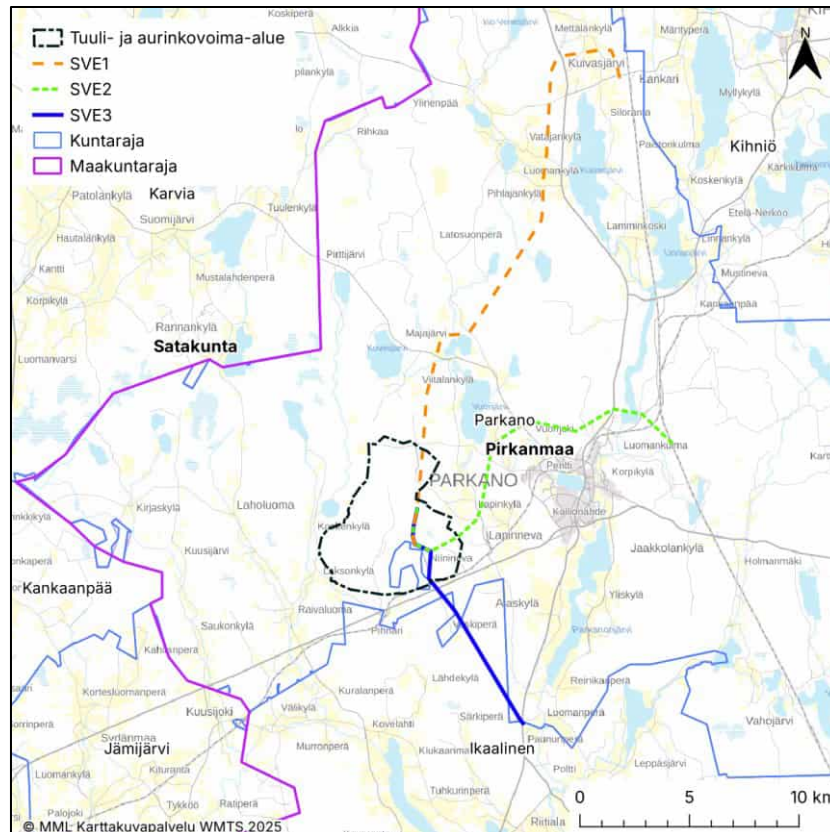




Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke, Parkano ja Ikaalinen

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

23.1.2026

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke, Parkano ja Ikaalinen
Ympäristövaikutusten arviointiselostus
FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Ulkoasu
FCG Rakennettu ympäristö Oy

Kartta-aineistot
© Maanmittauslaitos 2025, ellei toisin mainita

Painopaikka
Grano Oy

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Parkanon ja Ikaalisten kaupunkeihin Kangaslammin alueelle suunnitellun tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä sähkönsiirron ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy Pohjan Voima Oy:n hankeyhtiön Kangaslammin Energia Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat (sulussa kokemus alalta):

Kaisa Annala, FM biologia (6 v. vaikutusarvioinnit, 12 v. projektinhallinta, sidosryhmät)

Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat

Tuuli Lahin, FM ympäristömuutos (3 v.)

Projektikoordinaattori, suunnitelma-asiakirjat, paikkatieto, vaikutusten arvioinnit

Antti Harju, insinööri AMK (ympäristötekniikka) (3 v.),

Projektikoordinaattori, suunnitelma-asiakirjat, paikkatieto, ilmastovaikutukset

Susanna Paananen, insinööri YAMK YKS-585 (20 v.)

Kaavan laatija, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne, elinkeinot ja luonnonvarat

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

Maisema ja kulttuuriympäristö

Henna-Riikka Rintamäki, ins. AMK (7 v.)

Havainnekuvat

Mika Riekkö, TkK maisema-arkkitehtuuri (10 v.)

Havainnekuvat

Maija Aittola, FM maaperägeologia (22 v.)

Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet

Arto Kalpa, FM biologi (25 v.)

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet, Natura ja suojelualueet, ekologiset yhteydet

Toni Eskelin, FM luonnonmaantiede (15 v.)

Linnusto

Aku Pakarinen, FM biologi (2 v.)

Linnusto (petolinnut)

Martta Liukkonen, FM biologi (4 v.)

Eläimistö

Ville Vesakoski, FM biologi (2 v.)

Eläimistö ja metsästys

Essi Kuisma, ins. AMK ympäristötekniikka (13 v.)

Melu- ja valo-olosuhteet

Vera Hirvonen, YTM matkailututkimus (2 v.)

Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot, matkailu

Jarkko Rissanen, DI liikennesuunnittelu (6 v.)

Liikennevaikutukset

Hankealueen sekä voimajohtoreittien arkeologisen inventoinnin laatii Heilu Oy. Osan linnustoselvityksistä on laatinut Flava Oy.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:



Kangaslammin Energia Oy

Keilaranta 16

02150 Espoo

<https://pohjanvoima.fi/>

Projektipäällikkö

Tuomas Westerling

p. +358 45 275 4060

tuomas.westerling@pohjanvoima.fi

YVA-konsultti:



FCG Rakennettu Ympäristö Oy

PL 950

00601 Helsinki

www.fcg.fi

Projektipäällikkö

Kaisa Annala

p. +358 50 574 4755

kaisa.annala@fcg.fi

Yhteysviranomainen:

Lupa- ja valvontavirasto

PL 20, 13035 LVV

p. 0295 254 000

Yhteyshenkilö:

Ylitarkastaja

Elina Paulus

puh. 0295 254 006

elina.paulus@lvv.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:

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

Lyhenteet ja käsitteet

ANS Finland	Air Navigation Services Finland Oy
AV1	Aurinkovoimavaihtoehto 1
AV2	Aurinkovoimavaihtoehto 2
cd	kandela, valon intensiteetin/voimakkuuden yksikkö
CO ₂ ekv	Hiilidioksidiekvivalentti. Kasvihuonekaasupäästöjen karakterisointikertoimilla painotettu yhteismitta, jonka avulla voidaan kuvata eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua vaikutusta ilmastoon.
dB	desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
EU	Euroopan unioni
EUMETNET	eurooppalaisten ilmatieteellisten laitosten yhteistoimintaelin
EY	Euroopan yhteisö
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GW	gigawatti, tehon yksikkö, 1 GW=1000 MW
GWh	gigawattitunti, energian yksikkö
ha	hehtaari
Hankealue	alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
i-m ³ /m ²	irtokuutiometriä neliömetrillä
IUCN	Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto
kemera	kestävän metsätalouden rahoituslaki
km	kilometri tai kulttuurimaisema-alue
km/h	kilometriä tunnissa
km ²	neliökilometri
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kWh	kilowattitunti
kWh/m ²	kilowattituntia neliömetrillä
L _{Aeq}	keskiäänitaso (ekvivalenttitaso, A-äänitaso)
L _{eq}	keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso
LSA	luonnonsuojeluasetus
LSL	luonnonsuojelulaki
LVV	Lupa- ja valvontavirasto
m	metri
m/s	metriä sekunnissa
m ²	neliömetri
m ³	kuutiometri
m ³ /vrk	kuutiometriä vuorokaudessa
MA	maisemallisesti arvokas peltoalue
MAALI	maakunnallisesti arvokas lintualue
MetsäL	metsälaki
mpy	merenpinnan yläpuolella
MW	megawatti, tehon yksikkö
MWP	Megawattiippiikki

Naselli	roottorin yhteydessä sijaitseva tuuliturbiinin konehuoneen sisältävä osa
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
SAC	Natura 2000 –verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Area for Conservation)
SF6	rikkiheksafluoridi, kasvihuonekaasu
SPA	Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (eng. Special Protection Areas)
SVE1	Sähkönsiirtovaihtoehto 1
SVE2	Sähkönsiirtovaihtoehto 2
SVE3	Sähkönsiirtovaihtoehto 3
Tuuliturbiini	kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
Tuulivoimala	yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
TV1	Tuulivoimavaihtoehto 1
TV2	Tuulivoimavaihtoehto 2
TV3	Tuulivoimavaihtoehto 3
TWh	terawattitunti, energian yksikkö
VAMA	valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VE1A	Hankevaihtoehto 1A
VE1B	Hankevaihtoehto 1B
VE2A	Hankevaihtoehto 2A
VE2B	Hankevaihtoehto 2B
VE3	Hankevaihtoehto 3
Vesil/VL	vesilaki
vrk	vuorokausi
vt	valtatie
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki, YVAL	laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Pohjan Voima Oy:n omistama hankeyhtiö Kangaslammin Energia Oy suunnittelee Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahan- ketta Parkanon ja Ikaalisten kaupunkiin Pirkanmaan maakuntaan. Tuuli- ja aurinko- voima-alue sijoittuu pääosin Parkanon kau- punkiin, mutta alueella on myös Ikaalisille kuuluva Rukonevan enklaavi. Tuuli- ja au- rinkovoima-alue on kooltaan noin 3 000 ha, josta Parkanon kaupungissa sijaitsee noin 2 800 ha, ja Ikaalisten kaupungissa noin 200 ha. Alue on suurelta osin ojitettua suota sekä eri ikäistä talousmetsää, ja sinne sijoit- tuu kattavasti metsätaloutta varten raken- nettua tiestöä.

Alueelle suunnitellaan enintään 19 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä (m). Suunniteltujen tuulivoima- loiden yksikkötehon arvioidaan olevan maksimissaan 12 megawattia (MW) ja yh- den voimalan vuosituotanto tulisi olemaan noin 30 gigawattituntia (GWh) vuodessa.

Lisäksi alueelle on suunniteltu sijoitetta- vaksi aurinkovoimaa enintään 148 hehtaaria (ha). Aurinkovoimaloiden kokonaistehoksi arvioidaan enimmillään noin 120 megawat- tiipätkää (MWp), jolloin arvioitu vuosituot- anto tulisi olemaan noin 100–120 GWh. Au- rinkovoima toimii tuulivoiman liittännäis- hankkeena.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle tarkastel- laan 1–2 sähköaseman ja akkuteknologiaan perustuvan sähkövaraston sijoittamista. Sähkönsiirron verkkoliityntää varten raken- netaan uusi 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto. Vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan noin 28 km pitkä 110/400 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta pohjoiseen. Vaihto- ehdossa SVE2 rakennetaan noin 18 km pitkä 110/400 kV:n voimajohto tuuli- ja au- rinkovoima-alueelta itään. Vaihtoehdossa SVE3 rakennetaan noin 12 km pitkä 110 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta

kaakkoon. Kaikki reittivaihtoehdot sijoittu- vat sekä Parkanon että Ikaalisten alueille.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Pohjan Voima Oy:n omistama hankeyhtiö Kangas- lammin Energia Oy. Pohjan Voima on ener- giayhtiö, joka rakentaa kotimaista, kohtuu- hintaista ja uusiutuvaa energiantuotantoa. Yhtiön toiminnan painopiste on tuulivoima- ja aurinkosähköhankkeiden sekä akkujär- jestelmien suunnittelussa ja toteutuksessa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) kos- kevassa lainsäädännössä (Laki ympäristö- vaikutusten arviointimenettelystä 252/2017) edellytetään ympäristövaikutus- ten arviointimenettelyä yli kymmenen tuuli- voimalan tai yli 45 MW:n kokonaisuuksille.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tun- nistaa, arvioida ja kuvata hankkeen toden- näköisesti merkittävät ympäristövaikutuk- set. Arviointimenettelyssä kuullaan viran- omaisia, ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaiku- tukset saattavat koskea. Arviointi ei ole lu- pamenettely. Arvioinnin tuottamaa tietoa käytetään hankkeessa tehtävän päätök- senteon tukena.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvai- heesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tar- peellisiksi katsomiltaan tahoilta. Yhteysvi- ranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto (LVV). YVA-konsulttina hankkeessa on FCG Rakennettu ympäristö Oy.

Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteys- viranomaiselle lokakuussa 2024 ja yleisöti- laisuudet (2 kpl) pidettiin marraskuussa 2024. Nyt käsillä oleva työ on hankkeen

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

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.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi 19 voimalalla maksimissaan noin 228 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 600 GWh luokkaa. Aurinkovoimaloiden kokonaistehoksi arvioidaan enimmillään noin 120 MWp, jolloin arvioitu vuosituotanto tulisi olemaan noin 100 GWh.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan viittä varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Aurinkovoima on tuulivoiman liitännäishanke, ja sen toteutuminen on sidottu osaksi tuulivoimavaihtoehtoja TV1, TV2 ja TV3. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

VE0	Hanketta ei toteuteta
VE1A	Tuulivoimalat TV1: Alueelle toteutetaan 19 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW.

VE1B	Tuuli- ja aurinkovoimalat TV1: Alueelle toteutetaan 19 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW. AV1: Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoimaa. Alueelle toteutetaan noin 148 ha aurinkovoima-alueita. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat alueen keskiosaan Mustanevan ja Kangaslammin kankaan alueelle sekä eteläosaan Rukonevan alueelle. Aurinkovoimaloiden kokonaisteho on maksimissaan 120 MWp.
VE2A	Tuulivoimalat TV2: Alueelle toteutetaan 18 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW.
VE2B	Tuuli- ja aurinkovoimalat TV2: Alueelle toteutetaan 18 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW. AV2: Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoimaa. Tuulivoima-alueelle toteutetaan noin 99 ha aurinkovoima-alueita. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat alueen keskiosaan Mustanevan ja Kangaslammin kankaan alueelle. Aurinkovoimaloiden kokonaisteho on maksimissaan 80 MWp.
VE3	Tuuli- ja aurinkovoimalat TV3: Alueelle toteutetaan 11 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 200 m, roottorin halkaisija 200 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW. AV2: Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoimaa. Tuulivoima-alueelle toteutetaan noin 99 ha aurinkovoima-alueita. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat alueen keskiosaan Mustanevan ja Kangaslammin kankaan alueelle. Aurinkovoimaloiden kokonaisteho on maksimissaan 80 MWp.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liittämiseksi valtakunnan sähköverkkoon tarkastellaan kolmea toteutusvaihtoehtoa:

SVE1	Ulkoisen sähkönsiirto Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkönsiirtämiseksi rakennetaan uusi noin

	28 km pitkä 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto alueelta pohjoiseen. Voimajohto kiertää Majajärven sen pohjoispuolelta ja kääntyy kohti koillista. Voimajohto sijoittuu Pitkäjärven ja Nivusjärven väliin, jonka jälkeen kääntyy kohti pohjoista. Kuivasjärven kylän alueella voimajohto kääntyy kohti itää ja ylittää Vaasantien. Hanke liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalla Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohankkeen uudelle sähköasemalle Parkanon pohjoisella suunnittelualueella.
SVE2	Ulkoinen sähkönsiirto Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkön siirtämiseksi rakennetaan uusi noin 18 km pitkä 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto alueelta itään. Lähtiessään tuuli- ja aurinkovoima-alueelta voimajohto kaartaa kohti pohjoista. Vuorijärven kohdalla voimajohto kääntyy kohti itää. Voimajohto kiertää Parkanon taajaman sen pohjoispuolelta. Hanke liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalla Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohankkeen uudelle sähköasemalle Parkanon eteläisellä suunnittelualueella.
SVE3	Ulkoinen sähkönsiirto Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkön siirtämiseksi rakennetaan uusi noin 12 km pitkä 110 kV:n ilmajohto alueelta kaakkoon. Voimajohto ylittää Porintien ja kulkee kohti koillista Tampereentiehen asti. Hanke liittyy sähköverkkoon Leppäkosken sähkö Oy:n Paununperän sähköasemalla Caruna Oy:n Teiharju-Parkano 110 kV voimajohtoon.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja asutus

Noin 3000 ha:n tuuli- ja aurinkovoima-alue on suurelta osin ojitettua suota sekä eri ikäistä talousmetsää, ja alueelle sijoittuu kattavasti metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Alueen keskiosassa on kaksi lampea, Kangaslammit. Metsät ovat iältään pääosin nuoria taimikoita sekä nuoria ja varttuneita kasvatusmetsiköitä. Ronokorven alueella sijaitsevat alueen luonnontilaisimpina säilyneet suot. Alueelle sijoittuu toiminnassa olevia turvetuotantoalueita.

Alueen lähiympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta, ja yhdyskuntarakenne on painottunut alueen itäpuolelle. Aivan alueen läheisyyteen, noin kahden kilometrin etäisyydelle lähimmistä TV1 voimaloista, sijoittuu Vatulankylän pienkylä sekä Lapinnevan ja Niininevan kylät. Lähin taajama on Parkanon keskusta.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ei ole vakituista asutusta. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu kaksi lomarakennusta. Hankkeesta vastaava on tehnyt sopimuksen kiinteistön omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta. Toisen lomarakennuksen omistajan kanssa neuvotellaan käyttötarkoituksen muutoksesta.

Alue sijoittuu Parkanon kaupunkiin, mutta alueella on Ikaalisten enklavi. Sähkönsiirtoreitti SVE3 sijoittuu osittain Ikaalisten kaupunkiin. Etäisyys hankealueelta Parkanon taajamaan on noin 3 km, Ikaalisten taajamaan on noin 22 kilometriä, Jämijärven taajamaan noin 16 kilometriä, Kankaanpään taajamaan noin 25 kilometriä ja Karvian taajamaan noin 17 kilometriä.

Vuoden 2022 lopussa Parkanossa asui 6 240 asukasta ja Ikaalisissa 6 804 asukasta.

Väestökehitys on ollut kummassakin kunnassa viime vuosina vähenevä.

Asutuksen suhteen voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa asumattomille alueille tai haja-asutuksen läheisyyteen. Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu haja-asutuksen alueelle Majajärven läheisyydessä ja Pihlajankylän alueella. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu lähelle Parkanon taajamaa ja täten lähemmäs vakituista asutusta. Voimajohtoreitti SVE3 sivuaa muutamia asuttuja alueita.

Alle 100 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia vaihtoehdossa SVE1. Vaihtoehdossa SVE2 alle 100 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta sijoittuu neljä asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Vaihtoehdossa SVE3 alle 100 metrin etäisyydelle ei sijoitu asuinrakennuksia, lomarakennuksia tälle etäisyydelle sijoittuu yksi.

Kaavoitus

Hankealueella on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040, elonkirjon ja energian vaihemaakuntakaava sekä vireillä teollisuuden vaihemaakuntakaava.

Maakuntakaavassa alueelle on osoitettu tuulienergiatuotannon alue: Vaihtoehdoissa VE1A ja VE1B, tuulivoimaloita on 19 kpl, joista kahdeksan sijoittuu maakuntakaavan tuulienergiatuotannon aluerajauksen ulkopuolelle. Vaihtoehdoissa VE2A ja VE2B, voimaloita on yhteensä 18 kpl, joista kolme sijoittuu maakuntakaavan tuulienergiatuotannon aluerajauksen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VE3, tuulivoimaloita on 11 kpl, joista kaksi sijoittuu maakuntakaavan tuulienergiatuotannon aluerajauksen ulkopuolelle.

Hankealueen eteläosaan sijoittuu luonnon monimuotoisuuden ydinalue. Lisäksi alueelle sijoittuu kiviaineshuollon kannalta tärkeää aluetta, turvealueiden kehittämisen kohdealuetta, maaseutualuetta sekä

turvetuotantoon liittyvää valuma-aluetta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot risteävät useiden maakuntakaavan merkintöjen kanssa. Merkinnät eivät ole merkittävästi ristiriidassa keskenään.

Alueella ei ole eikä se rajaudu yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoihin.

Hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia muihin kaavoihin, lukuun ottamatta sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE2, joka sijoittuu osin Parkanon keskustan osayleiskaava-alueelle sekä Parkanon asemanseudun osayleiskaava-alueelle.

Hanke sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Hankkeen keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön.

Tuulivoimalat sekä aurinkovoimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitustusta asutuksesta lukuun ottamatta kahta alueella sijaitsevaa lomarakennusta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hankevaihtoehdot ovat sinänsä voimassa olevan maakuntakaavan sisältötavoitteiden mukaisia, mutta voimalat levittäytyvät maankuntarajausta laajemmalle.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuuli-voimayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Kangaslammin tuulivoimalat muuttavat maiseman luonnetta voimaloiden välittömällä lähietäisyydellä (0–2 km) metsäympäristöstä energiantuotantoalueeksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimaloiden todellinen koko on konkreettisesti havaittavissa. Visuaalisten tekijöiden lisäksi virkistysmaiseman kokemiseen voivat vaikuttaa myös tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja ääni sekä pimeällä lentoestevalot. Vaihtoehtoisissa, joissa myös aurinkovoima-alueita toteutetaan (VE1B, VE2B ja VE3), myös aurinkopaneelien alueelta raivataan metsää niiltä osin, kun paneeleita sijoitettaisiin metsäisille alueille. Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden yhteisvaikutuksen myötä energiantuotantomaiseman ilme voimistuu alueella. Matalina rakenteina metsän ympäröivinä alueina aurinkopaneelit ovat kuitenkin havaittavissa vain vähäisesti ympäristöönsä.

Voimaloiden lähialueella (0–8 km) Kangaslammin voimaloita näkyy parhaiten laajemmille avoimille suo-, vesi- ja peltoalueille. Luonnontilaisen maisemaan muutos on suuri Häädetkeitaalla, kun tuulivoimalat muuttavat maiseman luonteen ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Vaikutus kohdistuu kuitenkin vain satunnaisten virkistäytyjien kokemukseen, sillä alueella ei sijaitse yleisiä virkistysreittejä tai -kohteita.

Arkimaiseman kokemiselle kohdistuu vaikutuksia erityisesti voimaloita lähellä Lapinkylällä, Vatulankylällä ja Laksonkylällä. Kangaslammin voimaloita näkyisi kyseisten alueiden pelloille ja paikoitellen niiden läpi kulkevilta teiltä ja teiden varsilla sijaitsevilta pihapiireiltä. Lähietäisyydeltä voimalat näyttäisivät kookkailta ja näkyessään ne todennäköisesti herättävät alueilla

liikkuessa herkästi katseen huomion. Kotojärven, Kovesjärven ja Vuorijärven rannoilla on loma-asutusta, joiden rannoille voimaloita myös näkyisi. Lisäksi Parkanon taajamaan Kirkkojärvelle näkyisi Kangaslammin voimaloita. Vaikutukset kohdistuvat rannoilla ja vesialueilla arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen. Vaikutus on kokemuspohjainen ja sen suuruuteen vaikuttaa kokijan suhtautuminen maiseman muutokseen ja tuulivoimaa kohtaan. Parkanon taajamassa vaikutus kohdistuu suurempaan ihmisjoukkoon. Pohjois- ja luoteisakselilla erityisesti Kangaslammin vaihtoehdon TV3 aiheuttamat maisemavaikutukset ovat vähäisempiä kuin vaihtoehtoisissa TV1 ja TV2, sillä voimaloita on vähemmän, ja etäisyydet lähimpiin voimaloihin ovat pidemmät. Toisaalta esimerkiksi lännessä Harjulammen alueella vaihtoehtoisissa TV2 ja TV3 lähelle sijoitettavia voimaloita on enemmän kuin vaihtoehdossa TV1.

Taajama-alueella voimaloiden näkyminen on melko heikkoa, jolloin esimerkiksi Parkanon kirkon ympäristön ja vanhan raitin maakunnalliselle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle kohdistuvat maisemavaikutukset ovat melko vähäiset. Myös keskustan itäpuolella Viinikanojan kulttuurimaisemassa Kangaslammin aiheuttamat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Näkymäalueet ovat rikkonaisia, ja voimaloista erottuu usein vain roottoria metsän takaa. Paikoitellen voimalat voivat olla paremmin havaittavissa. Vaikutus on korkeintaan kohtalaista vaihtoehtoisissa TV1 ja TV2, mutta monin paikoin vähäisempää. Etelässä Kovelahden kulttuurimaisema-alueelle näkyvät paikoitellen jo toiminnassa olevat Ratiperän voimalat. Yhteisvaikutuksena Kangaslammin voimalat lisäävät paikoin näkyvien tuulivoimaloiden määrää.

Voimaloiden välialueella (8–20 km) parhaiten Kangaslammin voimaloita näkyisi enää tarpeeksi laajoilta järvilta ja niiden rantojen pelloilta tai avosualueilta.

Avosualueille luoteessa voimaloita näkyy melko pienille alueille. Yleisesti välialueella etäisyyden takia voimalat muodostavat maisemaan enää melko kapean rivistön horisonttiin, mutta ne voivat edelleen herättää katseen huomion, mikäli niitä näkyy runsaslukuisesti. Vesialueilla voimaloiden aiheuttama muutos maisemassa aiheuttaa vaikutuksia arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.

Useimmille maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueille välialueella ei näkyisi Kangaslammin voimaloita. Lounaassa muutamille Jämijärven ympäristössä sijaitseville alueille muodostuu pieniä näkymäalueita, joille voisi näkyä muutamia voimaloita. Kangaslammin voimalat näkyisivät kuitenkin toiminnassa olevien Ratiperän voimaloiden takana. Samoin luoteessa Karvialla arvoalueille muodostuu pieni näkymäalue, jolta Kangaslammin voimalat olisivat havaittavissa yli 20 kilometrin etäisyydessä. Huomiota herättävämpiä maisemassa ovat kuitenkin todennäköisesti lähemmäs sijoittuvat toiminnassa olevat Kantin voimalat. Kaakossa maakunnalliselle maisema alueelle Kalliokielen-Tevaniemen-Riitalan kulttuurimaiseman alueella suureen osaan maisema-alueita Kangaslammin voimaloita ei näkyisi. Miettiisiin muodostuu laajempi näkymäalue, mutta havainnekuvan ja karttatarkastelujen perusteella voimaloita näkyy melko vähäisesti. Etäisyyden takia paikallisten näköesteiden vaikutus on suurta. Vaikutukset ovat yksittäisistä pisteistä korkeintaan kohtalaisia vaihtoehdossa TV1, mutta koko maisema-alue huomioiden keskimäärin vähäisiä kaikissa tuulivoimavaihtoehdoissa.

Kaikki suunnitelluista voimajohtoreiteistä sijoittuvat pääosin sulkeutuneisiin tiloihin metsiin, joissa voimajohtoa varten raivataan avoin johtoalue. Johtoaukea olisi havaittavissa lähinnä johtoaukealta tai aivan sen läheisyydestä, jolloin vaikutus kohdistuu

lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen metsissä liikkuesssa. Vaihtoehdon SVE1 osalta Majajärven ympäristössä ja Pihlajakylällä ja Kuivasjärven pohjoispuolella alle 300 metrin etäisyydelle voimajohtoon keskilinjasta sijoittuu muutamia asuinpihapiirejä. Reittivaihtoehto SVE2 kulkee Lapinnevan tienoilla läheltä Harjulammen uimarantaa. Vuorijoen ja Riuttasjärven alueilla alle 300 metrin etäisyydelle sijoittuu muutamia asuinrakennuksia ja Riuttasjärvellä myös lomarakennuksia. Mikäli asuinrakennuksia läheiselle pellolle sijoittuu voimajohtopylväs, voi se olla häiritsevää uusi elementti arkiympäristössä lähietäisyydellä. Arvokkaille maisema-alueille tai rakennettuihin kulttuuriympäristöihin voimajohtoja ei näkyisi. Vaihtoehdon SVE3 vaikutukset ovat vähäisimmät, sillä reitti on lyhyin, jolloin metsää joudutaan raivaamaan vähiten. Lisäksi reitti ei sivua läheltä asuinrakennuksia, virkistyskohteita tai avoimia maisematiloja.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sekä voimajohtoreiteille on toteutettu arkeologinen inventointi vuonna 2024 Heilu Oy:n toimesta. Arkeologista inventointia täydennettiin vuonna 2025.

Ennen arkeologisia inventointeja tuuli- ja aurinkovoima-alueelta ja voimajohtoreiteiltä ei tunnettu yhtään arkeologista kohdetta. Inventointien myötä tunnistettiin yhteensä 25 uutta kohdetta; 12 kiinteää muinaisjäännöstä, 11 muuta kulttuuriperintökohdetta ja kaksi muuta kohdetta.

Vaikutukset arkeologisille kohteille muodostuvat lähinnä huoltoteiden rakentamisesta ja/tai parantamisesta. Missään hankeluvuissa kohteille ei muodostu suoria vaikutuksia, joten vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia. Kohteet ovat kuitenkin suositeltavaa merkata maastoon, jotta niiden mahdollinen vahingoittuminen rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana on vältettävissä.

Vaihtoehtoissa VE1A ja VE1B maiseman muutosta kohdistuu sellaisille kohteille (Porrasmäki ja Palokangas 1), joissa maisema on nykyisellään suhteellisen häiriintymätön (ei esimerkiksi hakkuutoimintaa tai maa-aineksen ottoaluetta). Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta voi muuttua toiminnan myötä. Kokonaisvaikutus on arvioitu vähäiseksi.

Vaihtoehtoissa VE2A ja VE2B maiseman muutosta ei kohdistu sellaisille kohteille, joissa maisema olisi nykyisellään suhteellisen häiriintymätön. Maiseman muutos saattaa näkyä kohteelle, mutta se ei vaikuta alueen kokemiseen. Kokonaisvaikutus on arvioitu vähäiseksi.

Vaihtoehtossa VE3 maiseman muutos on vastaava, mitä vaihtoehtossa VE2A ja VE2B. Kokonaisvaikutus on arvioitu vähäiseksi.

Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehtoissa johtoalueelle sijoittuu arkeologisia kohteita. Kaikissa vaihtoehtoissa suorat vaikutukset ovat vältettävissä lieventämistoimenpiteillä, mutta kohteille muodostuu maiseman luonnetta muuttavia vaikutuksia. Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehtoissa vaikutuksen suuruus on arvioitu kohtalaiseksi, ja kokonaisvaikutus on täten kohtalainen.

Maa- ja kallioperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on paikoin voimaloiden ja infran kohdalla rakennettavuuden kannalta haastavaa turvemaa-valtaista aluetta, jossa rakentaminen voi vaatia paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja voimajohtoreiteilla on rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Tuuli- ja aurinkovoima-

alueen toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisriski on hyvin vähäinen.

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja voimajohtoreiteilla ei ole todettu sulfaattimaita, eikä kallioperässä ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä.

Voimajohtoreitti SVE2:lle sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Harjukangas-Isosalonmäen harjualueelle. Reitit SVE1 ja SVE3 eivät sijoitu geologisille arvokohteille.

Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäiset kaikissa hankevaihtoehtoissa sekä voimajohtoreittivaihtoehtoissa SVE1 ja SVE3. Vaikutukset ovat kohtalaiset voimajohtoreittivaihtoehtossa SVE2.

Pinta- ja pohjavedet

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana tuulivoimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvän kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Rakentamistoimenpiteet tulee toteuttaa siten, että Vatajanjoen ja Kuivasjärven ekologinen tila säilyy vähintään tyydyttävänä. Muutoin maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ja voimajohtoreiteille SVE1 ja SVE3 ei sijoitu pohjavesialueita. SVE2 sijoittuu kahdelle pohjavesialueelle: Lapinneva pohjoinen (0258118) pohjavesialueelle noin 220 metrin matkalta, ja Karjanmaa A (0258106A) pohjavesialueelle noin 270 metrin matkalta. Sähkön siirron rakentamisesta aiheutuvat

riskit pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä.

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin on arvioitu kaikissa hankevaihtoehtoissa vähäisiksi, ja voimajohtoreittivaihtoehtoissa kohtalaisiksi.

Ilmasto

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja sen sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuuli- ja aurinkovoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa, sekä rakennusvaiheessa kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastojen poistuman myötä. Varsinaisesta tuuli- tai aurinkovoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä.

Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Tuulivoimahankkeen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa päästövähenemänä, kun tuotettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kaikkien toteutusvaihtoehtojen ilmastovaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan suuriksi positiivisiksi. Voimajohtovaihtoehtoilla ei itsessään ole positiivisia

ilmastovaikutuksia, vaikka ne mahdollistaisivat tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun sähkön siirron kantaverkkoon. Tästä syystä voimajohtovaihtoehtojen vaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi kielteisiksi.

Ilmanlaatu

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentaminen aiheuttaa ilmaan pölyämistä esimerkiksi kuljetusten ja maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, jolla voi olla lyhytaikaisia ja paikallisia ilmanlaatua heikentäviä vaikutuksia. Pölyämistä voi esiintyä myös toiminnan lopettamisen yhteydessä. Tuuli- ja aurinkovoimahanke ei toimintavaiheessa aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä tai pölyämistä.

Hankkeen aiheuttamat ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen ja ovat tilapäisiä. Hankevaihtoehdossa VEO vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny. Muissa tarkastelluissa vaihtoehtoissa vaikutukset ovat vähäiset kielteiset.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Kangaslammin metsäinen tuuli- ja aurinkovoima-alue muodostuu valtaosin kivennäismaiden ja ojitettujen turvekankaiden mosaikista. Alueen metsät ovat rakenteeltaan monotonisia tai kaksijaksoisia ja elinympäristöjen niukkaravinteisuus on alueen luontotyypeille leimallista. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen metsät ovat iältään pääosin nuoria taimikoita sekä nuoria ja varttuneita kasvatusmetsiköitä, jotka ovat intensiivisessä metsätalouskäytössä. Yli 100-vuotiaat metsikkökuviot ovat jo harvemmin edustettuina hankealueella. Lahopuuaste alueella on pääsääntöisesti melko alhainen. Voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin hankealueen kaltaisille talouskäytössä oleville kivennäismaan metsäalueille ja ojitetuille turvekankaille.

Luontoselvityksessä tuuli- ja aurinkovoima-alueelta on todettu yhteensä 16 luontokohdetta, jotka sijoittuvat eri puolille

hankealuetta. Alueen luontoarvot liittyvät ojittamattomiin soihin, lähteisiin ja puroihin. Alueen laajin lainsäädännöllä turvattu kohde on Ronokorven mosaiikkinen suo-alue, joka kuuluu soidensuojelun täydennysohjelman kohteisiin. Alueelta ei todettu luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyypppejä (LSL 64 § ja 65 §). Alueen kaksi lähdettä ovat vesilain suojeltuja luontotyypppejä (VL 2 luku 11 §). Voimajohtoreiteiltä puolestaan rajattiin yhteensä 13 arvokohdetta, jotka ovat puroja, metsiä, lampia, noroja ja suojelualueeseen rajautuva kohde.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelta ei ole tehty aiemmin, tai tehty myöskään luontoselvityksessä, havaintoja direktiivilajeista, erityisesti suojeltavista lajeista tai uhanalaisista lajeista. Silmälläpidettävistä ja alueellisesti uhanalaisista putkilokasvilajeista alueella on tehty aiemmin tai tehtiin luontoselvityksessä useita havaintoja. Sähkönsiirtoreiteiltä ei sen sijaan havaittu uhanalaisia tai huomionarvoisia kasvilajeja, eikä niistä ole havaintoja Suomen lajitietokeskuksen tietokannassa.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelta sen ulkopuolelle suuntautuvan voimajohtoreitin SVE1 vaikutukset on arvioitu puolestaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi, voimajohtoreitin SVE2 suuriksi ja voimajohtoreitin SVE3 vaikutukset vähäisiksi.

Linnusto

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alue on lähes täysin ihmistoiminnan muokkamaa turvetuotanto- ja metsätalousympäristöä eikä siellä ole juuri lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä.

Linnustoselvityksessä tuuli- ja aurinkovoima-alueelta havaittiin pesimäaikaan 77 lintulajia. Suojelullisesti huomionarvoisten

lajien määrä ja osuus hankealueen pesimälajistosta on melko suuri. Kaikista pesimäaikana havaituista lajeista (sisältäen myös lajit, joita ei varmasti voitu tulkita pesiviksi) 47 lajia on huomionarvoisia. Valtakunnallisesti uhanalaisiksi (EN, VU) luokiteltuja lajeja havaittiin hankealueella 14. Silmälläpidettäviä lajeja havaittiin 15. EU:n Lintudirektiivin liitteessä I mainittuja lajeja oli 17 ja Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja 14. Alueella esiintyi 12 luonnonsuojelulaissa ja -asetuksessa mainittua lajia ja kolme alueellisesti uhanalaista lajia.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelta tunnistettiin lintualue, jolla linnuston laji- ja parimäärä oli ympäristöä korkeampi. Kangaslammin alue sijoittuu myös uhanalaisen petolintulajin reviirin reuna-alueille. Kaiken kaikkiaan tuuli-voimalahankkeen vaikutukset pesimälinnustoon arvioitiin suuriksi vaihtoehto VE1B:ssä. Muissa vaihtoehdoissa vaikutukset arvioitiin kohtalaiseksi.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alue sijaitsee sisämaassa, ja sen läheisyyteen sijoittuu kurjen tärkeä muuttoreitti. Alueen lähellä sijaitsee myös metsähanhen keväinen muuttoreitti. Merkittävimpien muuttoreittien ulkopuolella ja sisämaa-alueella lintujen muutto on yksilömäärältään selvästi vähäisempää ja luonteeltaan huomattavasti hajanaisempaa. Sekä lintujen kevät- että syysmuutto oli alueella hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista. Muuttolinnuston osalta suunnitellun tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään enintään vähäisiksi. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla muuttolinnustoon ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

Voimajohtoreittien osalta vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi vaihtoehto SVE1:ssä ja muissa vaihtoehdoissa vähäisiksi. SVE1 on suunnitelluista sähkönsiirtovaihtoehdoista pisin ja se kulkee monipuolisimpien

elinympäristöjen kautta. Huomionarvoisten lajien muutto tapahtuu voimajohtojen yläpuolella.

Eläimistö

Lähtötietoja selvitysalueen eläimistöstä on hankittu muun muassa kirjallisuudesta, lähi-alueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen avoimista tietokannoista (Suomen lajitietokeskus 06/2025, Luonnonvarakeskus 06/2025). Pirkanmaan LUMO-raportti on huomioitu selvityksissä (Pirkanmaan uhanalaiset lajit ja luontotyytit – selvitys; SYKE 2021). Nykytilan selvittämiseksi alueella on kiinnitetty huomiota eläimistöön muiden maast selvitysten yhteydessä vuosina 2024–2025. Lisäksi eläimistöstä on saatu tietoja Riistakeskuksen tilastoista ja ympäristövaikutusten arviointia varten tehdyistä haastattelusta (metsästysseurat ja suurpetoyhdyshenkilö, syksy 2024).

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta hankealueelle toteutettiin erilliset selvitykset lepakoista, liito-oravista ja viitasammakoista. Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maast selvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä (2024–2025). Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin.

Luontoselvityksissä havaittiin viitasammakoiden soidinalueita 11 kpl turvetuotantoalueilta ja vesistöistä, liito-oravan papanoita havaittiin kahdesta eri kohteesta sähkönsiirtoreiteiltä, joista yksi tulkittiin lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, sekä lepakoista tehtiin muutamia havaintoja (pohjanlepakko ja siippalajit), eikä lepakoille tulkittu alueella

esiintyvän arvokkaita saalistusalueita. Metsästysseurojen haastatteluissa kerrottiin alueella olevan mahdollisesti kahden ilveksen reviirit, ja ahmasta havainnot ovat runsastuneet viime vuosina. Hankealue sijoittuu Kankaanpään susireviirille, ja susista on laadittu erillinen selvitys.

Tavanomaiselle eläinlajistolle arvioidaan kohdistuvan vähäisen kielteisiä vaikutuksia hankkeen kaikissa vaihtoehdoissa, mutta hirville vaihtoehdoissa VE1B ja VE2B voivat vaikutukset olla kohtalaisen kielteisiä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia suurpedoille kaikissa vaihtoehdoissa (ilves, ahma ja susi), sillä niitä on havaittu alueella ja ne voivat reagoida hankealueelle tuleviin häiriöihin tavanomaista lajistoa voimakkaammin. Muille direktiivilajeille (viitasammakko, lepakot, liito-orava, metsäpeura) hankkeen kaikissa muissa vaihtoehdoissa arvioidaan olevan korkeintaan vähäisien kielteisiä vaikutuksia. Vaikutuksia muodostuu rakennusaikaisesta häiriöstä, elinympäristöjen vähäisestä pirstoutumisesta ja elinympäristöihin muodostuvasta häiriöstä (voimaloiden melu, välke ja näkyminen maisemassa sekä lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta) ja aurinkovoimaloiden alueista.

Sähkönsiirtoreiteillä SVE1, SVE2 ja SVE3 arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia liito-oraville kulkuyhteyksien heikkenemisen takia, sekä SVE3 reitin lähiympäristöön sijoittuvan liito-oravan pesäpaikkojen takia. Tavanomaiselle eläinlajistolle ja muille direktiivilajistolle vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Vaikutukset ovat elinympäristöjen pirstaloituminen ja rakentamisaikainen häiriö.

Ekologiset yhteydet

Kangaslammin hankealue sijoittuu Pirkanmaan maakuntaan, joten arvioinnissa huomioitiin Pirkanmaan ekologisten verkostojen selvitys. Hankealueen ja

voimajohtoreittien varsille sijoittuvia maa-kunnallista tasoa pienipiirteisempiä ekologisia yhteyksiä selvitetiin karttatarkastelun avulla ja luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä rajattuja erityisiä luonto-alueita hyödyntäen.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakenteet eivät sijoitu paikallisille luonnon ydinalueille eli luontoselvityksessä tunnistetuille arvokkaille luontokohteille. Hanke lisää metsä-loustoimien lisänä tavanomaisen metsä-luonnon pirstoutumista ja jossain määrin hiljaisten alueiden vähenemistä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa, VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3 vähäisen kielteisiksi.

Voimajohtoreiteillä arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin liito-oravien kulkuyhteyksien heikkenemisen takia. Tavanomaiselle eläin-lajiston ja muiden direktiivilajien käyttämiin kulkuyhteyksiin vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Kaiken kaikkiaan voima-johtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Alle 10 kilometrin etäisyydelle TV1 voima-loista sijoittuu kaksi Natura-aluetta. Lähin, Häädetkeidas (FI0336004), sijoittuu noin 3,1 kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista tuuli- ja aurinkovoima-alueen luoteispuolelle. Puurokeidas-Hannankeidas (FI0336006) sijoittuu noin 6,8 kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista tuuli- ja aurinkovoima-alueen luoteispuolelle.

Kaikki Natura-alueet sijaitsevat niin etäällä tuuli- ja aurinkovoima-alueesta, ettei vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille arvioida syntyvän.

Voimajohtoreittien SVE1 ja SVE3 läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Alle kilometrin etäisyydelle SVE2 keskilinjasta sijoittuu

kaksi Natura-aluetta Parkanon taajaman koillispuolella; Kaidatvedet (FI0336005) sijoittuu noin 0,1 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdosta SVE2, sekä Ahvenus (FI0336008) sijoittuu noin 0,9 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdosta SVE2. Kaidatvedet Natura-alueelle on toteutettu luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi.

SVE2 johtoalueen rakentaminen vaikuttaa liito-oravan liikkumiseen Natura-alueelta lounaaseen, ja SVE2 vaarantaa pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän takia Natura-alueen eheydelle arvioidaan aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia. Arvioinnissa esitetyillä lieventämistoimenpiteillä liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää ei-merkittäviksi.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen eteläosaan sijoittuu Ronokorven soidensuojelun täydennysehdotusalue (5013). Alueelle ei sijoitu muita luonnonsuojelualueita. Lähin valtion maiden luonnonsuojelualue on noin 4,6 kilometrin etäisyydelle luoteeseen sijoittuva Häädetkeitaan luonnonpuisto (LPU020002).

Tuulivoimaloista ei ole suoria vaikutuksia Ronokorven kohteelle ja sen luontotyypeille reunavaikutuksen tai hydrologiankaan kautta, mutta niillä saattaa olla välillistä häiriövaikutusta kohteella mahdollisesti esiin-tyviin eläinlajeihin.

Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu noin 500 metrin matkalta valtion suojelutarkoituksiin varatulle alueelle Kaidatvedet (rso) (1349). Tämän alueen osalta vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi. Voimajohtoreitille SVE1 ja SVE3 ei sijoitu suojelualueita.

Alueen läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti arvokkaita lintualueita (IBA). Lähin valtakunnallisesti arvokas (FINIBA) alue Parkanon-Karvian rajaseudun keitaat/suot (440099) sijoittuu lähimmillään noin 2,7 kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista

hankealueen luoteispuolelle. Alue kattaa saman alueen, kun Häädetkeitaan Natura-alue. Samaa aluetta kattaa myös lähin maakunnallisesti arvokas (MAALI) alue. Voimajohtoreitit eivät sijoitu arvokkaille lintualueille. Lintualueisiin ei kohdistu hankkeesta vaikutuksia.

Meluolosuhteet

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä voimajohtojen lähiympäristössä on nykytilassa paikasta riippuen jonkin verran liikennettä, josta aiheutuu taustamelua. Ajoittain myös metsänhoidosta ja turvetuotantoalueilta aiheutuu ääniä. Taustamelutaso arvioidaan kuitenkin alhaiseksi. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvien kahden lomarakennuksen ja läheisten asuinrakennusten takia herkkyyks on arvioitu kohtalaiseksi.

Tuuli- aurinkovoima-alueen sekä voimajohtojen rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuva melu on paikallista ja kestoaltaan melko lyhytaikaista, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle tai muille herkille kohteille.

Toteutusvaihtoehdossa VE1A ja VE1B keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon kahden lomarakennuksen (R0 ja R25) ja yhden vakituksisen asuinrakennuksen kohdalla (R24). Toteutusvaihtoehdossa VE2A ja VE2B keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon yhden lomarakennuksen kohdalla (R25) ja ovat tasan yhden lomarakennuksen (R0) ja yhden vakituksisen asuinrakennuksen (R24) kohdalla. Hankkeesta vastaava on kuitenkin sopinut käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön R25 omistajan kanssa, joten tätä kiinteistöä ei huomioida arvioinnissa. Kiinteistöjen R0 ja R24 omistajien kanssa neuvottelut jatkuvat hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Ohjearvojen ylitysten takia vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi toteutusvaihtoehdoilla VE1A ja VE1B ja vähäiseksi vaihtoehdoilla VE2A ja VE2B.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 keskiäänitasot jäävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon alapuolelle kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan siten vähäiseksi. Matalataajuisten melun tasot pysyvät asumisterveysasetuksen toimenpidearvojen alapuolella kaikkien hankevaihtoehtojen osalta. Hankevaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta nykyiseen verrattuna.

Hankevaihtoehtojen VE1A sekä VE1B toteuttaminen edellyttää myös toisen lomarakennuksen (R0) sekä asuinrakennuksen (R24) käyttötarkoitusten muutosta. Solmittu sopimus toista lomarakennusta (R25) koskien mahdollistaa hankevaihtoehtojen VE2A, VE2B ja VE3 toteutumisen.

Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäiseksi.

Valo-olosuhteet

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvan lomarakennuksen sekä läheisten asuinrakennusten takia vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Aurinkovoimahankkeissa aurinkopaneelit on suunniteltu absorboimaan siihen osuva säteily mahdollisimman tehokkaasti, joten mahdolliset vaikutukset ovat vähäisiä ja lyhytaikaisia, eikä niistä yleensä aiheudu haittaa ympäristöön. Aurinkovoiman heijastusvaikutuksien vaikutusalueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Toteutusvaihtoehdossa VE1A ja VE1B vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittää 8 tunnin ohjearvon reseptorien R0, R4, R22, R24

ja R25 kohdilla. Päiväkohtainen todennäköinen välke aika ylittää 30 minuutin ohjearvon loma-asunnon R25 kohdalla. Toteutusvaihtoehdossa VE2A ja VE2B vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittää 8 tunnin ohjearvon yhden rakennuksen R25 kohdalla. Päiväkohtainen todennäköinen välke aika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuntojen kohdalla. Toteutusvaihtoehdossa VE3 vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin ohjearvon ilman puuston suojaavaa vaikutusta reseptorien R3, R7 ja R25 kohdalla. Päiväkohtainen todennäköinen välke aika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuntojen kohdalla. Hankkeesta vastaava on tehnyt sopimuksen käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön R25 omistajan kanssa, joten tämä ylitys jätetään arvioinnissa huomioimatta. Kiinteistöjen R0 ja R24 omistajien kanssa neuvottelut jatkuvat hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Ohjearvojen ylitysten takia vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi toteutusvaihtoehdoilla VE1A, VE1B ja VE3. Vaihtoehdoilla VE2A ja VE2B vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta nykyiseen verrattuna.

Voimajohtoreitit SVE1, SVE2 ja SVE3 eivät aiheuta vaikutuksia valo-olosuhteisiin.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa alueen ja voimajohtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevä, vaikka hanke ei muutoin estä tuuli- ja aurinkovoima-alueella eikä voimajohtoalueella liikkumista ja virkistyskäyttöä.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat

haitalliset vaikutukset ovat pääosin koettuja. Asukkaat kokevat vaikutukset aina yksilöllisesti. Esimerkiksi kaikki tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja voimajohton lähellä asuvat eivät koe vaikutuksia kielteisiksi, mutta toisaalta varsin kaukanakin asuvat voivat kokea vaikutukset kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti eniten tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja voimajohton lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden ja voimajohton näkymisen ja maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen, välkkeen ja lentoestevalot häiritseväksi.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely sähköisenä kyselynä lokakuussa 2025. Asukaskyselyn kohderyhmänä olivat tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja voimajohtoreittien lähialueen vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat. Sähköisesti toteutuksessa kyselyssä selvitettiin tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja voimajohtoreittien nykyistä käyttöä, asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Kysely lähetettiin 600 kotitalouteen. Vastauksia kyselyyn saatiin 123 kappaletta, joten vastausprosentti oli 21 %. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty hankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Kyselyyn vastanneet arvioivat tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä pääosin varsin kielteisesti. Kielteisimmiksi vaikutuksiksi omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat sähkönsiirron aiheuttaman maiseman muutoksen, äänen ja matalataajuisen äänen, tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa sekä tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen. Näillä osa-alueilla 78–88 % vastaajista piti vaikutuksia omaan elämäänsä kielteisinä tai erittäin kielteisinä.

Myönteisimmät vaikutukset arviointiin olevan maanomistajille maksettavilla vuokratuloilla (13 %) sekä tieyhteyksien parantuminen (11 %).

Asukaskyselyyn vastanneista vain 18 % oli sitä mieltä, että Kangaslammin hanke on yleisesti hyväksyttävä ja 80 % vastanneista sitä mieltä, että hanke ei ole hyväksyttävä. Kyselyyn vastanneille mieluisin vaihtoehto olisi hankkeen toteuttamatta jättäminen. Vähiten kielteisesti vastaajat suhtautuivat vaihtoehtoon VE3, missä toteutuisi pienin määrä tuulivoimaloita. Vastaajat suhtautuivat myönteisimmin sähkönsiirron toteutusvaihtoehtoon SVE3. Reitit SVE1 ja SVE2 koetaan tulevan liian lähelle asutusta.

Metsästys

Kangaslammin hankealueelle sijoittuvat Lapinnevan Eränkävijät ry, Kovesjoen Erämiehet ry, Riitalan Erämiehet ry, joista Kovesjoen Erämiehet halusivat jättäytyä vastaa-masta haaastattelukysymyksiin. Ulkoisen sähkönsiirtovaihtoehtojen alueilla mahdollisesti toimivia metsästysseuroja, joita tavoiteltiin: Koillis-Parkanon Eränkävijät ry, Kantin Erämiehet ry, Koppelokorven Erä ry, Kuivasjärven Erämiehet ry, Ojajärven Metsästysseura ry, Outokummun Metsästys ry, Parkanon Erämiehet ry, Suomijärven Metsästysseura ry, Untilan Kotaveikot ry, Vuori-järven Metsästysseura ry, Yliskylän Metsästysseura ry, Riitalan Erämiehet ry ja Kove-lahden Erämiehet ry.

Kantin Erämiehet ry, Koppelokorven Erä ry, Ojajärven Metsästysseura ry, Suomijärven Metsästysseura ry ja Yliskylän Metsästysseura ilmoittivat, etteivät heidän metsästysalueensa sijoitu hankealueelle. Pohjoiseen kulkeva sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu myös osittain valtion metsästysmaille (6643-Parkanon pienriista-alueelle).

Rakentamisen aikana metsästys tuuli- ja aurinkovoima-alueella voi estyä turvallisuus syistä, mutta voimaloiden toiminnan aikana liikkumista alueella ei estetä.

Aurinkovoima-alueet luovat tuulivoimaloita laajemman estevaikutuksen, mutta aurinkovoima-alueita ei lähtökohtaisesti aidata. Rakentamisen myötä (tuulivoimalat, aurinkovoimalat, huoltotiestö, sähkönsiirtoreitti) metsästyksen totutussa toimintaympäristössä ja maisemassa tulee kuitenkin tapahtumaan muutoksia. Lisääntyvä ja parantuva tieverkosto pirstoo yhtenäisiä metsäalueita ja voi lisätä alueen muuta virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään. Voimalat myös rajoittavat jossain määrin vapaita ja turvallisia ampumasektoreita mm. latvalinnustuksessa ja hirvenpyynnissä. Maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea metsästyksen miellyttävyyttä voimakkaasti heikentävä. Hankkeella voi myös olla vaikutuksia riistalajien esiintymiseen sekä aiheuttaa muutoksia niiden totuttuihin kulkureitteihin. Tällöin metsästykselle voi aiheutua laajamittaisempiakin vaikutuksia.

Hankkeella arvioidaan olevan suuria kielteisiä vaikutuksia Lapinnevan Eränkävijöiden metsästystoimintaan ja kokemukseen metsästyksestä. Suuret vaikutukset ilmenevät versioissa VE1A, VE1B ja VE2B. Muissa vaihtoehtoisissa vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä. Vähäisen ja kohtalaisen välillä olevia kielteisiä vaikutuksia arvioidaan Kovesjoen Erämiesten metsästystoimintaan. Voimajohtoreittivaihtoehtojen alueilla metsästäville metsästysseuroille arvioidaan vähäiset kielteiset vaikutukset. Muiden hankkeiden kanssa yhteisvaikutukset arvioidaan Riitalan Erämiesten alueella vaikutusten arvioidaan mahdollisesti nousevan kohtalaisen kielteisiksi. Vaikutukset johtuvat osittain riistalajistoon kohdistuvista vaikutuksista sekä toimintaympäristön ja maiseman muutoksesta vaikuttaen metsästyskokemukseen, erityisesti rakennusaikana.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja

tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta maa-aineksen ottoalueilta tai mahdollisimman läheltä hankealuetta, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Myös betoniasema sijoitetaan lähtökohtaisesti hankealueelle, mikä vähentäisi niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen rakentamisajaksi on oletettu kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Hankevaihtoehdossa VE1B kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska tuulivoimalamäärä on suurin, aurinkovoimaa rakennetaan eniten ja tieverkostoa on eniten. Hankevaihtoehdossa VE3 kuljetusten kokonaismäärä on pienin. Suurimmaksi vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan hankevaihtoehdossa VE1B.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamiskäytännön hankealueella ja sen ympäristössä erityisesti valtatiellä 23, sillä kaikki hankealueelle saapuva liikenne tulee sen kautta. Lisäksi liikenne kasvaa hankealueelle sijoituvilla yksityis- tai metsäautoteillä. Mahdollisesti liikennemäärät voivat lisääntyä myös esimerkiksi seututiellä 274 ja yhdysteillä 13247 ja 13321, mikäli niitä pitkin ajetaan hankkeen maa-ainekkuljetuksia. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoilla. Todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivista tarkastelluista maanteistä (valtatie 23 sekä mahdollisesti seututie 274, yhdystie 13247 ja yhdystie 13321) suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdysteillä 13247 ja 13321 ja vähiten valtatiellä 23. Määrällisesti liikenne lisääntyy kuitenkin maanteistä eniten hankealueen eteläpuolella kulkevalla valtatiellä 23. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa tarkasteltujen maanteiden kokonaisliikennemääriin. Esimerkiksi hankealueen eteläpuolella valtatiellä 23 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman,

enimmillään noin 10 %. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja esimerkiksi valtatie 20 raskaan liikenteen määrä voi enimmillään noin kaksinkertaistua. Yhdysteillä 13321 ja 13247 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi vielä suurempaa, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Kaikille tarkastelluille maanteille tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan hankkeen rakennusajasta. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa valtatielle 23 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin seututietä 274 tai yhdysteitä 13247 ja 13321 pitkin, arvioidaan näille teille kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille teille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu lainkaan vaikutuksia. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynneistä ja ovat siten vähäiset.

Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdon risteämissä maanteiden ja ratojen kanssa otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden sijoittelussa huomioidaan niiden riittävät etäisyydet maanteistä ja

radoista. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Elinkeino toiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Parkanossa oli vuoden 2022 lopussa 2 383 työpaikkaa. Työpaikoista noin 60 % oli palvelualalla, noin 33 % jalostuksessa ja noin 7 % alkutuotannossa. Ikaalisissa oli vuoden 2022 lopussa 2 209 työpaikkaa. Työpaikoista noin 70 % oli palvelualalla, noin 19 % jalostuksessa ja noin 10 % alkutuotannossa. Aluetalouden näkökulmasta hanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta vaikutusten arvioidaan olevan myönteiset ja merkittävät myös lähiseudulla.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu useita maa-aineksen ottoalueita. Alueen koillisosaan sijoittuu Sarkinkeitaan turvetuotantoalue, keskiosaan Kangaslamminnevan turvetuotantoalue ja eteläosaan Rukonevan turvetuotantoalue. Kangaslamminnevan turvetuotantoalueen pohjoispuolelle sijoittuu Palokankaan karkean ja hienon kivennäisaineksen ottoalueet, ja Rukonevan länsipuolelle sijoittuu toinen karkean kivennäisaineksen ottoalue.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköaseman vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Myös aurinkovoiman toteuttaminen alueelle edellyttää vähäisesti metsän poistoa, mikäli aurinkovoimaa toteutetaan koko suunnitellun alueen laajuudelta. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus tuuli- ja aurinkovoima-alueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla aluetta voidaan harjoittaa

metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Parkanon matkailu painottuu luontomatkailuun Geoparkin ympäristöissä ja retkeilyyn, johon liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmapalvelut. Tuulivoiman vaikutukset voivat muodostua maisemahaitasta tai niiden sijoituessa matkailuyritysten toiminnassaan käyttämille alueille. Kangaslammin hanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen alueen läheisyydessä voi heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimahankkeen takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen. Kielteisiä maisemavaikutuksia muodostuu matkailuyritykseen Kovesjärven rannalla.

Voimajohtoreitin johtoalueella ei voi harjoittaa metsätaloutta, mutta maatalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen voivat jatkua alueella kuten ennenkin. Voimajohtoalue pidetään raivattuna, joten vaikutuksia syntyy alueen kasvillisuuteen. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa kysyntää on myös paikallisille palveluille. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Kangaslammin hankkeessa tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen. Tuulivoimalat eivät sijoitu korkeusrajoitusalueelle, ja lähimmän lentopaikan, noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle sijoittuvan Parkanon Hirvikankaan lentopaikan, nousu- ja laskeutumis sektorit eivät suuntaudu tuulivoimaloihin päin.

Tuulivoimahankkeet edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 m korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

Aurinkovoimaloista voi aiheutua lentoliikennettä häiritsevää heijastusta, kun aurinkopaneelin pinnasta heijastuu valoa. Koska Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alue ei sijoitu korkeusrajoitusalueille tai lentoasemien ja -paikkojen läheisyyteen, on oletettavaa, että lentäminen aurinkopaneelien läheisyydessä ei tapahdu sellaisilla lentokorkeuksilla, joissa aurinkovoimala voisi aiheuttaa häiritsevää häikäisyä lentoliikenteelle.

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Keväällä 2024 pyydetyn Puolustusvoimien lausunnon mukaan hankkeella ei ole vaikutusta Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Lausunto on pyydetty kokonaiskorkeudeltaan 300 m korkeille voimaloille.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Kankaanpään Yli-senharjussa noin 26 km etäisyydellä TV1 voimaloista. Ratiperän tuotannossa olevat tuulivoimalat sijoittuvat alle 20 km etäisyydelle Yli-senharjun säätutkasta, mutta koska etäisyys Kangaslammin tuulivoimaloista

Ratiperän tuulivoimaloihin on yli 10 km, ei vaikutuksia säätutkiin ole tarpeen arvioida.

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Parkanon Sopukallion täytelähetin-asemalta. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen länsipuolelle, johon häiriötä voi teoreettisesti aiheutua, sijoittuu haja-asutusta sekä lomarakennuksia. Tällä alueella voi esiintyä häiriötä viestintäyhteyksissä. Tuulivoimaloiden länsipuolelle kuitenkin yltää myös Tampereen radio- ja tv-aseman kattavuus, vaikkakin etäisyys asemaan on suuri, noin 70 km. Mikäli häiriötä todetaan, on hanke-toimija vastuussa häiriön korjaamisesta ja kustannuksista.

Turvallisuus- ja ympäristöriskit

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

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

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

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

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

Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset riskit liittyvät aurinkovoimalan sähköiskuvaaraan, heijastusvaikutukseen sekä tulipaloriskiin. Aurinkopaneelien virheellinen asennus, vaurioituminen tai vioittunut järjestelmä voi aiheuttaa sähköiskuvaaran. Aurinkovoima-alueita ei lähtökohtaisesti ole tarkoitus aidata, mutta ne saatetaan aidata osittain tai kokonaan erityisestä syystä. Paloturvallisuuteen liittyvät asiat tullaan huomiomaan aurinkovoima-alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, mikäli aurinkovoima-alueita päätetään toteuttaa. Paloturvallisuuden huomioiminen on osa rakennusluvan edellytyksiä.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävien ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Kun voimajohtoreitti sijoittuu tieympäristöön, on tarvittaessa haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkymäalueelle rakentamisesta.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alle 30 km etäisyydelle Kangaslammin suunnitelluista TV1 voimaloista sijoittuu kuusi tuotannossa olevaa tuulivoimahanketta; Ratiperä, Kantti, Teiharju, Kooninkallio, Jäkäläkangas sekä Kirkkokallio. Alle 30 km etäisyydelle sijoittuu useita tuulivoimahankkeita, yhteensä 12 hanketta. Lähin, Takakangas-Pihlajaharju, sijoittuu noin 8 km etäisyydelle. Lisäksi alle 10 km etäisyydelle

sijoittuu Haitinkankaan tuulivoimahanke noin 9 km Kangaslammin luoteeseen.

Lisäksi alle 30 km etäisyydelle sijoittuu useita aurinkovoimahankkeita, yhteensä viisi hanketta. Lähin aurinkovoimahanke sijoittuu Ikaalisiin Levonsuon alueelle. Muut aurinkovoimahankkeet sijoittuvat yli 10 km etäisyydelle Kangaslammin.

Muut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua, sekä hankkeiden suunnittelutilanteen ja saatavilla olevien tietojen mukaan on mahdollista.

Yhteisvaikutukset maisemaan ovat merkittävimpiä lähi- ja välialueelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, jossa voimalat ovat selkeimmin havaittavissa. Eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka voimakkaasti tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät. Maiseman muutoksen ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä, sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin.

Eniten merkittäviä yhteisvaikutuksia syntyy luoteessa ja pohjoisessa Kangaslammin, Haitinkankaan ja Takakangas-Pihlajaharjun tuulivoima-alueiden välisillä alueilla avoimilla suoalueilla ja järvillä. Koska tuulivoima-alueet sijoittuvat eri ilmansuuntiin, näkyisi niiden voimaloita pääsääntöisesti eri osiin suo- ja vesialueita Ojajärvellä, Kovesjärvellä, Vuorijärvellä, Häädeteitaalla ja Purokeitaalla. Joitakin risteäviä yhteisiä

näkymäalueita voi muodostua esimerkiksi Häädetjärven ja Puurokeitaan keskiosissa sekä Takakangas-Pihlajaharjun kanssa Ojajärven länsirannoilla. Vaikka voimaloita ei näe samassa katselusektorissa, yhteisvaikutus muodostuu siitä, että voimaloita näkyy samassa katselupisteessä kahdessa tai kolmessa eri suunnassa. Maisemaan jää silloin vähemmän katselusuuntaa ja järvi- tai avosuomaisemaa, jossa ei näy ihmisen aiheuttama muutos. Maisemavaikutukset ovat yhteisvaikutusten myötä hieman suuremmat kuin vain yhden hankkeista toteutuessa, mutta vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti satunnaiseen virkistysmaiseman kokemiseen suoalueilla. Merkittävämpiä vaikutuksia kohdistuu Ojajärvelle ja Kovesjärvelle, joissa on loma-asutuksen lisäksi myös vakituista asutusta ja arkimaisema muuttuu.

Maakunnallisiin kulttuurimaiseman alueisiin Viinikanojan kulttuurimaisemaan ja Alaskylän kulttuurimaisemaan sekä maakunnalliseen maisema-alueeseen Kallionkielen-Tevaniemen-Riitalan kulttuurimaisemaan näkyisi yhteisvaikutusten myötä laajemmille alueille voimaloita kuin vain Kangaslammin hankkeen toteutuessa. Viinikanojan alueella Takakangas-Pihlajaharjun voimalat näkyvät niin vähäisesti, että ne lisäävät yhteisvaikutusta erittäin vähäisesti. Merkittävimpiä vaikutuksia muodostavat läheisemmät ja vaihtoehdossa TV1 runsaslukuisemmat Kangaslammin voimalat. Yhteisvaikutusten myötä Alaskylän kulttuurimaisema-alueelle jää enää harvoja avoimia maisematiloja, missä ei näkyisi jotain voimaloita, mikäli kaikki suunnitellut hankkeet toteutuvat. Pääsääntöisesti huomiota herättävimpiä voimaloita ovat kuitenkin läheisimmät Kangaslammin voimalat. Kulttuurimaisema-alueen eteläosissa, jonne Kangaslammin voimalat eivät näy, on Tevaniemen, Luikesneva-Susinevan ja Horhalanperän voimaloilla on suurempi vaikutus lähemmän sijainnin ja suuren yhtenäisen voimalaryhmän muodostumisen takia. Samoin Kallionkielen-Tevaniemen-Riitalan alueella

merkittävämpiä vaikutuksia muodostavat Tevaniemen, Luikesneva-Susinevan ja Horhalanperän voimalat läheisemmän sijainnin takia. Kangaslammin osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa alueelle on vähäistä, mutta Miettisissä ne vaikuttavat näkyvien voimaloiden määrään, ja siihen, että voimaloita ja pimeällä lentoestevaloja näkyy idän lisäksi pohjoisessa horisontissa.

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen ja elinympäristöihin. Tuulivoimahankkeet tai voimajohdot eivät lähtökohtaisesti estä eläinten kulkemista eivätkä laajamittaisesti muuta kasvillisuutta tai vesiolosuhteita, varsinkin kun suunnitteluvaiheessa (kuten ympäristövaikutusten arvioinnissa) on selvitetty arvokkaat luontotyypit ja elinympäristöt ja sijoitettu rakenteet niiden ulkopuolelle. Rakentamisvaihe voi kuormittaa vesistöjä, mikäli alueilla on voimakasta ojitusta, mutta vaikutus on niin lyhytaikainen, ettei sitä pidetä merkittävänä laajemmin vesistöjen laatuun. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä. Aurinkovoimaloiden vaikutukset ovat alueiden käytöstä poistuminen mahdollisina kulkuyhteyksinä.

Liito-oravalle yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden (Fingrid Oyj:n KRS-NK 400+110 kV, Takakangas-Pihlajaharjun voimajohto, sekä Haitinkankaan voimajohto) voivat vaikuttaa kielteisen kohtalaisesti liito-oravien kulkuyhteyksiin saaden aikaan mahdollisten eristäytyneitä populaatiota vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2. Vaikutukset voivat olla jopa suuret, jos muiden hankkeiden voimajohdot karsivat potentiaalisia elinympäristöjä ja osuvat liito-oravien ydinalueille. Varsinkin Riuttasjärven alueella vaikutukset korostuvat suurina. SVE3 reitillä ei havaita lisääviä vaikutuksia

liito-oravalle, joten vaikutukset pysyvät kohtalaisena Suntainmäen liito-oravan revii-rin takia. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ei nähdä olevan lisääviä vaikutuksia liito-ora-valle, joten vaikutukset pysyvät vähäisinä.

Yhteisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan Kangaslammin ja Takakangas-Pihlajaharjun hankealueiden osalta jäävän vähäisiksi. Muiden hankkeiden osalta vaikutukset arvioidaan karkeasti myös vähäisiksi, sillä hankealueiden väliin jää laajoja metsäalueita asutuksestakin huolimatta. Hankkeiden lisävaikutukset ovat verrattavissa metsätaloustoimenpiteiden aiheuttamiin yhtenäisten metsäalueiden pirstaloitumiseen, sillä hankkeiden rakenteet sijoittuvat lähinnä tavanomaiseen metsätalouksikäytössä olevaan metsään. Kaikkien hankkeiden toteutuessa voivat yhteisvaikutukset maakunnallisen ja maakuntarajat ylittävän ekologisen yhteyden yhtenäisyydelle sekä eläinten elinpiireille ja kulkureiteille kohota merkittäviksi, mutta hankekohtaisella suunnittelulla voi olla tähän suuria vaikutuksia.

Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan nousevan suuriksi voimajohtovaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2. Voimajohtovaihtoehdossa SVE2 yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden (Fingrid Oyj:n KRS-NK 400+110 kV, Takakangas-Pihlajaharjun voimajohto, sekä Haitinkankaan voimajohto) kanssa korostuvat etenkin Riuttasjärven ympäristössä. Täällä ekologisiin yhteyksiin on suuria kielteisiä vaikutuksia liito-oravien kulkuyhteyksien heikkenemisen ja vaikeutumisen takia.

Linnuston osalta mahdolliset yhteisvaikutukset voivat vaikeuttaa lintulajien levittämistä uusille pesimäalueille elinympäristön muutoksien tai voimaloiden aiheuttamien häiriöiden vuoksi. Kangaslammin pesimäaikaiseen linnustoon kuuluu pääosin tiukasti reviirillä pysytteleviä paikka- ja muuttolintuja, jotka eivät juurikaan liiku pesintäaikana pesäpaikkansa ulkopuolella.

Herkimpiä yhteisvaikutuksille ovat lajit, joilla on laaja reviiri tai jotka liikkuvat esim. ravinnonhakumatkoillaan kauempana pesimäpaikoista. Tällaisia lajeja Kangaslammin alueella ovat mm. pöllöt, petolinnut ja kanallinnuista teeri.

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, melu- ja välkevaikutuksista sekä virkistyskäyttövaikutuksista. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa ei muodostu yhteisvaikutuksia melun tai välkkeen osalta muiden hankkeiden kanssa tarpeeksi pitkien etäisyyksien vuoksi muihin hankkeisiin ja tuulivoima-alueisiin. Yhteisvaikutuksia arvioidaan siis muodostuvan lähinnä maiseman yhteisvaikutusten kautta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön. Maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia on esitetty aiemmin.

Vaikutuksia virkistyskäyttöön voi muodostua myös maisemavaikutusten kautta eri reittien virkistyskäyttökokemukseen, mikäli esimerkiksi Kovesjoen ja Kangaslammin itä- ja kaakkoispuolella kulkeviin melontareitteihin kohdistuu maisemavaikutuksia Ratiperän, Tevaniemen ja Luikesneva-Susinevan hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia muodostuu järville kuten Kovesjärvelle ja Vuorijärvelle sekä muille vesistöille ja avoimille suoalueille. Häädetkeidas jää Haitinkankaan ja Kangaslammin tuulivoima-alueiden väliin. Koska tuulivoima-alueet sijoittuvat vastakkaisiin suuntiin, näkyvät niiden voimaloita pääsääntöisesti eri osiin suo- ja vesialueita. Siinä, missä Kangaslammin voimalat näkyvät läntisille rannoille Häädetkeitaan avosualueilla, näkyisivät Haitinkankaan voimalat todennäköisesti avointen alueiden itäosiin. Takakangas-Pihlajaharju mukaan lukien voimaloita näkyisi myös alueiden lounaisosiin. Vaikutuksia kohdistuu alueella virkistysmaiseman kokemiseen.

Myönteiset vaikutukset seututasolla muodostuvat tuulivoimaloiden rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta syntyvistä työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat useat maankäytönhankkeet voivat yksittäistä hanketta laajemmin ja voimakkaammin vähentää sekä pirstoa metsästyskäytössä olevia alueita, heikentää alueen riistatilannetta tai vähentää metsästyksen miellyttävyyttä ja turvallisuutta sekä suorasti, että epäsuorasti riippuen hankkeiden ominaispiirteistä. Alle 10 km etäisyydelle Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimala-alueesta sijoittuu kolme muuta tuulivoimahanketta: tuotannossa oleva Ratinperän tuulivoimalapuoisto, kaavoituksessa oleva Haitinkangas ja kaavoitettu Takakangas-Pihlajaharju. Hankkeet eivät kuitenkaan sijoitu samojen metsästysseurojen alueille, joiden alueelle sijoittuu Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimala-alue eikä tuulivoima-alueilla siten arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia samojen metsästysseurojen toiminta-alueille.

Kangaslammin hankkeen ulkoiset sähkönsiirtosuunnitelmat osuvat mahdollisesti osittain muiden metsästysseurojen alueille, joihin on suunnitteilla muiden hankkeiden rakenteita, mutta useimpien metsästysseurojen alueiden karttakuvien uupumisen takia, ei voida suorittaa tarkkoja arviointoja vaikutuksista. Vaikutukset arvioidaan yleisesti täten muiden seurojen kohdalla vähäiseksi, kun kyseessä on sähkönsiirtoreitit, joiden merkittävimmät vaikutukset ovat usein muutamien hehtaarien pinta-alalliset menetykset.

Useiden hankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan, ja muiden hankkeiden rakenteiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääosin ylemmän luokan maanteille.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvan turvetuotantoalueen liikenteen kanssa yhteisvaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua, mikäli kuljetukset käyttävät samoja reittejä ja kuljetuksia ajoittuu samaan ajankohtaan.

Useiden sähkönsiirtohankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja hankkeissa käytetään samoja kuljetusreittejä. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja tilapäisiä. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohtosuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille.

Yhteisvaikutuksia viestintäyhteyksiin on arvioitu noin 10 km etäisyydelle sijoittuvien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, eli Takakangas-Pihlajaharjun sekä Haitinkankaan tuulivoimahankkeiden kanssa. Myös Takakangas-Pihlajaharjun tuulivoimahankkeen alueella tv-vastaanotto tapahtuu Parkanon Sopukallion radio- ja tv-asemalta. Takakangas-Pihlajaharjun teoreettinen katvealue muodostuu kyseisen hankkeen luoteispuolelle, eikä siis aiheuta yhteisvaikutuksia viestintäyhteyksiin Kangaslammin hankkeen kanssa. Haitinkankaan tuulivoimahankkeen alueella tv-vastaanotto tapahtuu Pyhävuoren radio- ja tv-asemalta. Haitinkankaan teoreettinen katvealue muodostuu kyseisen hankkeen kaakkoispuolelle. Parkanon Sopukallion radio- ja tv-aseman kattavuusalue kattaa kyseiset alueet, joten yhteisvaikutukset Kangaslammin hankkeen kanssa ovat epätodennäköisiä. Häiriöt viestintäyhteyksissä voivat aiheuttaa riskin

alueen yleisessä turvallisuudessa. Katve-alueet eivät kuitenkaan aiheuta päällekkäisyyttä.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

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

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

Lisäksi hankkeesta informoidaan eri tahoja, joiden toimintaan hankkeella saattaa olla vaikutuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on järjestetty kaksi yleisötilaisuutta

YVA-ohjelmavaiheessa. Kaksi yleisötilaisuutta tullaan järjestämään myös YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. Lupa- ja valvontaviraston kuulutuksissa ja tiedotuksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä Lupa- ja valvontaviraston verkkosivuilla osoitteessa: www.ymparisto.fi/Kangaslammin-tuuli-ja-aurinkovoimahanke-YVA.

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimineelle Pirkanmaan ELY-keskukselle lokakuussa 2024. YVA-selostus jätetään Lupa- ja valvontavirastolle tammikuussa 2026. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan keväällä 2026.

Sisällys

1	Hanke ja sen perustelut.....	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet.....	3
1.2.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset.....	3
1.2.2	Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle.....	5
1.2.3	Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys	7
1.2.4	Tuulisuus	8
1.2.5	Auringon säteily.....	9
1.2.6	Sähkön varastointi.....	10
1.3	Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	10
1.3.1	Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnitteluvaiheet.....	10
1.3.2	Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen.....	10
1.3.3	Hankkeen toteutusaikataulu	11
2	Ympäristövaikutusten arviointimenettely.....	12
2.1	Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet	12
2.2	YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen	12
2.3	YVA-menettelyn vaiheet.....	13
2.4	Arviointimenettelyn sisältö	14
2.4.1	Arviointiohjelma.....	14
2.4.2	Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen	14
2.4.3	Arviointiselostus	14
2.4.4	Arviointimenettelyn päättymisen	16
2.5	Arviointimenettelyn osapuolet.....	17
2.5.1	Hankkeesta vastaava	17
2.5.2	Yhteysviranomainen.....	17
2.5.3	YVA-konsultti	17
2.5.4	Seurantaryhmä	20
2.6	Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä	21
2.6.1	Kuulemismenettelyt.....	21
2.6.2	Mielipiteet ja lausunnot	22
2.7	YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen	22
2.7.1	Tuulivoimakäyttöalueidenkäyttölaitissa	24

2.7.2	Aurinkovoiman kaavoitus	24
2.8	YVA-menettelyn aikataulu	25
3	Arvioitavat vaihtoehdot	26
3.1	Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	26
3.2	Hankkeen vaihtoehdot	27
3.2.1	Tuuli- ja aurinkovoima-alue	27
3.2.2	Ulkoinen sähkönsiirto	33
4	Hankkeen tekninen kuvaus	36
4.1	Yleistä	36
4.2	Hankkeen rakenteet	37
4.2.1	Tuulivoimaloiden rakenne	37
4.2.2	Aurinkovoimaloiden rakenne	43
4.2.3	Huoltotieverkosto	44
4.2.4	Sisäinen sähkönsiirto	45
4.2.5	Ulkoinen sähkönsiirto	46
4.3	Hankkeen maankäyttötarve kokonaisuudessaan	48
4.4	Rakentaminen	49
4.4.1	Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentaminen	49
4.4.2	Voimajohdon rakentaminen	52
4.4.3	Rakentamiseen tarvittavat kiviainekset	53
4.4.4	Rakentamisen aiheuttama liikenne	54
4.5	Huolto ja ylläpito	55
4.5.1	Tuulivoimalat	55
4.5.2	Aurinkovoimalat	56
4.5.3	Voimajohto	57
4.6	Käytöstä poisto	57
4.6.1	Tuulivoimalat	57
4.6.2	Aurinkovoimaloiden rakenteet	58
4.6.3	Voimajohto	59
4.7	Turvaetäisyydet	59
4.7.1	Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet	59
4.7.2	Aurinkovoimaloiden turvaetäisyydet	60
4.7.3	Voimajohdon turvaetäisyydet	60
5	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	61
6	Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa	67

6.1	Arvioitavat ympäristövaikutukset	67
6.2	Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset	68
6.3	Tarkasteltava vaikutusalue	68
6.4	Laaditut selvitykset	72
6.5	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely	72
6.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys	73
6.5.2	Muutoksen suuruusluokka	74
6.5.3	Vaikutusten merkittävyys	75
6.6	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät	76
6.7	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	76
6.8	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät	76
6.9	Vaikutusten seuranta	77
7	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen	78
7.1	Vaikutusten tunnistaminen	78
7.2	Vaikutusalue	78
7.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	79
7.3.1	Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	79
7.4	Hankealueen nykytila	79
7.4.1	Alueen yleiskuvaus	79
7.4.2	Asutus ja väestö	81
7.4.3	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)	91
7.4.4	Maakuntakaavoitus	92
7.4.5	Yleis- ja asemakaavat	109
7.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	116
7.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys	116
7.5.2	Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	116
7.5.3	Suhde maakuntakaavaan	118
7.5.4	Suhde yleis- ja asemakaavoihin	125
7.5.5	Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 125	
7.5.6	Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ...	127
7.5.7	Toiminnan jälkeiset vaikutukset	130
7.6	Yhteenveto vaikutuksista	130
7.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	131
7.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	132

8	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	133
8.1	Vaikutusten tunnistaminen	133
8.2	Vaikutusalue.....	133
8.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	137
8.3.1	Visuaalinen havainnollistaminen	139
8.3.2	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	144
8.4	Maiseman nykytila	146
8.4.1	Maisemamaakunta, maisemaseudut ja maisematyypit.....	146
8.4.2	Maiseman yleis- ja erityispiirteet hankealueen ympäristössä	148
8.4.3	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	149
8.4.4	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	150
8.4.5	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	153
8.4.6	Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	156
8.4.7	Paikallisesti arvokkaat kohteet.....	161
8.4.8	Muut maisemallisesti herkkä kohteet	166
8.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	166
8.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	166
8.5.2	Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin	167
8.5.3	Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan.....	201
8.5.4	Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemaan	203
8.5.5	Voimajohtoreittien vaikutukset maisemaan.....	205
8.6	Yhteenveto vaikutuksista	209
8.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	214
8.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	216
9	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	218
9.1	Vaikutusten tunnistaminen	218
9.2	Vaikutusalue.....	218
9.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	218
9.3.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	219
9.4	Nykytila	220
9.4.1	Museoviraston ennestään tunnetut kohteet.....	220
9.4.2	Arkeologisen inventoinnin kohteet	221
9.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	224
9.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	224
9.5.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	224

9.5.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	228
9.6	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	228
9.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	229
9.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	230
10	Vaikutukset maa- ja kallioperään	231
10.1	Vaikutusten tunnistaminen	231
10.2	Vaikutusalue.....	231
10.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	231
10.3.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	231
10.4	Nykytila	232
10.4.1	Kallioperä ja geologisesti arvokkaat kohteet.....	232
10.4.2	Maaperä.....	233
10.4.3	Topografia	233
10.4.4	Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella	239
10.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	240
10.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	240
10.5.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	241
10.5.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	242
10.5.4	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	243
10.6	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	243
10.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	245
10.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	246
11	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	247
11.1	Vaikutusten tunnistaminen	247
11.2	Vaikutusalue.....	247
11.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	248
11.3.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	248
11.4	Nykytila	248
11.4.1	Pintavedet.....	248
11.4.2	Pohjavesialueet	257
11.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	263
11.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	263
11.5.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	264
11.5.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	270
11.5.4	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	272

11.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	272
11.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	274
11.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	275
12	Vaikutukset ilmastoon	276
12.1	Vaikutusten tunnistaminen	276
12.2	Arvioinnin lähtökohdat	276
12.3	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	278
12.4	Nykytila	278
12.5	Laskennan kuvaus	279
12.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	279
12.6.1	Materiaali- ja tuotevaihe	279
12.6.2	Rakentamisvaihe	281
12.6.3	Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	283
12.6.4	Käyttövaihe.....	284
12.6.5	Toiminnan päättyminen.....	285
12.6.6	Ilmastonmuutoksen vaikutukset	287
12.7	Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu	288
12.7.1	Hankkeen hiilijalanjälki	288
12.7.2	Hankkeen hiilikädenjälki.....	293
12.7.3	Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0)	295
12.7.4	Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin	295
12.7.5	Vaihtoehtojen vertailu	298
12.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	299
12.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	300
13	Vaikutukset ilmanlaatuun.....	301
13.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue.....	301
13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	301
13.3	Nykytila	301
13.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	301
13.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	301
13.4.2	Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun	301
13.5	Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu	302
13.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	303
13.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	303
14	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin	304

14.1	Vaikutusten tunnistaminen	304
14.2	Vaikutusalue.....	304
14.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	304
14.3.1	Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset	304
14.3.2	Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö.....	305
14.3.3	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	306
14.4	Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila	306
14.4.1	Alueen kasvillisuustyyppit ja yleinen metsäluonto	306
14.4.2	Arvokkaat luontokohteet ja lajisto.....	312
14.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	327
14.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	327
14.5.2	Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa	327
14.5.3	Vaikutukset arvokkaille luontokohteille	329
14.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	337
14.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	339
14.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	339
15	Vaikutukset linnustoon	341
15.1	Vaikutusten tunnistaminen	341
15.2	Vaikutusalue.....	341
15.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	342
15.3.1	Yleistä	342
15.3.2	Arviointimenetelmät	344
15.3.3	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	345
15.4	Nykytila	345
15.4.1	Pesimälinnusto	345
15.4.2	Päiväpetolintuseuranta.....	349
15.4.3	Arvokkaat lintualueet.....	350
15.4.4	Muuttolinnusto.....	350
15.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	352
15.5.1	Vaikutukset pesimälinnustoon	352
15.5.2	Vaikutukset muuttolinnustoon	356
15.5.3	Voimajohtoreittien vaikutus linnustoon	357
15.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	358
15.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	360
15.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	361

16	Vaikutukset eläimistöön.....	363
16.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue.....	363
16.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	363
16.2.1	Direktiivilajien erillisselvitykset	364
16.2.2	Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö.....	365
16.2.3	Herkkyuden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	366
16.3	Eläimistön yleiskuvaus.....	366
16.3.1	Tuuli- ja aurinkovoima-alue	366
16.3.2	Voimajohtoreitit	379
16.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	386
16.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	387
16.4.2	Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon.....	387
16.4.3	Vaikutukset direktiivilajistoon	390
16.5	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	397
16.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	400
16.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	401
17	Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin	402
17.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue.....	402
17.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	402
17.2.1	Herkkyuden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	403
17.3	Nykytila	403
17.3.1	Maakuntatason merkittävät yhteydet	403
17.3.2	Paikalliset ekologiset yhteydet	406
17.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	406
17.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	406
17.4.2	Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset ekologisiin yhteyksiin	406
17.4.3	Voimajohtoreittien vaikutukset ekologisiin yhteyksiin	407
17.5	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	408
17.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	410
17.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	410
18	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin	411
18.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue.....	411
18.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	411
18.2.1	Herkkyuden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	412
18.3	Suojelualueiden nykytila	412

18.3.1	Natura-alueet	412
18.3.2	Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	415
18.3.3	FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet	420
18.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	422
18.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	422
18.4.2	Vaikutukset Natura-alueille.....	422
18.4.3	Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille	423
18.5	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä.....	423
18.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	425
18.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	425
19	Vaikutukset äänimaisemaan.....	426
19.1	Vaikutusten tunnistaminen	426
19.2	Vaikutusalue.....	426
19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	426
19.3.1	Lähtötiedot	426
19.3.2	Arviointimenetelmät	427
19.3.3	Raja-arvot	429
19.3.4	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	430
19.4	Nykytila	430
19.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	431
19.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	431
19.5.2	Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset	431
19.5.3	Toiminnan aikaiset meluvaikutukset.....	433
19.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä.....	442
19.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	443
19.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	444
20	Vaikutukset valo-olosuhteisiin	445
20.1	Vaikutusten tunnistaminen	445
20.2	Vaikutusalue.....	446
20.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	446
20.3.1	Yleistä	446
20.3.2	Välkkeen ohje- ja raja-arvot.....	448
20.3.3	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	448
20.4	Nykytila	448
20.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	449

20.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	449
20.5.2	Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin.....	449
20.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	455
20.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	456
20.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	457
21	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	459
21.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	459
21.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	460
21.2.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	462
21.3	Nykytila	462
21.3.1	Vakituinen ja loma-asutus.....	462
21.3.2	Virkistyskäyttö.....	463
21.3.3	Metsästy	466
21.3.4	Asukaskysely tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista	471
21.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	478
21.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	478
21.4.2	Hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	479
21.5	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	499
21.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	501
21.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	503
22	Vaikutukset liikenteeseen.....	505
22.1	Vaikutusten tunnistaminen	505
22.2	Vaikutusalue.....	505
22.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	505
22.3.1	Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	506
22.4	Nykytila	506
22.4.1	Tie- ja rautatieliikenne.....	506
22.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	510
22.5.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	510
22.5.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	522
22.5.3	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	522
22.5.4	Turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille	522
22.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	523
22.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	524
22.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	525

23	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	526
23.1	Vaikutusten tunnistaminen	526
23.2	Vaikutusalue.....	526
23.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	526
23.3.1	Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	527
23.4	Nykytila	528
23.4.1	Alueen elinkeinotoiminta	528
23.4.2	Matkailu	528
23.4.3	Luonnonvarojen hyödyntäminen	529
23.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	531
23.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	531
23.5.2	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen	532
23.5.3	Vaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä turvetuotantoon	535
23.5.4	Vaikutukset matkailuun	536
23.5.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	537
23.5.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	539
23.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	540
23.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	541
23.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	542
24	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin	543
24.1	Vaikutusten tunnistaminen	543
24.2	Vaikutusalue.....	543
24.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	544
24.4	Nykytila	544
24.4.1	Lentoliikenne	544
24.4.2	Tutkat.....	545
24.4.3	Viestintäyhteydet	546
24.5	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen	547
24.6	Vaikutukset tutkien toimintaan	548
24.7	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	549
24.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	550
24.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	551
25	Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä	552
25.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	552
25.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	552

25.2.1	Herkkyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi	552
25.3	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit	552
25.3.1	Tuuli- ja aurinkovoima-alue	552
25.3.2	Voimajohtoreitit	553
25.4	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit.....	553
25.4.1	Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset onnettomuusriskit	553
25.4.2	Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset onnettomuusriskit.....	555
25.4.3	Voimajohtoreitin toiminnan aikaiset onnettomuusriskit	555
25.5	Turvallisuusvaikutukset teille	555
25.5.1	Tuuli- ja aurinkovoima-alue	555
25.5.2	Voimajohtoreitit	556
25.6	Tulipaloriski	556
25.6.1	Tuuli- ja aurinkovoima-alue	556
25.6.2	Voimajohtoreitit	557
25.7	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit.....	557
25.7.1	Tuuli- ja aurinkovoima-alue	557
25.7.2	Voimajohtoreitit	558
25.8	Yhteenveto vaikutuksista	558
25.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	559
25.10	Arvioinnin epävarmuustekijät	560
26	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	561
26.1	Liittyminen muihin hankkeisiin.....	561
26.2	Arviointimenetelmät	561
26.3	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	562
26.3.1	Muut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet	562
26.3.2	Muut voimajohtohankkeet.....	564
26.4	Yhteisvaikutukset maisemaan	565
26.5	Yhteisvaikutukset elämistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon.....	576
26.6	Yhteisvaikutukset linnustoon.....	580
26.7	Yhteisvaikutukset melu- ja valo-olosuhteisiin	580
26.8	Yhteisvaikutukset ihmisiin	581
26.9	Yhteisvaikutukset metsästykseseen ja riistalajistoon.....	582
26.10	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	584
26.11	Yhteisvaikutukset viestintäyhteyksiin	585

27	Vaihtoehto VEO: Hankkeen toteutumatta jättämiset vaikutukset	587
28	Vaihtoehtojen vertailu.....	588
28.1	Tuuli- ja aurinkovoima-alue.....	588
28.2	Voimajohtoreitit.....	593
29	Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi	598
29.1	Pinta- ja pohjavedet.....	598
29.2	Linnusto.....	598
29.3	Melu.....	599
29.4	Muu seuranta	599
30	Lähteet	600

Liitteet

Liite 1. Arviointikriteerit

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liite 3. Näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat

Liite 4A. Kangaslammin arkeologinen inventointi (Heilu Oy)

Liite 4B. Kangaslammin arkeologinen täydennysinventointi (Heilu Oy)

Liite 4C. Arkeologiset kohteet suhteessa rakenteisiin

Liite 5. Pohjavesialueet, vedenottamot ja vedenjakeluverkosto (**salassa pidettävä**)

Liite 6. Luonto- ja linnustoselvitysraportti

Liite 6A. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen pesimälintulajit, niiden pesimisvarmuusindeksi ja elinympäristö

Liite 6B. Pesimälinnustopisteet

Liite 6C. Viranomaisliitteet 1–2 (**salassa pidettävä**)

Liite 7A. Maakotkan törmäysmallinnus

Liite 7B. Maakotkan törmäysmallinnuksen liitteet (**salassa pidettävä**)

Liite 8. Susiraportti

Liite 9. Kaidatvedet (FI0336005) Natura-arviointi

Liite 10. Melu- ja välkeraportti TV1/VE1 (AFRY Finland Oy)

Liite 11. Melu- ja välkeraportti TV2/VE2 (AFRY Finland Oy)

Liite 12. Melu- ja välkeraportti TV3/VE3 (AFRY Finland Oy)

Liite 13. Asukaskyselyn yhteenveto

Hanke ja YVA-menettely



1 Hanke ja sen perustelut

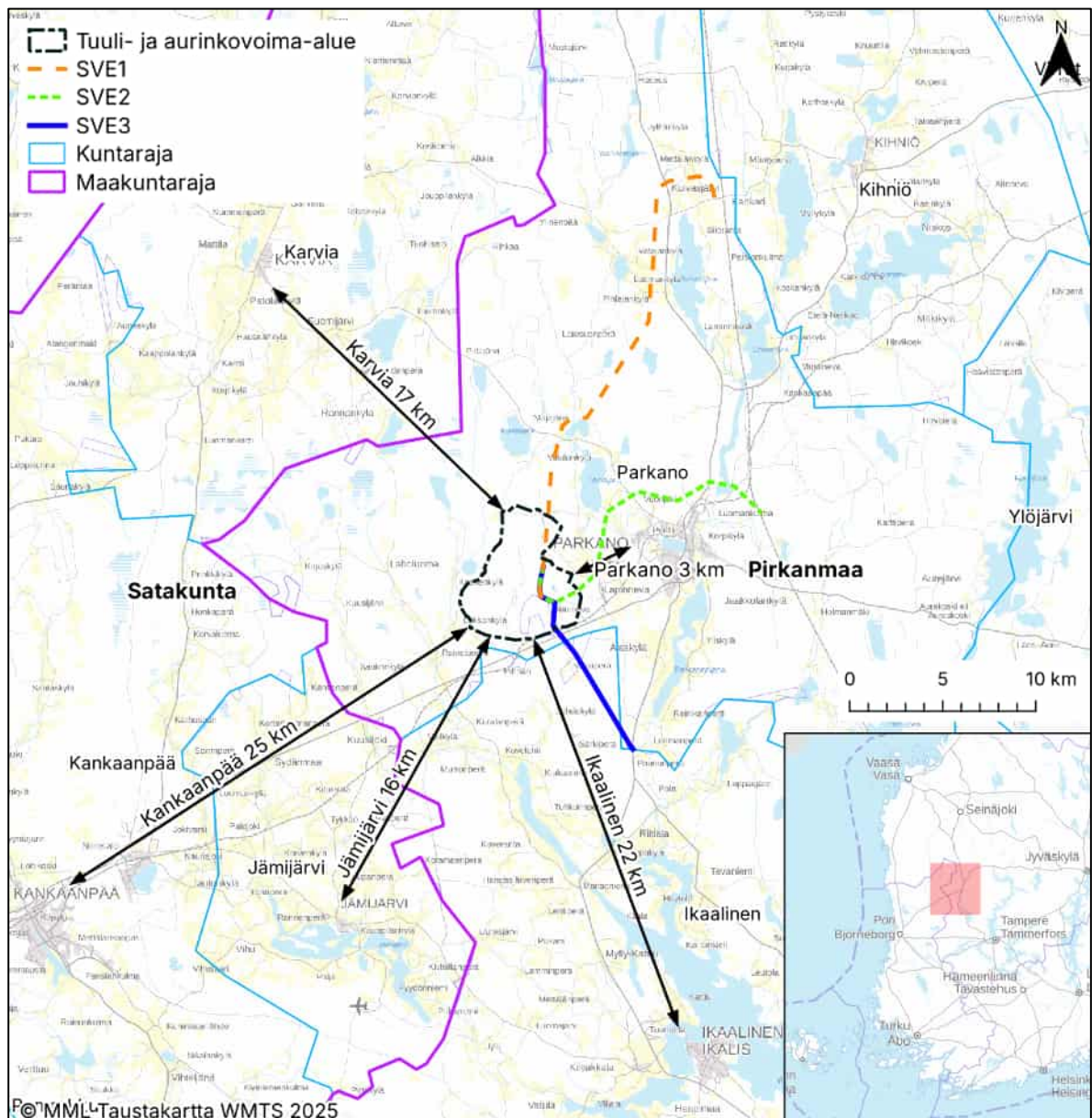
1.1 Hankkeen taustaa

Pohjan Voima Oy:n omistama hankeyhtiö Kangaslammin Energia Oy suunnittelee Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-aluetta Parkanon ja Ikaalisten kaupunkeihin (Kuva 1.1). Alueelle suunnitellaan enintään 19 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä (m). Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehon arvioidaan olevan maksimissaan 12 megawattia (MW) ja yhden voimalan vuosituotanto tulisi olemaan noin 30 gigawattituntia (GWh) vuodessa.

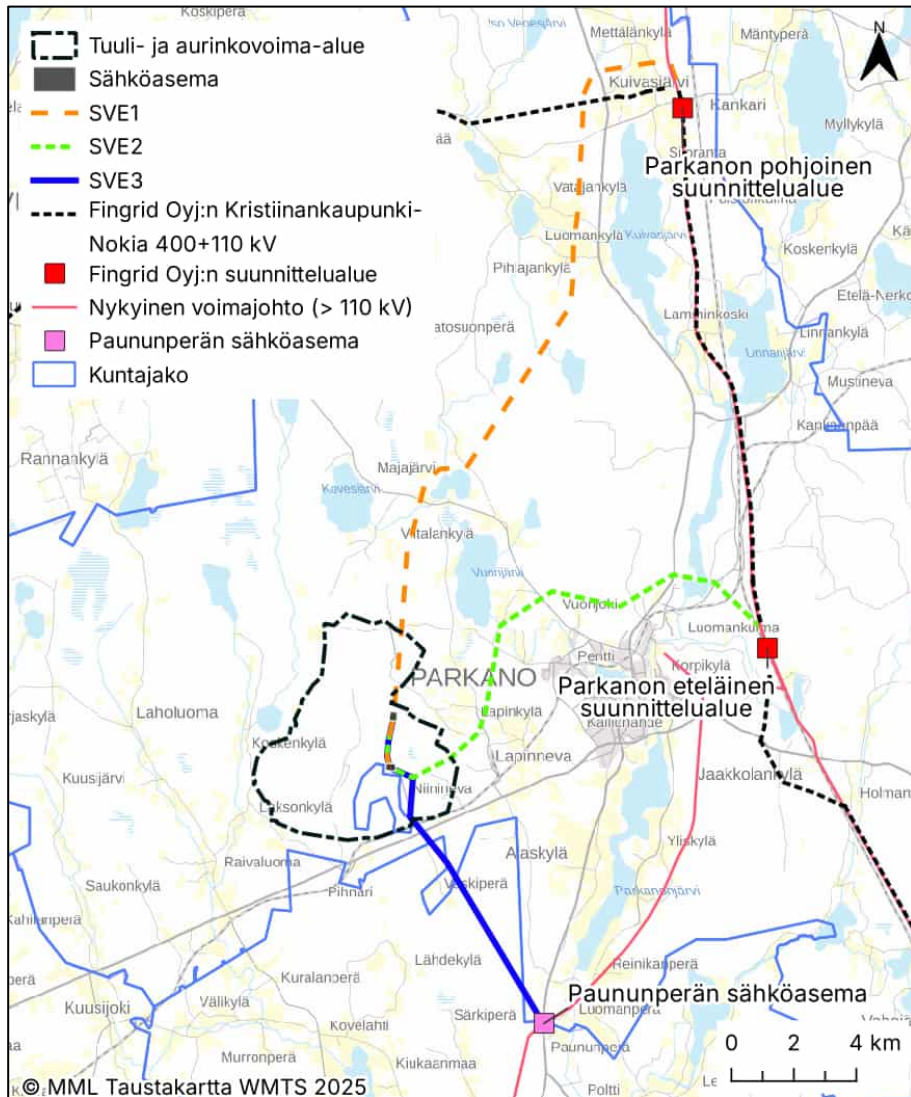
Lisäksi alueelle on suunniteltu sijoitettavaksi aurinkovoimaa enintään 148 hehtaaria (ha). Aurinkovoima-alueita on hankealueen keskiosassa Mustanevan ja Kangaslammin kankaan alueilla sekä eteläosassa Rukonevan alueella. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat osittain turvetuotanto-alueille. Aurinkovoimaloiden kokonaistehoksi arvioidaan enimmillään noin 120 megawattiä (MWp), jolloin arvioitu vuosituotanto tulisi olemaan noin 100–120 GWh. Aurinkovoima toimii tuulivoiman liitännäishankkeena.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijaitsee Pirkanmaan maakunnassa noin kolmen kilometrin (km) etäisyydellä Parkanon keskustajamasta sen länsipuolella. Alue sijoittuu pääosin Parkanon kaupunkiin, mutta alueella on myös Rukonevan enklavi. Enklavi tarkoittaa hallinnollista aluetta, joka on toisen hallinnollisen alueen ympäröimä. Rukonevan enklavi on noin 200 hehtaarin suuruinen alue, joka kuuluu Ikaalisten kaupunkiin, mutta on Parkanon kaupungin ympäröimä. Tuuli- ja aurinkovoima-alue on kooltaan noin 3 000 ha, josta Parkanon kaupungissa sijaitsee noin 2 800 ha, ja Ikaalisten kaupungissa noin 200 ha. Etäisyys Ikaalisten taajamaan on noin 22 km, Jämijärven taajamaan noin 16 km, Kankaanpään taajamaan noin 25 km ja Karvian taajamaan noin 17 km. Alue on suurelta osin ojitettua suota sekä eri ikäistä talousmetsää, ja sinne sijoittuu kattavasti metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Keskiosassa on kaksi lampea, Kangaslammit. Alueella on neljä voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa sekä turvetuotanto-alueita. Alue on yksityisessä omistuksessa, ja valtaosa kiinteistöistä on vuokrattu hankeyhtiölle tuuli- ja aurinkovoima-alueen kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle tarkastellaan 1–2 sähköaseman ja akkuteknologiaan perustuvan sähkövaraston sijoittamista, ja sähkö siirretään tuuli- ja aurinkovoimaloilta sähköasemalle maakaapeleilla. Sähkönsiirron verkkoliityntää varten rakennetaan uusi 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto. Vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 hyödyntävät Fingrid Oyj:n Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohanketta. Vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan noin 28 km pitkä 110/400 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta pohjoiseen, ja voimajohto liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalle uudelle sähköasemalle Parkanon pohjoisen suunnittelualueen kautta. Vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan noin 18 km pitkä 110/400 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta itään, ja voimajohto liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalle uudelle sähköasemalle Parkanon eteläisen suunnittelualueen kautta. Vaihtoehdossa SVE3 rakennetaan noin 12 km pitkä 110 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta kaakkoon, ja voimajohto liittyy sähköverkkoon Leppäkosken sähkö Oy:n Paununperän sähköasemalla Caruna Oy:n Teiharju-Parkano 110 kV voimajohtoon. Kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat sekä Parkanon että Ikaalisten alueille.



Kuva 1.1 Hankealueen sijainti.



Kuva 1.2 Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen sijainti.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Kangaslammin 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 energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1-1).

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

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopimus (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 % päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastopimus (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 % vuoteen 2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja 90 %, pyrkien 95 %:in, 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 päästökauppa- 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	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto ja energiastrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusin 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. Myös nykyinen Petteri Orpon hallitus on sitoutunut tähän tavoitteeseen.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastomuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Valtioneuvosto hyväksyi nykyisen suunnitelman joulukuussa 2022 ja sen toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. 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 1-2).

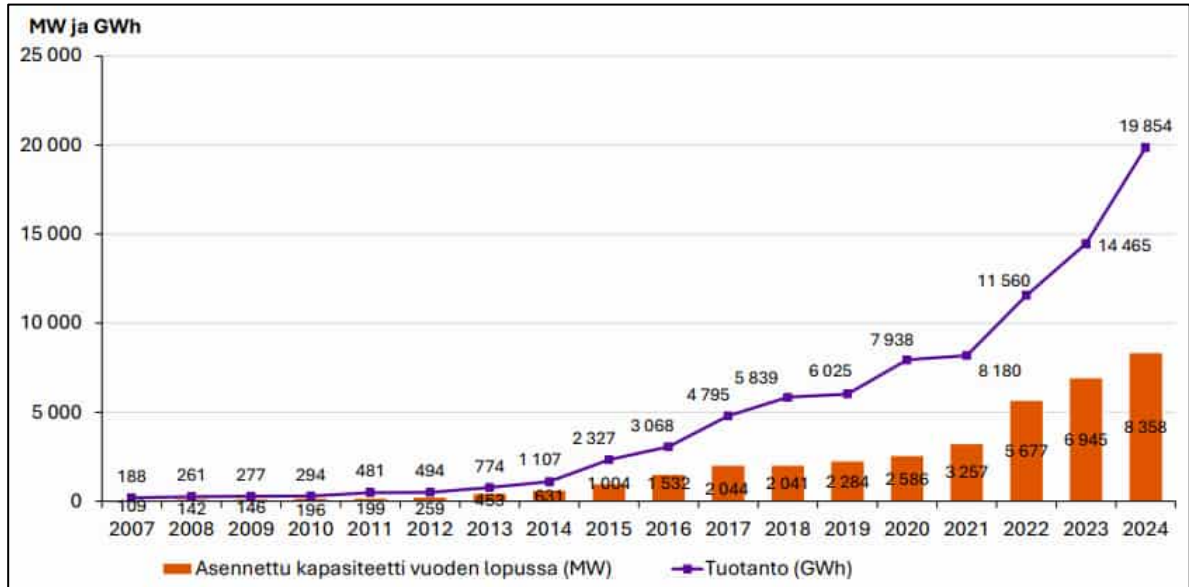
Taulukko 1-2 Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.

Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkon avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen 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, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.
Pirkanmaan LUMO – luonnon monimuotoisuusohjelma 2022–2030 (2022)	Ohjelma pyrkii torjumaan luonnon monimuotoisuuskatoa. Se hyödyntää olemassa olevaa tietoa ja asiantuntemusta. Laaja toimijajoukko keskittyy ratkaisuihin ja yhteistyöhön. Ohjelman ja toimenpidesuunnitelman ovat laatineet yhteistyössä Pirkanmaan ELY-keskus ja Pirkanmaan liitto.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Kangaslammin tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa uusimman ilmasto- ja energiastrategian toteuttamista, 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 vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:in vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 1.3). Vuonna 2024 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 20 terawattituntia (TWh) sähköä, jolla katettiin noin 24 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 25 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2025a). Vuonna 2024 rakennettiin 235 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 1 414 MW, ja kokonaiskapasiteetti kasvoi vuoden aikana 20 %. Vuoden 2024 lopussa Suomessa oli 1 835 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 8 358 MW. (Suomen uusiutuvat ry 2025a)



Kuva 1.3 Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus ry 2025a).

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 % vuoden 2020 tasoon verrattuna. Erityisen merkittäväksi kasvu arvioitiin tuuli- ja aurinkoenergian osalta. (Koljonen ym. 2021). Sitran (2021) muistiossa arvioidaan sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 % vuoteen 2035 mennessä ja tuplaantuvan vuosisadan puoliväliin tultaessa. Ennustettu muutos vaatii yli kolminkertaista sähköntuotantokapasiteettia nykytilaan verrattuna, ja kapasiteetin arvioidaan kasvavan yli 70 gigawattiin (GW) vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee kattamaan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuulivoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoimalla tuotetun sähköntuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 % tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hiekan maltillisempi ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030. Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

Teollisen mittakaavan aurinkosähköntuotanto on Suomessa vasta alkamassa. Energiaviraston (2024) mukaan Suomen sähköverkkoon kytketty aurinkosähkön pientuotantokapasiteetti oli vuoden 2023 lopussa yhteensä noin 936 MW, teollisen kokoluokan (yli 1 MW) aurinkosähkölaitosten kapasiteetin ollessa vuoden 2023 lopussa yhteensä noin 50 MW, ja kokonaiskapasiteetti kasvoi vuoden aikana noin 300 MW. Vuonna 2024 aurinkosähköllä katettiin noin 1,4 % Suomen sähkön tuotannosta (Energiateollisuus ry 2025a). Tammikuussa 2025 rakenteilla oli 12 aurinkovoimahanketta, mikä vastaa noin 420 MW:n verran uutta teollisen kokoluokan tuotantokapasiteettia (Motiva 2025). Mikäli kaikki (vuonna 2024) suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat, voi voimaloiden teho kasvaa jopa yli 16 000 MW:iin (Motiva 2024a).

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Vuonna 2020 valmistuneessa ”[Hiilineutraali Pirkanmaa 2030](#)” [tiekartassa](#) on tunnistettu Pirkanmaan päästövähennysten keinovalikoima teemoittain, ja se toimii suunnan näyttäjänä kohti maakunnan hiilineutraaliutta vuonna 2030. Pirkanmaa on sitoutunut täyttämään Suomen ympäristökeskuksen Hinku-kunnille ja maakunnille asettamat kansallisia ilmastotavoitteita tiukemmat päästövähennystavoitteet ja kriteerit. Hinku-tavoitteen mukaan Pirkanmaa sitoutuu vähentämään omia kasvihuonekaasupäästöjään 80 % vuoden 2007 tasoon verrattuna vuoteen 2030 mennessä ja sitomaan loput 20 % hiilinieluihin tai kompensoimaan ne muulla tavoin. Tiekartan ”[Energiantuotanto ja energiatehokkuus](#)” -teeman toimenpiteinä tavoitellaan muun muassa siirtymistä pois fossiilisen energian käytöstä, puhtaan energian kuten tuuli- ja aurinkoenergian investointien ja käyttöosuuden lisäämistä sekä tuulivoiman luvitus- ja neuvontapalvelujen lisäämistä ja tunnettuuden parantamista. Maakuntatason keskeisinä toimina nostetaan esiin muun muassa tuulivoima-alueiden maakuntakaavamerkintöjen osoittaminen, maakuntakaavan mukaisten uusiutuvan energiatuotannon alueiden toteutumisen edistäminen, sekä tuulivoimaneuvonnan järjestäminen. (Pirkanmaan liitto 2020)

Vuonna 2024 on valmistunut ”[Hiilineutraali Pirkanmaa 2030](#)” -[tiekartan päivitys](#). Päivitys on tilannekatsaus edellisessä ohjelmassa asetettuihin ilmastotavoitteiden edistymiseen. Tiekartassa esitellään jo aiemmin tunnistetut teemat. Päivityksen mukaan ”[Energiantuotanto ja energiatehokkuus](#)” -teeman, johon Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke liittyy, päästövähennystoimet ovat edenneet kaikkein pisimmälle, kun taas ”[Hiilinielut ja kompensatio](#)” -teeman toimet ovat vasta alkamassa. Energiantuotannon ja energiatehokkuuden viisi vaikuttavinta toimenpidettä ovat 1) puhtaan energian investointien ja käyttöosuuden lisääminen, 2) energiayhtiöiden siirtyminen vähäpäästöisempiin kaukolämmön ja -kylmän sekä sähkölämmön tuotantotapoihin, 3) kiertotalouden Green Dealin Materiaalitehokas energiajärjestelmä -muutosalueen toimenpiteiden edistäminen, 4) hallittu siirtyminen pois fossiilisen energian käytöstä sekä 5) sähkön siirtoyhteyksien vahvistaminen. Päivityksessä korostetaan erityisesti vetytalouden merkitystä. (Pirkanmaan liitto 2024)

[Pirkanmaan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025](#) sisältää strategiset kehittämistavoitteet ja määrittelee tarvittavat toimenpiteet tavoitteiden toteuttamiseksi. Ohjelmassa esitettyjä Pirkanmaan missioita ovat muun muassa kestävä asuminen ja liikkuminen, jonka avulla voidaan esimerkiksi vähentää ympäristökuormitusta ja parantaa ympäristön tilaa. Yhtenä keinona tähän tavoitteeseen pääsemiseksi on nostettu esiin energiatuotannon fossiiliriippuvuuden vähentäminen sekä uusiutuvat ja hajautetut ratkaisut esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoiman keinoin. Ohjelmassa esitellään myös Pirkanmaan älykkään erikoistumisen valinnat. Vastuullisesti uudistuva teollisuus ja hallittu kestävyysmurros -sisältökärjen osalta Pirkanmaa tavoittelee hiilineutraalia ja fossiilisista energialähteistä riippumatonta taloutta ja tulevaisuutta. (Pirkanmaan liitto 2021)

Pirkanmaalla on aloitettu [uuden maakuntaohjelman laatiminen](#) syksyllä 2024. Uusi maakuntaohjelma tehdään vuosille 2026–2029. Uusi maakuntaohjelma tullaan esittelemään Pirkanmaan maakuntavaltuustolle hyväksyttäväksi loppuvuodesta 2025. Ohjelma tulee edellisen tapaan sisältämään kehittämistavoitteita sekä toimenpiteitä niiden saavuttamiseksi. (Pirkanmaan liitto, [päiväämätön](#))

Pirkanmaan energiastrategia 2030 on valmistunut vuonna 2023. Sen päätavoitteena on mahdollistaa Pirkanmaan hiilineutraalius vuonna 2030. Lisäksi strategia edistää energiajärjestelmän toimitus- ja huoltovarmuutta, pyrkii irrottautumaan venäläisestä tuontienergiasta, vahvistaa aluetaloutta, varmistaa energiamurroksen oikeudenmukaisuutta ja kustannustehokkuutta sekä parantaa Pirkanmaan energiatehokkuutta. (Pirkanmaan liitto 2023)

Pirkanmaan luonnon monimuotoisuusohjelma LUMO 2022–2030 (2022) sisältää tavoitteet ja suuntaviivat luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen ja edistämiseen Pirkanmaalla. Ohjelma luo perustan myös ihmisten hyvinvoinnin säilyttämiseksi ekosysteemipalveluiden kautta. Tuulivoimahankkeen tavoitteena on toimia siten, että luonnon monimuotoisuus ei kärsi.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi 19 voimalalla maksimissaan noin 228 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 600 GWh luokkaa. Aurinkovoimaloiden kokonaistehoksi arvioidaan enimmillään noin 120 MWp, jolloin arvioitu vuosituotanto tulisi olemaan noin 100 GWh.

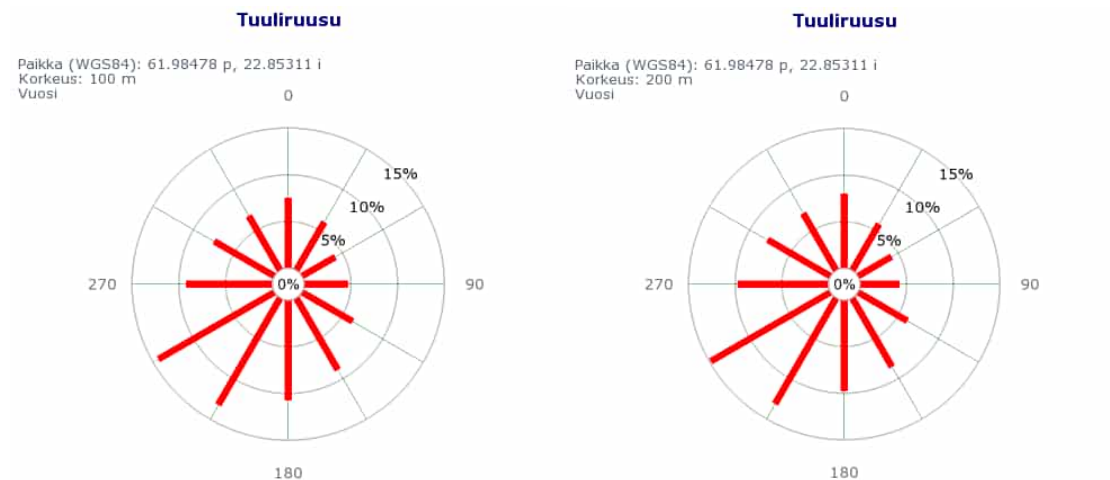
Tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin alueen työllisyyteen ja yritystoimintaan. Hanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Silloin hanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivaus-, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuuli- ja aurinkovoimahanke tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti muun muassa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Hankkeen käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

1.2.4 Tuulisuus

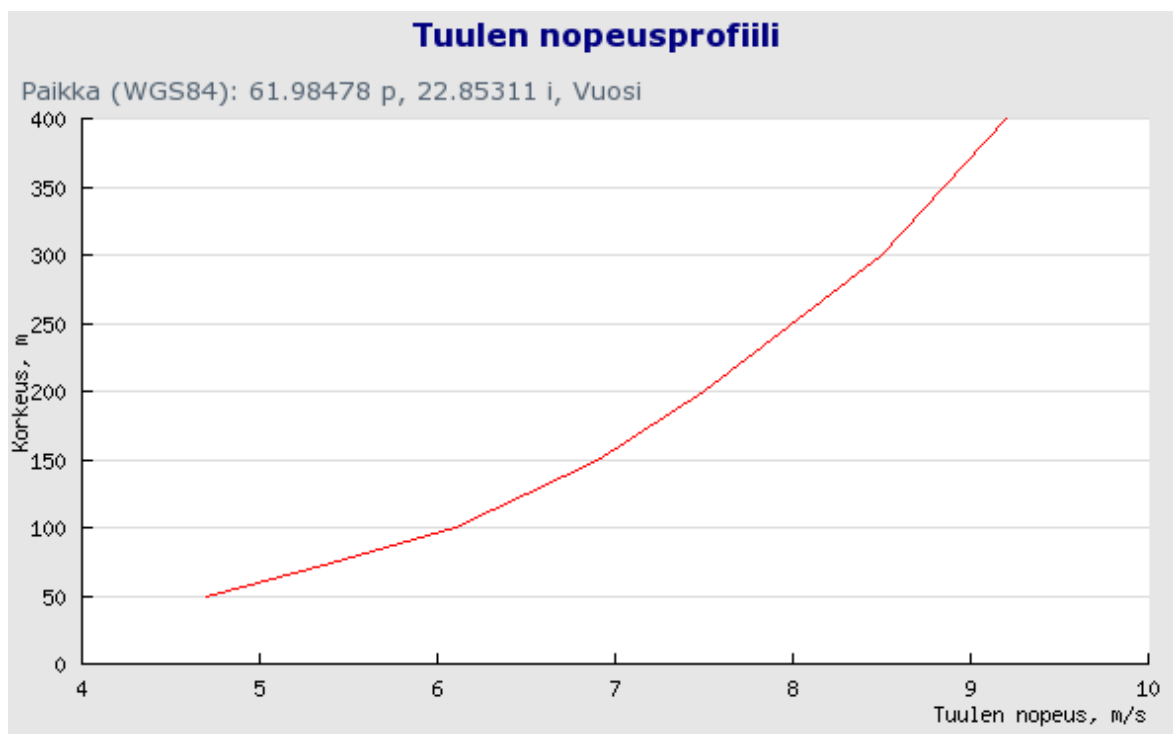
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. (Ilmatieteen laitos 2025a)

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 yöspäin mentäessä. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Isommat tornikorkeudet mahdollistavat kuitenkin tuulivoiman rakentamisen myös metsäiseen sisämaahan, jossa edulliset tuuliolosuhteet löytyvät rannikkoseutua korkeammalta. (Motiva 2024b) Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen uusiutuvat ry 2025b).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta nähdään, että suunniteltu tuulivoima-alue on sopiva tuulivoimantuotantoon. Kuva 1.4 esittää tuulivoima-alueen tuuliruusut 100 m ja 200 m korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella 100 m korkeudella 6,0 m/s, 200 m korkeudella 7,5 m/s ja 300 m korkeudella noin 8,5 m/s. (Kuva 1.5)



Kuva 1.4 Tuuliruusut hankealueen keskivaiheelta 100 m ja 200 m korkeudelta (Ilmatieteen laitos 2025a).



Kuva 1.5 Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 m korkeudella (Ilmatieteen laitos 2025a).

1.2.5 Auringon säteily

Etelä-Suomessa auringon vuotuisen kokonaissäteilyn määrä on lähes samaa suuruusluokkaa kuin Pohjois-Saksassa. Suomessa säteily keskittyy kuitenkin vahvemmin maalys-syyskuulle, jolloin Etelä-Suomessa saadaan 90 % säteilyenergiasta, joten tuotannossa on enemmän

vuodenaikaisvaihtelua kuin eteläisemmässä Euroopassa. (Motiva 2021, Energiateollisuus ry 2025b). Ilmatieteen laitoksen testivuoden mukaan Helsingissä vuotuinen säteily määrä vaaka-suoralle pinnalle on noin 980 kWh/m² ja Sodankylässä vastaavasti noin 790 kWh/m². Suomessa noin 40–50 prosenttia säteilystä on hajasäteilyä, joka ei tule suoraan auringosta, vaan sirontana esimerkiksi pilvistä tai ilman epäpuhtauksista (Motiva 2020). Paneelien suuntaus 45 asteen kulmassa etelään päin lisää säteilyn määrää vuositasolla 20–30 % vaakasuoraan asennukseen verrattuna (Motiva 2021). Aurinkopaneelin tuottama virta on kuitenkin suoraan verrannollinen aurinkosäteilyn voimakkuuteen (Energiateollisuus ry 2025b).

1.2.6 Sähkön varastointi

Teollisen mittakaavan sähkötuotannon pitkäaikaiseen varastointiin ei vielä tällä hetkellä löydy kannattavia ratkaisuja. Energiavarastojen tekninen kehitys todennäköisesti mahdollistaa tulevaisuudessa energian kustannustehokkaamman varastoinnin, jolloin sähköntuotannon vuorokausi- ja vuodenaikavaihteluita voidaan tasoittaa. Tuulivoima tuottaa keskimäärin enemmän talvisin ja öisin, kun aurinko ei paista, joten nämä kaksi energiantuotantokeinoa yhdessä mahdollistavat tasaisemman energiantuotannon.

1.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnitteluvaiheet

Kangaslammin hankealue perustuu alueen maanomistajien kanssa tehtyihin sopimuksiin ja esiselvityksiin alueen soveltumisesta tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamiseen. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteet Parkanon ja Ikaalisten kaupungeille hankealueen kaavoittamisesta. Parkanon kunnanhallitus hyväksyi hankkeen kaavoitusaloitteen 18.12.2023 (§ 337). Ikaalisten ympäristölautakunta hyväksyi hankkeen kaavoitusaloitteen 12.12.2023 (§ 63). Hankkeen esiselvitykset ovat alkaneet vuonna 2023.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ennakoneuvottelu järjestettiin 24.4.2024. Neuvottelussa olivat edustettuna Pirkanmaan ELY-keskus, Pirkanmaan liitto, Parkanon ja Ikaalisten kaupungit sekä Metsähallitus. Edellä mainittujen lisäksi kirjallisia kommentteja antoi Pirkanmaan maakuntamuseo. Ennakoneuvotteluun kutsuttiin myös alueellinen pelastuslaitos sekä alueellinen riistakeskus. Neuvottelussa hanketta esiteltiin viranomaistahoille ja keskusteltiin hankkeen selvityksistä ja aikataulusta.

YVA-ohjelma jätettiin Pirkanmaan ELY-keskukselle lokakuussa 2024 ja YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudet järjestettiin 13.11.2024 Ikaalisissa ja 14.11.2024 Parkanossa. Tilaisuuksiin oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.

1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

YVA-ohjelmavaiheessa tuulivoimaloiden varsinaisia toteutusvaihtoehtoja oli kolme: 20 tuulivoimalaa (hankevaihtoehto 1), 15 tuulivoimalaa (hankevaihtoehto 2) ja kahdeksan tuulivoimalaa (hankevaihtoehto 3). YVA-ohjelmavaiheessa aurinkovoimalle oli esitetty potentiaalisia alueita yhteensä 413 ha. Sähkönsiirtovaihtoehtoja oli kolme (SVE1, SVE2 ja SVE3), jotka erosivat toisistaan liityntäpisteiltään valtakunnan verkkoon.

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoittelua alueella on tarkennettu, ja sijoittelussa on huomioitu alueelta inventoidut luontoarvot. Tuulivoimaloiden määrää on muokattu YVA-ohjelmaan verrattuna, ja aurinkovoimala-alueita on jaettu kahteen eri vaihtoehtoon. Laajempi vaihtoehto on noin kolmasosan ja suppeampi vaihtoehto noin neljäosan YVA-ohjelmavaiheessa tunnistetuista potentiaalisten alueiden pinta-alasta. Tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehdot on liitetty yhteen, jolloin ne muodostavat yhteensä viisi eri hankekokonaisuutta. YVA-selostusvaiheessa hankevaihtoehdoille on suunniteltu alustavat sisäiset tiestösuunnitelmat sekä maakaapeloinnit.

Voimajohtoreittivaihtoehdot ovat pysyneet samana YVA-ohjelmavaiheen jälkeen, lukuun ottamatta hankealueelle sijoittuvia osia. Inventoidut luontoarvot eivät vaikuttaneet hankealueen ulkopuolella voimajohtoreittien linjauksiin, mutta ne huomioidaan johtoreittien toteutuksessa. Muuttuneet voimalapaikat, inventoidut luontoarvot ja muinaisjäännökset on huomioitu voimajohtolinjauksissa hankealueen sisällä.

1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella vuosien 2028–2029. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty alla (Taulukko 1-3).

Taulukko 1-3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2024–2026
Tekninen suunnittelu	2026–2027
Osayleiskaava	2024–2026
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2026
Rakentaminen	2027–2028
Tuulivoimahankkeen kaupallinen käyttö	2028–2029 >

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

Euroopan yhteisöjen (EY) antama ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi (85/337/ETY) on Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) eli ns. YVA-lailla sekä valtioneuvoston asetuksella ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) eli ns. 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.

Lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

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

2.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-lakia ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-lain 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 MW.

Teollisen mittakaavan aurinkovoimalat eivät sisälly edellä mainittuun lain liitteessä olevaan hankeluetteloon, eivätkä täten automaattisesti edellytä YVA-menettelyä. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä kuitenkin sovelletaan lain hankeluettelon mukaan hankkeisiin, joihin liittyy energian ja aineiden siirto sekä varastointi (vähintään 220 kV:n maanpäälliset voimajohdot, joiden pituus on yli 15 km). Teollisen mittakaavan aurinkovoimala voi olla YVA-velvollinen myös yksittäistapauspäätöksen perusteella, mikäli sen katsotaan todennäköisesti aiheuttavan laadultaan ja laajuudeltaan, myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset huomioon ottaen, YVA-lain

liitteessä 1 tarkoitettujen hankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä ympäristövaikutuksia. (YVAL 3 §.)

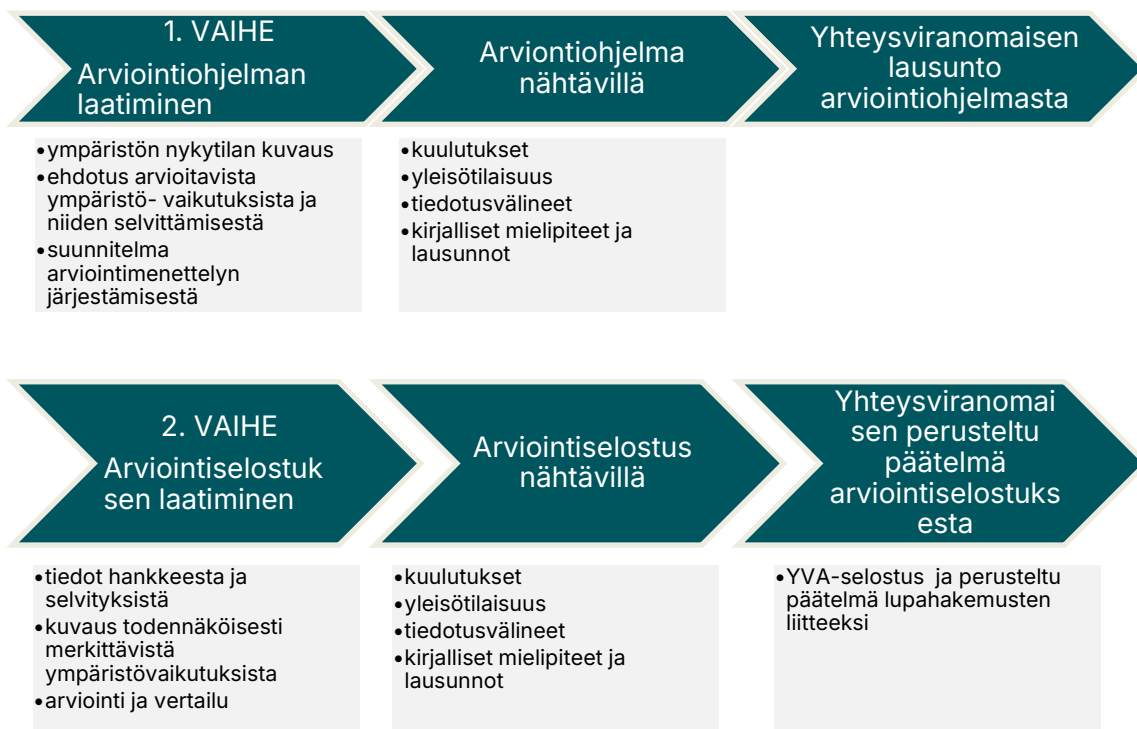
Kangaslammin aurinkovoimahanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista. Edellä mainitun hankeluettelon kohdan 2 f mukaan YVA-menettelyä sovelletaan yli 200 ha laajuisilla alueilla, joilla yhtenäiseksi katsottavan alueen metsä-, suo- tai kosteikkoluontoa muutetaan pysyväisluonteisesti toteuttamalla uudisajituksia tai kuivattamalla ojittamattomia suo- ja kosteikkoalueita. YVA-menettelyä sovelletaan myös siksi, että tuulivoimahanke edellyttää YVA-menettelyn, ja Kangaslammissa aurinkovoima on tuulivoiman liitännäishanke.

2.3 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta (Kuva 2.1). Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutuksia on esitelty tarkemmin luvussa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa muun muassa verkosta ympäristöministeriön sivuilta:

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



Kuva 2.1 YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Käsillä olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).

2.4 Arviointimenettelyn sisältö

2.4.1 Arviointiohjelma

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 17.10.2024. YVA-ohjelman kuulutus oli nähtävillä 30.10.-28.11.2024 ELY-keskuksen verkkosivuilla (www.ely-keskus.fi/kuulutukset → Pirkanmaa) ja hankkeen vaikutusalueen kaupunkien, eli Parkanon ja Ikaalisten verkkosivuilla. YVA-ohjelma ja kuulutus olivat paperiversiona nähtävillä:

- Parkanon kaupungintalolla (Parkanontie 37, Parkano)
- Parkanon kaupunginkirjastolla (Parkanontie 57, Parkano)
- Ikaalisten kaupungintalolla (Vanha Tampereentie 9, Ikaalinen)
- Ikaalisten teknisten palveluiden toimistolla (Kolmen airon katu 3, Ikaalinen)
- Ikaalisten kaupunginkirjastolla (Poppelikatu 10, Ikaalinen)
- Pirkanmaan ELY-keskuksella (Yliopistonkatu 38 (Attila), Tampere)

YVA-ohjelma on nähtävillä koko YVA-prosessin ajan sähköisenä ympäristöhallinnon verkkosivulla: www.ymparisto.fi/Kangaslammin-tuuli-ja-aurinkovoimahanke-YVA, jossa julkaistaan kaikki hanketta koskevat YVA-aineistot. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen tiedotettiin Ylä-Satakunta -lehdessä, UutisOivassa, Aamulehdessä sekä Kankaanpäänseutu -lehdessä.

2.4.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomainen antoi lausunnon Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-ohjelmasta 30.12.2024. Liitteeseen 2 on koottu lausuntojen ja mielipiteiden keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä.

2.4.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen sisältövaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). (

Taulukko 2-1)

Taulukko 2-1 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 pätevyydestä
15.	Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
16.	Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista

2.4.4 Arviointimenettelyn päättymisen

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

Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän

ajantasaistamiseksi. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

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

2.5 Arviointimenettelyn osapuolet

2.5.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Pohjan Voima Oy:n omistama hankeyhtiö Kangaslammin Energia Oy. Pohjan Voima on energiayhtiö, joka rakentaa kotimaista, kohtuuhintaista ja uusiutuvaa energiantuotantoa. Yhtiön toiminnan painopiste on tuulivoima- ja aurinkosähköhankkeiden sekä akkujärjestelmien suunnittelussa ja toteutuksessa.

2.5.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimi Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Pirkanmaan ELY-keskus) 31.12.2025 asti. ELY-keskukset lakkautetaan vuoden 2025 loppuun mennessä ja yhteysviranomainen tulee siirtymään 1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirastoon (LVV), jonka alaisena yhteysviranomainen tulee antamaan perustellun päätelmän. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä. Yhteysviranomaisen tehtävänä on huolehtia siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Yhteysviranomainen hoitaa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 17 § ja 20 §:n mukaiset tiedotukset ja kuulutukset sekä järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet, kerää lausunnot ja mielipiteet, tarkistaa arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä antaa siitä perustellun päätelmänsä.

2.5.3 YVA-konsultti

YVA-konsulttina hankkeessa toimii FCG Rakennettu Ympäristö Oy. FCG Rakennettu Ympäristö Oy on FCG Finnish Consulting Group Oy:n tytäryhtiö, joka on ollut toiminnassa vuoden 2025 alusta lähtien, kun FCG Finnish Consulting Groupin entinen Rakennettu ympäristö -liiketoiminta yhtiöitettiin.

YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuva työryhmä on toteuttanut viimeisen viiden vuoden aikana kymmeniä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden YVA-menettelyjä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä eri aihepiirien ympäristövaikutusten arvioijia. FCG Finnish Consulting Group Oy on palkittu Yva ry:n vuoden Hyvä YVA -palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019.

FCG:n työryhmään kuuluvat henkilöt ja tehtävään liittyvä kokemus on esitetty taulukossa (Taulukko 2-2).

Taulukko 2-2. FCG:n työryhmään kuuluvat henkilöt, vastualueet ja tehtävään liittyvä kokemus.

Henkilö	Koke- mus- vuodet	Vastualue	Tehtävään liittyvä kokemus
Kaisa Annala, FM biologia	12 v	Projektijohto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat	Yli vuosikymmen monipuolista kokemusta projektinhallinnasta ja yhteistyöstä eri sidosryhmien kanssa ympäristöalalla, 5,5 vuoden kokemus vaikutusten arvioinnista ja 1,5 vuoden kokemus uusiutuvan energian ja voimajohtohankkeiden YVA-menettelyiden johtamisesta.
Tuuli Lahin, FM ympäristömuutos	3 v	Projektikoordinaattori, arkeologia, ilmailuturvallisuus, tutkat ja viestintäyhteydet, turvallisuus- ja ympäristöriskit	Kolmen vuoden kokemus koordinaattorin ja paikkatietovastaavan tehtävistä useissa YVA-menettelyissä. Toteuttanut useita arkeologisia vaikutusten arviointoja asiantuntijoiden raporttimateriaalien pohjalta sekä useita tuulivoimahankkeisiin liittyviä muita vaikutusten arviointoja.
Susanna Paananen, Ins. Yamk, YKS 585	20 v	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, elinkeinot ja luonnonvarat	Susanna on toiminut vuosien varrella projektipäällikkönä ja asiantuntijana alueiden käyttöön ja kehitykseen liittyvissä hankkeissa ympäri Suomen.
Maija Toivakka, FT (maantiede)	2 v	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Noin kahden vuoden kokemus yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten arvioinneista useissa tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa. Paikkatieto-osaamista tutkimus- ja opetustehtävistä kymmenen vuoden ajalta.
Hilja Léman, maisema-arkkitehti MARK	3 v	Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Tehnyt maisemaselvityksiä sekä maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointoja useissa tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa. Opinnoissa kandidaatin ja maisterivaiheen lopputyöt liittyivät arvo- maisemiin ja kulttuuriympäristöihin.
Henna-Riikka Rintamäki, ins. AMK	7 v	Havainnekuvat	Seitsemän vuoden kokemus ympäristöasiantuntijana havainnekuvien mallintamisesta, raportoinnista sekä näkyvyysanalyysistä tuulivoimahankkeiden eri vaiheissa.
Mika Riekk, TkK maisema-arkkitehti	10 v	Havainnekuvat	Yli 10 vuoden kokemus maisema-arkkitehtuurin visualisoinnista ja kuvasovitteista, sekä energiahankkeiden mallintamisesta.
Maija Aittola, FM maaperägeologia	22 v	Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavesi	Toiminut viime vuosina erityisesti pohjaveden suojeluun ja -hallintaan, vedenhankintaan liittyvissä tutkimus- ja suunnitteluhankkeissa sekä osallistunut asiantuntijana YVA-hankkeiden maa- ja kallioperän sekä pinta- ja pohjavesivaikutusten arviointiin.
Antti Harju, ins. AMK	3 v	Ilmasto	Kahden vuoden kokemus koordinaattorin ja paikkatietovastaavan tehtävistä useissa YVA-menettelyissä. Puolen vuoden kokemus ilmastovaikutusten arvioinnista tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden YVA-menettelyissä.
Tiia Merta, ins. AMK	2 v	Ilmasto, laadunvarmistus	Kahden vuoden kokemus ilmastovaikutusten arvioinnista kymmenessä YVA-menettelyissä ja useissa yleis- ja asemakaavahankkeissa.
Arto Kalpa, FM biologi	25 v	Kasvillisuus	Kalpa on laatinut FCG:llä tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden luontoselvitysraportteja ja YVA-selostuksia etenkin kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta. Aiemmin Kalpa

			on toiminut mm. suunnittelijana Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa tehden mm. luonnonsuojelulain luontotyyppien, Natura-kohteiden luontotyyppien, YSA-kohteiden, METSO-kohteiden ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteiden inventointeja.
Toni Eskelin, FM luonnonmaantiede	15 v	Linnusto	Eskelinillä on n. 50 vuoden lintuharrastuskokemus ja n. 15 vuoden työkokemus linnusto- ja luontovaikutusten YVA-arvioinneista sekä Natura-arvioinneista. Lähes koko viimeaikainen työkokemus liittyy nimenomaan tuulivoimarakentamiseen.
Aku Pakarinen, FM biologi	2 v	Linnusto	Kahden vuoden kokemus konsulttina vaikutusten arvioinneista. Pääraportoijana kolmessa aikaisemmassa YVAS-kotkaraportoinnissa. Lisäksi kokemusta myös muista hankkeista kotkalaskentojen tekijänä.
Ville Vesakoski, FM biologi	2 v	Eläimistö, metsästys- ja riista	Kahden vuoden kokemus eläimistövaikutusten arvioinnista. Neljä vuotta biologina. Kahden vuoden kokemus projektitutkijana ekologian alan parissa. Kasvillisuusinventoinnista kahden vuoden kokemus ELY-keskuksella. Luontoharrastuneisuutta kasveista, sammalista, hyönteistä noin viiden vuoden ajalta. Erityistä harrastaneisuutta liito-oravien ja pöllöjen parissa viiden vuoden ajalta. Harrastanut metsästystä 18 vuotta.
Martta Liukkonen, FM biologi	4 v	Eläimistö	Noin neljän vuoden kokemus luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnista. Vastaa susiselvitysten koordinoinnista FCG:llä. Tutki aiemmin ympäristönmuutosten vaikutuksia luonnonvaraisiin eläimiin
Essi Kuisma, ins. AMK	13 v	Melu- ja välkevaikutukset	Kokemusta projektipäällikkönä useissa vihreän siirtymän hankkeissa sekä melun ja välkkeen vaikutusten arvioinneista.
Vera Hirvonen, YTM matkailututkimus	2 v	Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot ja luonnonvarat	Noin kolmen vuoden kokemus sosiaalisten vaikutusten arvioinnista useissa tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa. Hänellä on myös noin kolmen vuoden kokemus matkailuvaikutusten arvioinnista eri teollisuuden alan hankkeissa ja selvityksissä eri tasoilla kuten YVA-menettelyissä ja maakuntatasolla.
Jarkko Rissanen	6 v	Liikenne	On toiminut viime vuosina liikennevaikutusten arvioijana kymmenissä YVA-menettelyissä sekä yleiskaavahankkeissa.
AFRY Finland Oy (alikon-sultti) FT Erkki Heikkola FT Mika Laitinen DI Veera Hatulainen	yli 10 v	Melu- ja välkemallinnukset	AFRYn uusiutuvan energian ryhmällä on yli 10 vuoden kokemus tuulivoimakohteiden melu- ja välkeselvityksistä. Ryhmän asiantuntijat ovat olleet mukana toteuttamassa useita kymmeniä YVA- ja kaavoitusvaiheen selvityksiä.
Heilu Oy (alikon-sultti), FM Jussi-Pekka Hiltunen FM Kalle Luoto FM Jaakko Ervasti HuK Maria Södö FM Niko Liedes	yli 10 v	Arkeologiset inventoinnit	Heilulla on yli kymmenen vuoden kokemus arkeologisista inventoinneista. Heilu Oy on toteuttanut useita tuuli-, aurinkovoima ja voimajohtohankkeiden arkeologisia inventointeja.

2.5.4 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 arviointiohjelman ja -selostusta laadittaessa.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot (seurantaryhmän ensimmäiseen kokoukseen osallistuneet sekä kirjallisia kommentteja esittäneet tahot merkitty *kursivoidulla* tekstillä, toiseen kokoukseen osallistuneet sekä kirjallisia kommentteja esittäneet tahot merkitty alleiviivatulla tekstillä):

- Pirkanmaan ELY
- Satakunnan ELY
- Pirkanmaan liitto
- Satakuntaliitto
- Länsi- ja Sisä-Suomen AVI
- Parkanon kaupunki
- Ikaalisten kaupunki
- Karvian kunta
- Pirkanmaan pelastuslaitos
- *Puolustusvoimat*
- Fingrid Oyj
- Ilmatieteen laitos
- Metsähallitus
- *Metsäkeskus*
- Luonnonvarakeskus
- Pirkanmaan maakuntamuseo
- Satakunnan museot
- *Alueellinen terveysviranomainen*
- Suomen Erillisverkot Oy
- Traficom
- Väylävirasto
- Caruna Oy
- Cinia Oy
- Digita Oy
- DNA Oy
- Elenia Oyj
- Elisa Oyj
- Telia Finland Oyj
- Finavia
- MHY Pirkanmaa
- MHY Satakunta
- MTK Pirkanmaa
- MTK Satakunta
- MTK Ikaalinen
- Pirkanmaan lintutieteellinen yhdistys

- Riistakeskus Satakunta
- Parkanon-Karvian riistanhoitoyhdistys
- Ikaalisten-Jämijärven riistanhoitoyhdistys
- Suomen luonnonsuojeluliitto, Pirkanmaan luonnonsuojelupiiri
- Ylä-Satakunnan ympäristöyhdistys ry
- Ikaalisten yhdistys
- Parkanon Vesi Oy
- Ikaalisten vesi
- Alaskylän kyläseura ry
- Kovesjoen kyläyhdistys
- Kovelahden Koverannan kyläseura ry
- Kovelahden Nousula ry
- Pohjois-Parkanon kyläseura ry
- Lamminkosken kyläseura ry
- Vuorijärven metsästysseura ry
- Karvian ja Parkanon elinympäristön puolesta ry

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 7.8.2024. Seurantaryhmän kokoukseen osallistui hankkeesta vastaavan ja konsultin lisäksi kahdeksan eri tahon edustajia. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista, maisemavaikutusten arvioinnista ja havainnekuvien laadusta sekä hanketoimijoiden paikallisesta kompensatiotyöstä.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 18.12.2025 arviointiselostuksen käsittelyä varten. Tilaisuudessa keskityttiin hankkeen arvioitujen ympäristövaikutusten esittelyyn. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa kaavoitusprosessista ja sen osallistamismahdollisuuksista, sähkönsiirtovaihtoehdoista, hankkeen hyödyistä ja elinkeinovaikutuksista sekä vaikutuksista ekologiseen verkostoon.

2.6 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.6.1 Kuulemismenettelyt

Edellä mainittujen osapuolten lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävillä oloaikana kunkin on mahdollista esittää Lupa- ja valvontavirastolle kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävyydestä. YVA-selostuksen nähtävillä olopaikoista kuulutetaan yhteysviranomaisen toimesta selostuskuulutuksen yhteydessä. Samalla tiedotetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla (www.ymparisto.fi/Kangaslammin-tuuli-ja-aurinkovoimahanke-YVA). Verkkosivuilta voi lisäksi ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudet järjestettiin 13.11.2024 Ikaalisissa Altin salissa (Eino Salmelaisen katu 20, Ikaalinen) klo 17:00 – 19:00 ja 14.11.2024 Parkanossa kaupungintalon valtuustosalissa klo 17:00 – 19:00. Yleisötilaisuuksiin oli mahdollista osallistua etäyhteydellä.

YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana järjestetään uudet yleisötilaisuudet, joissa muun muassa esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia sekä hankkeen suunnittelun ja kaavoitusprosessin tilannetta. Tilaisuuksien ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-kuulutuksen yhteydessä sekä paikallisissa lehdissä, että Lupa- ja valvontaviraston verkkosivuilla.

2.6.2 Mielipiteet ja lausunnot

Yleisötilaisuuksissa käytävän keskustelun lisäksi arviointiohjelmasta sekä arviointiselostuksesta voi esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle toimittamalla mielipiteen kirjallisesti tai sähköpostilla Lupa- ja valvontaviraston kirjaamoon kuulutuksessa ilmoitettuna aikana.

Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa hankkeeseen voivat 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@lvv.fi tai PL 20 13035 LVV.

Taulukko 2-3 esittelee YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet.

Taulukko 2-3 Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelman raportti	ympäristö.fi -sivusto hankkeen vaikutusalueen kunnat	loka-marraskuu 2024
Yleisötilaisuudet	Parkano ja Ikaalinen (myös etäosallistumismahdollisuus)	marraskuu 2024
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Pirkanmaan ELY-keskukselle	YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana
YVA-selostusraportti	ympäristö.fi -sivusto hankkeen vaikutusalueen kunnat	helmi-maaliskuu 2026
Yleisötilaisuudet	Parkano ja Ikaalinen (myös etäosallistumismahdollisuus)	maaliskuu 2026
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Lupa- ja valvontavirastolle	YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana
Tiedottaminen hankkeesta	Lupa- ja valvontaviraston verkkosivut ympäristö.fi -sivusto paikalliset sanomalehdet	Koko YVA-menettelyjen ajan

2.7 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Rakentamislupien myöntäminen Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi alueidenkäyttölain (132/1999) mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakentamislupien hakemista.

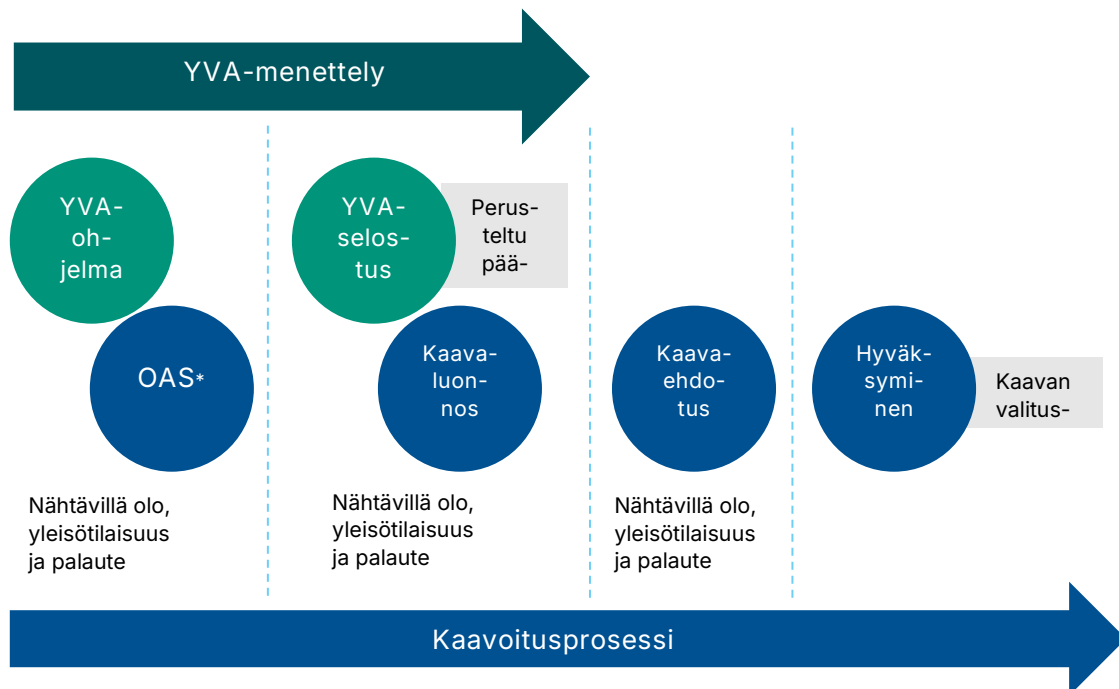
Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteet Parkanon ja Ikaalisten kaupungeille hankkeen alueen kaavoittamisesta. Parkanon kunnanhallitus hyväksyi hankkeen kaavoitusaloitteen 18.12.2023 (§ 337), ja kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 30.10.2024–5.12.2024. Ikaalisten ympäristölautakunta hyväksyi hankkeen kaavoitusaloitteen 12.12.2023 (§ 63), ja kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 30.10.2024–28.11.2024.

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelmat olivat yhtä aikaa nähtävillä. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet yhdistetään 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.

Yhteysviranomaisen arvioi YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niistä 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).



* OAS = Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Kuva 2.2 YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen.

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

2.7.1 Tuulivoimakaavoitus alueidenkäyttölaissa

Alueidenkäyttölaissa (132/1999) on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty alueidenkäyttölaissa pykälissä 77 a § ja 77 b §.

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena

Oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena rakentamislain 46 §:n 1 momentissa säädetyn estämättä niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty.

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

1. yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella
2. suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön, sekä;
3. tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

2.7.2 Aurinkovoiman kaavoitus

Suomessa ei ole vielä valtakunnallista yhtenäistä ohjeistoa aurinkovoimahankkeiden luvitukseen. Tällä hetkellä aurinkovoimahankkeisiin sovelletaankin alueidenkäyttölakia (132/1999). Yleiskaavan laatimisessa on otettava huomioon alueidenkäyttölain 39 §:n mukaiset sisältövaatimukset siinä laajuudessa kuin kaavan tavoitteet ja tarkkuustaso edellyttävät. Aurinkoenergiarakentamisen näkökulmasta keskeisiä huomioon otettavia seikkoja ovat muun muassa energiahuollon järjestäminen kestäväällä tavalla ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta, rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen sekä ympäristöhaittojen vähentäminen.

Alueidenkäyttölain 44§:n mukaan oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan rakentamisluvan perusteena, niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty. Alun perin pykälä on säädetty lain perustelujen mukaan asuinrakennuksen tai maatalouden harjoittamisen kannalta tarpeellisen rakentamisen luvittamista varten, joten aurinkovoimaa ei tällä nähtäisi luvitettavan. Ennakkotapauksia tästä ei oikeusasteista vielä ole (tilanne 19.5.2025). Alueidenkäyttölakiin ei tällä hetkellä ole sanoitettu aurinkovoimaa kuinkaan.

Yleiskaavoituksen lisäksi tällä hetkellä aurinkovoimahanke vaatii joko asemakaavoituksen tai rakentamislain (751/2023) mukaisen sijoittamisluvan (RakL 43§ ja 44§). Aurinkovoimalat tullaan todennäköisesti luvittamaan Kangaslammin hankkeessa sijoittamisluvalla, Kangaslammin hankkeen sijainti ja yhdyskuntarakenne huomioon ottaen.

2.8 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimineelle Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle lokakuussa 2024. Varsinainen arviointityö aloitettiin talvella 2025. Arviointityössä on huomioitu YVA-ohjelmasta saatu yhteysviranomaisen lausunto. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle tammikuussa 2026. YVA-selostus asetetaan nähtäville enintään kahdeksi kuukaudeksi. Arviointimenettelystä odotetaan yhteysviranomaisen perusteltua päätelmää loppukeväästä 2026.

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

3 Arvioitavat vaihtoehdot

3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

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

Kangaslammin tuulivoimahankkeen laajuuden määrittelemisessä voimalapaikat on sijoitettu niin, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta siten, että hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot, ja ettei tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset ylitä raja- ja ohjearvoja tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympärillä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella sijaitsee kaksi lomarakennusta, joista toisesta hankkeesta vastaava on solminut sopimuksen käyttötarkoituksen muuttamiseksi. Neuvotteluja jatketaan toisen lomarakennuksen käyttötarkoituksen muuttamiseksi hankkeen jatkosuunnittelun aikana. Hankevaihtoehtojen VE1A/VE1B toteuttaminen edellyttää molempien lomarakennusten käyttötarkoitusten muutosta. Solmittu sopimus toista lomarakennusta koskien mahdollistaa hankevaihtoehtojen VE2A/VE2B toteuttamisen.

Tuulivoiman osalta toteutusvaihtoehtoina tarkasteltiin YVA-ohjelmavaiheessa kolmea hankevaihtoehtoa. Hankevaihtoehdossa VE1 alueelle esitettiin yhteensä 20 voimalaa, hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä 15 voimalaa ja hankevaihtoehdossa VE3 yhteensä 8 voimalaa. YVA-selostuksessa tarkastellaan vastaavasti kolmea tuulivoimavaihtoehtoa, mutta YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua on tarkennettu ja tuulivoimavaihtoehtojen nimeäminen on muutettu. YVA-selostuksessa tarkastellaan TV1 vaihtoehtoa, jossa on 19 voimalaa, TV2 vaihtoehtoa, jossa on 18 voimalaa, sekä TV3 vaihtoehtoa, jossa on 11 voimalaa. Kaikissa tuulivoimavaihtoehtoisissa toteutettavat voimalat ovat kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 m, mutta napakorkeus ja roottorin halkaisija vaihtelee vaihtoehtojen välillä. Tuulivoimaloiden arvioitu yksikköteho on enintään 12 MW.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomessa tuotannossa olevat voimalat ovat 250 m korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia arvioidaan 300 m korkeilla voimaloilla. Laitetoimittajilla ei ole vielä tätä voimalakorkeutta mahdollistavia voimalatorneja, ja lopullinen voimalakorkeus riippuukin hankkeen rakentamisajankohdasta ja tuulivoimateknologian kehitysvauhdista.

Aurinkovoiman osalta toteutusvaihtoehtoina YVA-ohjelmavaiheessa oli esitetty kaikki tarkasteltavat aurinkovoima-alueet. Aurinkovoima-alueiden sijoittumista on tarkennettu YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella. Aurinkovoima-alueiksi on valittu aurinkovoimalle soveltuvia alueita, kuten turvetuotantoalueita, maastoltaan avoimia alueita sekä ojitettuja metsiä. Turvetuotannosta poistuvat alueet tarjoavat laajoja yhtenäisiä valmiiksi avoimia alueita aurinkovoiman käyttöön. Rakentamisessa ja huollossa voidaan hyödyntää turvetuotannon aikaista tieverkostoa sekä kuivatusojia ja järjestelmiä. Alueen vesienhallinta on kuitenkin suunniteltava huolellisesti. Turvetuotantoalueilla on vähäiset

luonnonarvot ja ne ovat voimakkaasti ihmisen muokkaamia. Ympäristövaikutusten kannalta on hyvä, että käytöstä poistettavalla turvetuotantoalueella on pitkäjänteinen jatkokäyttösuunnitelma ja sitä hoidetaan. Aurinkovoiman käytössä alueelle voi myös syntyä uusia monipuolisempia elinympäristöjä.

YVA-selostuksessa aurinkovoima-alueista on muodostettu laajempi vaihtoehto (AV1), jossa alueelle toteutetaan noin 148 ha aurinkovoimaa, ja pienempi vaihtoehto (AV2), jossa alueelle toteutetaan noin 99 ha aurinkovoimaa. Laajemmassa vaihtoehdossa aurinkovoimaa sijoitetaan alueen keskiosaan Mustanevan ja Kangaslammin alueelle, sekä eteläosaan Rukonvalle. Pienemmässä vaihtoehdossa aurinkovoimaa sijoitetaan vain keskiosaan Mustanevan ja Kangaslammin alueelle. Aurinkovoimaloiden toteutumista tarkastellaan tuulivoimaloiden ohessa, ja aurinkovoima on sidottu osaksi tuulivoimavaihtoehtoja. Aurinkovoima ei siis voi toteutua ilman tuulivoimaloiden toteutumista, joten aurinkovoiman osalta ei tarkastella niin sanottua nollavaihtoehtoa.

Sähkön siirtoa varten tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa, ja sähkö siirretään tuuli- ja aurinkovoimaloilta alueen sähköasemalle maakaapeleilla. Ulkoinen sähkönsiirto alueen sähköasemalta sähköverkon liityntäpisteeseen toteutetaan uudella 110/400 kV ilmajohtolla kolmea vaihtoehtoista reittiä (SVE1, SVE2 tai SVE3) pitkin. Kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat Parkanon ja Ikaalisten alueille.

Vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 hyödyntävät Fingrid Oyj:n Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohanke. Vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan noin 28 km pitkä 110/400 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta pohjoiseen, ja voimajohto liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalle uudelle sähköasemalle Parkanon pohjoisen suunnittelualueen kautta. Vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan noin 18 km pitkä 110/400 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta itään, ja voimajohto liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalle uudelle sähköasemalle Parkanon eteläisen suunnittelualueen kautta. Vaihtoehdossa SVE3 rakennetaan noin 12 km pitkä 110 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta kaakkoon, ja voimajohto liittyy sähköverkkoon Leppäkosken sähkö Oy:n Paununperän sähköasemalla Caruna Oy:n Teiharju-Parkano 110 kV voimajohtoon.

3.2 Hankkeen vaihtoehdot

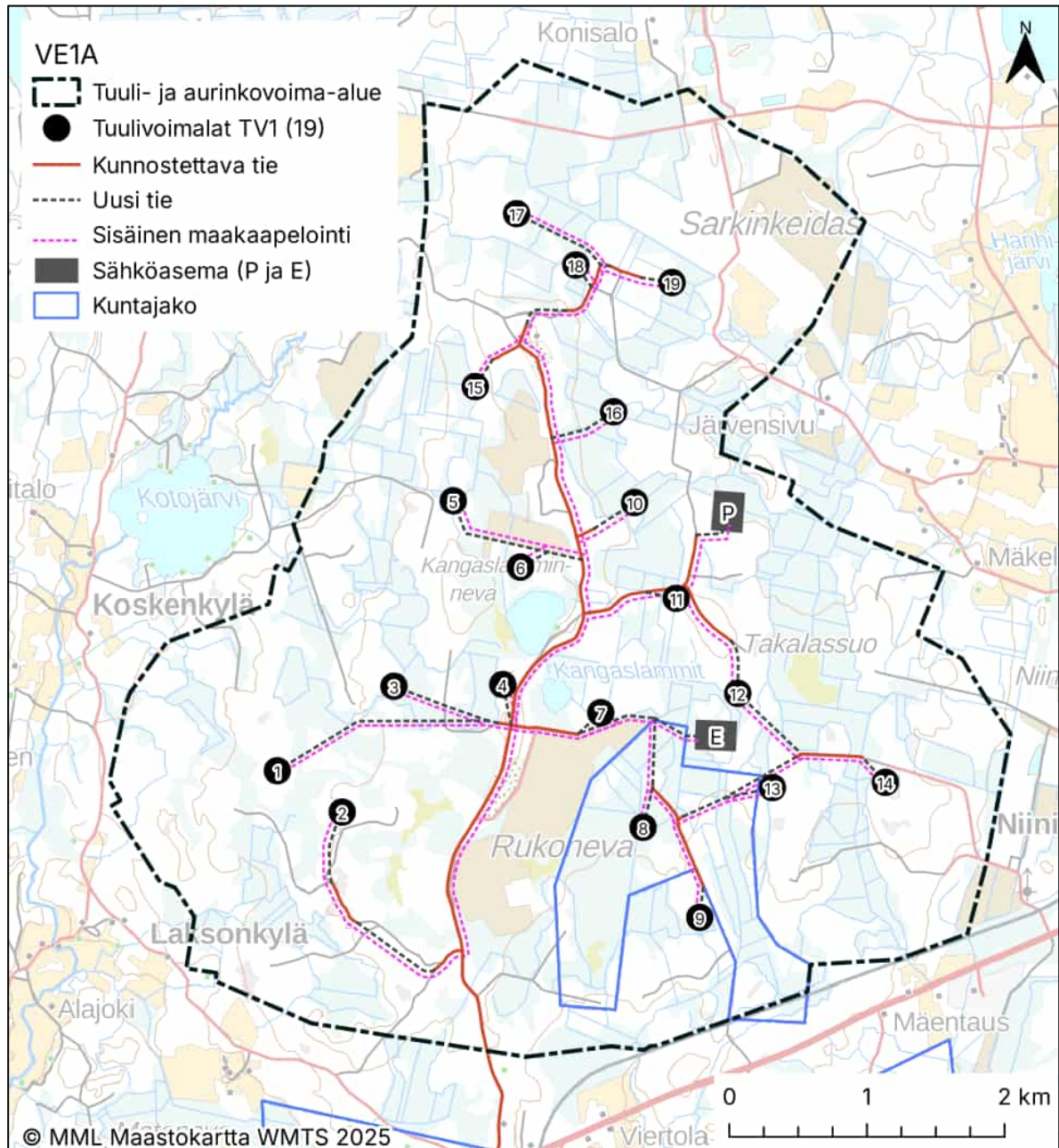
3.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan viittä varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Vaihtoehdot ovat eri tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen kokonaisuuksia; tuulivoimavaihtoehtoja on kolme (TV1, TV2 ja TV3) ja aurinkovoimavaihtoehtoja on kaksi (AV1 ja AV2). Vaihtoehto VE1B kuvaa hankkeen niin sanottua maksimivaihtoehtoa, eli vaihtoehtoa, jossa sekä laajin tuulivoima että laajin aurinkovoima toteutuu. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat hankekokonaisuudet:

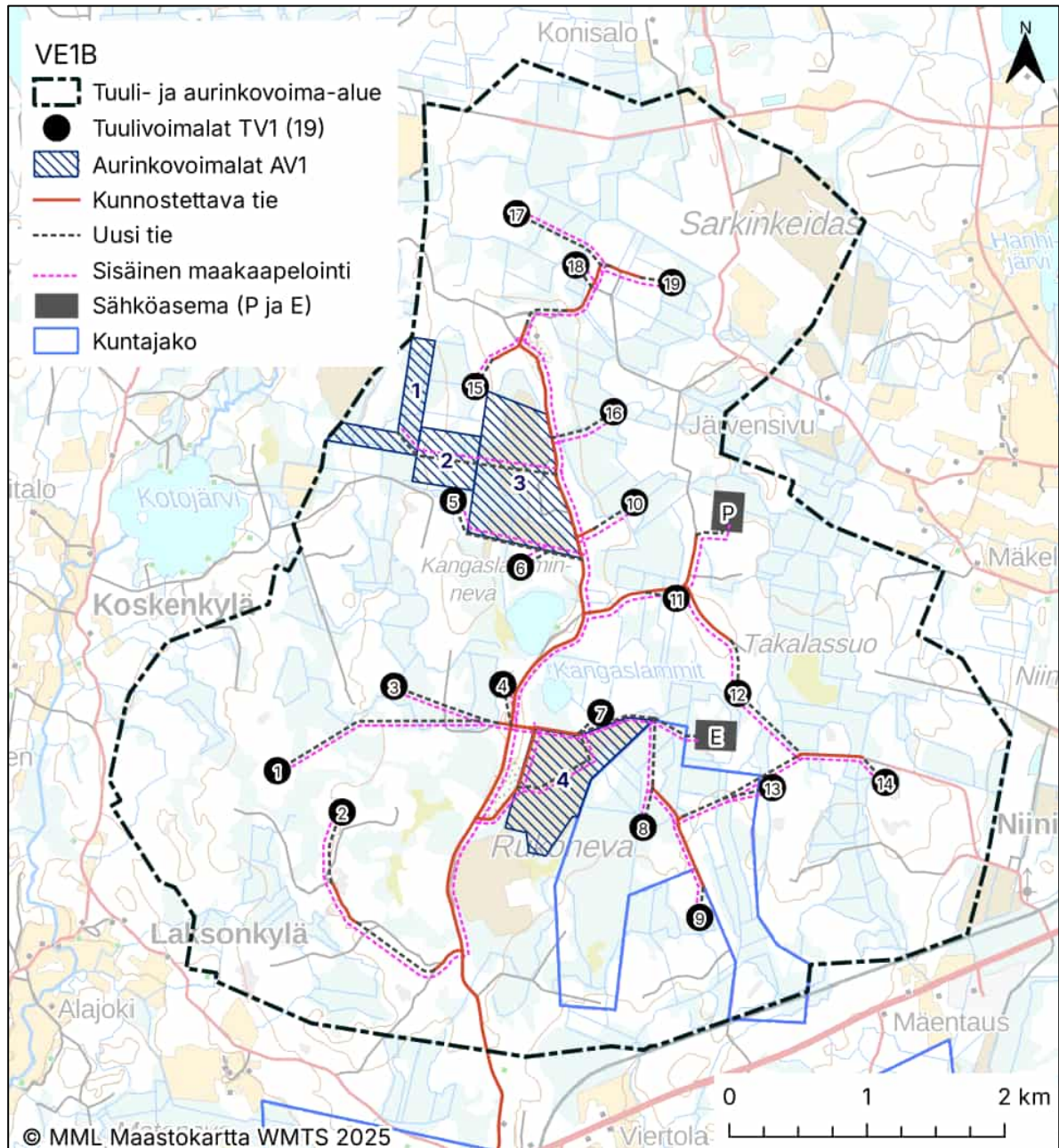
VE0	Hanketta ei toteuteta
VE1A	Tuulivoimalat

VE1B	TV1: Alueelle toteutetaan 19 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW. Tuuli- ja aurinkovoimalat TV1: Alueelle toteutetaan 19 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW. AV1: Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoimaa. Alueelle toteutetaan noin 148 ha aurinkovoima-alueita. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat alueen keskiosaan Mustanevan ja Kangaslammin kankaan alueelle sekä eteläosaan Rukon alueelle. Aurinkovoimaloiden kokonaisteho on maksimissaan 120 MWp.
VE2A	Tuulivoimalat TV2: Alueelle toteutetaan 18 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW.
VE2B	Tuuli- ja aurinkovoimalat TV2: Alueelle toteutetaan 18 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW. AV2: Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoimaa. Tuulivoima-alueelle toteutetaan noin 99 ha aurinkovoima-alueita. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat alueen keskiosaan Mustanevan ja Kangaslammin kankaan alueelle. Aurinkovoimaloiden kokonaisteho on maksimissaan 80 MWp.
VE3	Tuuli- ja aurinkovoimalat TV3: Alueelle toteutetaan 11 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 200 m, roottorin halkaisija 200 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW. AV2: Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoimaa. Tuulivoima-alueelle toteutetaan noin 99 ha aurinkovoima-alueita. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat alueen keskiosaan Mustanevan ja Kangaslammin kankaan alueelle. Aurinkovoimaloiden kokonaisteho on maksimissaan 80 MWp.

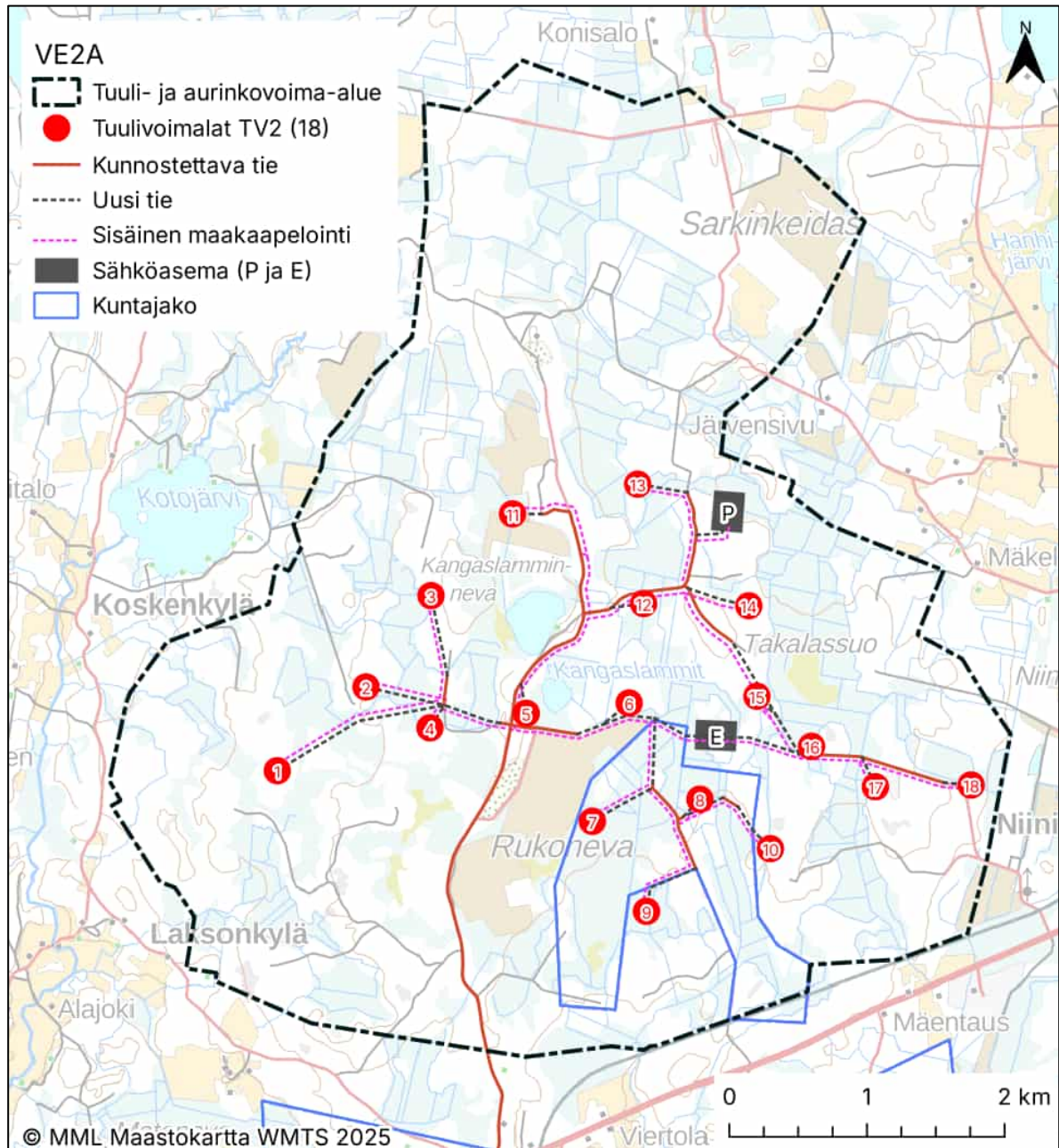
Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, tiestön ja maakaapeloinnin sijainti eri hankekokonaisuuksissa on esitetty alla (Kuva 3.1, Kuva 3.2, Kuva 3.3, Kuva 3.4 ja Kuva 3.5).



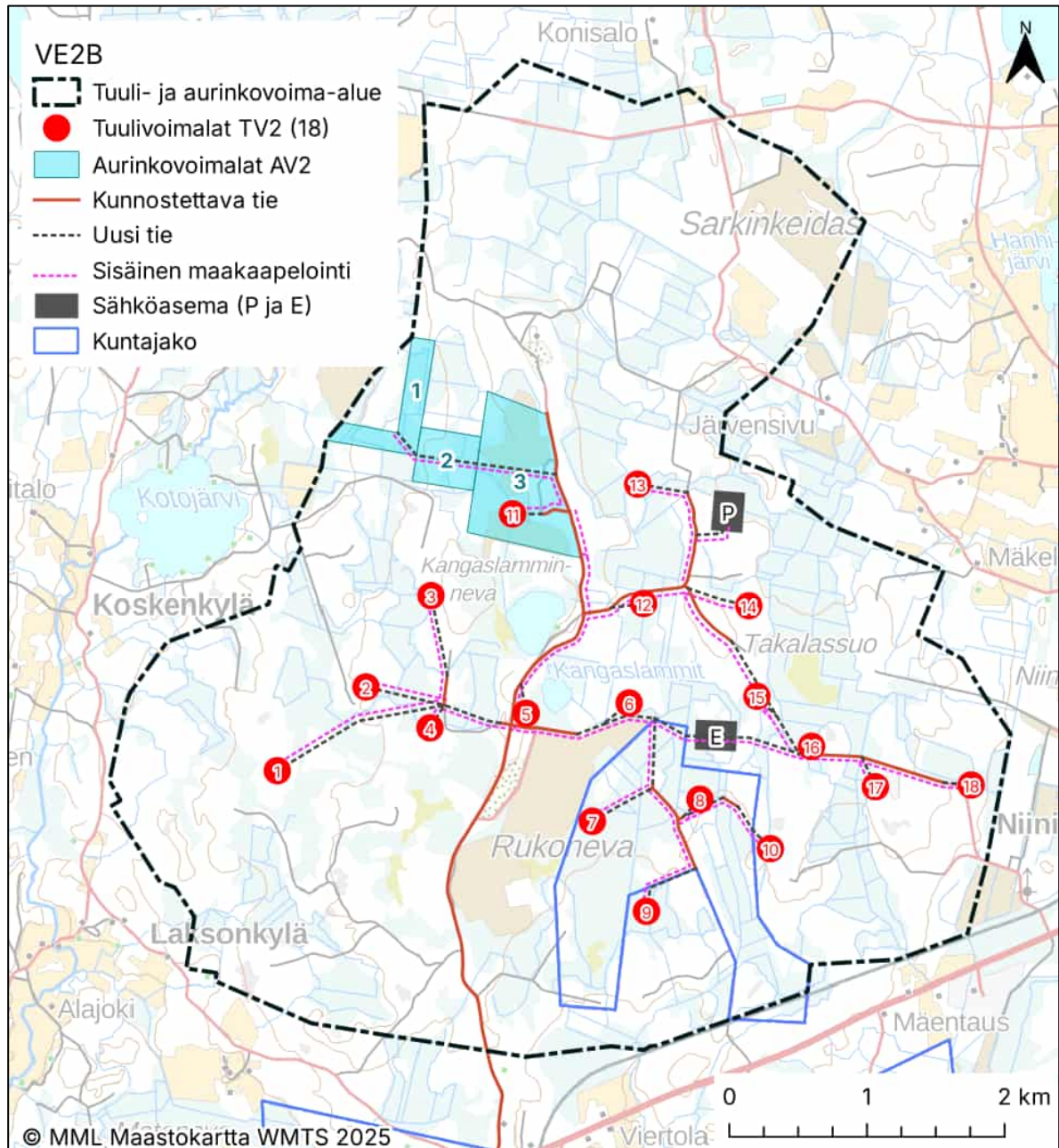
Kuva 3.1 Tuulivoimaloiden sijoittelu hankevaihtoehdossa VE1A. Tässä kokonaisuudessa toteutuu tuulivoima TV1.



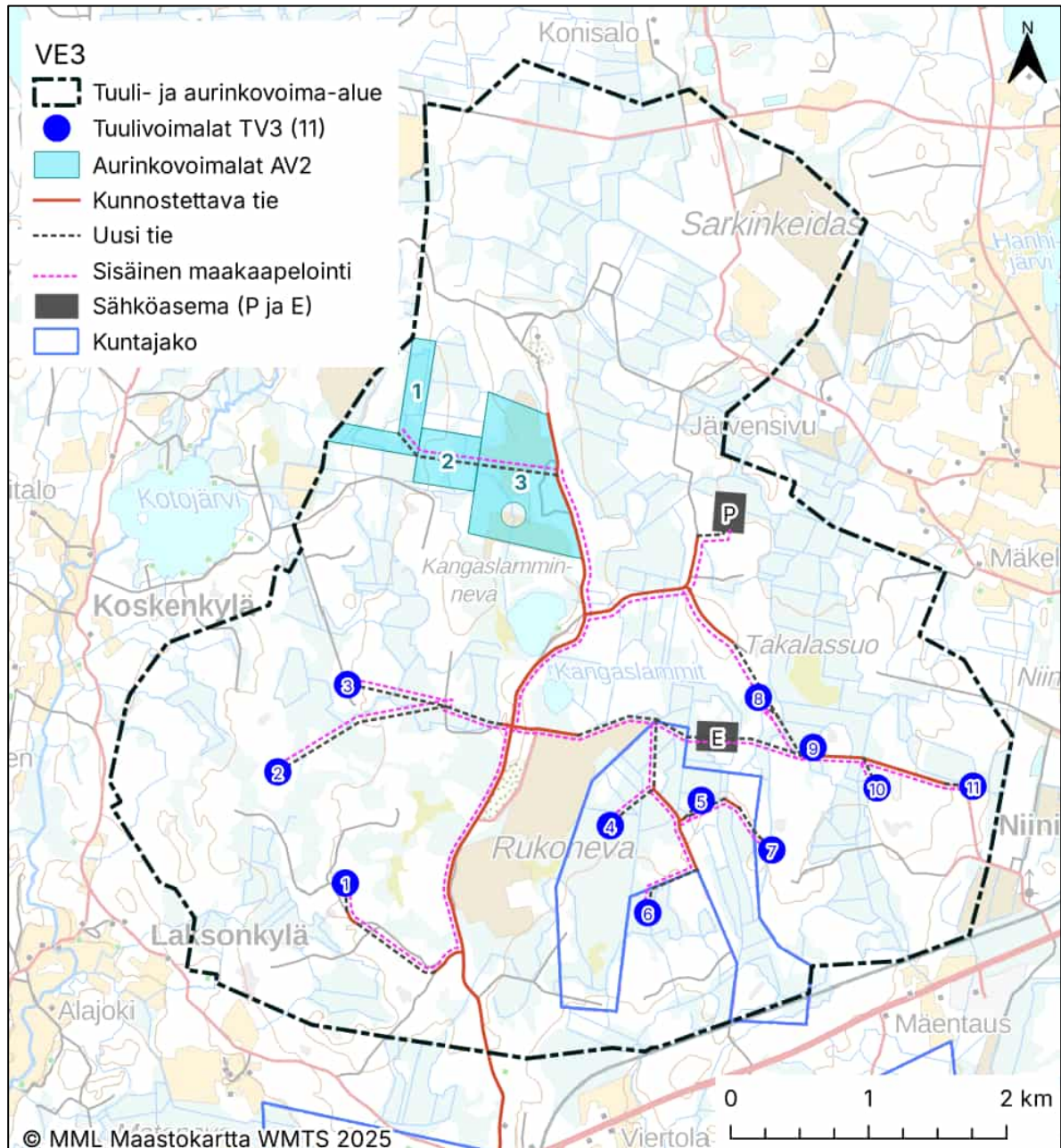
Kuva 3.2 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoittelu hankevaihtoehdossa VE1B. Vaihtoehto VE1B vastaa hankkeen maksimivaihtoehtoa. Tässä kokonaisuudessa toteutuu tuulivoima TV1 ja aurinkovoima AV1.



Kuva 3.3 Tuulivoimaloiden sijoittelu hankevaihtoehdossa VE2A. Tässä kokonaisuudessa toteutuu tuuli-voima TV2.



Kuva 3.4 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoittelu hankevaihtoehdossa VE2B. Tässä kokonaisuudessa toteutuu tuulivoima TV2 ja aurinkovoima AV2.



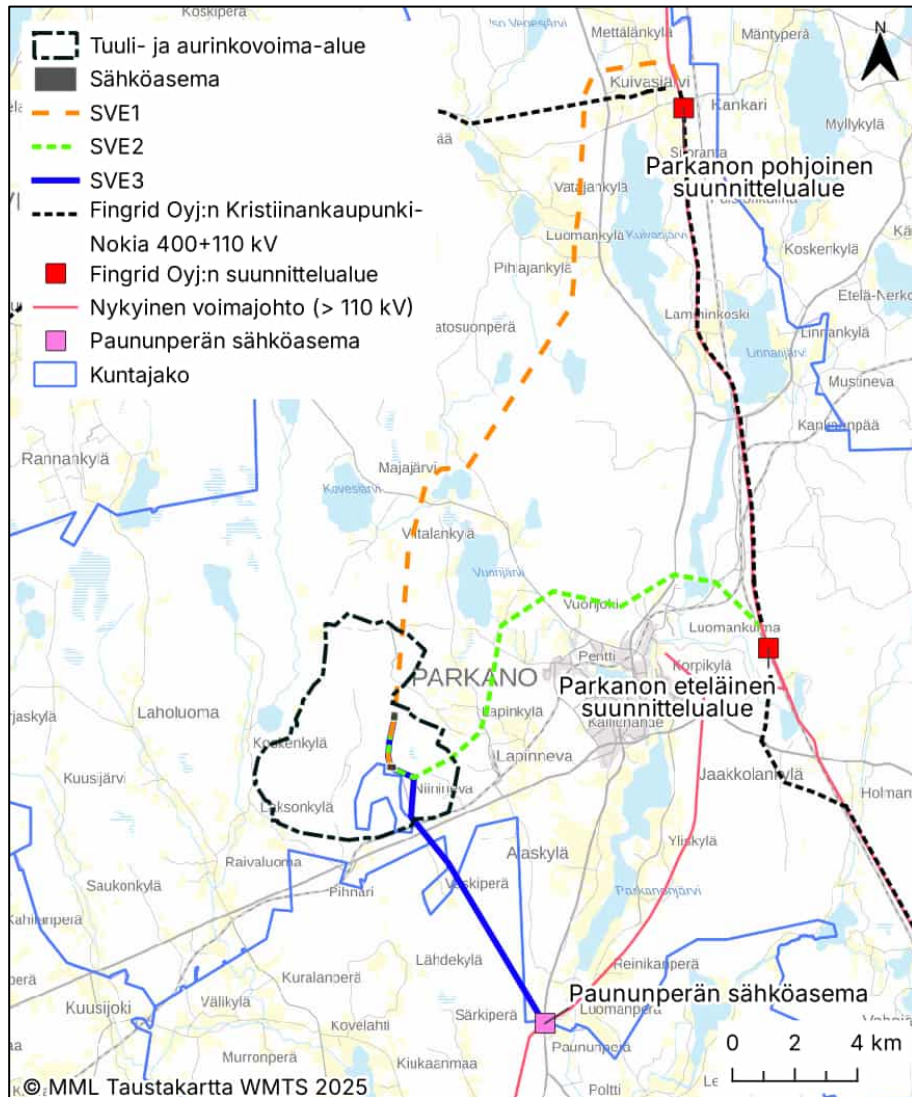
Kuva 3.5 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoittelu hankevaihtoehdossa VE3. Tässä kokonaisuudessa toteutuu tuulivoima TV3 ja aurinkovoima AV2.

3.2.2 Ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoima-alueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on tarkasteltavana kolme toteutusvaihtoehtoa:

SVE1	Ulkoinen sähkönsiirto Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkön siirtämiseksi rakennetaan uusi noin 28 km pitkä 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto alueelta pohjoiseen. Voimajohto kiertää Majajärven sen pohjoispuolelta ja kääntyy kohti koillista. Voimajohto sijoittuu Pitkäjärven ja Nivusjärven väliin, jonka jälkeen kääntyy kohti pohjoista. Kuivasjärven kylän alueella voimajohto kääntyy kohti itää ja ylittää Vaasantien. Hanke liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalla Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohankkeen uudelle sähköasemalle Parkanon pohjoisella suunnittelualueella.
SVE2	Ulkoinen sähkönsiirto Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkön siirtämiseksi rakennetaan uusi noin 18 km pitkä 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto alueelta itään. Lähtiessään tuuli- ja aurinkovoima-alueelta voimajohto kaartaa kohti pohjoista. Vuorijärven kohdalla voimajohto kääntyy kohti itää. Voimajohto kiertää Parkanon taajaman sen pohjoispuolelta. Hanke liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalla Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohankkeen uudelle sähköasemalle Parkanon eteläisellä suunnittelualueella.
SVE3	Ulkoinen sähkönsiirto Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkön siirtämiseksi rakennetaan uusi noin 12 km pitkä 110 kV:n ilmajohto alueelta kaakkoon. Voimajohto ylittää Porintien ja kulkee kohti koillista Tampereentiehen asti. Hanke liittyy sähköverkkoon Lepäkosken sähkö Oy:n Paununperän sähköasemalla Caruna Oy:n Teiharju-Parkano 110 kV voimajohtoon.

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen sijoittuminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3.6).



Kuva 3.6 Voimajohtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa liityntäpisteisiin.

Ulkoisen sähkönsiirron osalta ei arvioida nollavaihtoehtoa, koska voimajohto on tuulivoimahankkeen liitännäishanke, ja tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää voimajohtoreitin rakentamista.

4 Hankkeen tekninen kuvaus

4.1 Yleistä

Tuuli- ja aurinkovoima-alue on kooltaan noin 3 000 ha, josta Parkanon kaupungin alueella on noin 2 800 ha, ja Ikaalisten kaupungin alueella noin 200 ha. Tuulivoimaloiden maa-alueet sijoittuvat yksityisten maanomistajien maille, ja valtaosa hankealueen kiinteistöistä on vuokrattu hankeyhtiölle tuuli- ja aurinkovoimahankeen kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, aurinkovoimaloista perustuksineen, tuuli- ja aurinkovoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähköaseman välisistä maakaapeleista, alueen omasta 110/33 kV:n tai 400/33 kV:n sähköasemasta, akkuteknologiaan perustuvasta sähkövarastosta ja sähköverkkoon liittymistä varten rakennettavasta ilmajohdosta.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle aluetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Hankkeen rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Rakentamisen aikana tarvittavien väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun käyttöön, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä. Tuulivoima-alueita ei aidata, mutta aurinkovoima-alueet saatetaan aidata osittain tai kokoaan erityisestä syystä, esimerkiksi turvallisuussyistä ihmisten ja eläinten liikkumisen rajoittamiseksi. Sähköasema ja mahdolliset sähkövarastot aidataan lainsäädännön vaatimusten mukaisesti.

Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on selvitetty arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 m ja nosturin kokoaamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 m. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–35 m. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 ha/tuulivoimala.

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

Liikenne tuuli- ja aurinkovoima-alueelle tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan alueen sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien kantavan pohjan tulee olla vähintään 4–6 m leveä. Tuulivoimaloiden lavat tuodaan alueelle pitkinä erikoiskuljetuksina, jonka takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa.

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kun maakaapelit huomioidaan, puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on keskimäärin noin 18–20 m leveä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan 1–2 sähköasemaa, joille maakaapelit voimaloilta johdetaan. Yhden sähköaseman vaatima maa-ala on noin 1–2 ha. Sähköaseman yhteyteen on suunniteltu sijoitettavaksi akkuteknologiaan perustuvaa sähkövarastoa, minkä vaatima maa-ala on noin 1–3 ha.

Seuraavassa ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita (Kuva 4.1). Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.



Kuva 4.1 Ilmakuva rakennetusta tuulivoima-alueesta (Maanmittauslaitos). Kuva ei ole Kangaslammin hankealueelta.

4.2 Hankkeen rakenteet

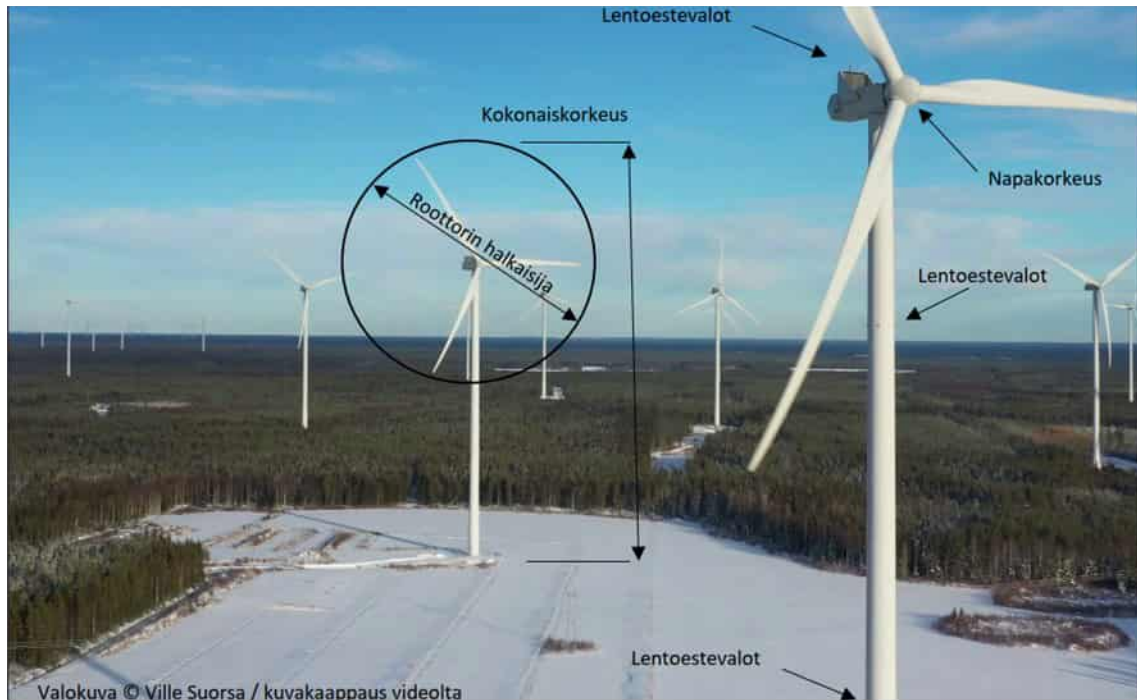
4.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne

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 4.2).



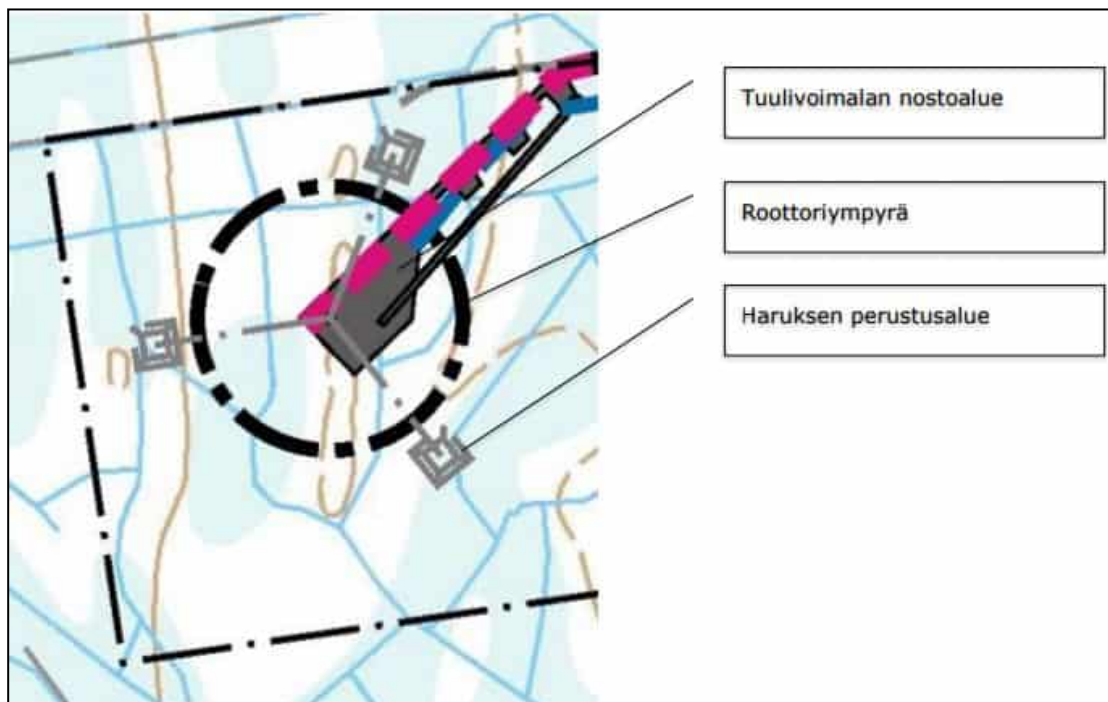
Kuva 4.2 Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (FCG Rakennettu ympäristö Oy).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on maksimissaan 12 MW. Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 m korkeuteen (Kuva 4.3). Voimaloiden suurin mahdollinen napakorkeus ja roottorin halkaisija riippuu tarkasteltavasta vaihtoehdosta. Vaihtoehdoissa TV1 ja TV2 napakorkeus on enimmillään 210 m ja roottorin halkaisija enimmillään 180 m. Vaihtoehdossa TV3 napakorkeus on enimmillään 200 m ja roottorin halkaisija enimmillään 200 m.



Kuva 4.3 YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on 300 m (FCG Rakennettu ympäristö Oy).

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



Kuva 4.4 Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

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 uusiutuvat ry 2025c).

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 mahdollisen vuoto pysyy konehuoneessa.

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

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF₆-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF₆ on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkönsiirrossa, eikä sen käyttö siis ole 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 2025c) Osana EU:n ilmastopolitiikkaa EU on tehnyt lakiesityksen, jonka mukaan SF₆-kaasun käyttö tulisi asteittain kieltämään uusissa asennuksissa. Ilmastoystävällisempiä jo saatavilla olevia vaihtoehtoja SF₆:lle ovat esimerkiksi ilma- ja kaasueristeisten kojeistojen käyttö (Autio 2023).

Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnot ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Fintraffic lennonvarmistus Oy:n antamassa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hankevastaava hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoestevalot tulee korkeissa tuulivoimaloissa sijoittaa torniin enintään 52 m välein. (Kuva 4.5)



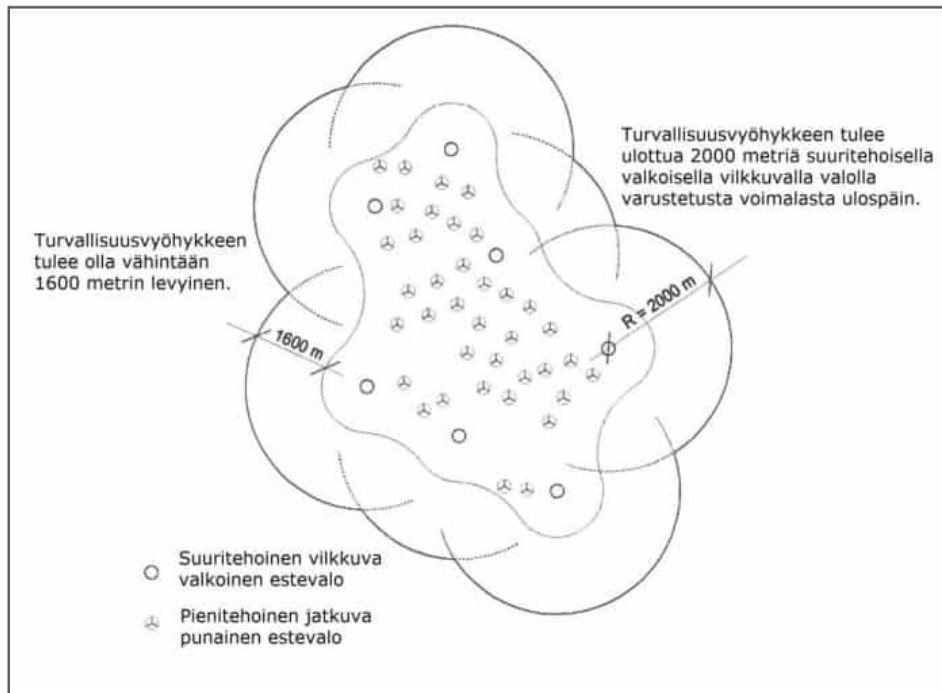
Kuva 4.5 Kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG Rakennettu ympäristö Oy).

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:in näkyvyyden ollessa yli 5 000 m ja kymmeneen prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 m. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1) on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 7.9.2020 päivätty ohjeistus tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

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

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	B-tyyppin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	B-tyyppin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	B-tyyppin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2 000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2 000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle Jos voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, ovat maston välikorkeuksiin sijoitettavat B-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasan, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

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

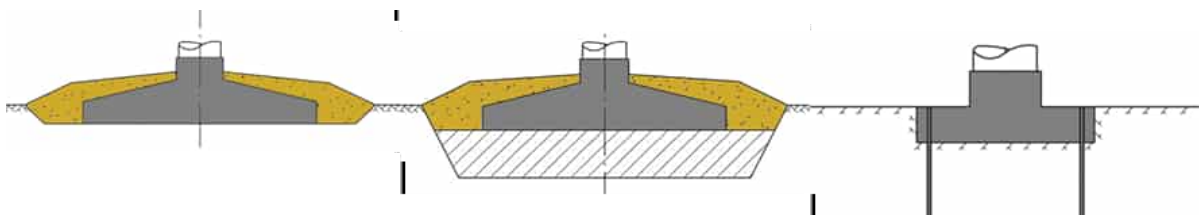


Kuva 4.6 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoima-alueen voimaloiden korkein pyyhkäisy-kohta on yli 150 m maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

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



Kuva 4.7 Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdon kanssa (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia.

Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla va-
laen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

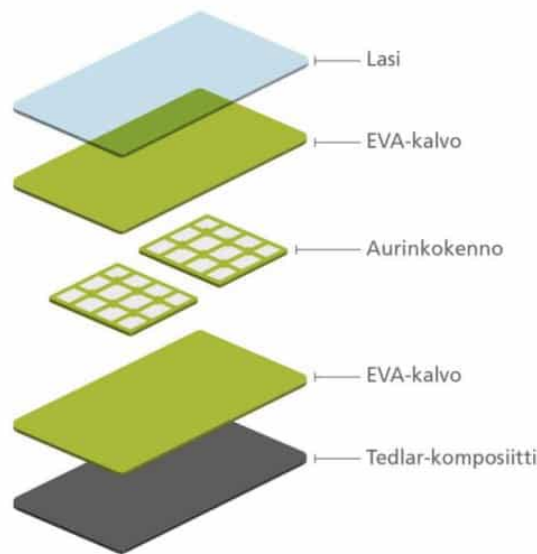
Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppinä on useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvässä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

4.2.2 Aurinkovoimaloiden rakenne

Aurinkosähköä tuotetaan kennoista koostuvilla aurinkopaneeleilla (Kuva 4.8). Aurinkokenno on elektroninen puolijohde, jonka ala- ja yläpinnan välille auringonsäteily synnyttää jännitteet. Kyt-kemällä tarpeellinen määrä kennoja sarjaan saadaan haluttu jännitteen taso.



Kuva 4.8 Aurinkopaneelin kerrosrakenne (ERP Finland 2020, Rantaruoko 2022 mukaan).

Teollisen mittakaavan aurinkosähkön tuotantolaitokset koostuvat yhteen kytketyistä aurinkopaneeliryhmistä, tasajännitteen vaihtojännitteeksi muuntavista vaihtosuuntaajista eli invertteleistä sekä aurinkopaneeliryhmien tuottaman vaihtosähkön keskijännitteisiksi muuttavista muuntajista. Yli kymmenen megawatin tuotantolaitos on mahdollista liittää keskijännitteiseen verkkoon tai se voidaan myös liittää suurjänniteverkkoon, jolloin tarvitaan lisäksi muuntoasema, joka muuntaa keskijännitteen suurjännitteeksi. Aurinkopaneelit asennetaan maahan paalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle. Perustustapa valitaan maaperän laadun mukaan. (Kuva 4.9)



Kuva 4.9 Esimerkki aurinkopaneeleista (Suomen Voima Oy, Haminan Mäkelänkankaan aurinkovoimalat).

4.2.3 Huoltotieverkosto

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 4.10). Tiet ovat vähintään neljä metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes sata metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 m ja kaapeliojineen koko leveys jopa 20 m. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa

osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla; tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin. Kun huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit huomioidaan, puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on keskimäärin noin 18–20 m leveä.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan alueelle tarpeen mukaan. (Taulukko 4-2 ja kuvat kappaleessa 3.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue). Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuuli- ja aurinkovoimahankkeen käyttövaiheessa huoltoajoihin. Alueen rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Kuva 4.10 Vasemmalla esimerkki tuulivoima-alueen rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (FCG Rakennettu ympäristö Oy).

Taulukko 4-2. Vaadittavan tiestön määrä eri hankevaihtoehtoissa.

Hankevaihtoehto	Uutta tiestöä (km)	Kunnostettavaa tiestöä (km)
VE1A	13,2	12,1
VE1B	15,2	12,9
VE2A	10,9	10,2
VE2B	12,1	10,9
VE3	10,5	10,6

4.2.4 Sisäinen sähkönsiirto

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sisäiset sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, 1–2 sähköasemasta (Kuva 4.11) sekä sähkövarastosta.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella tuotettu sähkö siirretään keskijännitetasoon (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla tuulivoima-alueella sijaitsevalle sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen, ja keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 18–20 m leveä. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 tai 400 kV:n tasolle. Sähköasema vaatii maata noin 1–2 ha.

Sähköaseman yhteyteen on suunniteltu sijoitettavaksi akkuteknologiaan perustuvaa sähkövarastoa, minkä vaatima maa-ala on noin 1–3 ha. Sähkövaraston toteutus ja sijainti riippuu jatko-suunnitteluun valittavasta hankevaihtoehdosta ja vaikutusten arvioinnin yhteydessä todetuista merkittävistä vaikutuksista.



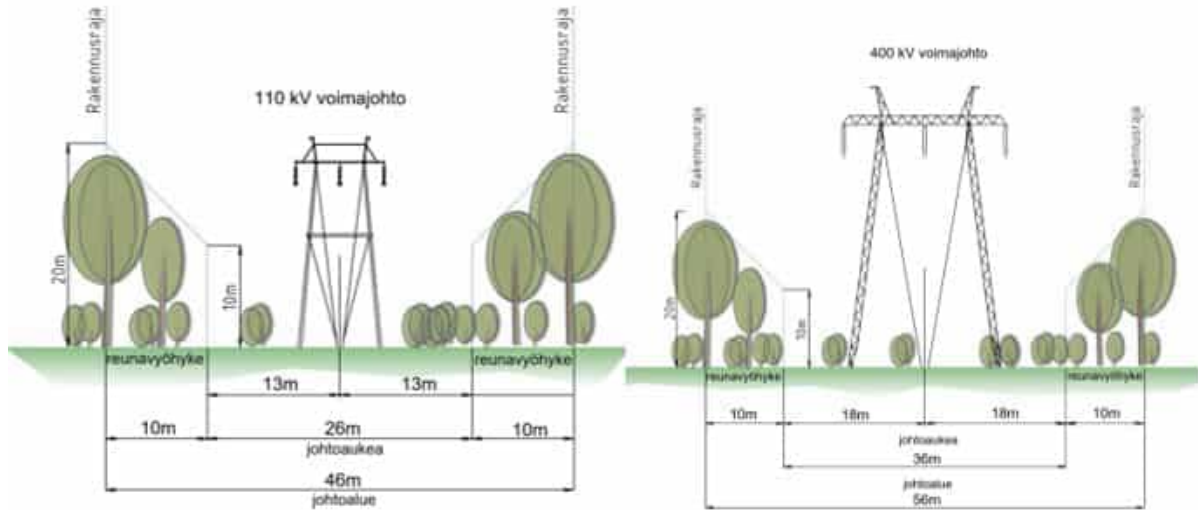
Kuva 4.11 Esimerkki tuulivoima-alueen sähköasemasta (FCG Rakennettu ympäristö Oy).

4.2.5 Ulkoinen sähkönsiirto

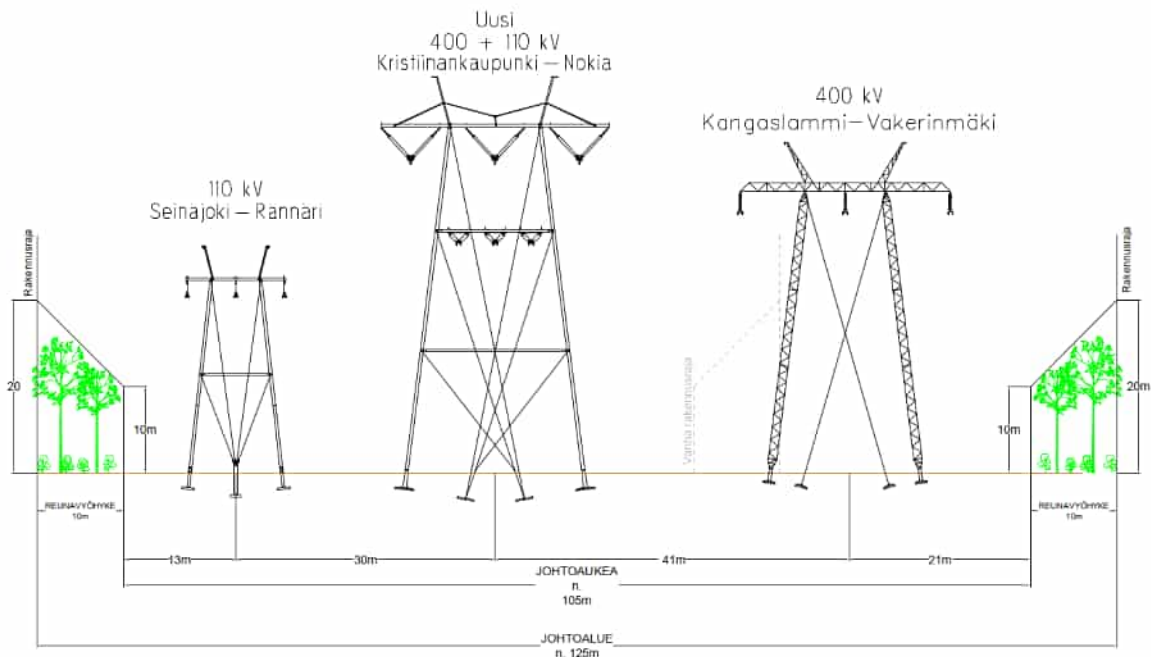
Tuulivoima-alueelle rakennetaan sähköasema sen keskiosaan, ja sähkö siirretään tuuli- ja aurinkovoimaloilta sähköasemalle maakaapeleilla. Sähkönsiirron verkkoliityntää varten rakennetaan uusi 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto. Vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 hyödyntävät Fingrid Oyj:n Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohanketta. Vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan noin 28 km pitkä 110/400 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta pohjoiseen, ja voimajohto liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevan Parkanon pohjoisen suunnittelualueen kautta. Vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan noin 18 km pitkä 110/400 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta itään, ja voimajohto liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevan Parkanon eteläisen suunnittelualueen kautta. Vaihtoehdossa SVE3 rakennetaan noin 12 km pitkä 110 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta kaakkoon, ja voimajohto liittyy sähköverkkoon Leppäkosken sähkö Oy:n Paununperän sähköasemalla Caruna Oy:n Teiharju-Parkano 110 kV voimajohtoon. Kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat Parkanon ja Ikaalisten alueille.

Uusi 110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26–30 m ja 400 kV:n ilmajohto noin 36–42 m leveän johtoauean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoauean molemmiin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu 110 kV:n voimajohtolla noin 46–50 m ja 400 kV:n voimajohtolla noin 56–62 m (Kuva 4.12). Tilanteessa, jossa uusi voimajohto rakennetaan vanhan voimajohtoon viereen, on johtoalueen vaatima maa-ala pienempi, sillä tällöin nykyistä johtoaluetta voidaan hyödyntää. Kangaslammin hankkeessa

suunniteltu voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu sen pohjoispäässä Vakerinmäen kohdalla noin 1,3 km matkalta nykyisen Fingrid Oyj:n voimajohtolinjan sekä suunnitellun Fingrid Oyj:n Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtolinjan itäpuolelle, eli nykyinen johtokäytävä levenee itäpuolelle. Poikkileikkauskuva tässä tilanteessa on esitetty kuvassa (Kuva 4.13).



Kuva 4.12 Voimajohdon poikkileikkaus. Vasemmalla 110 kV:n voimajohto ja oikealla 400 kV:n voimajohto.



Kuva 4.13. Voimajohdon poikkileikkaus vaihtoehdossa SVE1, kun voimajohto sijoittuu Fingrid Oyj:n voimajohtojen itäpuolelle.

4.3 Hankkeen maankäyttötarve kokonaisuudessaan

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kokonaismaankäyttötarve muodostuu sekä tuulivoima-alueen rakenteista, eli tuulivoimaloista, aurinkovoimaloista, huoltoteistä, maakaapeleista, sähköasemasta sekä sähkövarastosta, että ulkoisen sähkönsiirron rakenteista. Alla olevissa taulukoissa on esitetty tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakenteiden vaatima kokonaismaa-ala eri hankevaihtoehtoissa (Taulukko 4-3), ulkoisen sähkönsiirron vaatima kokonaismaa-ala eri hankevaihtoehtoissa (Taulukko 4-4), sekä hankkeen rakenteiden vaatima kokonaismaa-ala eri hankevaihtoehtoissa (Taulukko 4-5).

Taulukko 4-3 Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakenteiden vaatima kokonaismaa-ala eri hankevaihtoehtoissa.

	Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina *)	Aurinkovoimalat (ha)	Uusi ja kunnostettava tiestö (vaadittu maa-ala hehtaareina, kunnostettavan tien leveys on 20 m **)	Sähköasemat *** (ha)	Sähkövarastointi **** (ha)	Yhteensä (ha)
VE1A	19 voimalaa, 38 ha	0	Uutta tiestöä: 26,8 Kunnostettavaa tiestöä: 24,2	4	3	96,0
VE1B	19 voimalaa, 38 ha	148	Uutta tiestöä: 30,8 Kunnostettavaa tiestöä: 25,9	4	3	249,7
VE2A	18 voimalaa, 36 ha	0	Uutta tiestöä: 22,0 Kunnostettavaa tiestöä: 20,5	4	3	85,5
VE2B	18 voimalaa, 36 ha	99	Uutta tiestöä: 24,5 Kunnostettavaa tiestöä: 22,0	4	3	188,5
VE3	11 voimalaa, 22 ha	99	Uutta tiestöä: 21,2 Kunnostettavaa tiestöä: 21,3	4	3	170,5

* Laskettu oletuksella, että yksi voimala vie 2 ha.

** Laskettu oletuksella, että tien vaatima leveys kaapeliojineen on 20 m. Tien viereen ei aina sijoitu maakaapelia, eli tien leveys voi olla myös pienempi, joten arvio liioittelee todellista vaadittua maa-alaa.

*** Laskettu oletuksella, että yksi sähköasema vie 2 ha, ja kaksi sähköasemaa toteutuu.

**** Laskettu oletuksella, että yksi sähkövarasto vie 3 ha, ja yksi varasto toteutuu.

Taulukko 4-4 Ulkoisen sähkönsiirron rakenteiden vaatima kokonaismaa-ala eri hankevaihtoehtoissa.

Vaihtoehto	Pituus (km)	Johtoalueen kokonais määrä, jos toteutus 400 kV voimajohtolla (ha) *	Johtoalueen määrä, johon kohdistuu maankäytön muutosta (ha) **
SVE1	28,2 km	175 ha	150 ha
SVE2	18,0 km	112 ha	107 ha
SVE3	11,6 km	72 ha	71 ha

* Laskettu oletuksella, että voimajohto toteutetaan 400 kV ilmajohtolla. Uuden 400 kV voimajohtoon vaatima johtoalueen leveys on 62 m. Mikäli voimajohto toteutetaan 110 kV voimajohtolla, on voimajohtoon vaatima maa-ala todellisuudessa pienempi.

** Laskettu hyödyntäen Suomen ympäristökeskuksen Corine 2018 aineistoa. Laskennassa on huomioitu Corinen ensimmäisen luokittelun mukaiset metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat.

Taulukko 4-5 Hankkeen vaatima kokonaismaa-ala eri hankevaihtoehtojen yhdistelmissä.

	VE1A (96,0 ha)	VE1B (249,7 ha)	VE2A (85,5 ha)	VE2B (188,5 ha)	VE3 (170,5 ha)
SVE1 (175 ha)	271,0 ha	424,7 ha	260,5 ha	363,5 ha	345,5 ha

SVE2 (112 ha)	208,0 ha	361,7 ha	197,5 ha	300,5 ha	282,5 ha
SVE3 (72 ha)	168,0 ha	321,7 ha	157,5 ha	260,5 ha	242,5 ha

4.4 Rakentaminen

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuosille 2027–2028, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimahankkeen rakentaminen (tiet, perustukset, voimalat) kestää yhteensä noin vuoden. Tässä hankkeessa rakentamisen arvioidaan kestävän kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta.

4.4.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentaminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.14). Samassa yhteydessä asennetaan sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 4.15). Tuuli- ja aurinkovoima-alueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tuulivoimaloiden rakentaminen

Tiestön valmistuttua tehdään tuulivoimaloiden perustukset (Kuva 4.16). Tuulivoimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 4.17). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 4.18). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.



Kuva 4.14 Alueen rakentaminen alkaa huoltoteiden ja tuulivoimaloiden pystytysalueiden rakentamisella (FCG Rakennettu ympäristö Oy).



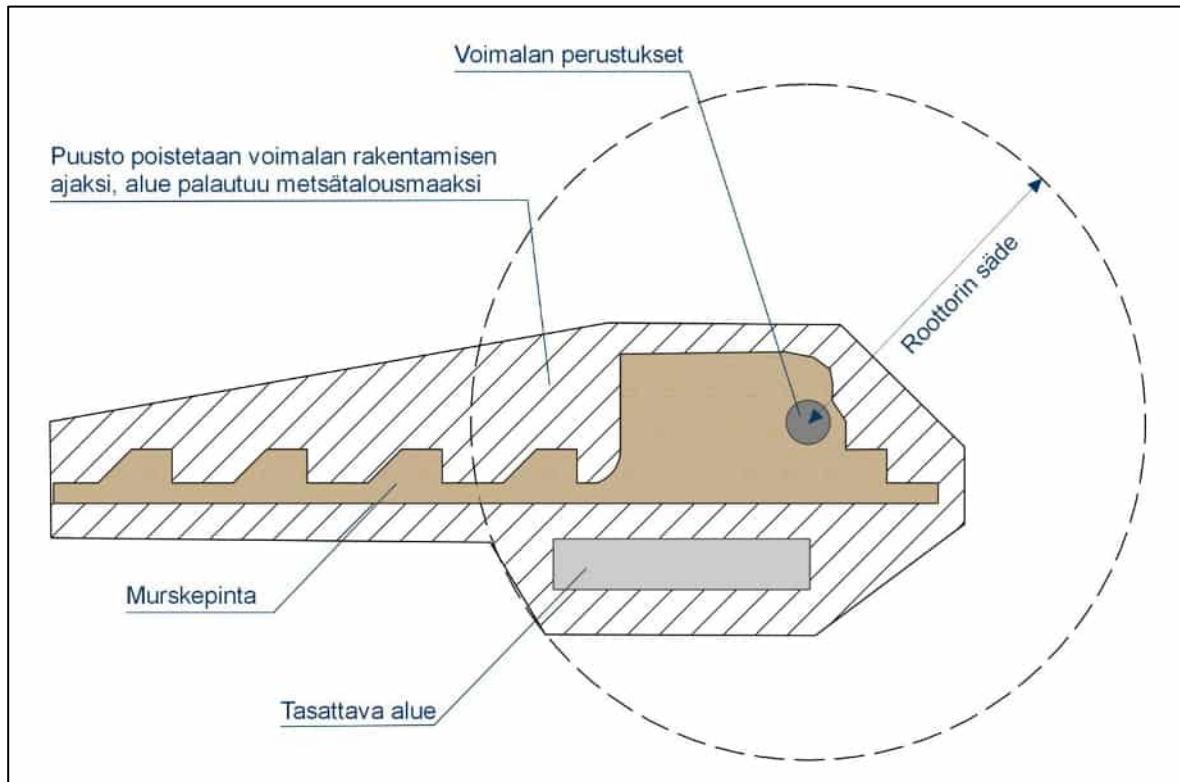
Kuva 4.15 Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG Rakennettu ympäristö Oy).



Kuva 4.16 Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG Rakennettu ympäristö Oy).



Kuva 4.17 Tuulivoimalan kokoamista (FCG Rakennettu ympäristö Oy).



Kuva 4.18 Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue (FCG Rakennettu ympäristö Oy).

Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan rekkakuljetuksina 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoni-osuus 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.

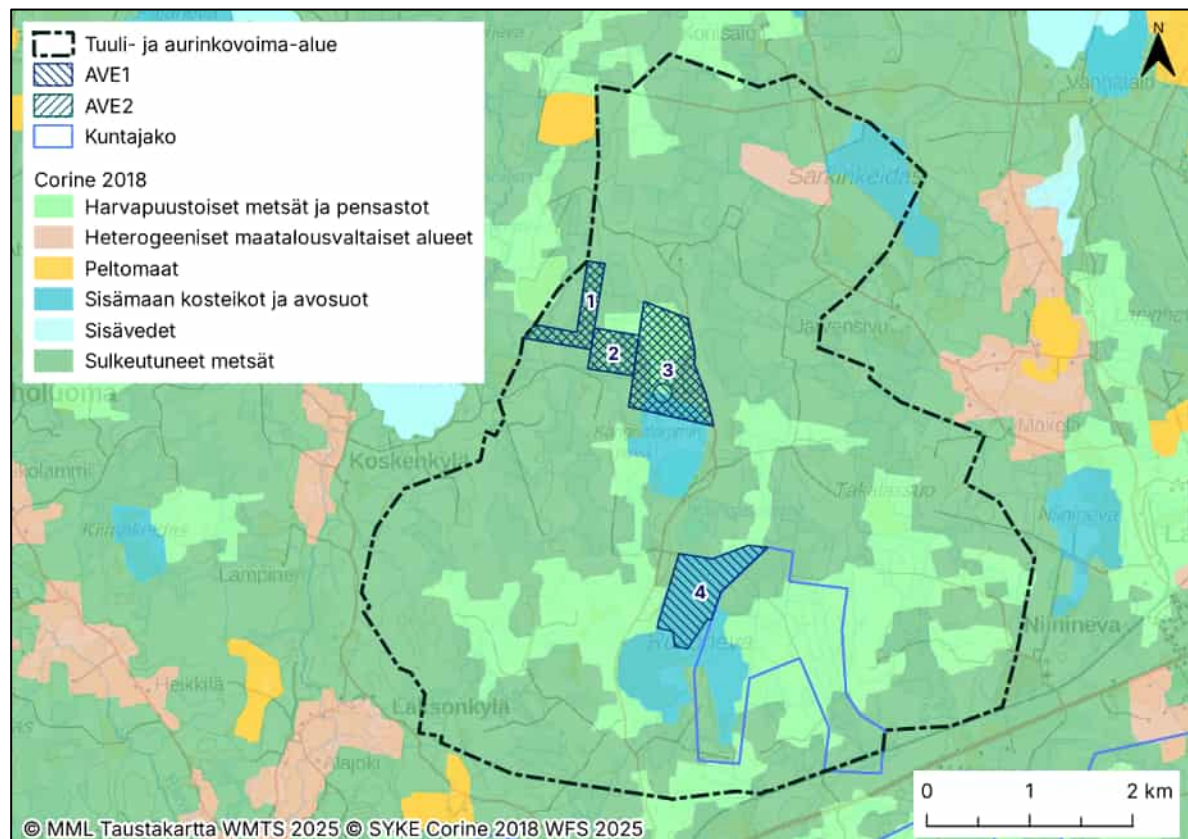
Aurinkovoimaloiden rakentaminen

Tiestön valmistuttua tehdään aurinkovoimaloiden perustukset. Maahan asennettavat aurinkopaneeleita kannattelevat telineet asennetaan useimmiten lyöntipaaluilla, ruuvipaaluilla tai betonipainoilla. Valintaan vaikuttavat etenkin asennusalueen maaperäolosuhteet. Ruuvipaaluja käytetään tyypillisesti pehmeän maaperän perustusolosuhteiden rakentamisympäristöissä ja lyömäpaalua vastaavasti kovan maan ympäristöissä.

Yleisimmin perustamistekniikkana käytetään teräksisiä lyöntipaaluja niiden kustannustehokkuuden vuoksi. 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. Spiraalimaisen muotonsa ansiosta ne voidaan jättää lähemmäs maanpintaa. Ennen ruuvin asentamista maahan porataan reikä, johon maaruuvi kierretään. Betonipainolla telineet kiinnitetään painavaan betonilaattaan, joka jää maan pinnalle. Betonipainomenetelmää hyödynnetään esimerkiksi tilanteissa, joissa maaperään ei ole mahdollista tai kannattavaa porata paaluja.

Taulukko 4-6. Aurinkovoima-alueiden sijoittuminen suhteessa Corinen maanpeiteluokittelun toisen tason luokkiin. (Suomen ympäristökeskus 2025)

	Sulkeutuneet metsät	Harvapuustoiset metsät ja pensastot	Sisämaan kosteikot ja avosuot
AV1 (yhteensä 148 ha)	62,8 ha	29,1 ha	56,3 ha
AV2 (yhteensä 99 ha)	61,8 ha	27,6 ha	9,2 ha



Kuva 4.19. Aurinkovoima-alueiden sijoittuminen suhteessa Corinen maanpeiteluokittelun toisen tason luokkiin. (Suomen ympäristökeskus 2025)

4.4.2 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. (Kuva 4.20) Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan routattomaan 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 räjäytysliitoksin.



Kuva 4.20 Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista (FCG Rakennettu ympäristö Oy).

4.4.3 Rakentamiseen tarvittavat kiviainekset

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on hankevaihtoehdossa VE1A yhteensä noin 51 kilometriä, hankevaihtoehdossa VE1B yhteensä noin 57 kilometriä, hankevaihtoehdossa VE2A yhteensä noin 43 kilometriä, hankevaihtoehdossa VE2B yhteensä noin 47 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 43 kilometriä. Karkeasti on arvioitu, että hankealueelta saadaan noin 25 % käytettävistä maa-aineksista ja hankealueen ulkopuolella sijaitsevilta maa-ainestenottoalueilta tuodaan loput 75 %. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin $0,5 \text{ i-m}^3/\text{m}^2$. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin $3\,500 \text{ i-m}^3/\text{voimala}$. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien hankealueen ulkopuolisten kiviainesten määrä vastaa hankevaihtoehdossa VE1A noin 16 100–20 100 kuljetusta, hankevaihtoehdossa VE1B noin 19 900–24 800 kuljetusta, hankevaihtoehdossa VE2A noin 17 300–21 700 kuljetusta, hankevaihtoehdossa VE2B noin 17 700–22 200 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE3 12 700–15 900 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät ja liikennemäärät hankealueen ulkopuolella vähenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Pori). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoima-alueen osalta tämä tarkoittaa hankevaihtoehdossa VE1A ja VE1B noin 1 500–2 100 kuljetusta, hankevaihtoehdossa VE2A ja VE2B noin 1 400–2 000 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE3 noin 900–1200 kuljetusta.

4.4.4 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä voimajohdon rakenteiden kuljetuksista (Kuva 4.21). Tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeen kuljetusten hankealueen ulkopuolinen kokonaismäärä on hankevaihtoehdossa VE1A noin 17 600–22 200, hankevaihtoehdossa VE1B noin 21 400–27 000 kuljetusta, hankevaihtoehdossa VE2A noin 18 800–23 700, hankevaihtoehdossa VE2B noin 19 200–24 100 ja hankevaihtoehdossa VE3 noin 13 600–17 100 kuljetusta.



Kuva 4.21 Tuulivoimalan torniosien kuljetusta (FCG Rakennettu ympäristö Oy).

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta (yksi rakentamiskausi noin kymmenen kuukautta) jakautuen infran (tiet, kentät ja perustukset) rakentamiseen ja voimala-asennuksiin. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisvaiheiden rakentamisajoille, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne hankevaihtoehdossa VE1A noin 20–130 ajoneuvoa vuorokaudessa, hankevaihtoehdossa VE1B noin 20–170, hankevaihtoehdossa VE2A noin 20–140 ajoneuvoa vuorokaudessa, hankevaihtoehdossa VE2B noin 20–150 ajoneuvoa vuorokaudessa ja hankevaihtoehdossa VE3 noin 10–100 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Kaikissa hankevaihtoehdoissa arvioitu raskaan liikenteen määrä on selvästi suurimmillaan, kun infraa rakennetaan ja pienempi voimala-asennusten aikana.

Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä ja hankealueelle tulee betoniasema, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa. Perustusten rakentamiseen vaaditut maa-ainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Hankkeen rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 2–3 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa hankkeen jatkosuunnittelussa.

Aurinkopaneelien osalta on arvioitu, että yhdessä kuljetuksessa saapuu noin 500–1 000 aurinkopaneelia. Lisäksi on muita tarvikekuljetuksia sekä aurinkopaneelien perustamiseen liittyviä kuljetuksia. Hankevaihtoehdossa VE1B aurinkopaneelikuljetuksia on arviolta noin 350–690 kuljetusta. Hankevaihtoehdoissa VE2B ja VE3 aurinkopaneelikuljetuksia on arviolta noin 170–330 kuljetusta

Mikäli aurinkovoimapuiston kuljetukset jakautuisivat melko tasaisesti kolmen kuukauden rakentamisaikalle, on aurinkovoimapuiston rakentamisen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne hankevaihtoehdossa VE1B noin 5–11 ajoneuvoa vuorokaudessa ja hankevaihtoehdoissa VE2B ja VE3 noin 3–5 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-7).

Taulukko 4-7 Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisaikana.

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne (ajoneuvoa vuorokaudessa)					
	VE1A (kaksi vuotta)	VE1B (kaksi vuotta)	VE2A (kaksi vuotta)	VE2B (kaksi vuotta)	VE3 (kaksi vuotta)
Keskimääräinen raskas liikenne infran rakentamisaikavaiheessa	110–130	130–170	120–140	120–150	80–100
Keskimääräinen raskas liikenne voimaloiden asennusvaiheessa	20–30	20–30	20–30	20–30	10–20
Keskimääräinen raskas liikenne koko rakentamisaikana	20–130	20–170	20–140	20–150	10–100

4.5 Huolto ja ylläpito

4.5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti (Kuva 4.22). Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin.



Kuva 4.22 Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä (FCG Rakennettu ympäristö Oy).

Jokaiseen voimalaan tehdään vuosittain yksi vuosihuolto, jonka kesto voimalaa kohden on keskimäärin viikko/voimala. Lisäksi kerran vuodessa käydään tekemässä työturvallisuus tarkastus, jonka kesto on 1–2 päivää/voimala. Vuosihuolto ja työturvallisuustarkistus on suunniteltu eivätkä ne sijoitu tietylle ajanjaksolle vaan jakautuvat tasaisesti vuoden ympäri. Lisäksi tuulivoima-alueelle voi tulla odottamattomia käyntejä keskimäärin 3–12 käyntiä voimalaa kohden. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajankohtaan, 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.

4.5.2 Aurinkovoimalat

Aurinkopaneelit itsessään eivät tarvitse varsinaista huoltoa, mutta ne voidaan puhdistaa ja kohdistaa tarvittaessa uudelleen. Aurinkopaneelit pestään noin kerran vuodessa. Paneelit voidaan pestä vedellä manuaalisesti, koneellisesti, tai pesurobotteja käyttäen, eikä kemikaaleja käytetä. Aurinkovoimaloiden kunnossapito käsittää mahdollisten rikkoutuneiden komponenttien vaihdon ja alueen puuston tai muun kasvuston mekaanisen raivauksen, mikäli näistä aiheutuu varjonmuodostusta tai muita haittoja aurinkopaneeleille. Lisäksi aluskasvillisuus on syytä poistaa noin kahden vuoden välein riippuen maaperän kasvillisuudesta. Myöskään kasvuston käsittelyssä ei käytetä kemikaaleja.

4.5.3 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 2025a)

4.6 Käytöstä poisto

4.6.1 Tuulivoimalat

Tässä YVA-menettelyssä arvioitavien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimahankkeen käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimahankkeen 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. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimahankkeen omistaja.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

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

Tuulivoimaloiden lavat

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

Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 %:in kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Ilmatar Energy Oy on sitoutunut ensimmäisenä toimijana Suomessa kierrättämään tuulivoimaloidensa lavat Stena Recycling Oy:n kierrätysratkaisun avulla. Tuulivoimaloiden lavoista tehtyä mursketta voidaan käyttää sementin raaka-aineena ja näin kyetään korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita. Stena toimittaa tuulivoimaloiden lasikuidun sementin valmistuksessa hyödynnettäväksi pääasiassa Eurooppaan. (Stena Recycling Oy 2021)

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat viime vuonna KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana syksyllä 2022 päättynyttä KiMuRa-hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jättemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi Finnsementti Oy:lle. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen, raaka-aineina. Näin menettelemällä pystytään komposiittijättemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpolttota tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021, Uusiouutiset 2022). Kuusakoski Oy on uutisoinut rakentavansa Hyvinkäälle Suomen ensimmäisen muovikomposiitin murskauslaitoksen, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2025. Murskattu komposiittijäte hyödynnetään KiMuRa-projektin pilotoiman kierrätysratkaisun mukaisesti sementinvalmistuksessa Finnsementti Oy:n sementtitehtailla. (Kuusakoski Oy 2023)

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Tuulivoima-alueen 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 tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjähdyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja rauditus kierrätetään.

Voimalapaikat, nostoalueet ja huoltotiet

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.

4.6.2 Aurinkovoimaloiden rakenteet

Aurinkopaneelien tekninen elinikä on noin 25–35 vuotta. Perustusten käyttöikä on kuitenkin tätä pidempi, jolloin samoja perustuksia voidaan hyödyntää aurinkovoimaloita perusparannettaessa. Perusparannuksilla voimaloiden käyttöikää voidaan jatkaa toiset 25–30 vuotta. Käytöstä poiston jälkeiset toimenpiteet eivät vielä ole vakiintuneita, sillä teollisessa mittakaavassa

tapahtuva aurinkoenergian tuotanto on vielä uutta. Todennäköistä kuitenkin on, että toiminnanharjoittaja purkaa toiminnan päättymisen jälkeen rakenteet ja kaapeloinnit, sekä ennallistaa alueen. Perustusten materiaalit kierrätetään. Aurinkopaneelit ja niiden kaapelit ovat käytöstä poiston jälkeen sähkö- ja elektroniikkajätettä, jotka voidaan kierrättää tai muuten hyödyntää. Paneelit on myös mahdollista myydä jälkimarkkinoilla eteenpäin uudelleenkäytettäväksi.

Paneelien kierrätysprosessissa kaapelit ja puolijohteet sekä merkit irrotetaan, alumiiniset ja lasiset osat erotetaan aurinkokennomoduulista, EVA (etyyli-vinyyli-asetatti) -muoviset kalvot uudelleen käytetään tai kierrätetään, ja paneelien sisältämät kemikaalit otetaan talteen. Puolijohdekerros irrotetaan ja raskasmetallit talteenotetaan; piipohjaisissa aurinkopaneeleissa puolijohdekerrosta ei kuitenkaan tarvitse erikseen irrottaa. Talteen otettavia ja hyödynnettäviä materiaaleja ovat kaapelit, kadmium, yksittäiset komponentit, sekä lyijy- että lyijytön lasi, metallit ja muovit. (EPR Finland 2020, Rantaruoko 2022 mukaan)

Lähes kaikki paneelien sisältämä lasi sekä sen ulkoiset osat ovat kierrätyskelpoista tai uudelleenkäytettävää materiaalia. Muoviosat voidaan puolestaan hyödyntää energiana. Piistä voidaan kierrättää uusien piimoduulien valmistukseen jopa 85 prosenttia. Ohutkalvopohjaiset paneelit murskataan, jolloin kiinteä ja nestemäinen jäte saadaan eroteltua erikseen. Nesteet johdetaan saostus- ja nesteenpoistoprosesseihin, jonka jälkeen metallit voidaan erotella toisistaan. Puolijohdemateriaalista voidaan paneelityypistä riippuen hyödyntää jopa 95 prosenttia, ja prosessista syntyvä lasimurska voidaan uusiokäyttää vaikkapa uusien aurinkopaneelien valmistukseen. (Vakkuri 2020, Rantaruoko 2022 mukaan)

4.6.3 Voimajohto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusrantaa, 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 perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiana.

4.7 Turvaetäisyydet

4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

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

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 m keskiviivasta, eli Kangaslammin hankkeessa 320–330 m.

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 2025d).

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

Lentoliikenteen osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen sekä lentoasema-kohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella. Tuulivoimahankkeet edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimahankkeiden osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle.

4.7.2 Aurinkovoimaloiden turvaetäisyydet

Aurinkopaneelien alueella tai niiden läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa aiheutua haittaa paneelien käytölle tai kunnossa pysymiselle. Nykyinen ohjeistus aurinkovoimaloiden turvaetäisyyksien osalta on vielä niukkaa, mutta esimerkiksi Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston (2024) ohjeistuksessa on suositeltu vähintään kahdeksan metrin etäisyyttä rakennuksista.

4.7.3 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 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 5-1). Lisäksi taulukko (Rakentamislain (751/2023) 55 §:n mukainen purkamislupa on tarpeen, mikäli laadittavassa tuulivoimaosayleiskaavassa niin määrätään.

Taulukko 5-2) kokoaa yhteen mahdollisesti tarvittavat luvat. Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

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

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankkeesta vastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Lupa- ja valvontavirasto
Osayleiskaava	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Parkanon ja Ikaalisten kaupungit
Sijoittamis- ja toteutuslupa	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Parkanon kaupunki
Rakentamislupa	Rakentamislaki (751/2023)	Parkanon ja Ikaalisten kaupungit
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1977)	Valtioneuvosto tai Maanmittauslaitos
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Sisä-Suomen Elinvoimakeskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta
Purkamislupa	Rakentamislaki (751/2023)	Parkanon ja Ikaalisten kaupungit

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien laadinta on hankevastaavan vastuulla. Mikäli sopimukseen ei päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista sijoittamisluvan rakentamislain mukaisesti (751/2023 § 43). Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueesta ja pylväspaikoista ei päästä sopimuksiin maanomistajien kanssa, voidaan menetellä lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (588/2013) mukaisin menettelyin.

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

Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota hankkeen toteuttaminen edellyttää. Aurinkovoima-alueet merkitään en-merkinällä.

Sijoittamis- ja toteutuslupaa voidaan edellyttää aurinkovoimaloiden rakentamiseen. Sijoittamisluvassa arvioidaan hankkeen soveltuvuus kyseiselle paikalle, ja toteutusluvassa arvioidaan hankkeen tekniset vaatimukset. Sijoittamis- ja toteutusluvista vastaa alueen kuntaviranomainen. Vaihtoehtoisesti aurinkovoimaloille voidaan edellyttää rakentamislupaa, jossa tarkastellaan myös sijoittamisen edellytyksiä.

Rakentamisluvat tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, ja ne myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Aurinkovoimaloiden ja suurien muusta alueesta erotettujen paneeliryhmien sijoittaminen maastoon edellyttää rakentamislain mukaista rakentamislupaa, jos niitä mitaluokkansa takia voidaan pitää rakennuksina, tai alueelle sijoitetaan rakennusten kaltaisia rakennelmia, esimerkiksi varastoja, kontteja ja muuntoasemia. Menettelyssä tulee huomioida eduskunnan hyväksymä rakentamislaki (751/2023) (voimaan 1.1.2025 alkaen) ja uuden lain mukainen rakennuslupamenettely.

Voimajohtoalueen tutkimuslupaa tarvitaan voimajohtoalueen lunastuslupaa (alla) varten (Lunastuslaki (603/1977)). Voimajohtoalueen tutkimusluvan myöntää Maanmittauslaitos. Voimajohtoalueen tutkimuslupa mahdollistaa voimajohtoreitin maastotutkimuksen. Tutkimusluvan ehdoissa on määriteltä tutkimuksen aikaisten vahinkojen korvausmenettely.

Voimajohtoalueen lunastuslupa (603/1977) tarvitaan voimajohtorakentamiseen tarvittavien maa-alueiden käyttöoikeuden lunastusta varten. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto, tai tietyissä tapauksissa Maanmittauslaitos (lunastuslaki (603/1977) § 2 mom.).

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

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on 1.1.2026 alkaen Sisä-Suomen Elinvoimakeskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Elinvoimakeskukselta.

Lentoestelupa tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 m korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 m korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Ilmailulakiin (864/2014) on tullut muutoksia 1.9.2025 alkaen. Ennen virallista Traficomille toimitettavaa lupahakemusta hakijan on teetettävä selvitykset esteen vaikutuksista. Jos este ei sijaitse lentopaikan vaikutuspiirissä, esiselvitystä ei tarvitse hakea lainkaan, mutta Traficomilta tulee hakea lentoestelupaa. Mikäli lentopaikan pitäjä ei hyväksy estettä, on hakijan toimitettava esiselvitykset lentoestelupahakemuksen liitteenä Traficomille. Hakemuksen käsittelyaika Traficomien päässä on n. 45 vuorokautta.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Rakentamislain (751/2023) 55 §:n mukainen purkamislupa on tarpeen, mikäli laadittavassa tuulivoimaosayleiskaavassa niin määrätään.

Taulukko 5-2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Parkanon ja Ikaalisten kaupungit
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (Lsl 9/2023 74 §) sekä EU:n Luonto-direktiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 78 §)	Lupa- ja valvontavirasto
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 §	Museovirasto
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Elinvoimakeskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Elinvoimakeskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Elinvoimakeskus
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Parkanon ja Ikaalisten kaupungit
Suunnittelulupa		Lupa- ja valvontavirasto
Tasoristeyslupa	Ratalaki (567/2016)	Väylävirasto
Betoniasemien rekisteröinti	Valtioneuvoston asetus 858/2018	Parkanon ja Ikaalisten kaupungit
Purkumateriaali- ja rakennusjätteselvitys	Rakentamislaki (751/2023)	Hankkeesta vastaava

Ympäristölupaa voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Edellä mainittua kohtuutonta rasitusta voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Rakentamisen yhteydessä muodostuvien ylijäämämaiden hyödyntäminen tai varastointi voi vaatia myös ympäristönsuojelulain mukaisen luvan. Ylijäämämaat pyritään kuitenkin hyödyntämään paikan päällä ilman pitkäaikaista varastointia. Asioita hoitaa hankealueen kuntien/kaupunkien ympäristötoimet. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

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

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

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

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

Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Elinvoimakeskuksessa.

Työlupa tiealueella työskentelyyn tarvitaan, jos työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkkein. Lupa tarvitaan lisäksi, jos rakenteita, rakennelmia tai laitteita sijoitetaan tiealueelle. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan. Luvan myöntää Elinvoimakeskus.

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-ainelain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Hankealueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja voimaloiden rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen.

Suunnittelulupa vaaditaan, mikäli hankkeen toteuttaminen vaatii toimenpiteitä maantien tiealueelle. Tällöin näiden toimenpiteiden suunnitteluun tulee hakea suunnittelulupa Lupa- ja valvontaviraston Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueelta.

Tasoristeyslupa tarvitaan, jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy voimaloiden rakentamisaikaisen liikenteen johdosta merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, on tienpitäjän haettava lisäantyttyään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava Väyläviraston lupa. Väylävirasto voi liittää lupapäätökseen tasoristeyksen rakentamista, uudenlaista käyttöä, kunnossapitoa ja poistamista sekä tasoristeykseen liittyvää tietä koskevia ehtoja. Raskaat erikoiskuljetukset saattavat edellyttää myös tasoristeyskansien vahvistamista ja leventämistä. Tällöin hankkeen on sovittava erikseen rautatiealueella työskentelystä ja tasoristeykseen mahdollisesti kohdistuvista töistä Väyläviraston kanssa.

Betoniaseman rekisteröinti vaaditaan, jos hankealueella on vähintään kahden kuukauden ajan tiettyyn paikkaan sijoitettu kiinteä betoniasema. Lähtökohtaisesti betoniasemat toimivat rekisteröinti-ilmoituksen nojalla, jos toimintaan ei erityisestä syystä tarvita ympäristölupaa. Rekisteröinti-ilmoitus tehdään kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen valvoo toimintaa ja varmistaa, että toiminnassa noudatetaan toimialakohtaisen asetuksen vaatimuksia.

Purkumateriaali- ja rakennusjätteselvitys vaaditaan rakentamislain (751/2023) § 16 mukaan, jos hankkeen rakentamisessa syntyy ylijäämämaita, kuten maa- ja kiviainesta, jota ei hyödynnetä hankkeessa ja jota kuljetetaan pois rakennuspaikalta. Selvityksessä tulee tuoda ilmi arviot rakennushankkeessa syntyvien materiaalien määristä. Selvitystä ei kuitenkaan vaadita, jos määrät ovat vähäisiä. Selvitys on päivitettävä hankkeen valmistuttua, jotta siitä käy ilmi rakennuspaikalta pois kuljetetun rakennusjätteen määrät, toimituspaikat ja käsittely.

Rakentamishankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että purkumateriaali- ja rakennusjätteselvityksessä edellytetyt tiedot ilmoitetaan Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään tietokantaan.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät



6 Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

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



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

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

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

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

6.2 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

Aurinkovoimahankkeen keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat yleensä paikalliset maisemavaikutukset sekä vaikutukset luonnonympäristöön. Merkittäviä vaikutuksia voi syntyä myös esimerkiksi ilmastoon ja pintavesiin, jos suunnitellut aurinkovoimalat sijoittuvat turvemaille. Aurinkovoimaloiden vaikutukset voivat kohdistua myös maankäyttöön, arkeologiseen kulttuuriperintöön, maaperään sekä vesistöihin, linnustoon sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; rakentamisen aikaisiin, käytön aikaisiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiassa tiestön, tuulivoimala- ja aurinkovoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimahankkeen 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, sähkönsiirto-reitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohtoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Ilmajohtojen ympäristövaikutukset käytön aikana kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön.

Tässä hankkeessa ennakoidaan ympäristövaikutusten kohdistuvan erityisesti maisemavaikutuksiin, ilmastovaikutuksiin sekä ihmisvaikutuksiin. Kookkaina rakennelmina tuulivoimalat näkyvät laajasti avoimille alueille, erityisesti järviolueille. Luontovaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti suo- ja metsäluontoon, pienvesiin, linnustoon, luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin (muun muassa suurpetoihin) ja ekologiin yhteyksiin. Kokonaisuudessaan laajana hankkeena vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja aluetalouteen ovat merkittävät varsinkin hankkeen rakennusvaiheessa työllisyyden kannalta sekä käytön aikana kuntatalouden kannalta. Myös hankkeen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa huomioidaan.

6.3 Tarkasteltava vaikutusalue

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

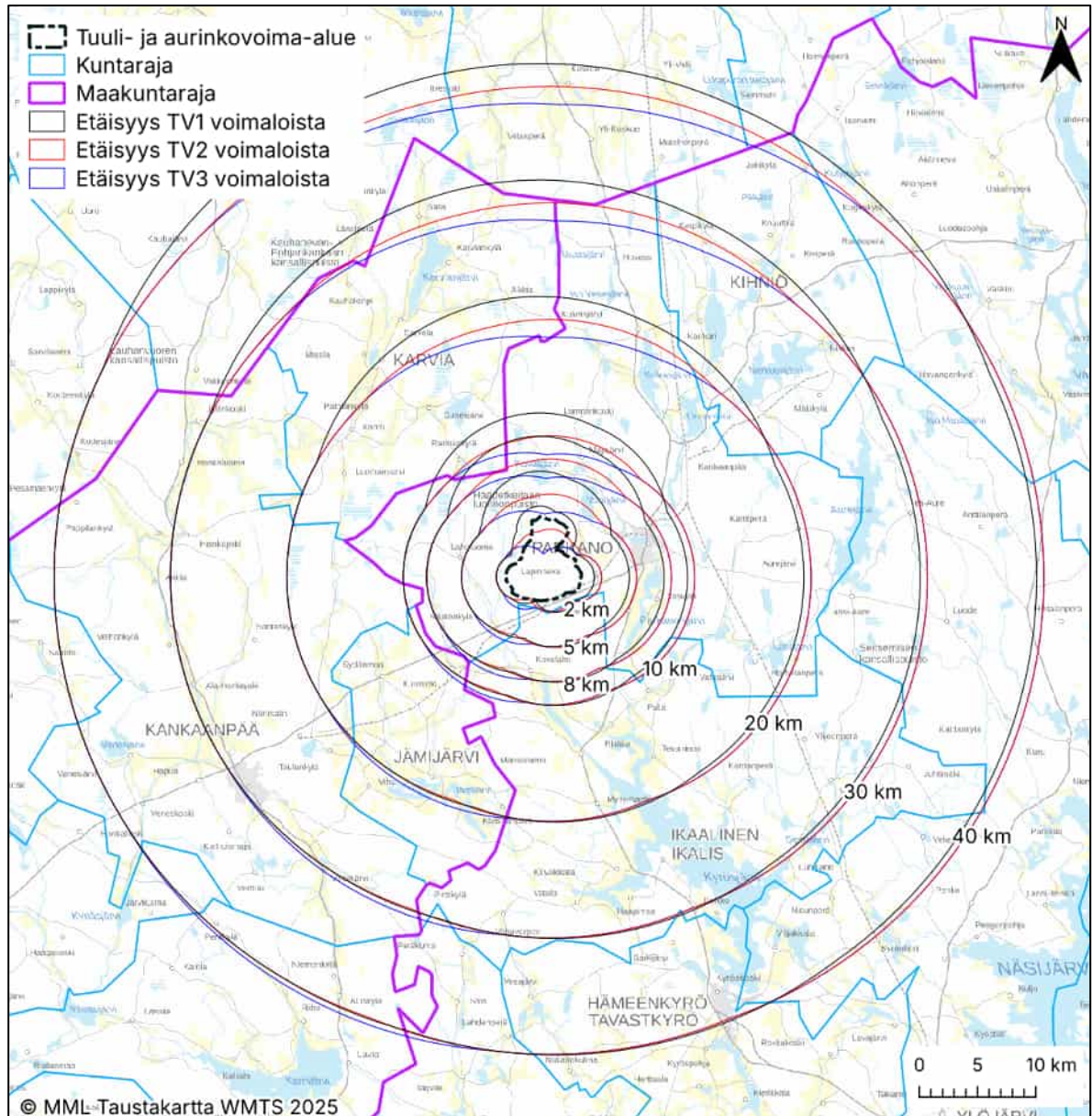
Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuuli- ja aurinkovoima-alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut leviittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6.2).

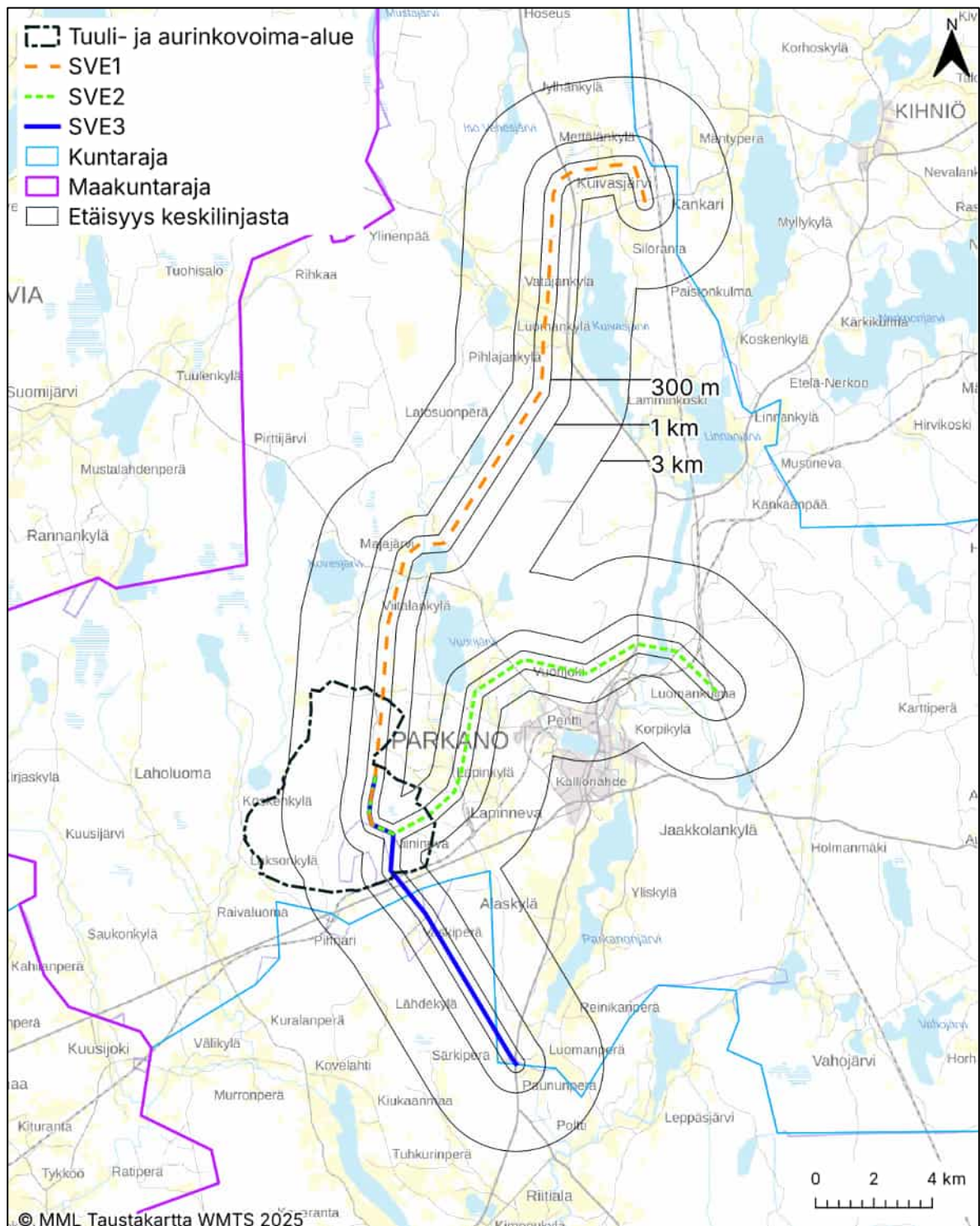
Taulukko 6-1 Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuuli- ja aurinkovoima-alue lähiympäristöineen (noin 5 km) sekä voimajohdon lähiympäristö (noin 300 m). Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä sekä sähkönsiirtoreiteillä.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Maiseman visuaalisen muutoksen tarkastelu painottuu noin 0–20 km etäisyydelle tuulivoimaloista maisemalliselle lähi- ja välialueelle, jossa voimalat ovat parhaiten havaittavissa, ja jossa voi syntyä merkittävää maisemakuvan muutosta. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 20–40 km tuulivoimaloista. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä korkeintaan noin 2–3 km asti, mutta painottaen lähialuetta eli noin 300 metrin etäisyyttä reitin keskilinjasta. Aurinkovoima-alueen osalta näkyvyyden teoreettinen maksimietäisyys on kolme kilometriä, mutta tarkastelu painottuu tässä hankkeessa maiseman sulkeutuneen tilallisuuden takia korkeintaan noin kilometriin asti.
Arkeologinen kulttuuri-perintö	Rakennuspaikkakohtaisesti tuuli- ja aurinkovoima-alueella sekä tarpeen mukaan sähkönsiirtoreiteillä.
Maa- ja kallioperä	Rakennuspaikkakohtaisesti tuuli- ja aurinkovoima-alueella sekä tarpeen mukaan sähkönsiirtoreiteillä. Vaikutukset lähimpiin geologisiin arvokohteisiin.
Pinta- ja pohjavesi	Pohjavesivaikutusten arvioinnissa käsitellään hankealueella sekä lähiympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet. Pintavesiin kohdistuvassa vaikutusarviossa käsitellään mahdolliset pienvaluma-alueuutokset koko hankealueella sekä mahdolliset pintavesien määrälliset ja laadulliset muutokset.
Ilmasto	Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin maakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet.
Luonto	Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuuli- ja aurinkovoima-alueet ja sähkönsiirtoreittien alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu ja varjostus	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1–3 km säteellä tuulivoimaloista.
Liikenne/lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoima-alue sijoittuu. Sähkönsiirtoreitin kanssa mahdollisesti risteävät yleiset tiet ja rautatiet.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 km ja tarkemmin noin viiden kilometrin säteellä tuulivoimaloista. Vaikutukset riistatalouteen sekä metsästyksen virkistyskäyttömuotona on tarkasteltu laajemmin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyyppin edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6.2 Etäisyysvyöhykkeet 2–40 km tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympärillä tuulivoimavaihtoehtoista. Etäisyyksiä ei ole esitetty erikseen aurinkovoimaloista, koska aurinkovoima on tuulivoiman liitännäishanke.



Kuva 6.3. Etäisyysvyöhykkeet 300–3 000 m ulkoisten voimajohtoreittien ympärillä.

6.4 Laaditut selvitykset

Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on FCG:n toimesta toteutettu useita selvityksiä vuonna 2024. Selvityksiä on jatkettu vuonna 2025 esimerkiksi petolintujen osalta. Osa selvityksistä on toteutettu alihankkijan avulla. Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on toteutettu seuraavat selvitykset, mallinnukset ja kyselyt:

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys *
- EU:n luontodirektiivi liitteen IV(a) lajiston erillisselvitykset
- Liito-oravan potentiaaliset elinympäristöt *
- Viitasammakon potentiaaliset elinympäristöt
- Lepakkoselvitys
- Pesimälinnustoselvitys *
- Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
- Pöllöselvitys
- Muuttolintuselvitys
- Päiväpetolintuselvitys
- Petolinnun törmäysmallinnus
- Susiselvitys
- Arkeologinen inventointi *
- Maisemaselvitys ja havainnekuvat
- Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnus
- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut
- Natura-arviointi Kaidatvedet-alueelle

* Sähkönsiirto sisältyy maastoselvitykseen.

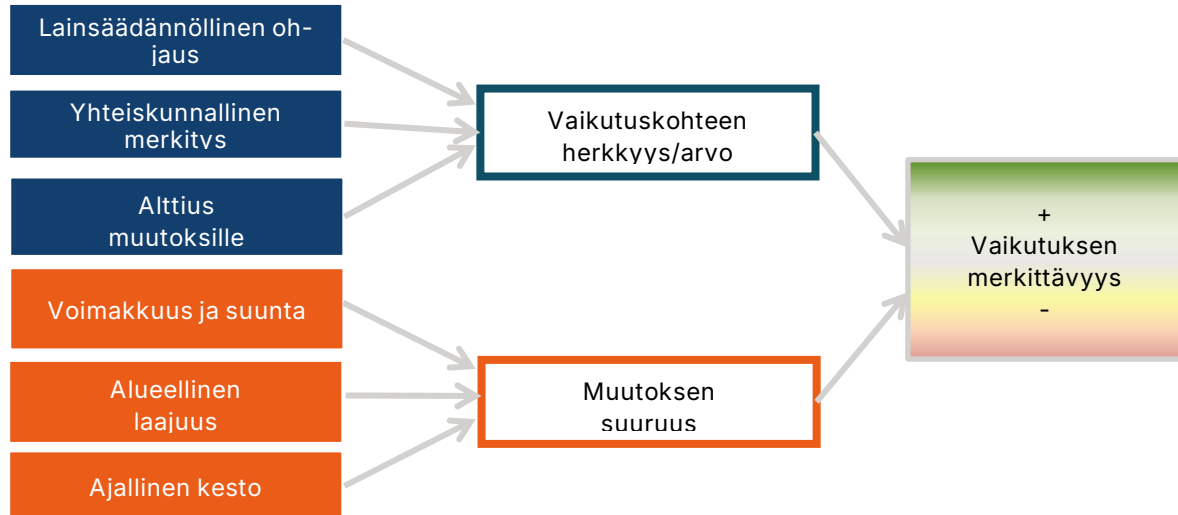
Tavanomaisen eläimistön esiintymistä ja elinolosuhteita tarkkaillaan samanaikaisesti alueella suoritettavien luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä sekä metsästäjien ja muiden sidosryhmien haastatteluilla. Pöllöselvitysten sekä metsäkanalintujen soidinpaikkainventointien aikaan huomioidaan mahdollisuuksien mukaan myös muun eläimistön lumijälkiä (mm. hirvieläimet ja suurpedot). Selvitysten tarkempi sisältö, käytettävät menetelmät ja maastotöiden määrät on kuvattu tämän YVA-selostuksen myöhemmissä luvuissa.

6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.4) Imperia-hankkeessa¹ kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan

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

vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavissa alaluvuissa.



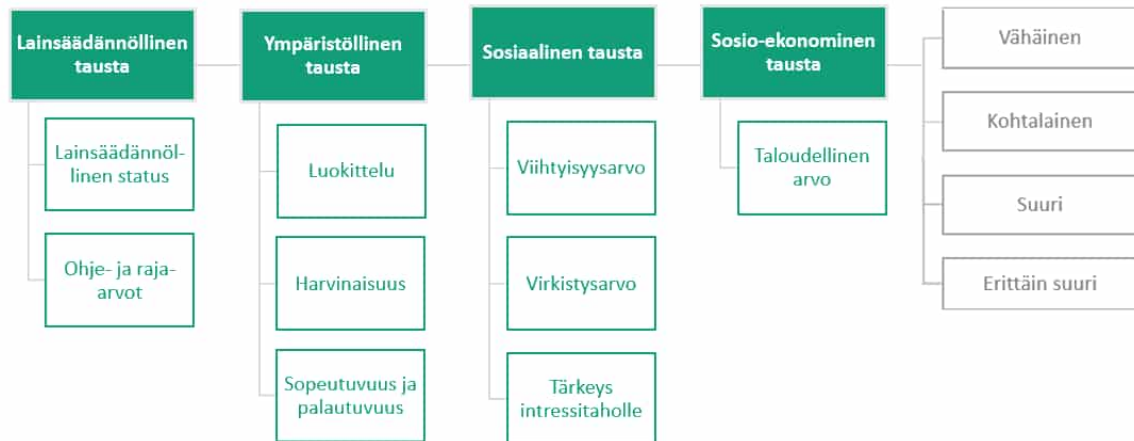
Kuva 6.4 Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

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

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

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

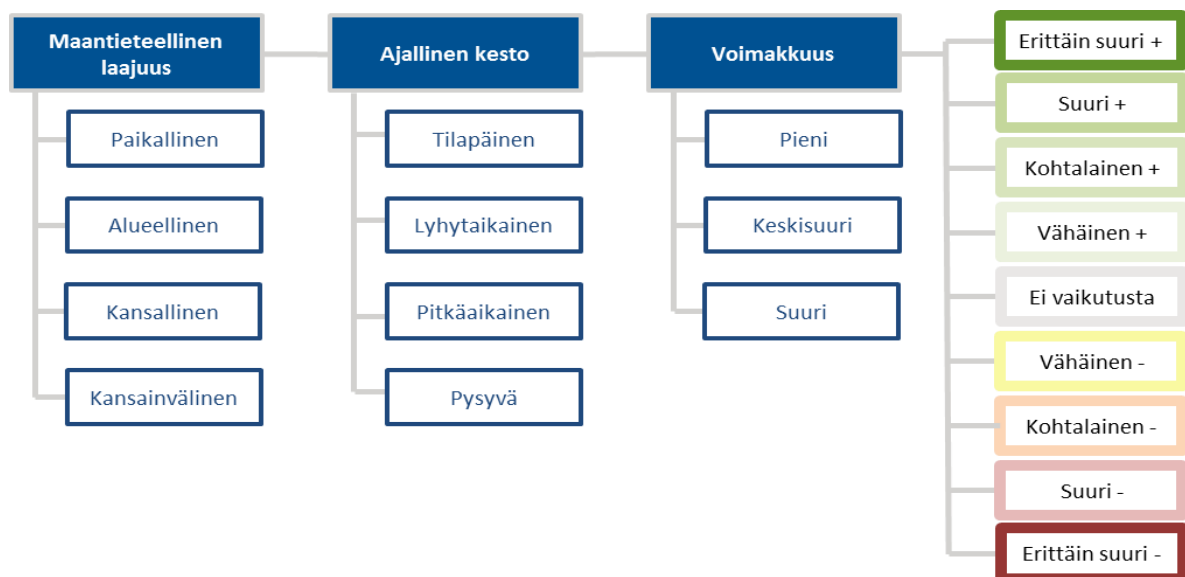


Kuva 6.5 Periaate vaikutuksen herkkyyden/arvon arvioimiseksi.

6.5.2 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 6.6).

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



Kuva 6.6 Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

6.5.3 Vaikutusten merkittävyys

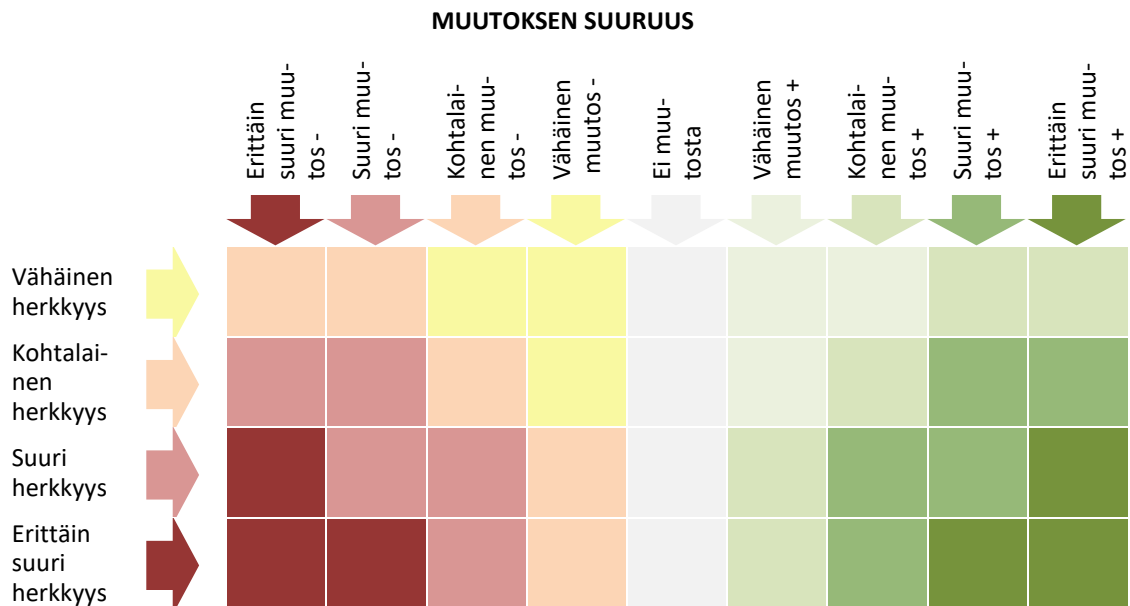
Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) merkityksetön, 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri ja 5) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen (Taulukko 6-2). Vaikutuksen merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja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

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

Taulukko 6-2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

Vaikutuksen merkittävyys		
Merkityksetön, ei vaikutusta	Merkityksetön, ei vaikutusta	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonominen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäisen suuruusluokan muutokset, jotka kohdistuvat arvoltaan/herkkydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan muutokset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyden vaikutuskohteisiin/resursseihin.
Kohtalainen ++	Kohtalainen --	Muutokset voivat olla suuruusluokaltaan vähäisiä kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria tai erittäin suuria kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on vähäinen.
Suuri +++	Suuri ---	Muutokset ovat suuruusluokaltaan kohtalaisia ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen tai suuri, tai erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen.
Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ----	Muutokset ovat suuruusluokaltaan suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on erittäin suuri, tai erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri.

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



6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

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

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

6.7 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 tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä voimajohtoreittien linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään YVA-menettelyn jälkeen tapahtuvassa jatkosuunnittelussa.

6.8 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 erilliselvi-tysraporteissa.

6.9 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. Se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, minkä perusteella voidaan käynnistää toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi.

7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen kohdat muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, kaapelikaivantojen ja sähkönsiirron rakenteiden myötä. Voimajohtoon johtovaluella rajoitetaan puuston kasvua.

Tuulivoimalat ja voimajohto rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössä. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Alueelle rakennettava tiestö voi myös parantaa alueella liikkumista. Sähkönsiirtoreitti rajoittaa uutta rakentamista johtovaluella, johon sisältyy rakennusrajoitusalue.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä. Voimajohto voi rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntaa. Vaikutuksia asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 21.

Aurinkovoima-alue rajoittaa muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Aurinkovoima-alueet on mahdollista aidata tarpeellisilta osin ilkeivallan ehkäisemiseksi ja henkilöturvallisuuden vuoksi, mikä rajoittaa aurinkovoima-alueella liikkumista. Sähköasema ja mahdolliset sähkövarastot aidataan turvallisuussyistä lainsäädännön vaatimusten mukaisesti.

7.2 Vaikutusalue

Tuulivoimatuotannon maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset keskittyvät rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan edelleen harjoittaa tuulivoima-alueen sisälläkin. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) vaikuttavat maankäyttöön laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin (dB) melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista. Kunta voi halutessaan estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille.

Aurinkovoima-alueen maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Voimajohtoreitin maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset rajoittuvat johdon välittömään läheisyyteen. Aurinkovoimatuotannon osalta rakentamisrajoite koskee paneelialuetta.

Voimajohtoreitin maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset rajoittuvat johdon välittömään läheisyyteen.

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat selvityksineen), valo- ja ilmakuvia, melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Vireillä olevista suunnitelmista on hankittu tietoja mahdollisuuksien mukaan.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken on kuvailtu. Vaikutukset on tarkasteltu hankealueella ja sen vaikutusalueella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on kiinnitetty huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

Lisäksi on tarkasteltu hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut asiantuntija-arviona FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FT (maantiede) Maija Toivakka ja insinööri YAMK Susanna Paananen YKS-585.

7.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

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

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

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

7.4 Hankealueen nykytila

7.4.1 Alueen yleiskuvaus

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

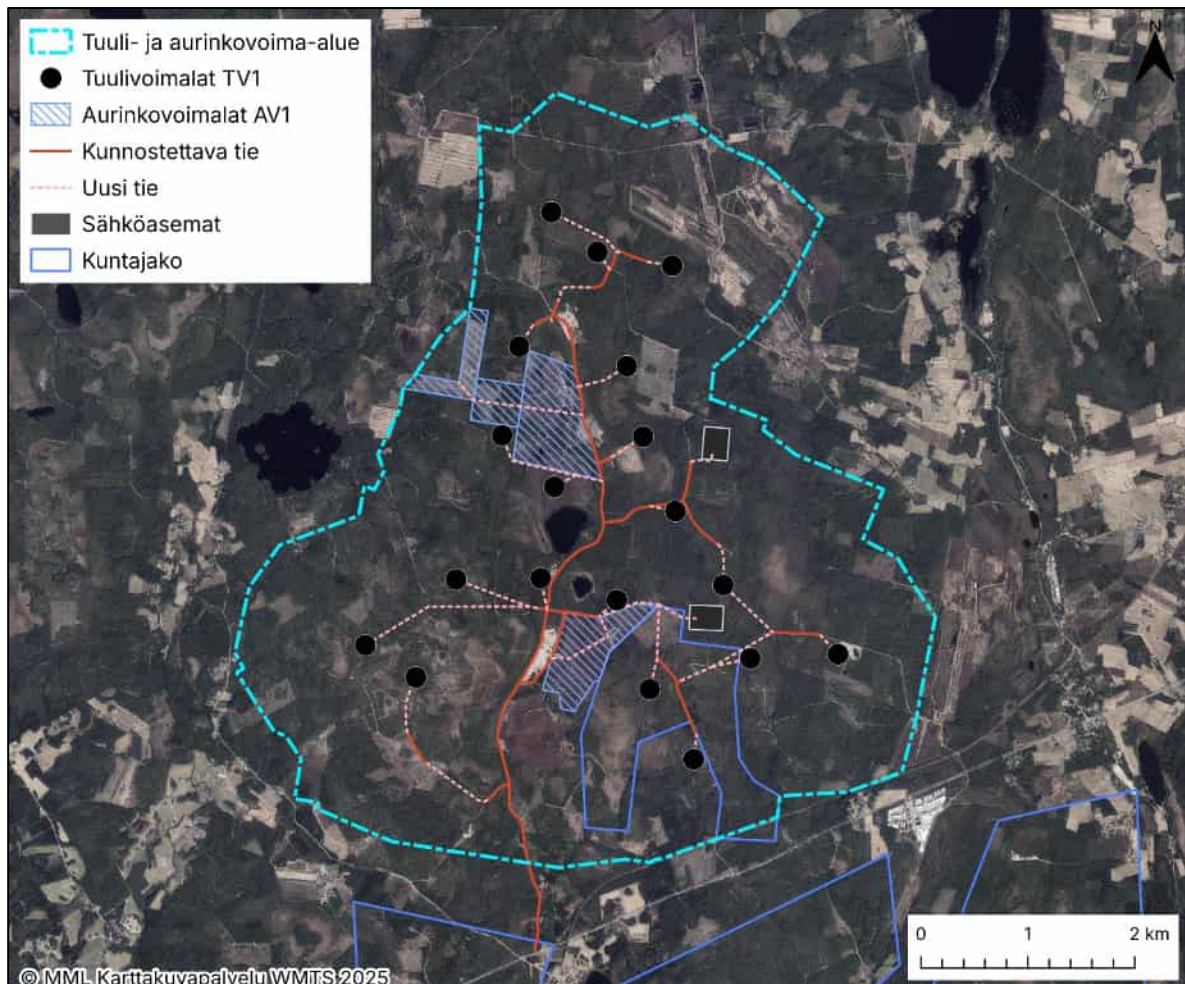
Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijaitsee Pirkanmaan maakunnassa noin kolmen kilometrin etäisyydellä Parkanon keskustaajamasta sen länsipuolella. Alue sijoittuu Parkanon kaupunkiin, mutta alueella on Ikaalisten enklaavi. Etäisyys tuuli- ja aurinkovoima-alueelta Parkanon taajamaan on noin kolme kilometriä, etäisyys Ikaalisten taajamaan on noin 22 km, Jämijärven taajamaan noin 16 km, Kankaanpään taajamaan noin 25 km ja Karvian taajamaan noin 17 km. Alue on kooltaan noin 3 000 ha, josta Parkanon kaupungin alueella on noin 2 800 ha, ja Ikaalisten kaupungin

alueella noin 200 ha. Alue on suurelta osin ojitettua suota sekä eri ikäistä talousmetsää, ja alueelle sijoittuu kattavasti metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Alueen keskiosassa on kaksi lampea, Kangaslammit. Alueella on neljä voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa, ja alueelle sijoittuu turvetuotantoalueita. (Kuva 7.1)

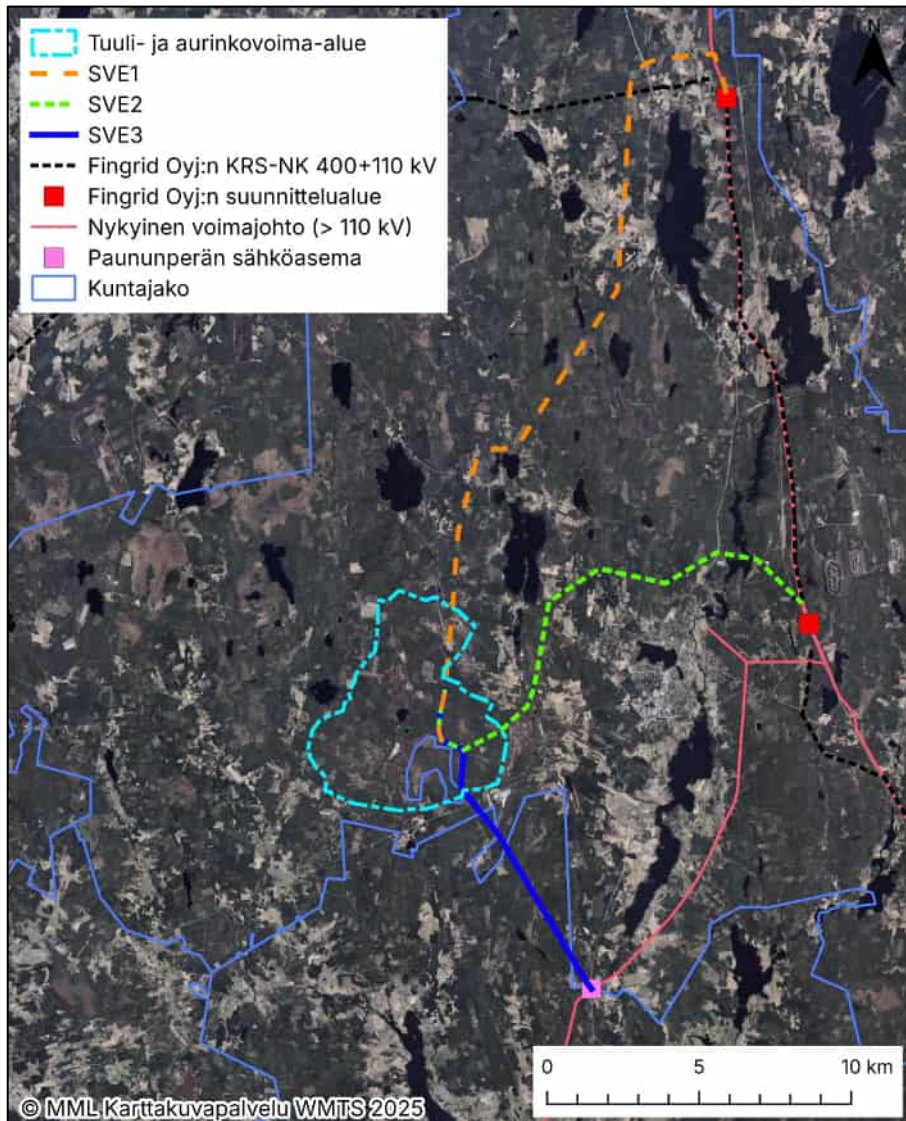
Aurinkovoima-alueita on laajemmassa vaihtoehdossa AV1 alueen keskiosassa Mustanevan ja Kangaslammin kankaan alueella sekä eteläosassa Rukonevan alueella. Aurinkovoima-alueiksi on valittu aurinkovoimalle soveltuvia alueita, kuten turvetuotantoalueita, maastoltaan avoimia alueita sekä ojitettuja metsiä. (Kuva 7.1)

Voimajohtoreitit

Kaikki voimajohtoreitit sijoittuvat Parkanon ja Ikaalisten alueille, ja pääasiassa talousmetsien alueille. Voimajohtoreitit ylittävät useampia suurempia liikenneväyliä. Reittivaihtoehto SVE1 sijoittuu myös peltoalueille ja asutuksen läheisyyteen erityisesti Vatajanjoen ja Kuivasjärven alueella. Reittivaihtoehto SVE2 sijoittuu Parkanon taajaman alueelle ja sen pohjoispuolelle.



Kuva 7.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue ilmakuvassa maksimivaihtoehdon VE1B mukaan.



Kuva 7.2 Voimajohtoreitit ilmakuvassa.

7.4.2 Asutus ja väestö

Vuoden 2022 lopussa Parkanossa asui 6 240 asukasta ja Ikaalisissa 6 804 asukasta. Parkanon taajama-aste oli 69,0 % ja väliluku muuttui –0,7 % edellisestä vuodesta. Ikaalisten taajama-aste oli 60,0 % ja väkiluku muuttui –1,1 % edellisestä vuodesta. Koko maan taajama-aste oli 86,9 %, eli hankealueen kunnat ovat keskiarvoa maaseutumaisemmat. (Tilastokeskus 2025)

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Alueen lähiympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalous- aluetta, ja yhdyskuntarakenne on painottunut alueen itäpuolelle. Aivan alueen läheisyyteen, noin kahden kilometrin etäisyydelle lähimmistä TV1 voimaloista, sijoittuu Vatulankylän pienkylä sekä Lapinnevan ja Niininevan kylät. Noin viiden kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista sijoittuu Parkanon taajama, jonka läheisyyteen sijoittuu useita muita kyliä ja pienkyliä. Muualla

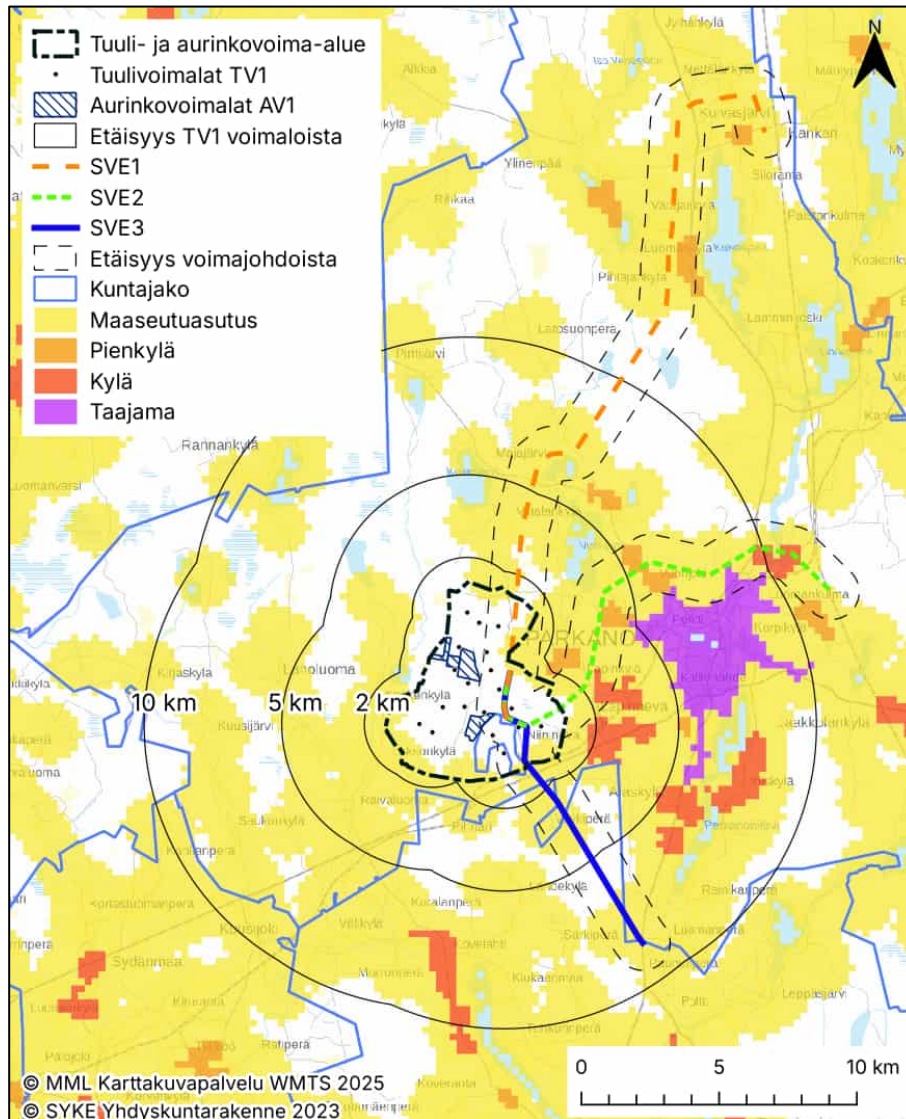
alueen ympäristössä asutus on maaseutumaista, lukuun ottamatta alueen eteläpuolelle noin seitsemän kilometrin etäisyydelle sijoittuvaa Murronperän kylää. (Kuva 7.3)

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ei ole vakituista asutusta. Ympäristön vakituinen asutus keskittyy Parkanon taajamaan. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristössä on haja-asutusta. (Kuva 7.4) Tuulivoimavaihtoehdossa TV1 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 40 asukasta, alle viiden kilometrin etäisyydellä 384 asukasta ja alle 10 km etäisyydellä 5 359 asukasta. Tuulivoimavaihtoehdossa TV2 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 112 asukasta, alle viiden kilometrin etäisyydellä 522 asukasta ja alle 10 km etäisyydellä 5 376 asukasta. Tuulivoimavaihtoehdossa TV3 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 113 asukasta, alle viiden kilometrin etäisyydellä 518 asukasta ja alle 10 km etäisyydellä 5 376 asukasta. Alle kilometrin etäisyydellä ei ole asukkaita kummassakaan aurinkovoimavaihtoehdossa. (Taulukko 7-1)

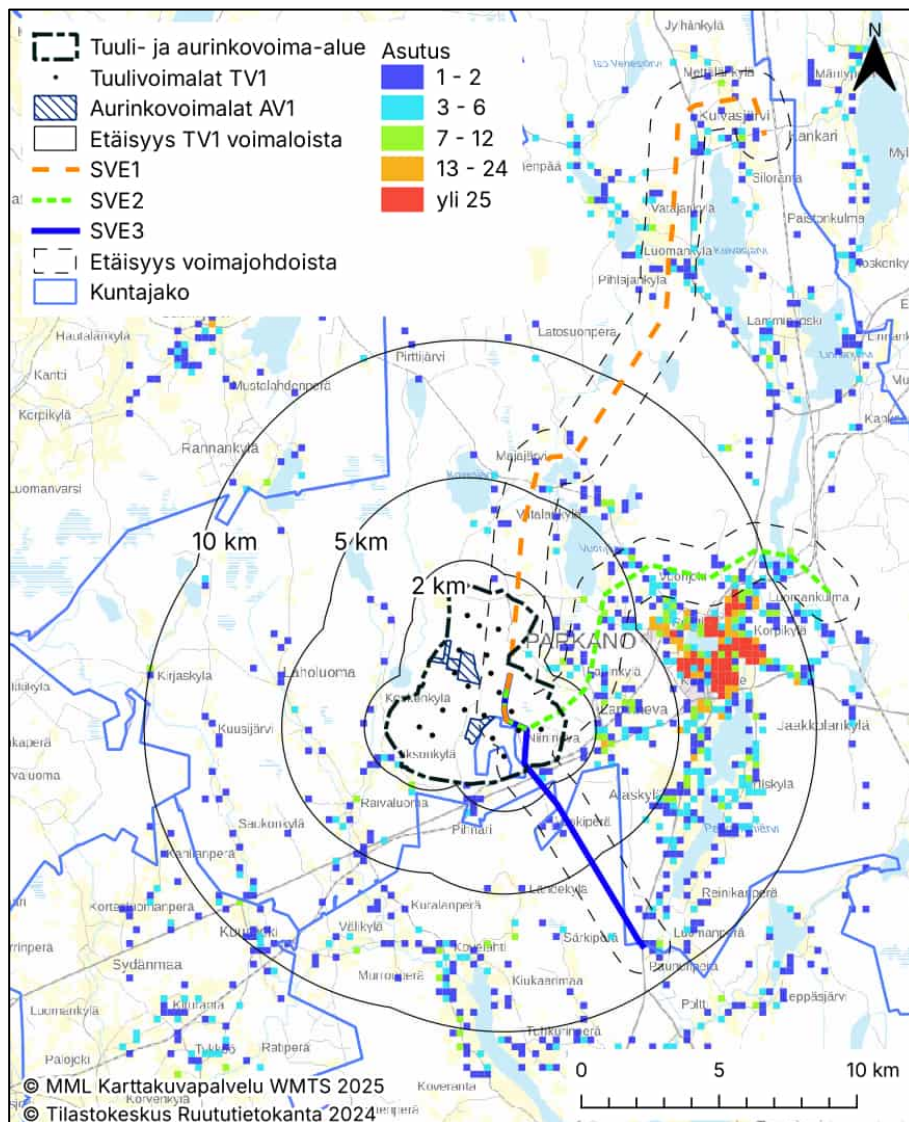
Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu yksi lomarakennus. Lomarakennus sijoittuu tuuli- ja aurinkovoima-alueen keskiosaan Kangaslammin läheisyyteen (Kuva 7.6 rakennus C). Etäisyys lomarakennukselta lähimpään TV1 voimalaan on noin 500 m, TV2 voimalaan noin 700 m ja TV3 voimalaan noin 1,5 km. Aurinkovoima-alueeseen on noin 500 m. Hankkeesta vastaava tehnyt sopimuksen rakennuksen C käyttötarkoituksen muuttamiseksi ja maanvuokrasopimuksen hankkeen aiheuttamien vahinkojen korvaamiseksi.

Maanmittauslaitoksen tietoja on täydennetty kunnalta saaduilla rakennustiedoilla. Kunnan tietojen mukaan yllä mainitun lomarakennuksen lisäksi tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu toinen lomarakennus ja neljä tuntematonta rakennusta. Kunnan tietojen mukaisten rakennusten sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 7.6 rakennukset A, B, D, E ja F). Rakennuksen B omistajan kanssa neuvotellaan käyttötarkoituksen muutoksesta.

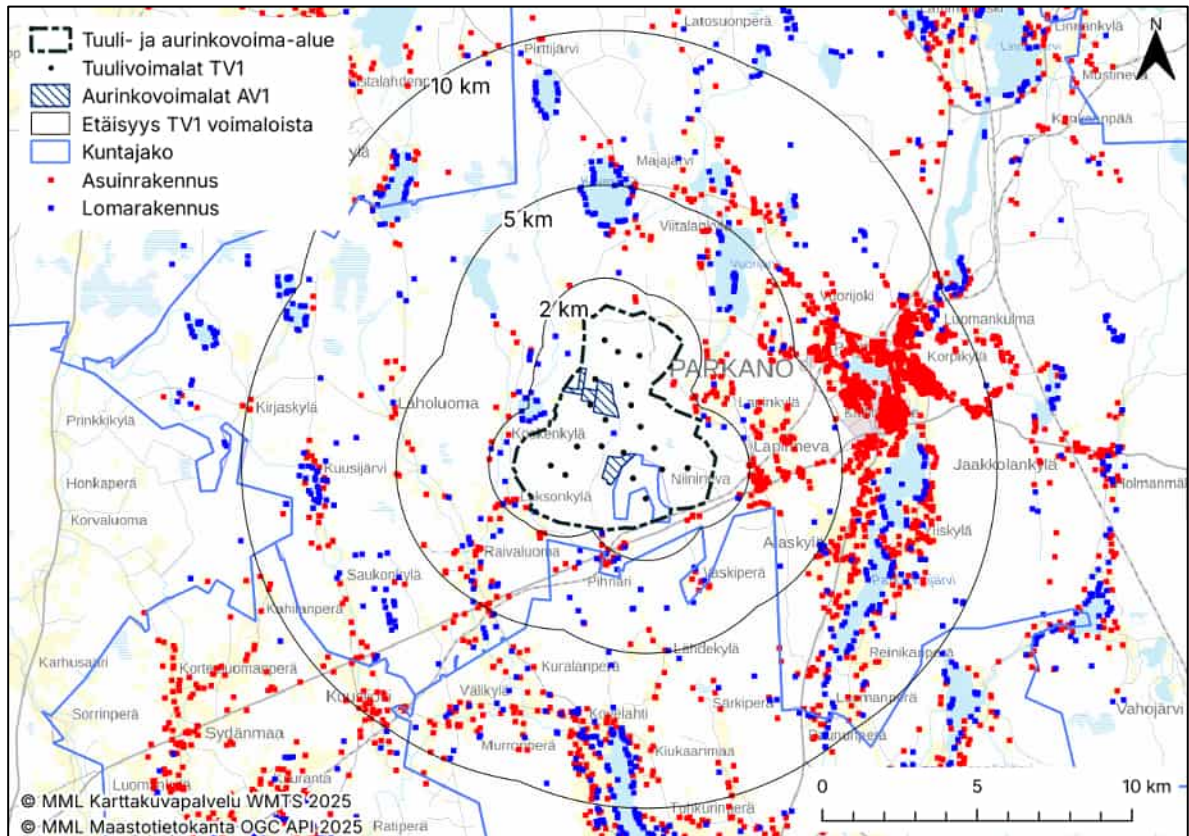
Kun tarkastellaan sekä Maanmittauslaitoksen että kunnan tietoja, tuulivoimavaihtoehdossa TV1 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 27 asuin- ja 28 lomarakennusta, alle viiden kilometrin etäisyydellä 270 asuin- ja 140 lomarakennusta ja alle 10 km etäisyydellä 2 195 asuin- ja 553 lomarakennusta. Tuulivoimavaihtoehdossa TV2 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 78 asuin- ja 26 lomarakennusta, ja tuulivoimavaihtoehdossa TV3 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 76 asuin- ja 27 lomarakennusta. Alle kilometrin etäisyydellä kummastakin aurinkovoimavaihtoehdosta AV1/AV2 on seitsemän lomarakennusta, joista lähin (rakennus B) sijoittuu noin 500 m etäisyydelle. (Kuva 7.5, Kuva 7.6, Taulukko 7-1)



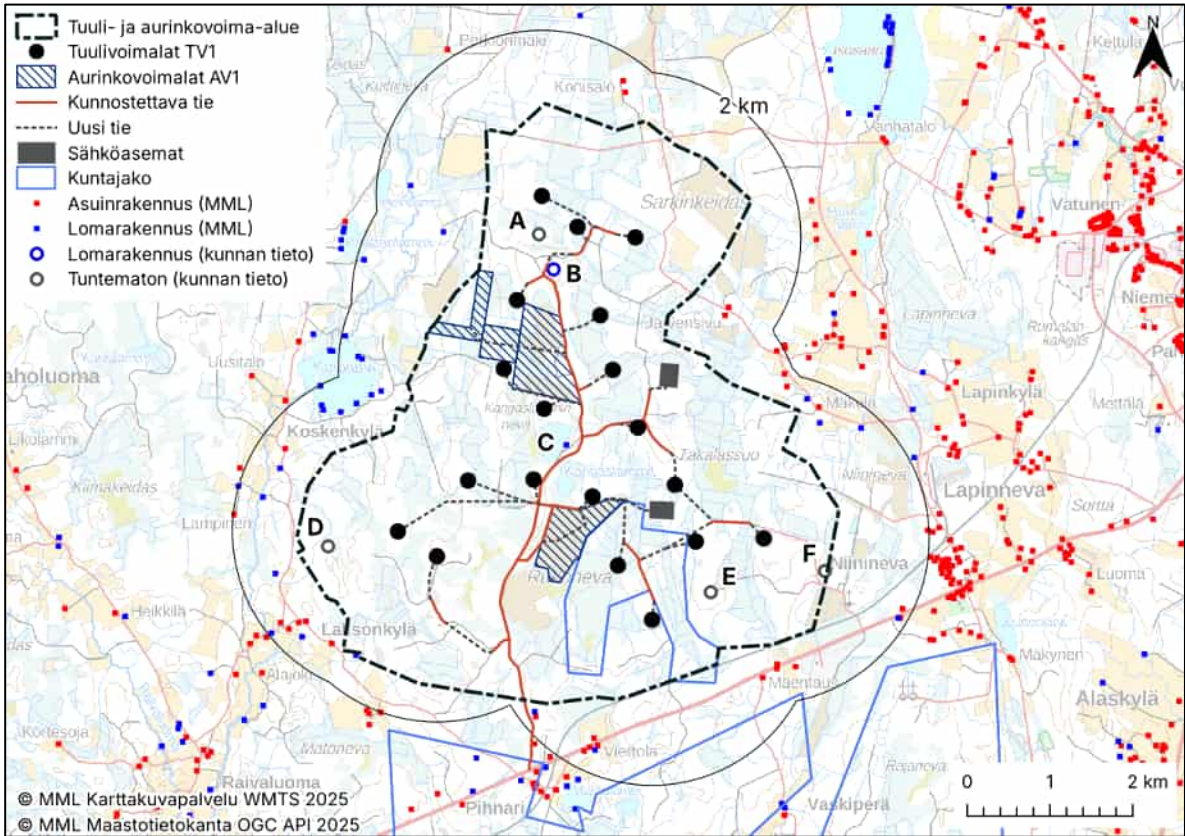
Kuva 7.3 Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2023).



Kuva 7.4 Asukkaat hankealueen ympäristössä (Tilastokeskus 2024).



Kuva 7.5 Rakennukset tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristössä (Maanmittauslaitos 2025). Kunnan tietojen mukaan alueelle sijoittuu lisäksi yksi lomarakennus ja neljä tuntematonta rakennusta, jotka on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 7.6 Tarkekartta tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvista rakennuksista maksimivaihtoehdossa VE1B Maanmittauslaitoksen sekä kunnan rakennustietojen mukaisesti (Maanmittauslaitos 2025, Parkanon kunta tietopyyntö 26.5.2025). Alueelle sijoittuvat rakennukset merkattu karttaan kirjaimin A-F.

Taulukko 7-1 Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristön asukkaiden määrät vuoden 2023 lopussa (Tilastokeskus 2024) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2025, Parkanon kunta tietopyyntö 26.5.2025). Etäisyydet on mitattu lähimpään tuulivoimalaan tai aurinkovoima-alueen reunaan. Taulukossa ei ole ilmoitettu kunnan tietojen mukaisia tuntemattomia rakennuksia.

Etäisyys voimaloista	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Tuulivoimavaihtoehdot			
TV1			
2 km tai alle	40	27	28
5 km tai alle	384	270	140
10 km tai alle	5 359	2 195	553
TV2			
2 km tai alle	112	78	26
5 km tai alle	522	293	99
10 km tai alle	5 376	2 194	527
TV3			
2 km tai alle	113	76	27

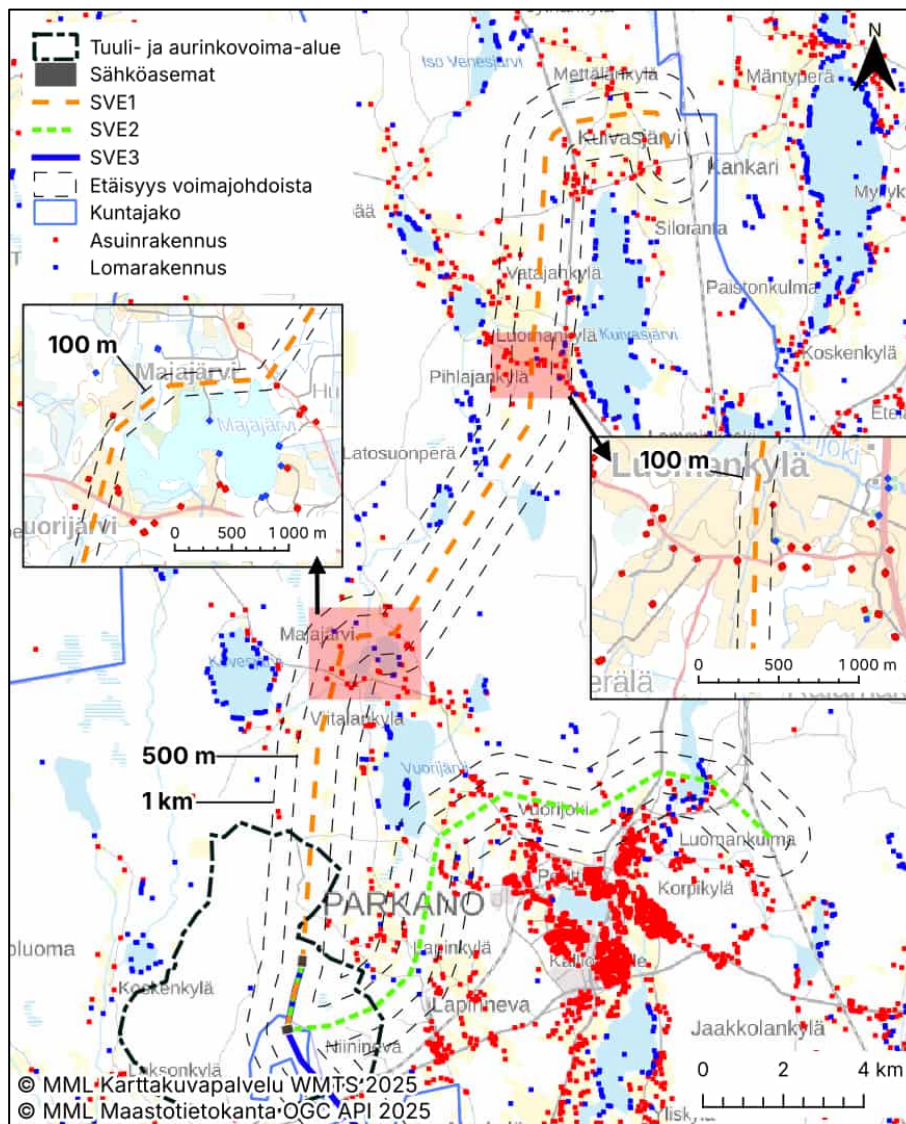
Etäisyys voimaloista	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
5 km tai alle	518	291	93
10 km tai alle	5 376	2 196	515
Aurinkovoimavaihtoehdot			
AV1			
1 km tai alle	0	0	7
2 km tai alle	7	7	23
5 km tai alle	273	190	89
AV2			
1 km tai alle	0	0	7
2 km tai alle	5	4	22
5 km tai alle	185	131	70

Voimajohtoreitit

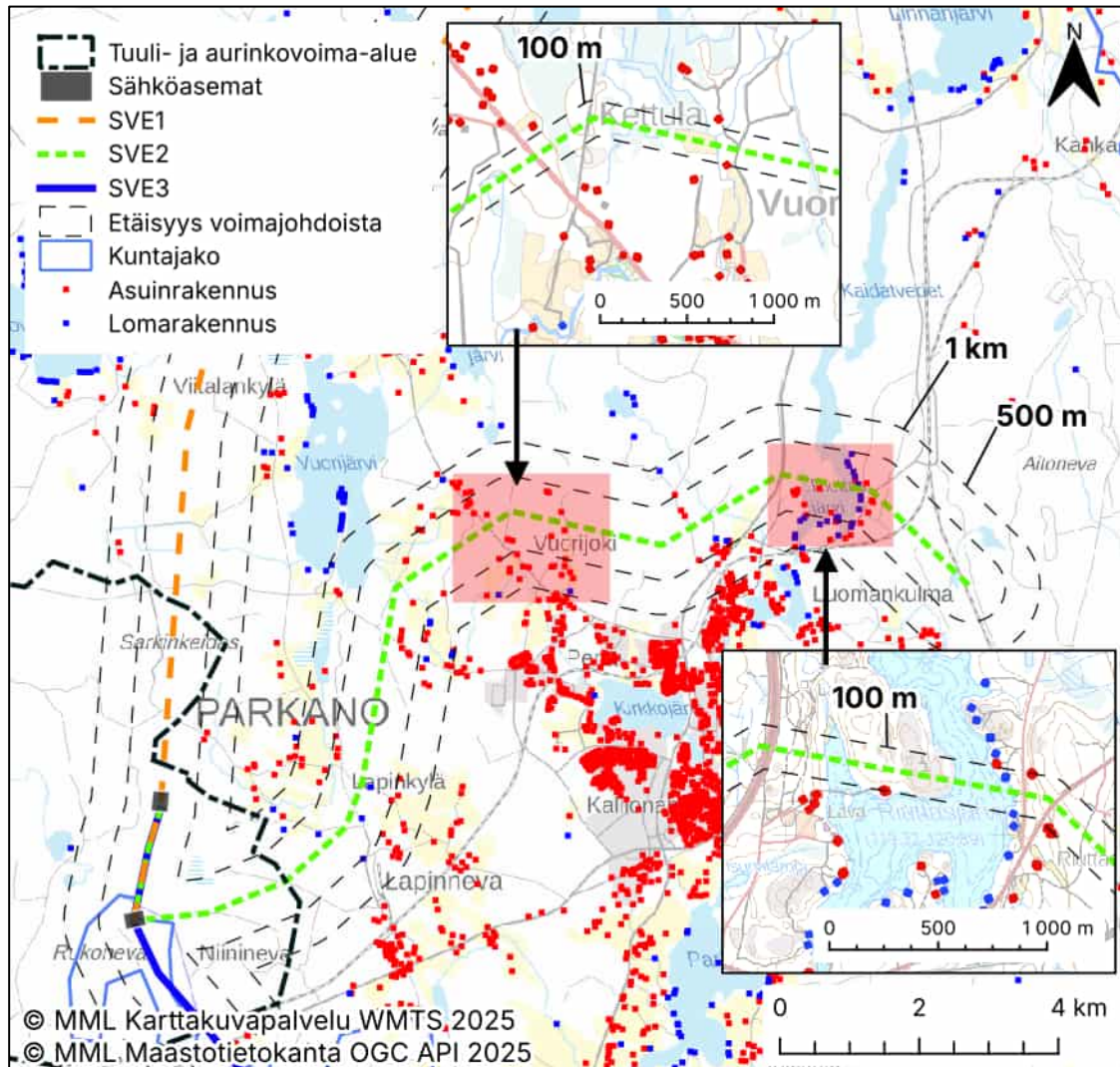
Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat yhdyskuntarakenteessa pääasiassa maaseutuasutuksen alueille. Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu Kuivasjärven läheisyydessä noin 300 m etäisyydelle Pihlajankylän pienkyläalueesta. Voimajohtoreitti SVE2 sivuaa useita pienkylä- ja kyläalueita Parkanon taajaman pohjoispuolella. Voimajohtoreitti SVE3 sijoittuu noin 1,6 km etäisyydelle lähimmästä kyläalueesta. (Kuva 7.3)

Asutuksen suhteen voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa asumattomille alueille tai haja-asutuksen läheisyyteen. Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu haja-asutuksen alueelle Majajärven läheisyydessä ja Pihlajankylän alueella. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu lähelle Parkanon taajamaa ja täten lähemmäs vakituista asutusta. Voimajohtoreitti SVE3 sivuaa muutamia asuttuja alueita. (Kuva 7.4)

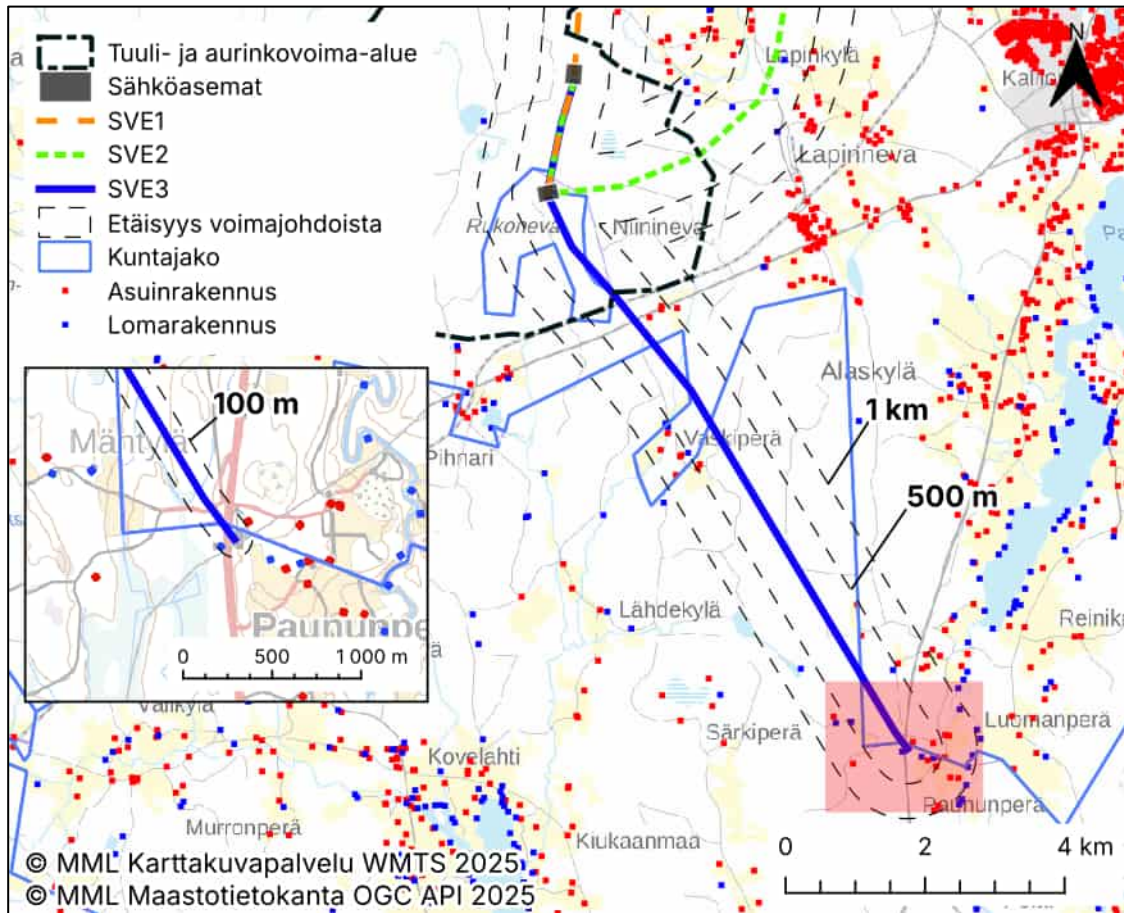
Alle 100 m etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia vaihtoehdossa SVE1. Vaihtoehdossa SVE2 alle 100 m etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta sijoittuu neljä asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Vaihtoehdossa SVE3 alle 100 m etäisyydelle ei sijoitu asuinrakennuksia, lomarakennuksia tälle etäisyydelle sijoittuu yksi. (Kuva 7.7, Kuva 7.8, Kuva 7.9, Taulukko 7-2)



Kuva 7.7 Rakennukset voimajohtoreitin SVE1 ympäristössä. (Maanmittauslaitos 2025)



Kuva 7.8 Rakennukset voimajohtoreitin SVE2 ympäristössä. (Maanmittauslaitos 2025)



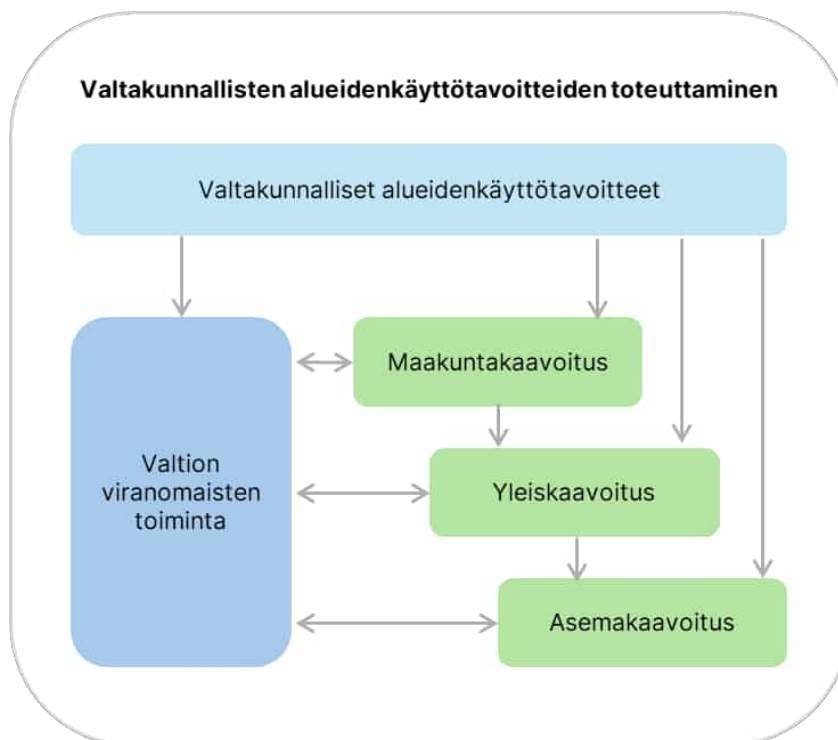
Kuva 7.9 Rakennukset voimajohtoreitin SVE3 ympäristössä. (Maanmittauslaitos 2025)

Taulukko 7-2. Voimajohtoreittien ympäristön asukkaiden määrät vuoden 2023 lopussa (Tilastokeskus 2024) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2025). Etäisyydet on mitattu voimajohtoreitin keskilinjaan.

Etäisyys voimajohtoreitin keskiliinjasta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
SVE1			
100 m tai alle	1	0	0
500 m tai alle	22	35	11
1 000 m tai alle	133	111	34
SVE2			
100 m tai alle	10	4	2
500 m tai alle	99	51	16
1 000 m tai alle	245	139	40
SVE3			
100 m tai alle	0	0	1
500 m tai alle	13	12	6
1 000 m tai alle	44	31	14

7.4.3 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttölain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. 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.



Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

Tehokas liikennejärjestelmä

- Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön

perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukoh-
tien toimivuudelle.

- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestin-
täyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valta-
kunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittä-
mismahdollisuudet.

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin.
Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hal-
linta 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 maan-
puolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittä-
misedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperin-
nön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologis-
ten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viher-
alueverkoston jatkuvuudesta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kes-
tävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien
yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kan-
nalta merkittävien alueiden säilymisestä.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

7.4.4 Maakuntakaavoitus

Pirkanmaalla on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Se on kokonaismaakuntakaava.
Sitä täydentämään on hyväksytty elonkirjon ja energian vaihemaakuntakaava, jossa keskity-
tään kahteen teemaan: tukemaan pirkanmaalaisen luonnon monimuotoisuutta ja elonkirjoa

sekä vahvistamaan edellytyksiä kestäväälle energiantuotannolle maakunnan alueella. Käynnissä oleva teollisuuden vaihemaakuntakaava täydentää myös tätä kokonaisuutta (Maakuntaliitto).

7.4.4.1 Pirkanmaan maakuntakaava 2040

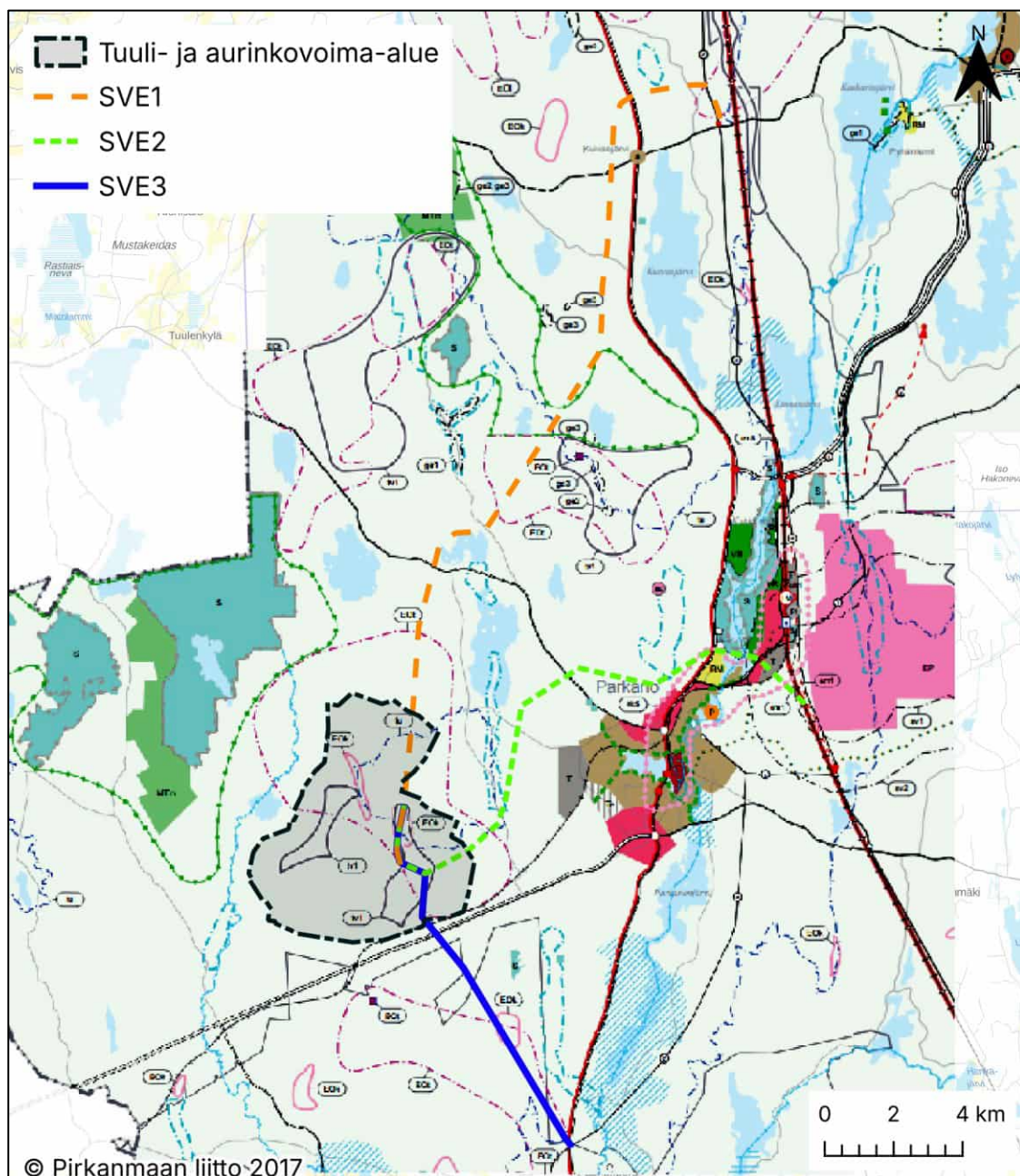
Hankealue sijoittuu Pirkanmaan alueelle, jossa on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Pirkanmaan maakuntakaava 2040 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 27.3.2017 ja tullut voimaan kuulutuksella 8.6.2017. Voimaan tultuaan maakuntakaava kumosi Pirkanmaan 1. maakuntakaavan, 1. vaihemaakuntakaavan, 2. vaihemaakuntakaavan sekä entisen Kiikoisten kunnan alueen osalta Satakunnan maakuntakaavan.

Pirkanmaan maakuntakaava 2040:n strategiset kärjet ovat:

- Maakunnan kilpailukyvyn vahvistaminen
- Sosiaalisesti ja ympäristön kannalta vastuullinen yhdyskuntarakenne
- Luonnonvarojen kestävä käyttö ja energiatehokkuus

Maakuntakaavan uudistumista ja luonnonvarojen huomioimista edustavat mm. uudet ekologisen verkoston tarkastelut sekä ekosysteemipalvelujen analyysit, mitkä näkyvät kartalla luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden alueina. Kaavassa on myös mm. tutkittu ja esitetty maakunnallisesti merkittävät tuulivoima-alueet, kiviaineshuollon varaukset, ampuma- ja moottoriradat. Arkeologisen perinnön ydinalueisiin liittyvä kehittämismerkintä kertoo Pirkanmaan historiallisista kehitysvaiheista.

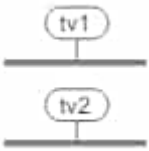
Kangaslammin hankealueelle sijoittuu kaksi maakuntakaavaan merkittyä maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävää tuulivoima-aluetta (tv-1).

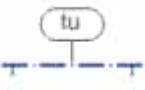


Kuva 7.10 Hankealueen sijoittuminen suhteessa Pirkanmaan maakuntakaavaan 2040 (Pirkanmaan liitto 2017). Tuuli- ja aurinkovoima-alue ja voimajohtoreitit on lisätty kaavakartan päälle.

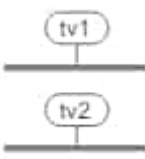
Tuuli- ja aurinkovoima-aluetta koskevat seuraavat Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 merkin-

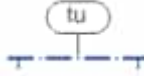
Merkintä	Merkinnän selitys ja suunnittelumääräys
	Maaseutualue (M) Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön.

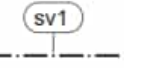
Merkintä	Merkinnän selitys ja suunnittelumääräys
	Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan alueelle osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä.
MTm	Tutkimusmetsä (MTm) Merkinnällä osoitetaan pinta-alaltaan merkittävät tutkimusmetsät. *Merkintä ei sijoitu varsinaiselle tuuli- ja aurinkovoima-alueelle.
	Tuulivoima-alue (tv-1) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita (tv1) sekä maakuntakaavan taajamatoimintojen läheisyyteen varatuille alueille viisi tai useampia voimaloita (tv2). Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, luontoon, kuten linnustoon ja lepakoihin, ekologisiin yhteyksiin, pohjaveteen sekä ulkoilu- ja virkistysyhteyksiin. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon asutukseen kohdistuvat melu- ja välkevaikutukset sekä varmistaa arvokkaiden geologisten muodostumien ja maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Lisäksi tulee ottaa huomioon puolustusvoimien toimintaedellytykset, tukijärjestelmien ja radioyhteyksien turvaaminen sekä Ilmatieteen laitoksen säätutkien, lentoliikenteen, tie- ja raideliikenteen ja voimajohtojen asettamat rajoitteet. Ikaalisten Tevaniemen, Ikaalisten Unnannevan, Ikaalisten ja Hämeenkyrön Konikalio-Kivinevankallion alueiden, Hämeenkyrön Tohlenmaankallion sekä Ikaalisten ja Parkanon Luikesneva-Susinevan tuulivoima-alueiden suunnittelussa tulee varmistua, ettei toiminta aiheuta haitallisia vaikutuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkan. Tuulivoima-alueilla tv1, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita, on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	Turvetuotannon kannalta tärkeä alue (EOt) Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on turvetuotantoa ja/tai tutkittuja turvevaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun ottamisedellytyksiä arvioidaan ympäristönsuojelulain edellyttämällä tavalla. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em5, Ylöjärvellä ja Kihniössä Närhineva-Koroluoman Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em14 sekä Punkalaitumella Punkalaitumen Isosuon Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em18. Suunnittelumääräys: Turvetuotantoon voidaan ottaa jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita ja käytöstä poistettuja suopeltoja. Turvetuotannon suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset ja vaikutukset lähiasutukseen, luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin, alapuolisen vesistön tilaan ja pohjavesiin sekä vältettävä näille aiheutuvia haitallisia vaikutuksia
	Kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue (EOk) Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta merkittäviä, tutkittuja maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-aineslain edellyttämällä tavalla. Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottamisedellytysten säilymiseen. Kiviainesten ottamista suunniteltaessa ja

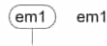
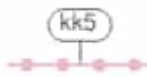
Merkintä	Merkinnän selitys ja suunnittelumääräys
	toteutettaessa on otettava huomioon alueen jälkikäyttö. Toiminnan loputtua alueiden jälkikäyttö tulee sovittaa yhteen ympäröivien alueiden maankäytön kanssa. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset, vaikutukset lähiasutukseen sekä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin. Seuraavilla alueilla tulee huolehtia siitä, että lähellä sijaitseviin suojelualueisiin ei kohdistu merkittävää meluhaittaa: Kangasalan Ristanmaa, Lempäälän Raiskionvuori, Oriveden Perkuuvuori-Virkajärvenvuori-Ristisuonmäki, Punkalaitumen Palanutkallio, Tampereen Kuuselanneva-Pohjoisvuori, Valkeakosken Kairankorpi sekä Vesilahden Mansikkavuori-Ilveskorpi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	Turvetuotantoon liittyvä valuma-alue (tu) Merkinnällä osoitetaan valuma-alueet, joilla turvetuotantoa suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota toiminnan vesistö- ja kalatalousvaikutuksiin. <i>Suunnittelumääräys:</i> Turvetuotantoa suunniteltaessa on selvitettävä tuotannon vaikutukset purkuvesistön veden laatuun, kala- ja rapukantoihin sekä kalatalouteen. Huomioon tulee erityisesti ottaa tuotantotoiminnan yhteisvaikutukset ja valuma-alueen kokonaiskuormitus. Toiminta tulee järjestää ja ajoittaa siten, ettei aiheuteta vesistön tilan heikkenemistä eikä vesistön kokonaiskuormitus lisäännä.

Voimajohtoreittejä koskevat seuraavat Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 aluemerkinnot:

Merkintä	Merkinnän selitys ja suunnittelumääräys	Koskee
	Maaseutualue (M) Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön. <i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan alueelle osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä.	SVE1 SVE2 SVE3
	Tuulivoima-alue (tv-1) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita (tv1) sekä maakuntakaavan taajamatoimintojen läheisyyteen varatuille alueille viisi tai useampia voimaloita (tv2). <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, luontoon, kuten linnustoon ja lepakoihin, ekologisiin yhteyksiin, pohjaveteen sekä ulkoilu- ja virkistysyhteyksiin. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon asutukseen kohdistuvat melu- ja välkevaikutukset sekä varmistaa arvokkaiden geologisten muodostumien ja maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Lisäksi tulee ottaa huomioon puolustusvoimien toimintaedellytykset, tutkajärjestelmien ja radioyhteyksien turvaaminen sekä Ilmatieteen laitoksen säätutkien, lentoliikenteen, tie- ja raideliikenteen ja voimajohtojen asettamat rajoitteet. Ikaalisten Tevaniemen, Ikaalisten Unnannevan, Ikaalisten ja Hämeenkyrön Konikallio-Kivinevankallion alueiden, Hämeenkyrön Tohlenmaankallion sekä	SVE1 SVE2 SVE3

Merkintä	Merkinnän selitys ja suunnittelumääräys	Koskee
	Ikaalisten ja Parkanon Luikesneva-Susinevan tuulivoima-alueiden suunnittelussa tulee varmistua, ettei toiminta aiheuta haitallisia vaikutuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkaan. Tuulivoima-alueilla tv1, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita, on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	
	Turvetuotannon kannalta tärkeä alue (EOt) Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on turvetuotantoa ja/tai tutkittuja turvevaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun ottamisedellytyksiä arvioidaan ympäristönsuojelulain edellyttämällä tavalla. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em5, Ylöjärvellä ja Kihniössä Närhineva-Koroluoman Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em14 sekä Punkalaitumella Punkalaitumen Isosuon Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em18. <i>Suunnittelumääräys:</i> Turvetuotantoon voidaan ottaa jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita ja käytöstä poistettuja suopeltoja. Turvetuotannon suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset ja vaikutukset lähiasutukseen, luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin, alapuolisen vesistön tilaan ja pohjavesiin sekä vältettävä näille aiheutuvia haitallisia vaikutuksia	SVE1 SVE2 SVE3
	Kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue (EOk) Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta merkittäviä, tutkittuja maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-aineslain edellyttämällä tavalla. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottamisedellytysten säilymiseen. Kiviainesten ottamista suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon alueen jälkikäyttö. Toiminnan loputtua alueiden jälkikäyttö tulee sovittaa yhteen ympäröivien alueiden maankäytön kanssa. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset, vaikutukset lähiasutukseen sekä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin. Seuraavilla alueilla tulee huolehtia siitä, että lähellä sijaitseviin suojelualueisiin ei kohdistu merkittävää meluhaittaa: Kangasalan Ristanmaa, Lempäälän Raiskionvuori, Oriveden Perkuuvuori-Virkajärvenvuori-Ristisuonmäki, Punkalaitumen Palanutkallio, Tampereen Kuuselanneva-Pohjoisvuori, Valkeakosken Kairankorpi sekä Vesilahden Mansikkavuori-Ilveskorpi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	SVE1 SVE2 SVE3
	Turvetuotantoon liittyvä valuma-alue (tu) Merkinnällä osoitetaan valuma-alueet, joilla turvetuotantoa suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota toiminnan vesistö- ja kalatalousvaikutuksiin.	SVE1 SVE2 SVE3

Merkintä	Merkinnän selitys ja suunnittelumääräys	Koskee
	Suunnittelumääräys: Turvetuotantoa suunniteltaessa on selvitettävä tuotannon vaikutukset purkuvesistön veden laatuun, kala- ja rapukantoihin sekä kalatalouteen. Huomioon tulee erityisesti ottaa tuotantotoiminnan yhteisvaikutukset ja valuma-alueen kokonaiskuormitus. Toiminta tulee järjestää ja ajoittaa siten, ettei aiheuteta vesistön tilan heikkenemistä eikä vesistön kokonaiskuormitus lisäännä.	
	Luonnon monimuotoisuuden ydinalue Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan maakunnallisesti edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä haja-asutusluonteeseen rakentamiseen tai loma-asumiseen. Kehittämissuositus: Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. Aluetta koskevilla suunnitelmissa ja päätöksissä tulee ottaa huomioon alueen luontoarvot.	SVE1
	Natura 2000-verkostoon kuuluva alue Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet, joiden suojeluarvojen huomioon ottamisesta on säädetty luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ssä. *Merkintä ei sijoitu varsinaiselle voimajohtoreitin keskilinjalle.	SVE2
	Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuviksi luokitellut pohjavesialueet. Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Vesienhoidon riskialueiksi todettujen pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon vesienhoitosuunnitelma sekä pyrkiä pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentämiseen.	SVE2
	Ulkoilureitti Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät ohjeelliset ulkoilureitit. Merkintä osoittaa ensisijaisesti tarpeen reitille. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava ulkoilureitin toteuttamisedellytykset osana maakunnallisesti ja seudullisesti toimivaa reitistöä. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota luonnonarvojen säilymiseen suuntaamalla reitit kulutusta kestäville alueille.	SVE2
	Suojavyöhyke 1 Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan puolustusvoimien toiminnan vuoksi rajoitettava. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä puolustusvoimia palvelevaan rakentamiseen. Suunnittelumääräys:	SVE2

Merkintä	Merkinnän selitys ja suunnittelumääräys	Koskee
	Alueelle ei tule sijoittaa asutusta eikä koulua, sairaalaa, vanhainkotia, päiväkotia tai muuta vastaavaa laitosta. Merkintä ei estä olemassa olevan rakennuskannan peruskorjausta.	
	Suojavyöhyke 2 Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan puolustusvoimien toiminnan vuoksi rajoitettava. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätaloustalouden käyttöä tai käyttöä puolustusvoimia palvelevaan rakentamiseen. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueelle ei tule sijoittaa sairaalaa, vanhainkotia, päiväkotia tai muuta vastaavaa laitosta. Suunniteltaessa alueen käyttöä on Puolustusvoimille varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.	SVE2
	Erityismääräys 1 Erityismääräys koskee merkintöjä: Voimalinjan yhteystarve: Parkano / Poikkeusjärvi-Rännäri. Teollisuus- ja varastoalue (T): Parkano / Parkanon aseman seutu. Merkittävästi parannettava päärata: Parkano / rataosa Tampere (Lie-lahti)-Parkano (pohjoinen maakunnan raja). <i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Ahvenuksen (FI0336008) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesitalouden säilymiseen	SVE2
	Valta- tai kantatie Merkinnällä osoitetaan valta- ja kantatiet. Valtatiet palvelevat valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä. Kantatiet täydentävät valtatieverkkoa ja palvelevat maakunnan sisäistä liikennettä.	SVE2
	Taajamien elinvoimaisuuden kehittämisvyöhyke Merkinnällä osoitetaan Vilppulan aseman ja Mäntän keskustan muodostama yhtenäinen eheytyvän taajamarakenteen alue, jolla vahvistetaan kaupungin kulttuuri- ja matkailupalveluiden saavutettavuutta, Parkanon keskustan ja asemanseudun välinen vyöhyke, jota kehitetään merkittävänä logistiikan, varastoinnin sekä luonnonvaratalouden työpaikka- ja tutkimustoimintojen keskittymänä, sekä Sastamalan Pehulassa alue, jolla on edellytyksiä kehittyä energiantensiivisen yritystoiminnan ja biotalouden alueena. <i>Kehittämissuositus:</i> Mäntä-Vilppulassa alueen maankäytön suunnittelussa ja toteutuksessa tulee tukea alueen kulttuuri- ja matkailupalvelujen sijoittumis- ja toimintamahdollisuuksia. Alueen sujuvaan saavutettavuuteen eri liikenumuodoilla tulee kiinnittää erityistä huomiota painottaen asemanseutuja. Parkanossa alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota Parkanon asemanseudun ja keskustan toiminnalliseen kytkeytymiseen sekä hyvään saavutettavuuteen. Alueen maankäytössä varaudutaan hyödyntämään raideliikenteen kuljetus- ja terminaalitoimintojen mahdollisuudet. Sastamalan alueen maankäytön suunnittelussa ja toteutuksessa tulee edistää kehittämisperiaatemerkinnän mukaisten ja muun alueelle soveltuvan yritystoiminnan	SVE2

Merkintä	Merkinnän selitys ja suunnittelumääräys	Koskee
	sijoittumis- ja toimintaedellytysten kehittymistä. Alueen maankäytössä tulee varautua hyödyntämään raideliikenteen kuljetusmahdollisuudet lähialueen asuin ympäristö huomioiden.	
	Työpaikka-alue Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät ja toimialarakenteeltaan monipuoliset liike- ja toimistorakentamisen tai tuotantotoimintaan varatut alueet. Merkintään liittyy Nokialla Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7, Tampereella, Nokialla ja Ylöjärvellä Myllypuron Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em13 ja Ylöjärvellä Perkonmäen Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em15. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota tarkoituksenmukaiseen toteutusjärjestykseen ja yhdyskuntarakenteen eheyteen sekä joukkoliikenteen järjestelyihin ja toimiviin kävelyn ja pyöräilyn yhteyksiin. Alueelle ei tule osoittaa merkittävää määrää uutta asumista eikä asumiseen saa kohdistua merkittäviä ympäristöhäiriöitä. Tampereen Pärinmaan, Pirkkalan Linnakallion ja lentoaseman läheisellä työpaikka-alueella tulee alueiden suunnittelussa ottaa huomioon lentoasematerajoituspinnat ilmailumääräyksen AGA M3-6 mukaisesti. Merkitykseltään seudullisten vähittäiskaupan suuryksikköjen koon alarajat ovat seuraavat: - Paljon tilaa vaativan erikoistavaran kaupan osalta koon alaraja on Tampereen, Nokian, Pirkkalan, Ylöjärven, Lempäälän, Kangasalan ja Valkeakosken keskustaajamien alueella 15 000 k-m²; Akaan, Hämeenkyrön, Ikaalisten, Mänttä-Vilppulan, Oriveden, Parkanon, Sastamalan ja Virtain keskustaajamien alueella ja Mouhijärvi-Häijään alueella 7 000 k-m². - Muilla työpaikka-alueilla koon alaraja on paljon tilaa vaativan erikoistavaran kaupan osalta 3 000 k-m². Alueen suunnittelussa on otettava huomioon, etteivät vähittäiskaupan suuryksiköt aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia seudun palveluverkon tasapainoiselle kehittämiselle.	SVE2
	Teollisuus- ja varastoalue Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät tai muuten laajat teollisuus-, logistiikka- ja varastotoimintojen alueet. Merkintään liittyy Parkanossa Ahvenuksen Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em1, Nokialla Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7 sekä Tampereella ja Nokialla Myllypuron Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em13. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota tarkoituksenmukaiseen toteutusjärjestykseen. Erityistä huomiota on kiinnitettävä toiminnan ympäristövaikutusten hallintaan sekä alueen saavutettavuuteen rautateitse tai raskailla ajoneuvoilla. Taajamarakenteessa sijaitsevilla teollisuus- ja varastoalueilla on yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa otettava huomioon riittävät varoitimenpiteet ja suojavyöhyke suhteessa asumiseen ja virkistysalueisiin. Alueelle ei tule sijoittaa uutta asumista. Tampereella ja Kangasalla	SVE2

Merkintä	Merkinnän selitys ja suunnittelumääräys	Koskee
	Tarastenjärven alueella sekä Nokialla ja Tampereella Kyynijärvi-Juhansuon alueella voidaan käsitellä myös jäteluokituksen saaneita materiaaleja. <i>Suunnittelusuositus:</i> Uudet vaarallisia kemikaaleja valmistavat tai varastoivat laitokset, joita koskee EU-direktiivi 2012/18/EU (SEVESO III-direktiivi), tulee ensisijaisesti ohjata näille alueille.	
VR	Retkeily- ja ulkoilualue Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät ja alueeltaan laajat taajamarakenteen ulkopuolella sijaitsevat retkeilyn ja ulkoilun alueet. Kohdemerkinnällä osoitetaan sellaiset alueet, joiden osoittamiseen ei maakuntakaavan mittakaavan vuoksi ole tarkoituksenmukaista käyttää aluevarausmerkintää. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alue varataan yleiseen retkeilyyn ja ulkoiluun. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava retkeily- ja ulkoilukäyttöedellytyksien säilyminen ja kehittäminen. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota ympäristön laatuun, alueen ominaisuuksiin ekologisen verkoston osana sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta.	SVE2
RM	Matkailupalvelujen alue Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tai sellaisiksi kehitettävät matkailupalvelujen ja lomakeskusten alueet. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen yksityiskohtaisemman kaavoituksen ja toteuttamisen tulee perustua kokonaisvaltaiseen suunnitelmaan. Suunnitelmassa on huolehdittava yhdyskuntateknisen huollon järjestämisestä. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota kulttuuriympäristön, maiseman ja luonnonarvojen säilymiseen. Alueen kytkytyvyys seudullisille ulkoilureiteille tulee ottaa huomioon.	SVE2
S	Suojelualue Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltaviksi tarkoitetut alueet, kuten kansallispuistot ja luonnonpuistot sekä soiden-, rantojen-, vanhojen metsien, lehtojen- ja lintuvesiensuojelualueet. Merkinnällä osoitetaan myös ne suojelualueet, jotka voidaan toteuttaa luonnonsuojelulain ja/tai muun lainsäädännön perusteella, sekä koskien suojelualailla rauhoitetut kosket. Kohdemerkintää käytetään osoittamaan 2–10 hehtaarin kokoisia alueita. Alle 2 hehtaarin kokoisia alueita ei osoiteta maakuntakaavassa. Alueilla, joihin sisältyy pinta-alaltaan merkittäviä vesialueita, käytetään lisäksi alueen ulkorajat osoittavaa merkintää. <i>Suojelumääräys:</i> Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Luonnonsuojelulain nojalla muodostettuja alueita koskevat suojelupäätöksessä annetut määräykset, ja alueiden toteuttamisesta vastaa ensisijaisesti valtio. Muiden alueiden osalta suojelun toteutus päätetään yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.	SVE2

Maakuntakaavan yleismääräykset:

Virkistys- tai suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Taajamien rakentamattomat ranta-alueet tulee säilyttää pääsääntöisesti rakentamattomina ja varata yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa yleiseen virkistyskäyttöön.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden tuotantokäyttöön. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuin- ympäristön laatutavoitteet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset. Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä vesialueita ovat Kokemäenjoki, Mallasvesi, Näsijärvi, Roine ja Vihnusjärvi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.

Vesienhoidon erityisalueiksi todettujen vesistöjen lähivaluma-alueilla tulee yksityiskohtaisessa suunnittelussa kiinnittää erityistä huomiota vesien ekologista ja kemiallista tilaa heikentävien tekijöiden vähentämiseen. Tämä koskee seuraavia alueita: Mahnalanselän alue, Lavajärven valuma-alue, Vanajaveden-Pyhäjärven alue, Keljonjärven valuma-alue, Kangasalan/Pälkäneen Myllyojan valuma-alue ja Punkalaitumenjoen valuma-alue.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulva-alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.

Seudullisesti merkittävän vähittäiskaupan suuryksikön koon alaraja on 2 000 k-m², ellei selvitysten perusteella toisin osoiteta ja ellei tämän kaavan suunnittelumääräyksissä muuta määrätä.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta.

7.4.4.2 Elonkirjon ja energian vaihemaakuntakaava

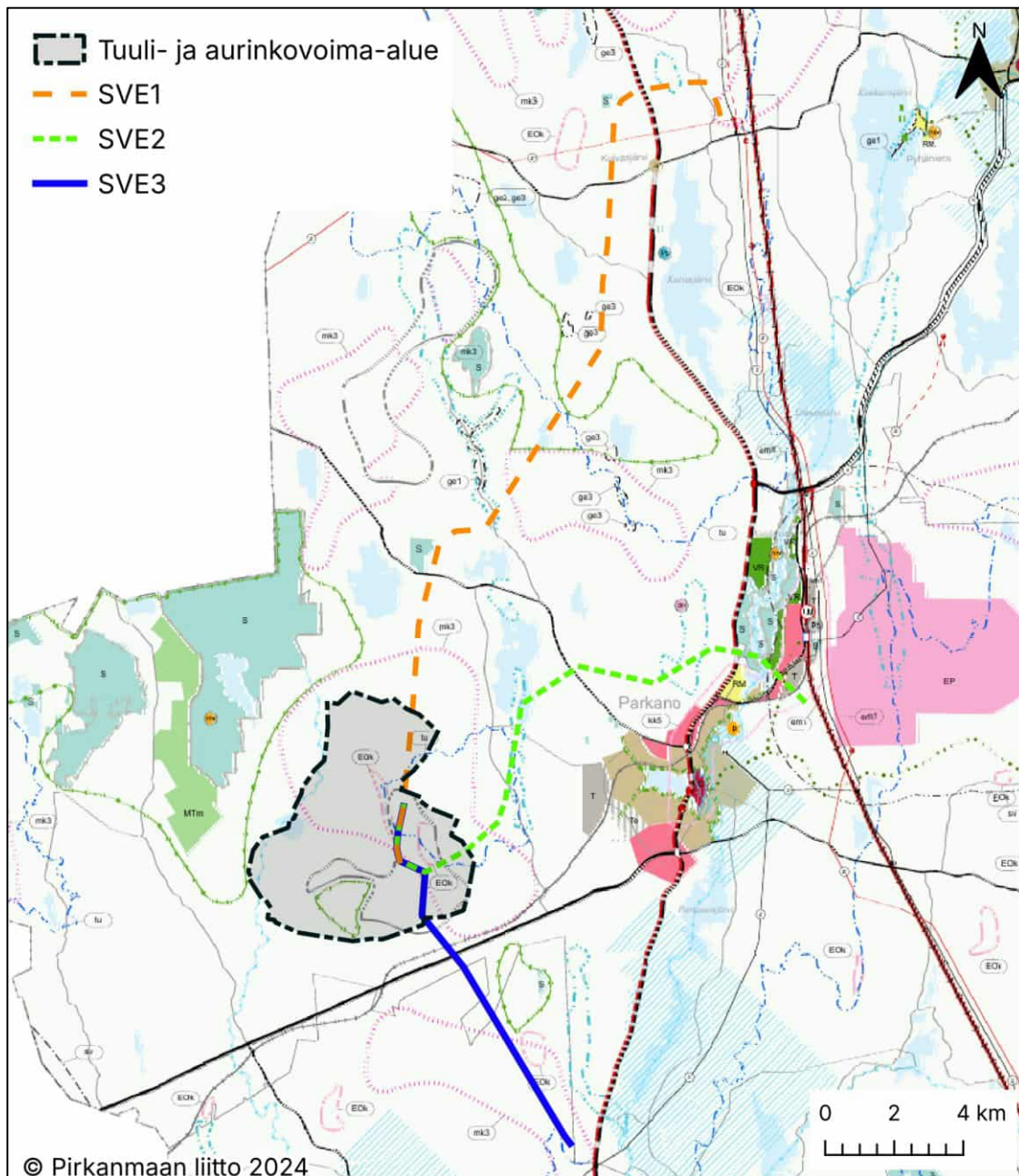
Pirkanmaalla on hyväksytty kokonaismaakuntakaavaa täydentävä vaihemaakuntakaava keväällä 2025. Kaava on nimetty **Elonkirjon ja energian** vaihemaakuntakaavaksi.

Kaavassa keskitytään **luonnon monimuotoisuuteen** sekä **kestävään energiantuotantoon**. Osana kaavan elonkirjo-teemaa Pirkanmaalla toteutetaan useita luonnon monimuotoisuuteen liittyviä selvityksiä. Olemassa olevia viherrakenteeseen liittyviä kaavamerkintöjä tarkistetaan ja päivitetään uusilla inventointiaineistoilla. Muutoksen kohteena tulevat olemaan esimerkiksi perinnebiotooppi- sekä maisema-alue-merkinnät. Kaavan energiateeman on tarkoitus kehittää kestävän energiatuotannon edellytyksiä. Kaavassa tarkastellaan muun muassa tuulivoimatuotannon, niiden sähkönsiirron, turvetuotannon sekä metsä- ja maatalouden merkintöjä.

Pirkanmaan maakuntahallitus on kokouksessaan 9.6.2025 (asiakohta 89) päättänyt määrätä Pirkanmaan elonkirjon ja energian vaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 pykälän mukaisesti ennen kuin se on saanut lainvoiman.

Kaavassa Kangaslammin alueelle sijoittuu sekä kumottavia että uusia merkintöjä. Nykyisen maakuntakaavan merkinnöistä turvetuotantoalueen merkintä (EOt) sekä tuulivoima-alueen merkintä (tv-1) kumoutuvat. Uudessa kaavassa tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu turve-alueiden kehittämisen kohdealue (mk3), tuulienergiatuotannon alue sekä luonnon monimuotoisuuden ydinalue.

Maakuntakaavan yleismääräyksiin on tullut muutoksia.



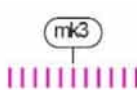
Kuva 7.11 Hankealueen sijoittuminen suhteessa Pirkanmaan epäviralliseen kaavayhdistelmään, jossa on huomioitu vaihemaakuntakaavan hyväksytty viranomais ehdotus (Pirkanmaan liitto 2024). Tuuli- ja aurinkovoima-alue ja voimajohtoreitit on lisätty kaavakartan päälle.

Elonkirjon ja energian maakuntakaavamerkinnot Kangaslammin tuulivoima- ja aurinkovoima-alueella:

	<u>Tuulienergiatuotannon alue</u> Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät tuulienergiatuotannon alueet. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em25 sekä Sastamalassa Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em30. <i>Suunnittelumääräys:</i> Seudullisesti merkittävänä tuulienergiatuotannon alueina ohjataan vähintään kahdeksan (8) voimalan kokonaisuuksia. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon erityisesti vaikutukset asutukseen, luontoarvoihin, merkittäviin ekologisiiin yhteyksiin, pinta- ja pohjavesiin sekä tuulienergiatuotannon yhteisvaikutukset. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee varmistaa arvokkaiden geologisten muodostumien sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset tutka- ja lentotoimintaan, radiojärjestelmiin sekä erikoiskuljetusten vaatimiin liikenneväyliin ja -järjestelyihin. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sekä toteutuksessa tulee varmistaa, ettei suuriin petolintuihin kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Lisäksi erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon ja susireviireihin kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Seitsemisen kansallispuiston läheisyydessä tulee tuulienergiatuotannon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sekä toteutuksessa varmistaa, ettei metsäpeuraan kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulienergiatuotannon alueilla on voimassa lainsäädännön mukainen maakuntakaavan ehdollinen rakentamisrajoitus. <i>Suunnittelusuositus:</i> Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on suositeltavaa tarkastella myös muun energiantuotannon ja energian varastoinnin mahdollisuudet.
	<u>Turvealueiden kehittämisen kohdealue</u> Merkinnällä osoitetaan turvevaltaisia alueita, joiden maankäyttöä ja elinkeinotoimintaa kehitetään kestäväällä tavalla monimuotoiseksi. Alueiden turvevaroilla on merkitystä energiaturpeena huoltovarmuudelle, kuivike- ja kasvuturpeen tuotannolle sekä korkeamman jalostusasteen tuotteille. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em25, Ylöjärvellä ja Kihniössä Närhineva-Koroluoman Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em26 sekä Punkalaitumella Punkalaitumen Isosuon Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em27. <i>Kehittämissuositus:</i> Alueen kehittämisessä tulee edistää ojitettujen turvemaiden kestäväää käyttöä sekä ottaa huomioon mahdollisuudet luonnon monimuotoisuuden ja hiilinielujen vahvistamiseen tai uusiutuvan energian tuotantoon. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon luonnon ja kulttuuriympäristön arvot sekä valtioneuvoston vahvistama vesienhoitosuunnitelma. Lisäksi on varmistuttava siitä, ettei suden tai metsäpeuran elinympäristöihin kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia.
	<u>Luonnon monimuotoisuuden ydinalue</u> Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan maakunnallisesti edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa, ja niillä on merkitystä myös ekologisina yhteyksinä. Merkintä ei rajoita estä alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä haja-asutusluonteeseen rakentamiseen tai loma-asumiseen. <i>Kehittämissuositus:</i>

	Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. Aluetta koskevissa suunnitelmissa ja päätöksissä tulee ottaa huomioon alueen luontoarvot.

Elonkirjon ja energian maakuntakaavamerkinnot, sähkönsiirtoreiteillä:

	<u>Luonnon monimuotoisuuden ydinalue</u> Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan maakunnallisesti edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa, ja niillä on merkitystä myös ekologisina yhteyksinä. Merkintä ei rajoita estä alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä haja-asutusluonteiseen rakentamiseen tai loma-asumiseen. <i>Kehittämissuositus:</i> Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. Aluetta koskevissa suunnitelmissa ja päätöksissä tulee ottaa huomioon alueen luontoarvot.
	<u>Turvealueiden kehittämisen kohdealue</u> Merkinnällä osoitetaan turvevaltaisia alueita, joiden maankäyttöä ja elinkeinotoimintaa kehitetään kestäväällä tavalla monimuotoiseksi. Alueiden turvevarjoilla on merkitystä energiaturpeena huoltovarmuudelle, kuivike- ja kasvuturpeen tuotannolle sekä korkeamman jalostusasteen tuotteille. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em25, Ylöjärvellä ja Kihniössä Närhi-neva-Koroluoman Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em26 sekä Punkalaitumella Punkalaitumen Isosuon Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em27. <i>Kehittämissuositus:</i> Alueen kehittämisessä tulee edistää ojitettujen turvemaiden kestäväää käyttöä sekä ottaa huomioon mahdollisuudet luonnon monimuotoisuuden ja hiilinielujen vahvistamiseen tai uusiutuvan energian tuotantoon. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon luonnon ja kulttuuriympäristön arvot sekä valtioneuvoston vahvistama vesienhoitosuunnitelma. Lisäksi on varmistuttava siitä, ettei suden tai metsäpeuran elinympäristöihin kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia.
	<u>Pohjavesialue</u> Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät ja muut vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet sekä pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maakekosysteemi on suoraan riippuvainen. <i>Suunnittelumääräys:</i> Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjavesialueella veden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Alueella tulee pyrkiä pohjaveden laatua uhkaavien riskien vähentämiseen ja antoisuuden turvaamiseen. Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston vahvistama vesienhoitosuunnitelma. Ajantasaiset pohjavesialueiden rajaukset ja luokitukset tulee tarkistaa yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä.
	<u>Suojavyöhyke</u> Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan toiminnan vuoksi mahdollisesti rajoitettava. <i>Suunnittelumääräys:</i>

	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tai muutoin rakentamiseen ryhdyttäessä on Puolustusvoimille varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Alueelle ei tule sijoittaa sairaalaa, vanhainkotiä, päiväkotia tai muuta vastaavaa laitosta.
	<u>Uusi voimalinja</u> Merkinnällä osoitetaan linjavaraus Melo–Lahdesjärvi sekä valtakunnallisesti merkittävien voimalinjojen parantaminen Alajärvi–Hikiä sekä Kristiinankaupunki–Nokia. Merkintään liittyy Parkanossa välillä Kristiinankaupunki–Nokia Ahvenuksen Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em1 sekä Nokialla välillä Melo–Elovaara Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7, välillä Melo–Multisilta Luotosaaren Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em12 sekä väleillä Melo–Elovaara ja Melo–Multisilta Pöllönvuoren Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em1. <i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota voimalinjan yhteensovittamiseen ympäröivän maankäytön sekä alueen arkeologisten, luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen kanssa.
 em1	<u>Eryitysmääräys 1</u> <i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Ahvenuksen (FI0336008) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Eriyistä huomiota tulee kiinnittää vesitalouden säilymiseen.

Maakuntakaavaa koskevat yleismääräykset

Virkistys- tai suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella on voimassa lainsäädännön mukainen maakuntakaavan ehdollinen rakentamisrajoitus.

Taajamien rakentamattomat ranta-alueet tulee säilyttää pääsääntöisesti rakentamattomina ja varata yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa yleiseen virkistyskäyttöön.

Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuin ympäristön laatutavoitteet, hajautetun energiantuotannon tarpeet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten pelto-alueiden maatalouskäyttöön.

Aurinkoenergian tuotantoalueiden suunnittelussa on maaseudun kehittämistä koskevan yleismääräyksen lisäksi kiinnitettävä erityistä huomiota kulttuuriympäristön, maiseman, luonnon ja virkistysten arvojen säilymiseen. Teollisen mittaluokan aurinkoenergia-alueet tulee sijoittaa ensisijaisesti metsäisten alueiden ulkopuolelle. Arvokkaiden luontoalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstomista tulee välttää. Aurinkoenergian tuotantoalueiden suunnittelussa ja toteutuksessa on varmistuttava siitä, ettei se aiheuta haitallisia vesistövaikutuksia tai häiriövaikutuksia sensori ja tietoliikennejärjestelmille.

Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä vesialueita ovat Kokemäenjoki, Mallasvesi, Näsijärvi, Roine ja Vihnusjärvi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.

Vesienhoidon erityisalueiksi todettujen vesistöjen lähivaluma-alueilla tulee yksityiskohtaisessa suunnittelussa kiinnittää erityistä huomiota vesien ekologista ja kemiallista tilaa heikentävien tekijöiden vähentämiseen. Tämä koskee seuraavia alueita: Mahnalanselän alue, Lavajärven valuma-alue, Vanajaveden-Pyhäjärven alue, Keljonjärven valuma-alue, Kangasalan/Pälkäneen Myllyojan valuma-alue ja Punkalaitumenjoen valuma-alue.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulva-alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.

Seudullisesti merkittävän vähittäiskaupan suuryksikön koon alaraja on 4 000 k-m², ellei selvitysten perusteella toisin osoiteta ja ellei tämän kaavan suunnittelumääräyksissä muuta määrätä.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta.

Luonnonsuojelu- ja pohjavesialueiden sekä arvokkaiden geologisten muodostumien ajantasaiset rajaukset tulee tarkistaa yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.

Ekologiseen kytkeytyvyyteen ja virkistysverkoston jatkuvuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota kuntien ja maakuntien rajoilla.

Alueidenkäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon maa- ja kallioperän ominaisuuksista sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää arseenin ja mustaliuskeen esiintymisalueisiin.

Estevaikutukseltaan merkittävien teiden kehittämis- ja parantamistoimien yhteydessä sekä muussa väylänpidossa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon monimuotoisuudelle kohdistuvan estevaikutuksen vähentämiseen.

Sähköverkon kehittäminen ja uusien yhteyksien rakentaminen on tehtävä ympäristön kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin ensisijaisesti olemassa olevia ja/tai yhteisiä johto- ja maastokäytäviä sekä pylväsrakenteita hyödyntäen.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, Puolustusvoimien toiminnan, lentoliikenteen, tutka- ja radiojärjestelmien, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luontoarvojen edellyttämät rajoitteet ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Lisäksi yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista.

Kaasun siirtoverkoston ja vedyn varastoinnin kehittämisessä on tunnistettava kunta- ja maakuntarajat ylittävät suunnittelutarpeet ja kiinnitettävä erityistä huomiota yhteensovittamiseen muun alueidenkäytön sekä kulttuuriympäristön, maiseman ja luontoarvojen kanssa.

7.4.4.3 Teollisuuden vaihemaakuntakaava

Pirkanmaan maakuntahallitus on kokouksessaan 28.4.2025 (63 §) päättänyt asettaa nähtäville Pirkanmaan teollisuuden vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman. OAS oli nähtävillä 22.5–26.6.2025 välisen ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan vaihemaakuntakaavan tavoitteena on tukea tuotannollisen teollisuuden sijoittumisedellytyksiä Pirkanmaalle, sekä mahdollistaa puhtaan teollisuuden investoinnit. Teollisen toiminnan alueiden lisäksi kaavassa tarkastellaan niihin kiinteästi liittyvän infrastruktuurin kehittämistarpeita. Suunnittelu tähtää kaavaluonnokseen, joka on tavoitteena asettaa nähtäville vuonna 2026 (Pirkanmaan 2. vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma.)

7.4.4.4 Satakunnan maakuntakaavoitus

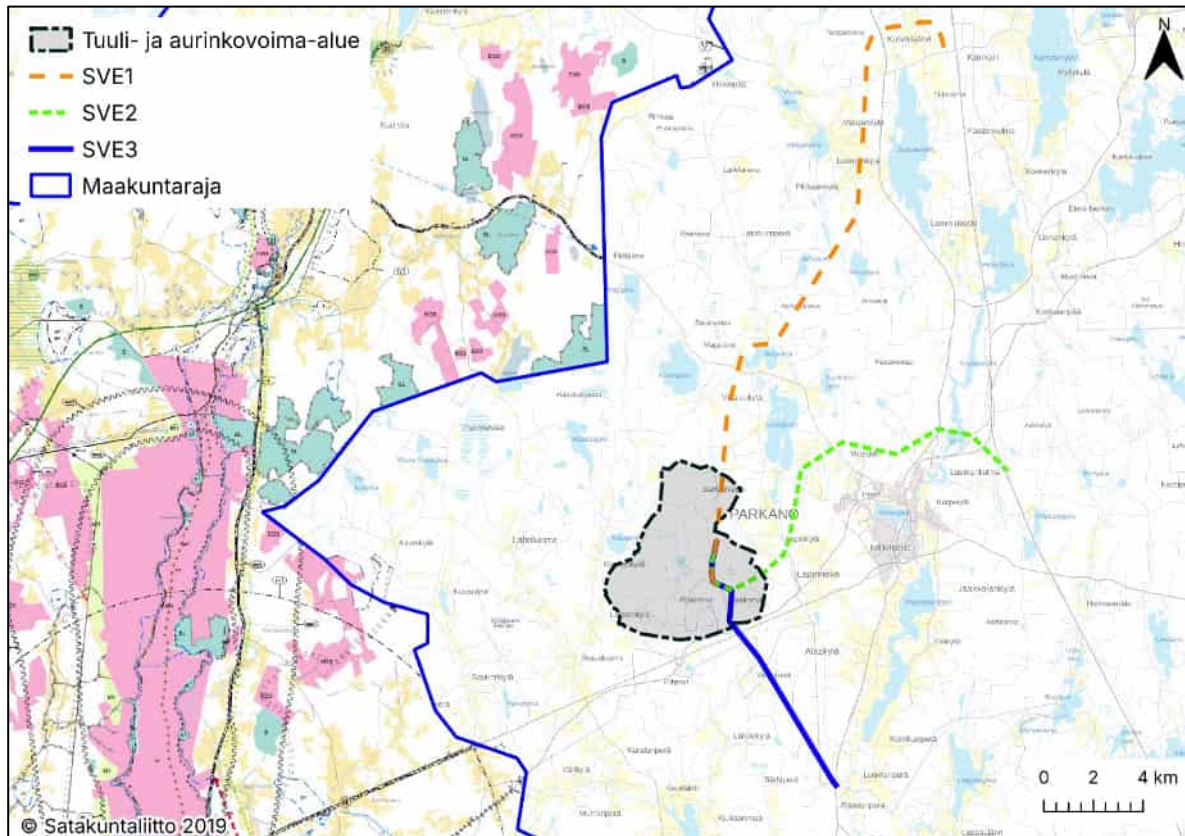
Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijaitsee lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä Satakunnan maakuntarajasta. Satakunnan alueella on voimassa kolme maakuntakaavaa:

- Satakunnan maakuntakaava, vahvistettu 30.11.2011, lainvoimainen 13.3.2013
- Satakunnan vaihemaakuntakaava 1, vahvistettu 3.12.2014, lainvoimainen 6.5.2016
- Satakunnan vaihemaakuntakaava 2, vahvistettu 17.5.2019, lainvoimainen 1.7.2019

Satakunnan maakuntakaava on maakunnan kehittämisen painopisteisiin keskittyvä, yleispiirteinen alueiden käytön suunnitelma. Kaavassa on kiinnitetty erityistä huomiota kehittämisperiaatemarkintöjen käyttömahdollisuuksiin maankäytön ohjauksessa sekä maakunnan aluerakenteen ja alueidenkäytön periaatteiden esittämisessä.

Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 keskittyy maakunnallisesti merkittävien *tuulivoima-alueiden* sekä niihin liittyvän *energiahuollon* määrittelyyn.

Satakunnan vaihemaakuntakaava 2 käsittelee muun muassa *aurinko- ja bioenergian* tuotantoa, täydentää maakuntakaavan aluevarauksia sekä *kaupan* teemaa. Vaihemaakuntakaava 2:n voimaantulon myötä Satakunnan maakuntakaavan vastaavat merkinnät kumoutuivat.



Kuva 7.12 Hankealueen sijoittuminen suhteessa Satakunnan yhdistelmämaakuntakaavaan (Satakuntaliitto 2019). Tuuli- ja aurinkovoima-alue ja voimajohtoreitit on lisätty kaavakartan päälle.

7.4.4.5 Satakunnan vireillä oleva maakuntakaava

Satakunnan maakuntakaava 2050 laatiminen on aloitettu vuonna 2021. Kaavan tavoitteet on hyväksytty 17.4.2023 ja kaava on edennyt valmisteluvaiheeseen. Aikataulun mukaan maakuntakaava etenee hyväksymisvaiheeseen vuosina 2026–2027. Satakunnan maakuntakaava 2050 keskeisinä lähtökohtina ovat voimassa olevat maakuntakaavat, joiden kaavamerkintöjä ja määräyksiä tullaan tarkastelemaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden sekä uusimman selvitys- ja inventointitiedon nojalla.

7.4.5 Yleis- ja asemakaavat

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähin yleiskaavoitettu alue, Parkanon keskustan osayleiskaava-alue, sijoittuu noin 3,2 km etäisyydelle tuuli- ja aurinkovoima-alueen itäpuolelle. (Kuva 7.13)

Alueen lähiympäristössä ei ole vireillä olevia yleiskaavahankkeita. Lähin vireillä oleva kaavahanke, Haitinkankaan tuulivoimahanke, sijoittuu noin 8,4 km etäisyydelle alueen luoteispuolelle. (Kuva 7.13)

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristöön sijoittuu useita ranta-asemakaavoja, joista lähimmät sijoittuvat Vuorijärvien alueelle noin kilometrin etäisyydelle tuuli- ja aurinkovoima-alueen rajasta koilliseen. Lähimmät asemakaavat sijoittuvat Parkanon keskustaan noin kolmen kilometrin etäisyydelle alueen rajasta itään. (Kuva 7.16)

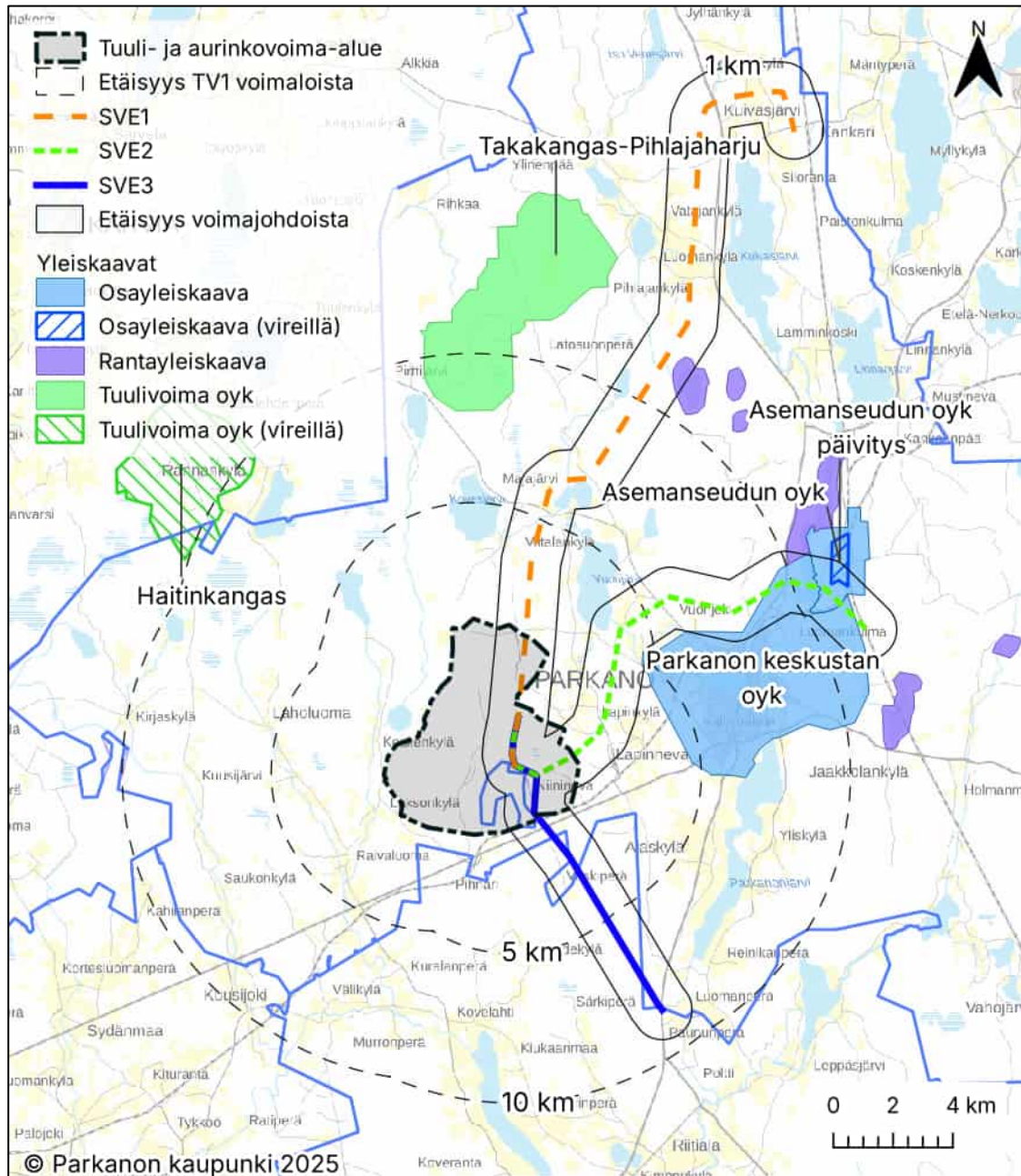
Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitti SVE1 sivuaa voimassa olevaa rantayleiskaava-aluetta Parkanon Nivusjärvellä, ja etäisyys keskilinjasta kaava-alueen rajaan on noin 400 m. (Kuva 7.13)

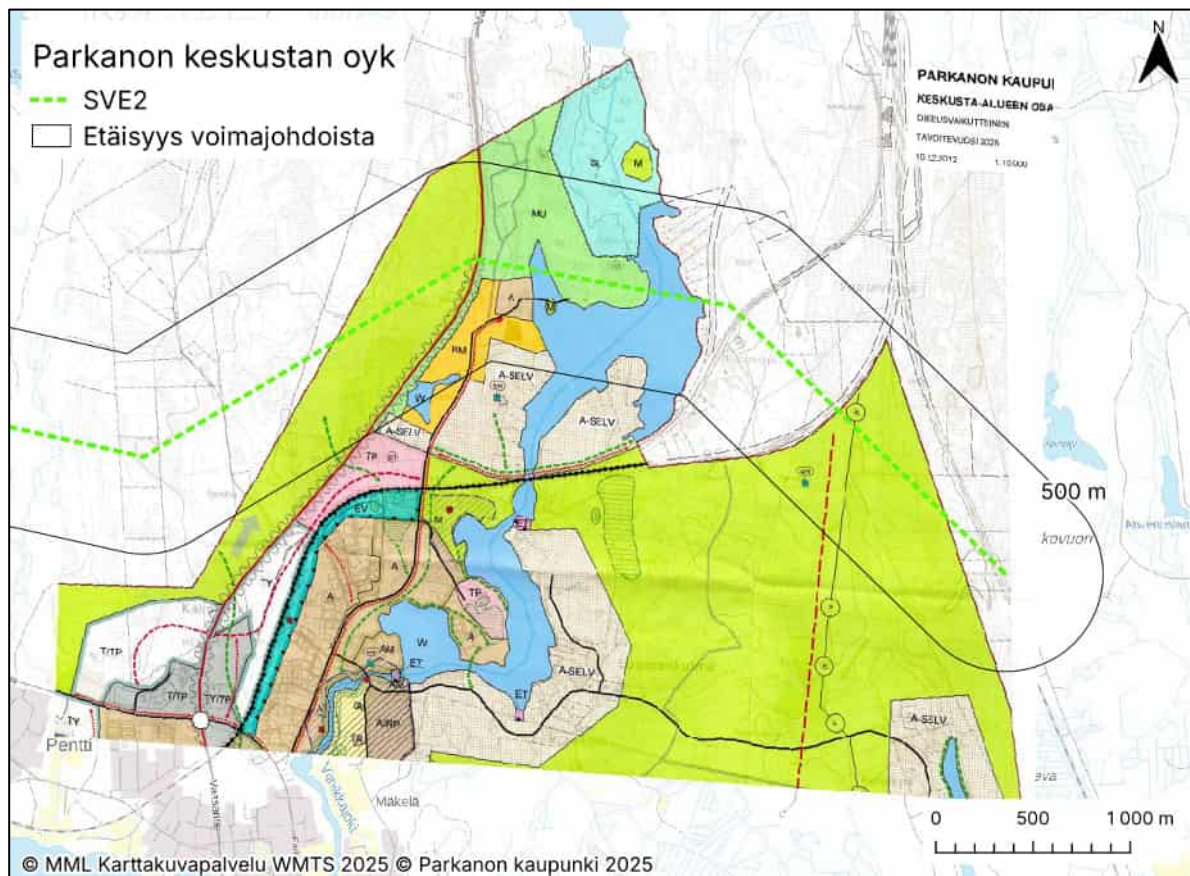
Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu kahdelle Parkanon yleiskaava-alueelle. Parkanon keskustan osayleiskaavassa voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu M (maa- ja metsätalousvaltainen alue), MU (maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta) ja W (vesialue) aluemerkinnoille. Parkanon asemanseudun osayleiskaavassa voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu M (maa- ja metsätalousvaltainen alue), EV (suojaviheralue), AP (pientalovaltainen asuntoalue), T/TY (teollisuusalue) merkinnoille, sekä sivuaa RA (loma-asuntoalue) ja merkittyjä alueita. Sijoittuminen suhteessa kaavamerkintöihin on esitetty kuvissa (Kuva 7.14 ja Kuva 7.15).

Voimajohtoreitti SVE3 ei sijoitu yleiskaavoitetuille alueille.

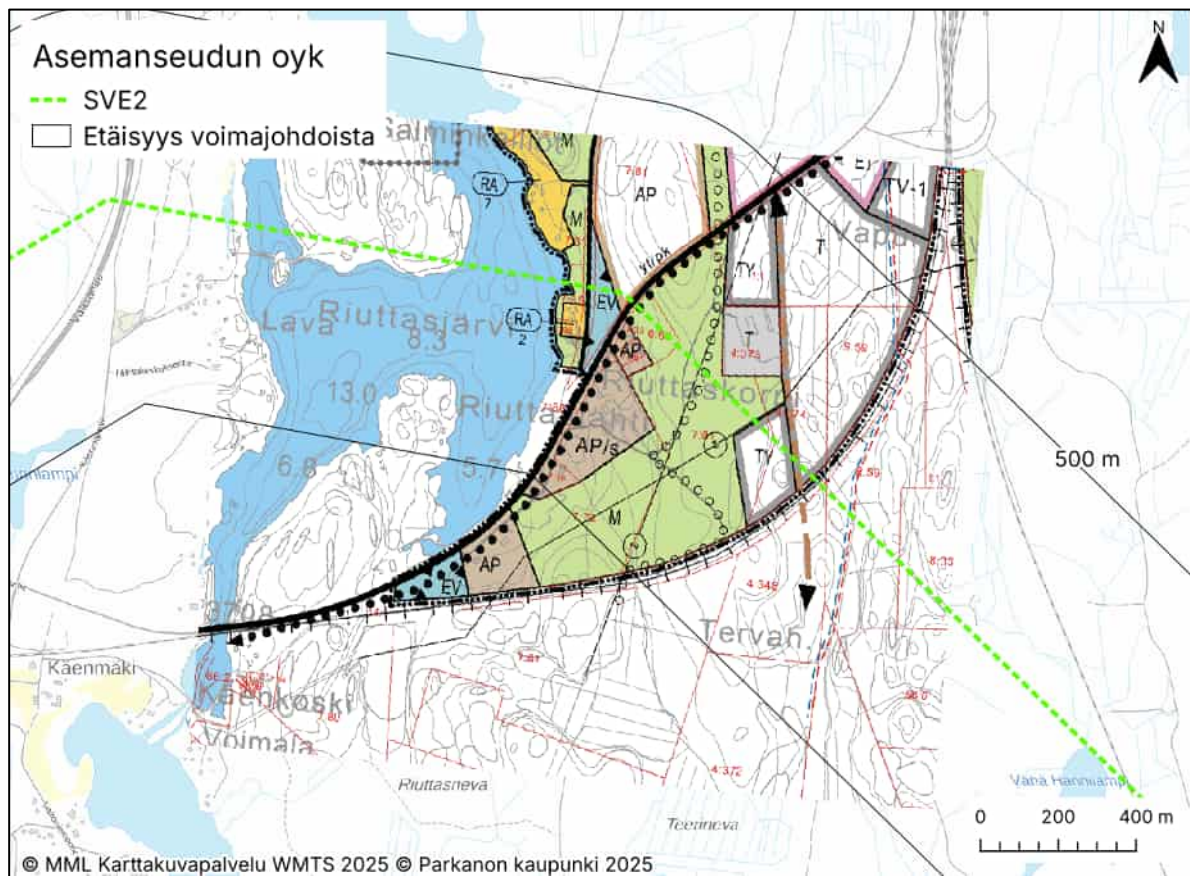
Voimajohtoreitti SVE1 sijaitsee lähimmillään noin 750 m etäisyydellä Kuivasjärven sekä Pitkäjärven ympäristön ranta-asemakaavoitetuista alueista ja lähimmillään noin 950 m etäisyydellä Vuorijärven ympäristön ranta-asemakaavoitetuista alueista. Voimajohtoreitti SVE2 sijaitsee lähimmillään noin 750 m etäisyydellä Vuorijärven ympäristön ranta-asemakaavoitetuista alueista. Parkanon taajaman koillispuolella SVE2 ylittää Riuttasjärven rantakaava-alueen (Kuva 7.17). Voimajohtoreitti SVE3 ei sijoitu asema- tai ranta-asemakaavoille tai niiden läheisyyteen. (Kuva 7.16)



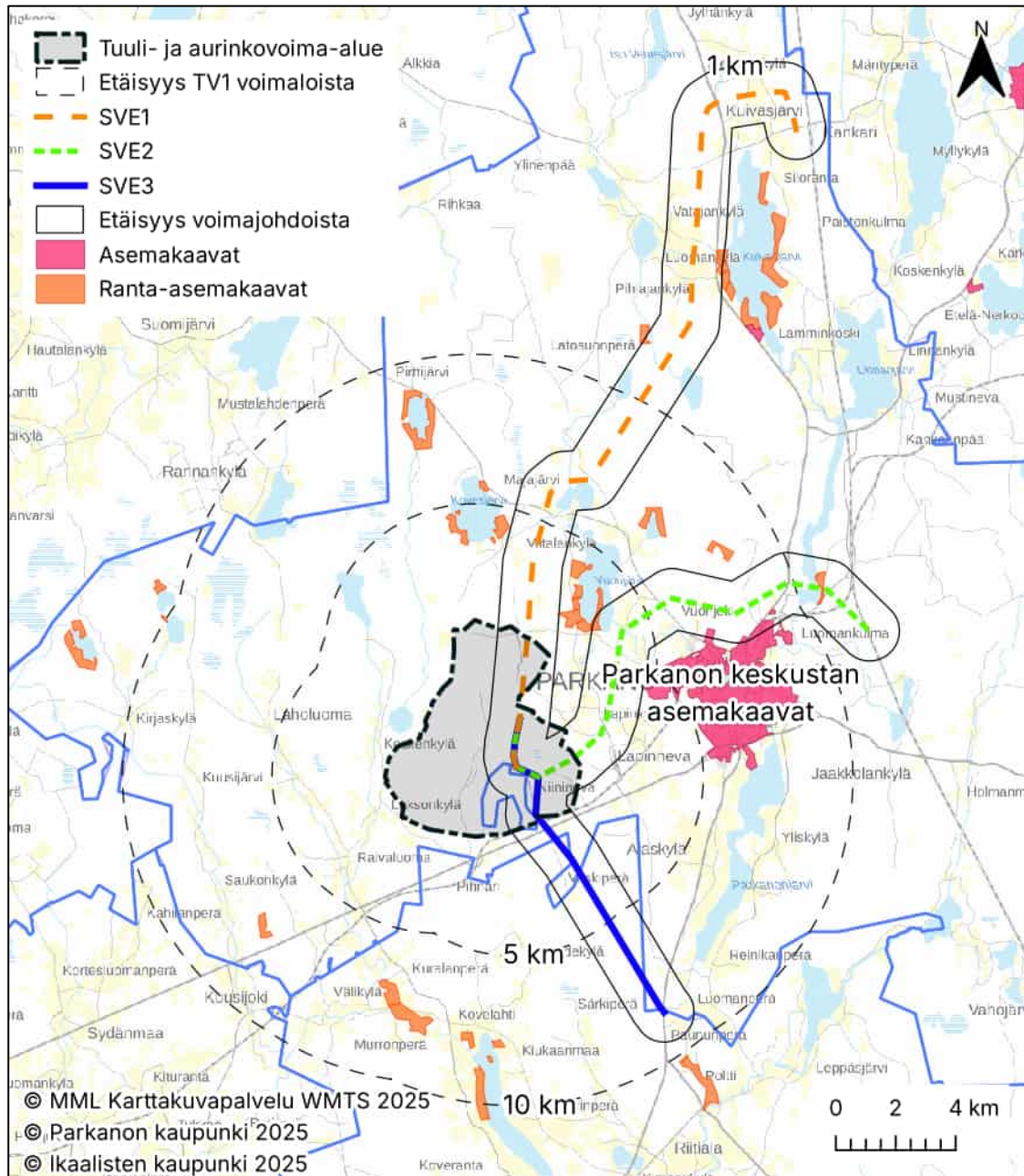
Kuva 7.13 Yleiskaavoitetut alueet ja kaavahankkeet hankealueen läheisyydessä.



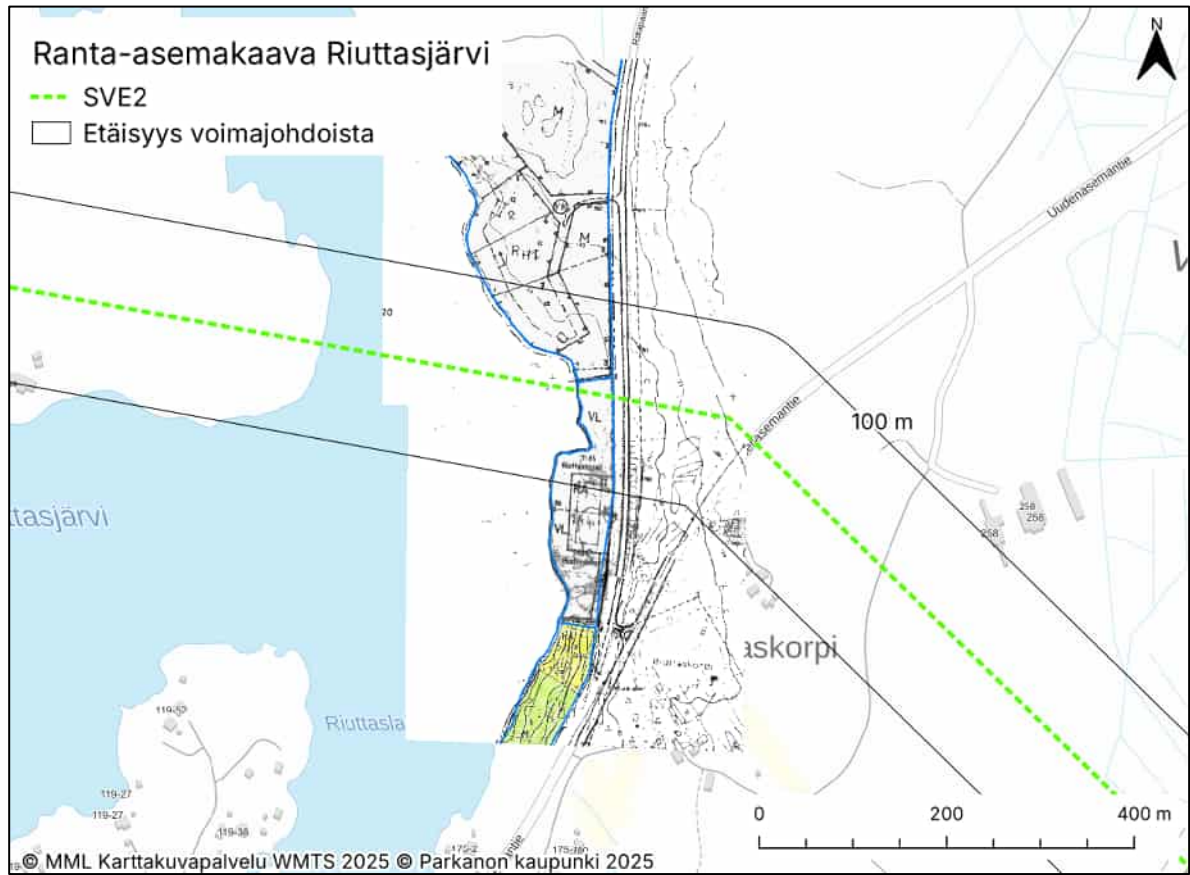
Kuva 7.14. Voimajohtoreitin SVE2 sijoittuminen Parkanon keskustan osayleiskaavan alueella.



Kuva 7.15 Voimajohtoreitin SVE2 sijoittuminen Parkanon asemanseudun osayleiskaavan alueella.



Kuva 7.16. Asemakaavoitetut alueet hankealueen läheisyydessä.



Kuva 7.17. Voimajohtoreitin SVE2 sijoittuminen Parkanon ranta-asemakaavalla Riuttasjärven alueella.

7.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kangaslammin tuuli- ja aurinkoenergiaprojektin maankäytön herkkyys on vähäinen kaikissa hankevaihtoehdoissa. Tuulivoimalat ja aurinkovoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä rakennusalueilla, eikä aurinkovoima-alue toiminta-aikanaan ole käytettävissä muuhun kuin energiantuotantoon. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Voimajohtoreittien SVE1 ja SVE3 vaikutusalueella maankäytön herkkyys on vähäinen. Voimajohtoreitin SVE2 vaikutusalueella herkkyys on kohtalainen. Voimajohtoreitti rajoittaa uutta rakentamista johtoalueella, johon sisältyy rakennusrajoitusalue.

7.5.2 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 7-3) on avattu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista Kangaslammin tuulivoimahankkeessa.

Taulukko 7-3 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.	Hankkeen suunnittelussa (tuulivoima + aurinkovoima) on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen oma-varaisuutta.
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Hanke edistää kunnan elinvoimaisuutta ja oma-varaisuutta. Rakentaminen ja ylläpito edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuuli sekä aurinko ovat uusiutuvia energialähteitä ja edistävät täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimalinjojen osalta.
Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	-
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa liikenneverkkoa. Uudet huoltotiet ja kuljetusreittien varmistaminen kehittävät verkostoa sekä hankealueella että laajemmalti.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien,	Vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja haitallisten vaikutusten vähentämistä on käsitelty omassa luvussaan.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	
Terveellinen ja turvallinen ympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuuli ja aurinko ovat uusiutuvia energianlähteitä, joilla voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja siten hillitä ilmastomuutoksen kiihtymistä ja vaikutuksia. Hankealue ei ole tulvavaara-aluetta.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Tuulivoimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi. Aurinkovoima ei tuotantovaiheessa aiheutua melua, tärinää tai aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä tai pölyämistä. Vaikutuksia ilmanlaatuun on käsitelty omassa luvussa.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi. Aurinkovoimalat sijoitetaan riittävän etäälle asutuksesta, teistä ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi. Aurinkopaneelialueet aidataan tarvittaessa turvallisuuden takaimiseksi.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet on turvattu pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta ja ottamalla ne huomioon suunnittelussa. Pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja luonnonperinnön arvot on selvitetty ja otettu huomioon voimaloiden ja rakenteiden sijoittelussa. Aurinkovoima-alueella tai tuulivoima-alueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla voimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu hankealueelta ja sen lähialueilta ja ne on otettu huomioon suunnittelussa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankealuetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen. Tuulivoimalat ja voimajohtoreitit eivät katkaise viheralueverkoston jatkuvuutta. Aurinkopaneelialueet ovat pois virkistyskäytöstä, mutta alueen ympäristöön jää alueita, joilla virkistyskäyttöä ja metsätaloutta voi edelleen harjoittaa. Aurinkovoimalat ja

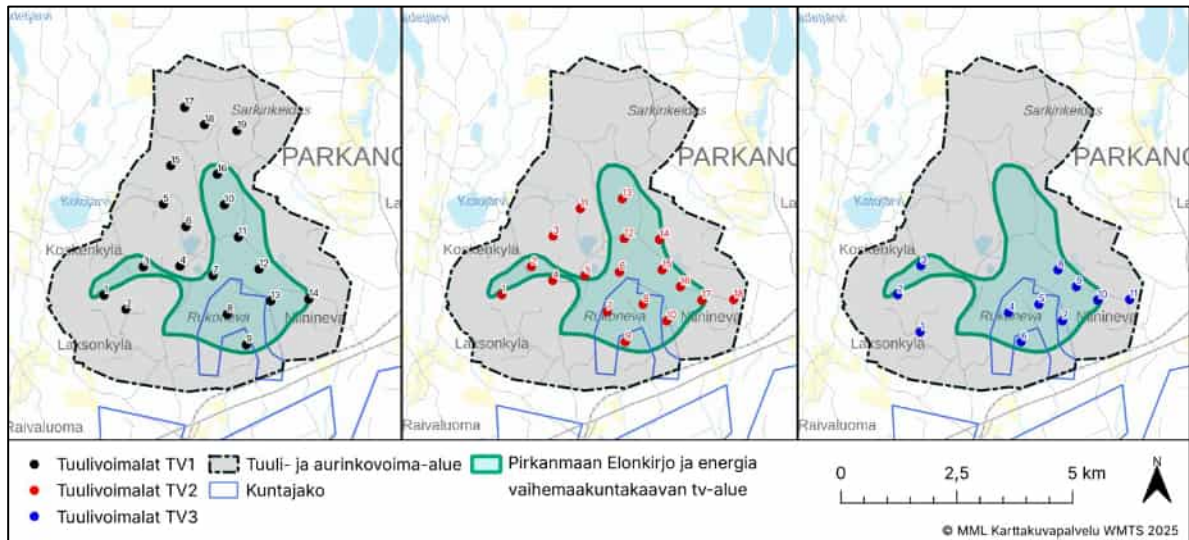
Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
	voimajohtoreitti eivät katkaise viheralueverkon jatkuvuutta.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä.	Tuulivoimalla ja aurinkovoimalla edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä, koska se ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille pelto-alueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista. Hanke ei sijoitu saamelaisalueelle.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Tuulivoima ja aurinkovoima ovat uusiutuvia energiantuotantomuotoja. Tuulivoimalat sijoitetaan keskitetysti usean voimalan yksiköksi.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.
Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Kangaslammin tuuli- ja aurinkoenergiահankkeessa voimajohdot sijoittuvat uusiin maastokäytäviin.
Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.	

7.5.3 Suhde maakuntakaavaan

Kangaslammin tuulivoimahankkeen alueella on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava sekä elonkirjon ja energian vaihemaakuntakaava. Hankkeen suhde em. maakuntakaavojen kaavamääräyksiin on seuraava aurinkovoima ja tuulivoima-alueella:

Tuulienergiatuotannon alue: Merkinällä osoitetaan seudullisesti merkittävät tuulienergiatuotannon alueet. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em25 sekä Sastamalassa Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em30.

- **Vaikutukset:** Vaihtoehdoissa VE1A ja VE1B, tuulivoimaloita on 19 kappaletta, joista kahdeksan sijoittuu maakuntakaavan tuulienergiatuotannon alueen ulkopuolelle. Vaihtoehdoissa VE2A ja VE2B, voimaloita on yhteensä 18 kpl, joista kolme voimalaa sijoittuu maakuntakaavan tuulienergiatuotannon aluerajauksen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VE3, tuulivoimaloita on 11 kpl, joista kaksi sijoittuu maakuntakaavan tuulienergiatuotannon aluerajauksen ulkopuolelle. Tuulienergiatuotannon alueen ulkopuolelle sijoittuvaa aluetta ei ole varattu maakuntakaavassa sellaiseen muuhun tarkoitukseen, mikä estäisi tuulivoimarakentamisen.



Kuva 7.18 YVA:n tuulivoimavaihtoehdot suhteessa maakuntakaavan tuulienergiatuotannon alueeseen.

Turvealueiden kehittämisen kohdealue: Merkinnällä osoitetaan turvevaltaisia alueita, joiden maankäyttöä ja elinkeinotoimintaa kehitetään kestävällä tavalla monimuotoiseksi. Alueiden turvevaroilla on merkitystä energiaturpeena huoltovarmuudelle, kuivike- ja kasvuturpeen tuotannolle sekä korkeamman jalostusasteen tuotteille. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em25, Ylöjärvellä ja Kihniössä Närhineva-Koroluoman Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em26 sekä Punkalaitumella Punkalaitumen Isosuon Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em27.

- **Vaikutukset:** Osa hankealueesta sijoittuu maakuntakaavan turvetuotannon kehittämisen kohdealueeseen. Hankealueella on toiminnassa olevia turvetuotantoalueita. Vaihdoehdoissa VE2A ja VE2B yksi tuulivoimala sijoittuu turvetuotantoalueelle. Tuulivoimala voidaan sijoittaa alueelle vasta turvetuotannon päätyttyä. Aurinkovoima-alue sijoittuu VE1B:ssä turvetuotantoalueelle. VE2B:ssä ja VE3:ssa aurinkovoima-alue sijoittuu osin turvetuotantoalueelle. Aurinkovoimalat sijoitetaan alueelle turvetuotannon päätyttyä.

Luonnon monimuotoisuuden ydinalue: Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan maakunnallisesti edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa, ja niillä on merkitystä myös ekologisina yhteyksinä. Merkintä ei rajoita estä alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä haja-asutusluonteeseen rakentamiseen tai loma-asumiseen.

- **Vaikutukset:** Hankealueelle sijoittuvalle luonnon monimuotoisuuden ydinalueelle ei osoiteta missään hankevaihtoehdossa aurinkovoimaa tai tuulivoimaa.

Maaseutualue (M): Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön.

- **Vaikutukset:** Hankealueella voi harjoittaa maa- ja metsätaloutta entiseen tapaan, paitsi rakentuvien tuulivoimaloiden ja teiden alueella. Tuulivoimarakentamista osoitetaan ainoastaan pienelle alueelle suhteessa hankealueeseen. Voimajohtoreitit rajoittavat metsätalouden harjoittamista johtoauekalla.

Kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue (EOK): Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta merkittäviä, tutkittuja maaperän tai kallioperän kiviainesarvoja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-ainelain edellyttämällä tavalla.

- **Vaikutukset:** Hankealueelle sijoittuu kaksi EOK-aluetta. Tuulivoimalat tai aurinkovoimalat voivat rajoittaa kiviainesten ottomahdollisuuksia, mikäli niitä sijoitetaan EOK-alueelle. Hankevaihtoehtoisissa VEA1, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3, sähköasema sijoittuu osittain kiviaineshuollon kannalta tärkeälle alueelle. Hankevaihtoehtoisissa VE2A ja VE2B, sijoittuu yksi tuulivoimala EOK-alueelle. Alueelle sijoittuu myös olemassa olevaa tiestöä. EOK-alueelle ei osoiteta muuta rakentamista, joten rakentamisen ulkopuolelle jäävä alue on käytettävissä kiviaineshuoltoon.

Turvetuotantoon liittyvä valuma-alue (tu): Merkinnällä osoitetaan valuma-alueet, joilla turvetuotantoa suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota toiminnan vesistö- ja kalatalousvaikutuksiin.

- **Vaikutukset:** Hankealueelle ei suunnitella uutta turvetuotantoa.

Seuraavassa on esitetty Kangaslammin tuuli- ja aurinkoenergiահanketta koskevat maakuntakaavan yleismääräykset sekä niiden toteutuminen hankkeessa:

Yleismääräys: Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuin ympäristön laatu tavoitteet, hajautetun energiantuotannon tarpeet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden maatalouskäyttöön.

- **Toteutuminen Kangaslammin tuuli- ja aurinkoenergiահankkeessa:** Kangaslammin tuuli- ja aurinkoenergiահanke ei sijoitu peltoalueille. Alue on maa- ja metsätalouskäytössä sekä osittain turvetuotannon käytössä. Tuuli- ja aurinkovoimahankeen toteutuksessa, maa- ja metsätaloutta voi edelleen harjoittaa alueella. Sähkönsiirtoiteista SVE1 sijoittuu muutamissa kohdissa peltoalueille. Mikäli voimajohtojen pylviä sijoittuu peltoalueelle, estää se työkoneiden sujuvan liikumisen pellolla.

Yleismääräys: Aurinkoenergian tuotantoalueiden suunnittelussa on maaseudun kehittämistä koskevan yleismääräyksen lisäksi kiinnitettävä erityistä huomiota kulttuuriympäristön, maiseman, luonnon ja virkistykseen arvojen säilymiseen. Teollisen mittaluokan aurinkoenergiահalueet tulee sijoittaa ensisijaisesti metsäisten alueiden ulkopuolelle. Arvokkaiden luontoalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstomista tulee välttää. Aurinkoenergian tuotantoalueiden suunnittelussa ja toteutuksessa on varmistuttava siitä, ettei se aiheuta haitallisia vesistövaikutuksia tai häiriövaikutuksia sensori ja tietoliikennejärjestelmille.

- **Toteutuminen Kangaslammin tuuli- ja aurinkoenergiահankkeessa:** Kangaslammin hankkeessa aurinkovoimalat sijoittuvat pääasiassa turvetuotantoalueelle. Aurinkovoima-alueen rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin. Hanke ei pirsto arvokkaita luontoalueita tai

ekologisia yhteyksiä. Hankkeella ei arvioida olevan aurinkovoima-alueella vähäistä suurempia vaikutuksia nykyisten kaltaisten ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella, minkä lisäksi niitä hyödyntäville eläinlajeille voi kohdistua vähäisen kielteisiä vaikutuksia rakennusvaiheen melusta sekä toimintavaiheen häiriöistä. Hankealue ei ole erityisessä virkistyskäytössä. Aurinkovoima ei heikennä kulttuuriympäristöarvoja tai maisema-arvoja hankealueella.

Yleismääräys: *Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäänneksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäänne rekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta.*

- **Toteutuminen Kangaslammin tuuli- ja aurinkoenergiահankkeessa:** Hankkeeseen on laadittu arkeologinen inventointi. Ennen Kangaslammin hankkeen arkeologista inventointia hankealueelta ei tunnettu yhtään arkeologista kohdetta. Inventoinnin myötä tunnistettiin yhteensä 25 uutta kohdetta; 12 kiinteää muinaisjäännettä, 11 muuta kulttuuriperintökohdetta ja kaksi muuta kohdetta. Kun rakennusvaiheessa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei hankkeen toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia kohteille. Mikäli muinaisjäänne kohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu tuuli- tai aurinkovoimaloiden, huolto-ten tai maakaapeliien välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

Yleismääräys: *Luonnonsuojelu- ja pohjavesialueiden sekä arvokkaiden geologisten muodostumien ajantasaiset rajaukset tulee tarkistaa yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.*

- **Toteutuminen Kangaslammin tuuli- ja aurinkoenergiահankkeessa:** YVA-menettelyn yhteydessä on selvitetty luonnonsuojelu- ja pohjavesialueiden sekä arvokkaiden geologisten muodostumien ajantasaiset rajaukset. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle tai alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ei sijoitu geologisia arvokohteita. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Lapinneva pohjoinen (0258118), sijoittuu noin 2,3 km etäisyydelle lähimmästä TV1 voimalasta, ja 2,0 km etäisyydelle TV2/TV3 voimaloista. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen eteläosaan sijoittuu Ronokorven soidensuojelun täydennysehdotusalue (5013) lähimmillään noin 130 m etäisyydelle kaikkien tuulivoimavaihtoehtojen voimaloista. Etäisyyttä lähimpään suunniteltuun aurinkovoima-alueeseen on lähimmillään noin 160 m. Alle 10 km etäisyydelle TV1 voimaloista sijoittuu viisi muuta luonnonsuojeluohjelma-alueita, joista lähin on noin 2,9 km etäisyydelle lounaaseen sijaitseva soidensuojelun täydennysehdotusalue Rajaneva (5003). Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu yksityisiä tai valtion omistamia luonnonsuojelu- tai suojelutarkoituksiin varattuja alueita.

Yleismääräys: *Alueidenkäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon maa- ja kallio-perän ominaisuuksista sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää arseenin ja mustaliuskeen esiintymisalueisiin.*

- **Toteutuminen Kangaslammin tuuli- ja aurinkoenergiահankkeessa:** Tuuli ja aurinkovoima-alueella happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Alue ei sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole viitteitä mustaliuskeista eikä arseenista.

Yleismääräys: Sähköverkon kehittäminen ja uusien yhteyksien rakentaminen on tehtävä ympäristön kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin ensisijaisesti olemassa olevia ja/tai yhteisiä johto- ja maastokäytäviä sekä pylväsrakenteita hyödyntäen.

- **Toteutuminen Kangaslammin tuuli- ja aurinkoenergiահankkeessa:** Hankkeessa on arvioitu mahdollisuudet hyödyntää olemassa olevia johto- ja maastokäytäviä sekä pylväsrakenteita ennen YVA-menettelyä. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia johtokäytäviä, jotka olisivat teknisesti tai turvallisuudeltaan soveltuvia hankkeen tarpeisiin, esimerkiksi johtokapasiteetin, maankäytön tai ympäristövaikutusten vuoksi. Uudet johtokäytävät tunnistettuihin mahdollisiin kantaverkon liityntäpisteisiin YVA:n vaihtoehtoisissa SVE1, SVE2 ja SVE3, on valittu siten, että niiden linjaukset minimoivat ympäristövaikutukset ja huomioivat luontoarvot, maankäytön sekä maiseman.

Yleismääräys: Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, Puolustusvoimien toiminnan, lentoliikenteen, tutka- ja radiojärjestelmien, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luontoarvojen edellyttämät rajoitteet ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Lisäksi yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista.

- **Toteutuminen Kangaslammin tuuli- ja aurinkoenergiահankkeessa:** YVA-menettelyn yhteydessä kuullaan viranomaisia. Puolustusvoimilta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Kaavoituksen yhteydessä pyydetään viranomaisilta lausunnot valmistelu- ja ehdotusvaiheessa.
- Yhteisvaikutuksia linnustoon on arvioitu YVA-selostuksen kappaleessa 26.6. Muuttolinnuston osalta yhteisvaikutukset voivat ilmetä este- tai törmäysvaikutuksina. Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat kuitenkin riittävän etäälle Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta, että niistä muodostuisi vähäistä suurempia vaikutuksia tuuli- ja aurinkovoima-alueen linnustolle. Myöskään muuttolinnustolle ei arvioida muodostuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, sillä lähimmät muut tuulivoimahankkeet eivät sijoitu lintujen päämuuttoreitille.
- Aurinkovoimalla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia, sillä sen vaikutus on paikallinen ja kohdistuu linnustoon lähinnä pinta-alan menetyksenä.

YVA-prosessissa on selvitetty kolme vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä. Seuraavassa on esitetty sähkönsiirron suhde maakuntakaavaan.

SVE1 Ulkoinen sähkönsiirto: Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkön siirtämiseksi rakennetaan uusi noin 28 km pitkä 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto alueelta pohjoiseen. Voimajohto kiertää Majajärven sen pohjoispuolelta ja kääntyy kohti koillista. Voimajohto sijoittuu Pitkäjärven ja Nivusjärven väliin, jonka jälkeen kääntyy kohti pohjoista. Kuivasjärven kylän alueella voimajohto kääntyy kohti itää ja ylittää Vaasantien. Hanke liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalla Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohankkeen uudelle sähköasemalle Parkanon pohjoisella suunnittelualueella.

- **Vaikutukset:** SVE1 sijoittuu hankealueella maakuntakaavan tuulienergiatuotannon alueelle. Voimajohto sekä sähköasemat ovat oleellinen osa tuulienergiantuotantoon varattua aluetta ja näin ollen maakuntakaavan mukaista toimintaa. Voimajohto sijoittuu miltei koko pituudeltaan maaseutualue (M) merkinnän alueelle. Maa- ja metsätalouden harjoittaminen on voimalinjan sijoittamisesta huolimatta alueella mahdollista jatkossakin, joskin puusto tulee pitää voimalinjakäytävässä korkeudeltaan matalana. Sähkönsiirron reitti SVE1 sijoittuu myös kiviaineshuollon kannalta tärkeälle alueelle (EOk), turvetuotantoon liittyvälle valuma-alueelle (tu), sekä turvealueiden kehittämisen kohdealueelle. Voimajohtoreitti voi vaikuttaa uusien maa-aineisten ottoalueiden sijaintiin. SVE1 sähkönsiirtoreitti risteää maakuntakaavan uuden voimalinjamerkinnän kanssa. Jokaisella voimalinjalla on määrätty turvaetäisyydet muihin rakenteisiin ja johtimiin. Mikäli risteäminen tapahtuu esimerkiksi ylittämällä, varmistetaan ylityksessä, että johtimien väliin jää riittävä etäisyys kaikissa olosuhteissa. SVE1 sijoittuu lisäksi luonnon monimuotoisuuden ydinalueelle sekä sivuaa pohjavesialuetta. Reittisuunnittelussa huomioidaan arvokkaan luontokohteet sekä ekologiset yhteydet. Voimajohtoreitti SVE1 sivuaa pohjavesialuetta. Lähin pohjavesialue, Kuivasjärvi (0258102) sijoittuu noin 0,2 km etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. SVE1 Risteää myös seututien kanssa. Seututie-merkintä ja voimalinja eivät ole ristiriidassa keskenään: seututie voi kulkea voimalinjan alapuolelta.

SVE2 Ulkoinen sähkönsiirto: Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkön siirtämiseksi rakennetaan uusi noin 18 km pitkä 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto alueelta itään. Lähtiessään tuuli- ja aurinkovoima-alueelta voimajohto kaartaa kohti pohjoista. Vuorijärven kohdalla voimajohto kääntyy kohti itää. Voimajohto kiertää Parkanon taajaman sen pohjoispuolelta. Hanke liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalla Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohankkeen uudelle sähköasemalle Parkanon eteläisellä suunnittelualueella.

- **Vaikutukset:** SVE2 sijoittuu hankealueella maakuntakaavan tuulienergiatuotannon alueelle. Voimajohto sekä sähköasemat ovat oleellinen osa tuulienergiantuotantoon varattua aluetta ja näin ollen maakuntakaavan mukaista toimintaa. Voimajohto sijoittuu miltei koko pituudeltaan maaseutualue (M) merkinnän alueelle. Maa- ja metsätalouden harjoittaminen on voimalinjan sijoittamisesta huolimatta alueella mahdollista jatkossakin, joskin puusto tulee pitää voimalinjakäytävässä korkeudeltaan matalana. Sähkönsiirron reitti SVE2 sijoittuu myös kiviaineshuollon kannalta tärkeälle alueelle (EOk), turvetuotantoon liittyvälle valuma-alueelle (tu), sekä turvetuotannon kannalta tärkeälle alueelle (EOt). Voimajohtoreitti voi vaikuttaa uusien maa-aineisten ottoalueiden sijaintiin. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu kahdelle pohjavesialueelle. Pylväspaikkojen alueilla kaivutyö ei ennakkoarvion mukaan tule ulottumaan pohjavesikerrokseen pohjavesialueen reuna-alueita lukuun ottamatta. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikaisia vaikutuksia sekä toiminnan aikaisia vaikutuksia pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisenä riskinä. SVE2 sijoittuu Parkanon keskustan pohjoispuolella maakuntakaavan suojelualueelle sekä Natura 2000-alueelle. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu noin 500 m matkalta valtion suojelutarkoituksiin varatulle alueelle Kaidatvedet (rso) (1349). Puustoa joudutaan raivaamaan tai pitämään matalana 46–62 m leveydeltä, jolloin käsiteltävä ala voimajohtolinjan kohdalla on noin 2,5–3 ha. Lisäksi on otettava huomioon johtoalueen reunavaikutus. SVE2 sijoittuu Parkanon keskustan pohjoispuolella lisäksi maakuntakaavan retkeily- ja ulkoilualue, työpaikka-alue sekä teollisuus- ja varastoalue merkintöjen alueelle. Retkeily- ja ulkoilualueella voimajohdon rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä voimajohtoalueen virkistyskäyttöä. Alueelle sijoittuu

maakuntakaavassa myös ulkoilureitti. Voimajohdon rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkailla tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Työpaikka-alueella sekä teollisuus- ja varastoalue merkintöjen alueella, voimajohto ei estä aluevarustusten toteuttamista. SVE2 sijoittuu lisäksi merkintöjen suojavyöhyke 1 ja suojavyöhyke 2 sekä erityismääräys 1 merkintöjen alueelle. Suojavyöhykevaraukset eivät estä voimajohdon toteuttamista. Ahvenuksen Natura-alue (FI0336008) sijoittuu noin 0,9 km etäisyydelle vaihtoehdosta SVE2. Erityismääräys 1:n mukaan ”Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Ahvenuksen (FI0336008) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesitalouden säilymiseen”. Voimajohdon toteuttamisen ei katsota heikentävän Ahvenuksen Natura-alueen arvoja.

SVE3 Ulkoinen sähkönsiirto: Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkön siirtämiseksi rakennetaan uusi noin 12 km pitkä 110 kV:n ilmajohto alueelta kaakkoon. Voimajohto ylittää Porintien ja kulkee kohti koillista Tampereentiehen asti. Hanke liittyy sähköverkkoon, Leppäkosken sähkö Oy:n Paununperän sähköasemalla Caruna Oy:n Teiharju-Parikano 110 kV voimajohtoon.

- **Vaikutukset:** SVE3 sijoittuu hankealueella maakuntakaavan tuulienergiatuotannon alueelle. Voimajohto sekä sähköasemat ovat oleellinen osa tuulienergiatuotantoon varattua aluetta ja näin ollen maakuntakaavan mukaista toimintaa. Voimajohto sijoittuu miltei koko pituudeltaan maaseutualue (M) merkinnän alueelle. Maa- ja metsätalouden harjoittaminen on voimalinjan sijoittamisesta huolimatta alueella mahdollista jatkossakin, joskin puusto tulee pitää voimalinjakäytävässä korkeudeltaan matalana. SVE3 Risteää valtatie 10:n kanssa. Valtatiemerkinä ja voimalinja eivät ole ristiriidassa keskenään: valtatie voi kulkea voimalinjan alapuolelta. SVE3 sijoittuu lisäksi turvealueiden kehittämisen kohdealueelle. Voimajohtoreitti voi vaikuttaa uusien maa-aineisten ottoalueiden sijoittamiseen.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke on pääosin voimassa olevien maakuntakaavojen mukainen edellä esitetyllä tavalla. Kangaslammin tuulivoima-alue sijoittuu osin maakuntakaavan tuulienergiatuotannon alueelle. Alueen suunnittelussa on otettu huomioon vaikutukset asutukseen, luontoarvoihin, merkittäviin ekologisiin yhteyksiin, pinta- ja pohjavesiin sekä on selvitetty tuulienergiatuotannon yhteisvaikutukset. Tuulivoimahanke ei vaaranna arvokkaita geologisia muodostelmia. Suunnittelussa on otettu huomioon maisema- ja kulttuuriympäristöt. Hankkeessa on selvitetty vaikutukset tutka- ja lentotoimintaan, radiojärjestelmiin sekä erikoiskuljetusten vaatimiin liikenneväyliin ja -järjestelyihin. Luontoselvityksillä on pystytty varmistamaan, ettei suuriin petolintuihin kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. YVA-selostuksessa osoitettujen selvitysten mukaan Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alue soveltuu maa-alueeksi, jota voidaan kehittää tuulivoimatuotannon alueeksi.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa ja sen vaihtoehtotarkastelussa on voitu huomioida maakuntakaavassa annetut suunnittelumääräykset. Tarkentuvan suunnittelun periaatteiden mukaisesti maakuntakaava tarkentuu yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Hankkeen toteuttamista varten laadittavassa osayleiskaavassa otetaan huomioon maakunta-kaavamääräykset, YVA-selostuksessa tuotettu tieto ja saatu palaute.

7.5.4 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimaenergian hankealueella ei ole voimassa olevia asema- tai yleiskaavoja. Vaikutukset lähimmille asema- tai yleiskaava-alueille ovat maisemallisia. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristöön sijoittuu useita ranta-asemakaavoja, joista lähimmät sijoittuvat Vuorijärvien alueelle noin kilometrin etäisyydelle tuuli- ja aurinkovoima-alueen rajasta koilliseen. Melualueet eivät ulotu missään vaihtoehdossa asema- tai yleiskaavoitetulle alueelle. Vaikutuksia maisemaan on arvioitu luvussa 8.

Sähkönsiirron vaikutukset:

- **SVE1:** Vaikutukset asema- ja yleiskaavoihin: Reitti sijoittuu Kovesjärven läheisyyteen, jossa useita ranta-asemakaavoja. Voi syntyä näkymiä voimajohtoreittiin, mikäli alueelle tehdään avohakkuita. Myös Nivusjärven rantaosayleiskaava-alueelle voi syntyä näkymiä, etenkin metsätalouden harjoittamisen myötä. Vaikutukset maisemallisia.
- **SVE2:** Vaikutukset asema- ja yleiskaavoihin: SVE2 ei sijoitu asemakaava-alueelle. Parkanon keskustan osayleiskaavassa SVE2 sijoittuu M ja MU-alueelle. M-alueella ja MU-alueella maa- ja metsätalouden harjoittaminen on voimalinjan sijoittamisesta huolimatta alueella mahdollista jatkossakin, joskin puusto tulee pitää voimalinjakäytävässä korkeudeltaan matalana. MU-alueella voimajohto risteää ohjeellisen ulkoilureitin kanssa. Reitti voi alittaa voimalinjan, mutta se vaikuttaa maisemallisesti alueen virkistyskäyttöön. Voimalinja voi ylittää vesialueen. Vaikutus on maisemallinen. Vaikutuksia myös linnustoon. Parkanon asemanseudun osayleiskaavassa voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu M, EV, AP ja T/TY-merkintöjen alueelle. M ja EV-alueella maa- ja metsätalouden harjoittaminen on voimalinjan sijoittamisesta huolimatta alueella mahdollista jatkossakin, joskin puusto tulee pitää voimalinjakäytävässä korkeudeltaan matalana. AP-alueella voimajohto rajoittaa rakentamista johtoalueen läheisyyteen. Vaikutus on myös maisemallinen. SVE2 sivuaa RA-aluetta. RA-alueella voimajohto rajoittaa rakentamista johtoalueen läheisyyteen. Vaikutus on myös maisemallinen. Em. osayleiskaavoissa ei ole osoitettu voimajohtovarausta tai voimajohdon yhteystarvetta.
- **SVE3:** SVE3 ei sijoitu asema- tai yleiskaavoitetuille alueille.

Rakennettavaa alaa on ainoastaan voimajohdon pylväspaikkojen osalta ja niiden sijainnin suunnittelussa tullaan huomioimaan alueen luontoarvot mahdollisimman hyvin.

7.5.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

7.5.5.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Rakennusvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloukseen rakentamisen jälkeen. Hankealueen reuna-alueet ovat pääasiassa tavanomaisessa metsätaloukseen käytössä.

Aurinkovoima-alueet vaihtoehtoisissa VE1B ja VE2B sijoittuvat pääasiassa turvetuotantoalueille, jotka toiminnan päätyttyä varataan aurinkovoima-alueiksi. Turvetuotantoalueella liikkuminen ei ole automaattisesti sallittua samalla tavalla kuin esimerkiksi jokamiehenoikeudella metsässä tai luonnossa liikkuminen. Turvetuotantoalueet ovat yleensä yksityisessä omistuksessa ja niiden käyttö on rajattu tuotantotoimintaan. Käytössä olevilla turvetuotantoalueilla voi olla liikkumista rajoittavia kylttejä, ja alueella liikkuminen ilman maanomistajan lupaa ei ole sallittua. Muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi.

Rakennettava huoltotiestö on kaikkien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni osa. Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella myös muuta maankäyttöä (pois lukien asuminen).

Voimalapaikkojen lisäksi maa- ja metsätalousalue muuttuu rakennusalueeksi huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Turvetuotantoalueet muuttuvat rakennusalueiksi aikanaan aurinkovoiman asentamisen aikana. Rakentamisen aikana vapaata liikkumista rajoitetaan turvallisuussyistä rakennuspaikoilla ja huoltotiestöllä, mikä rajoittaa näiden alueiden käyttöä myös marjastukseen, metsästykseseen ja virkistykseen. Rajoitus poistuu rakentamisen päätyttyä.

Aurinkovoima-alueet sijoittuvat käytöstä poistuneelle turvetuotantoalueelle sekä vähäisesti metsätalousalueelle. Alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjeen (2024) mukaan pelastustoiminnan kannalta voimalakentän suunnittelussa tulee huomioida lähestymisreitit voimalakentälle useammasta suunnasta, pelastustiemitoituksen täyttävät ajoväylät voimalakentälle sekä mahdollisuus kiertää kenttä ja paneeliryhmät ympäri raskaalla ajoneuvokalustolla. Paneelikentille tulee muodostaa palon sammuttamisen ja rajoittamisen mahdollistavat rajoituslinjat ja ajoväylät paneeliryhmien välille sekä paneelikentän ja ympäröivän alueen välille. Voimalakentän läheisyyteen suositellaan lisäksi järjestettäväksi sammutusveden saanti lähestymisreittien varrelle.

Aurinkovoima-alueiden vaikutukset maankäyttöön ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset, sillä rakentamisen myötä alueet muuttuvat energiantuotantoalueeksi ja poistuvat kokonaan muiden elinkeinojen käytöstä. Aurinkovoima-alueille ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta, joten aurinkovoima-alueiden rakentamisen vaikutukset maankäyttöön jäävät vähäisiksi.

Sähkönsiirto hankealueen sisällä toteutetaan pääasiassa huoltoteiden puuttomille reuna-alueille sijoitettavilla maakaapeleilla. Maakaapelit eivät lisää vaikutuksia maankäyttöön.

7.5.5.2 Voimajohtoreitit

Hankealueen ulkopuolisten voimajohtoreittien maaperätutkimusten, teknisen suunnittelun ja lupakäsittelyn valmistuttua reitit raivataan, valetaan mastojen perustukset, pystytetään mastot ja asennetaan niihin johtimet ennen testausta ja liittämistä sähköverkkoon. Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot ja rakenteet on kuvattu luvussa neljä. Rakentamisvaihetta on kuvattu

tarkemmin luvussa 4.4. Rakentamisaikana johtoalueen maankäyttöön kohdistuu työmaaliikenteestä aiheutuvia ajoittaisia rajoituksia.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulivoimapuistoalueen rakennus- ja huoltotiestöllä sekä voimajohtoreitillä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

7.5.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

7.5.6.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyyppilliseen virkistyskäyttöön, kuten metsästykseseen ja marjastukseen. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat hyvin pieneen alaan hankealueesta. Voimaloiden asennuskentät vievät enimmilläänkin vain noin prosentin hankealueen pinta-alasta, ja jos mukaan lasketaan uusien ja vahvistettavien teiden sekä sähköasemien pinta-alat, jää osuus pinta-alasta vain alle kahteen prosenttiin.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Kangaslammin tuuli-voimahanke ei vaikuta mainittavasti myöskään Parkanon tai Ikaalisten kaupunkien yhdyskuntarakenteeseen.

Suunnitellut voimat sijoittuvat riittävän etäälle olemassa olevasta ja kaavoitetusta asutuksesta, poikkeuksena kaksi hankealueella sijaitsevaa loma-asuntoa. Hanketoimija käy vielä neuvotteluita toisen lomarakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta. Vaikutuksia ei enää aiheudu, mikäli muutokset toteutuvat. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät melutason ohjearvojen alapuolella muihin (pois lukien edellä esitetyt kaksi lomarakennusta) rakennettuihin asuin- ja lomarakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin rakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän peltojen tai muiden avoimien alueiden yhteydessä olevalle asutukselle, jos näkymät aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan.

Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee esimerkiksi asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muutuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät vähäisiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaikutukset vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.

Aurinkovoima-alueet ovat toiminnan aikana energiantuotantokäytössä. Lähtötilanteessa aurinkovoima-alueet ovat käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta, ojitettua suota ja metsätalousoaluetta. Rakennettuun yhdyskuntarakenteeseen käyttötarkoituksen muutoksella ja toiminnalla ei ole merkittävää vaikutusta, mutta toiminta varaa alueen käyttötarkoituksen koko hankkeen elinkaaren ajaksi. Paneelit ja huoltotiet täyttävät aurinkovoima-alueet kokonaisuudessaan. Tuotannon aikana aurinkovoima-alue on pois metsätalous-, turvetuotanto-, metsästys- ja virkistyskäytöstä. Aurinkovoima-alueen vaikutukset maankäyttöön ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Aurinkovoima-alueille ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta, joten aurinkovoima-alueiden rakentamisen vaikutukset maankäyttöön jäävät vähäisiksi.

Sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia, ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Sähköasemien alueet aidataan. Voimajohtoreitti vaikuttaa maisemaan puuston raivauksen myötä. Voimajohtoreitin sijoituksessa peitteiseen maastoon maisemavaikutukset eivät ulotu kauas, mutta voimajohdon sijoituksessa tien viereen tai peltoalueelle vaihtoehdoissa SVE1 näkymiä avautuu myös peltoalueiden reunalla olevalle asutukselle ja tiellä liikkujille. Lisäksi voimajohdon pylväiden perustusten ja harusten vaatima maa-ala poistuu viljelykäytöstä.

Hankevaihtoehtojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-4).

Taulukko 7-4 Hankekokonaisuuksien vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Hankekokonaisuuksien vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön								
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3	
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos, liikkumisen rajoittaminen rakentamisaikana	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	ei vaikutusta	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimaloiden alue	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimaloiden alue	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

7.5.6.2 Voimajohtoreitit

Hankkeen voimajohtoreittivaihtoehdot on kuvattu luvussa 0.

Voimajohtoreiteillä toiminnanaikainen maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan.

Johtoaukean ala on pois tavanomaisesta metsätaloustaloudesta ja puiden kasvukorkeus on johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen houkuttavuutta. Puuttomille voimajohtoalueille voidaan toteuttaa esimerkiksi pyöräily-, moottorikelkka-, hiihto- yms. reittejä, jolloin virkistysmahdollisuudet lisääntyvät.

Sähkön siirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkyviin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutuksen merkittävyys on subjektiivinen. Suorat maankäytölliset vaikutukset (etäisyys voimalinjasta) asutukselle ovat vähäiset. (Taulukko 7-5)

Taulukko 7-5 Voimajohtovaihtoehtojen vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Voimajohdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön								
Vaikutustyyppi		Vaikutuksen aiheuttaja			Vaikutuksen merkittävyys			
					SVE1	SVE2	SVE3	
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen		Sähkön siirron aiheuttama yleisen tietön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos			Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)		Sähkön siirron aiheuttama maankäytön muutos			Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen	
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle		Sähkön siirron aiheuttama maankäytön muutos			Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	
Vaikutus asutukseen		Sähkön siirron aiheuttama maankäytön muutos			Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa		Sähkön siirron aiheuttama maankäytön muutos			Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin		Sähkön siirron aiheuttama maankäytön muutos			Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	

7.5.7 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

7.5.7.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Aurinkoenergian tuotannon loputtua alue on palautettavissa takaisin metsätalouskäyttöön tai muuhun käyttöön kohtalaisen vähin toimenpitein. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Alueelle voidaan myös paneelien ja perustusten purkamisen jälkeen sijoittaa muuta toimintaa. Alueen ottamista muuhun käyttöön edesauttaa alueelle toteutetut huoltotiet ja sähkösiirtorakenteet. Aurinkovoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta.

7.5.7.2 Voimajohtoreitit

Voimajohto voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

7.6 Yhteenveto vaikutuksista

Hanke sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään ja täydennetään alueen olemassa olevaa tiestöä. Yleiseen tieverkkoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 22. Tuulivoima-alueet ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat myös virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren mukaiset. Valtaosalla tuulivoimahankkeen alueesta entinen maankäyttö voi jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle olevasta ja kaavoitetusta asutuksesta, poikkeuksena kaksi tuuli- ja aurinkovoima-alueella sijaitsevaa loma-asuntoa. Toisen lomarakennuksen omistajan kanssa on sovittu käyttötarkoituksen muutoksesta, ja toisen kanssa neuvottelut ovat kesken. Vaikutuksia ei aiheudu, mikäli molemmat muutokset toteutuvat. Alueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Osa alueesta on voimassa olevassa maakuntakaavassa tunnistettua seudullisesti merkittävälle tuulivoimatuotannolle soveltuvaa aluetta. Selvityksiin perustuen hankkeen voimaloita on esitetty maakuntakaavarajauksen lisäksi sen itä- ja pohjoispuolelle. Hanke on pääosin maakuntakaavan tavoitteiden ja sisällön mukainen.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta ei ole merkittävää ristiriitaa maakuntakaavan suhteen.

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

Aurinkovoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Aurinkovoima-alueet ovat toteutuessaan kokonaan pois metsätalous-, turvetuotanto- ja virkistyskäytöstä. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren mukaiset. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Kaikissa hankevaihtoehtoissa herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Voimajohtoreittivaihtoehtoissa SVE1 ja SVE3 herkkyys on arvioitu vähäiseksi, ja vaihtoehdossa SVE2 kohtalaiseksi.

Kaikissa hankevaihtoehtoissa muutos on arvioitu vähäiseksi, jolloin kokonaisvaikutus on vähäinen.

Voimajohtoreittivaihtoehdossa SVE1 muutos on arvioitu kohtalaiseksi, ja kokonaisvaikutus on täten vähäinen. Vaihtoehdossa SVE2 muutos on arvioitu kohtalaiseksi, ja kokonaisvaikutus on kohtalainen. Vaihtoehdossa SVE2 muutos on arvioitu vähäiseksi, ja kokonaisvaikutus vähäinen.

Taulukko 7-6 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei vaikutusta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys			SVE1	VE1A VE1B VE2A VE2B VE3 SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys			SVE2						
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

7.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen rakenteiden (aurinkovoima ja tuulivoima) sijoittelussa on lähtökohtaisesti otettu huomioon rakennetun ympäristön, asutuksen ja luonnon ympäristöarvot. Riittävällä etäisyydellä

pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimatuotannon loputtua toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

7.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

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

Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei kuitenkaan ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty tässä selvityksessä kuvatulla tavalla. YVA-prosessin jälkeen jatkuvassa kaavaprosessissa vaikutusten arviointia päivitetään suunnitelmien tarkentuessa.

Voimajohdon reittisuunnitelmat ovat alustavia ja reittiä tullaan tarkentamaan jatkosuunnittelussa. Johdon maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla. Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää monin tavoin, esimerkiksi perustamalla kosteikko tai riistapelto, mikä voi lieventää haittaa mikä aiheutuu alueen metsätalouskäytöstä poistumisesta.

Hankkeen rakennustöissä pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään haittaa kulkuyhteyksille. Urakoitsijan edustaja sopii käytettävistä kulkureiteistä etukäteen maanomistajien kanssa. Rakennustyöstä aiheutuvien vahinkojen määrä pyritään minimoimaan ja syntyneet vahingot korjataan tai korvataan maanomistajille.

8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja siihen liittyvien sähkönsiirron rakenteiden 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 herkkyyks kuvaa maiseman sietokykyä maisemassa tapahtuville muutoksille. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat tyypillisesti kaikista herkimpiä alueita maisemakuvan muutoksille. Lisäksi lähes luonnontilaiset rakentamattomat ja erämaiset maisemat sekä tuulivoimaloita lähimmät asuinkeskittymät ja virkistyskohteet voivat olla herkkiä alueita sietämään maiseman muutosta. Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus maisemaan on sidoksissa voimaloiden kokoon, määrään, etäisyyteen ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi muutoksen suuruuteen vaikuttaa se, kuinka maiseman ominais- ja erityispiirteet sekä luonne muuttuu tai heikentyvätkö maamerkkien asema maisemassa tuulivoimaloiden takia. Maiseman luonne voi muuttua esimerkiksi luonnonmaisemasta ihmisen muokkaamaksi maisemaksi tai maiseman mittasuhteet voivat muuttua. Voimaloiden näkyvyys riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta sekä maisemassa esiintyvistä muista elementeistä. Pimeään aikaan maiseman muutos saattaa ilmetä lentoestevalojen näkymisenä. Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja maisemassa tapahtuvan muutoksen yhteydestä.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ilmenevät huomattavasti suppeammalla 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.

Sähkönsiirtorakenteet saattavat aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun hankkeen ulkoista sähkönsiirtoa varten 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 sähkönsiirtoreittien linjauksesta sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Sähkönsiirtorakenteiden vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa sähkönsiirtoreitin nykyinen maisemakuva.

8.2 Vaikutusalue

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. Voimaloiden korkeudesta

huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäisenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaaseen (2016) perustuvia etäisyysvyöhykkeitä. Maisemavaikutusten arvioinnin opas on päivitetty (2024), ja sitä myöten myös ohjeelliset arvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet on tarkistettu, sillä suunniteltavien ja rakennettavien tuulivoimaloiden koko on kasvanut merkittävästi viimeisten vuosien aikana. Ohjeelliset etäisyysvyöhykkeet on laadittu 300 metriä ja sitä korkeampien voimaloiden osalta. Edelleen arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty myös aikaisempia maisemavaikutusten arviointiin liittyviä oppaita lähtötietona. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

- Tuulivoima-alueella melu- ja välkehaitat sekä rakentamisesta johtuvia muutoksia voimaloiden ympäristössä (mm. puuston poistaminen)
- Aikaisemmin maisemallinen "dominanssivyöhyke"

"Lähivaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloista noin 2–8 kilometriä

- Maiseman muutos voi vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- Tuulivoimaloiden lapojen liike vahvistaa muutosta

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

- Tuulivoimalat näkyvät selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- Tuulivoimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
- Vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- Tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta
- Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen voi havaita

"Kaukovaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloista noin 20–30 kilometriä

- Tuulivoimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet.
- Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliike voi olla mahdollista havaita selkeällä säällä

"Teoreettinen maksiminäkyvyysalue", etäisyys tuulivoimaloista 30–40 kilometriä

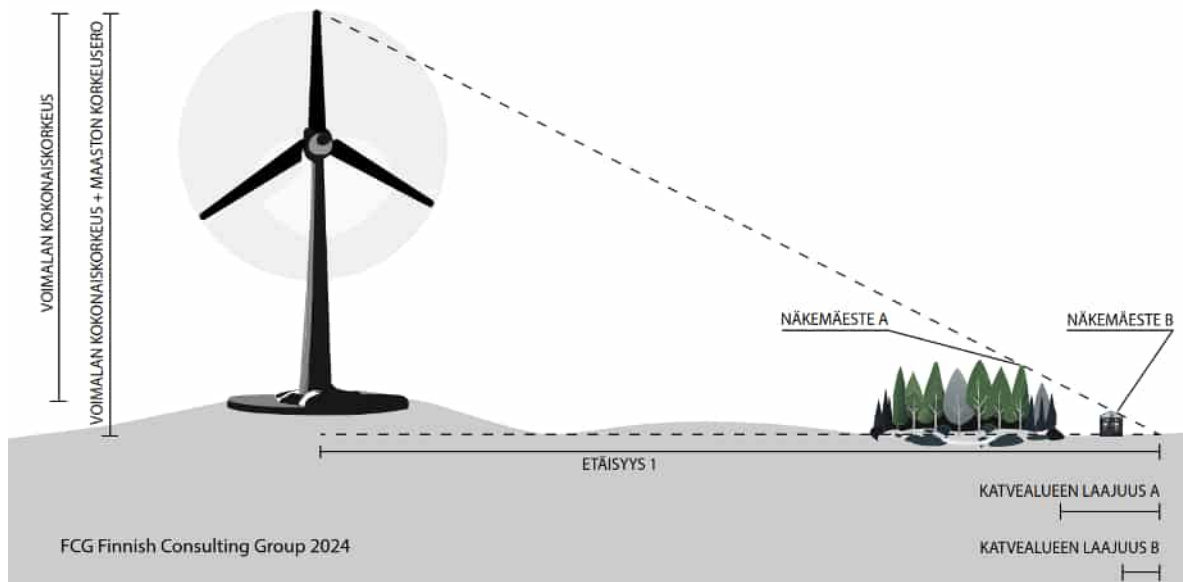
- Tuulivoimaloiden tornit voivat hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta maiseman luonteen tai laadun kannalta ei todennäköisesti muodostu merkittäviä vaikutuksia
- Lentoestevalot voivat erottua pimeällä hyvissä sääolosuhteissa

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Lähialueen osana välittömässä lähiympäristössä voimalat näkyessään hallitsevat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 16–20 km etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maisemassa esiintyvien muiden elementtien takia. Kaukoaluetta on tarkasteltu yleispiirteisemmällä tasolla, sillä voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa usein horisontin ja puuston latvuston takana, eivätkä voimalat alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 30 km etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa, ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

Alla olevassa esimerkikuvassa on havainnollistettu näköesteiden vaikutusta ja katvealueiden laajuuksia liittyen tuulivoimalan näkymiseen maisemassa. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen:

$\frac{\text{Tuulivoimalan kokonaiskorkeus (m)}}{\text{Etäisyys tuulivoimalasta (m)}} = \frac{\text{Näkymästeen korkeus (esim. 20 m)}}{\text{Katvealueen laajuus (m)}}$

Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi voimalan ollessa 300 m korkea, että noin yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 m korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 67 m laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 67 m laajuinen avoin alue.



Kuva 8.1. Näkemäesteiden vaikutus katvealueen laajuuteen.

Aurinkovoimalat

Aurinkovoimaloiden osalta Suomessa ei ole vielä yleisiä ohjeita esimerkiksi maisemavaikutusten tarkastelussa käytettävistä suositelluista etäisyysvyöhykkeistä. 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 km etäisyydeltä. Kolmen kilometrin päässä paneelit voi havaita vain, jos väliin ei jää näköesteitä, ja katselupiste on huomattavasti aurinkovoima-aluetta 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 tässä hankkeessa korkeintaan noin kilometrin etäisyydelle aurinkovoimaloiden osalta, sillä aurinkovoima-alueet sijoittuvat maisematilaltaan sulkeutuneille metsäisille alueille. Tarvittaessa vaikutuksia arvioidaan kahteen kilometriin asti paneelialueelta.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit tuulivoima-alueella muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä kaapeliliinat – ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen – näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen matalan kasvillisuuden peittämänä avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

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

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin, jotka perustuvat voimajohtopylväiden näkökulmasta Mastot maisemassa (Ympäristöministeriö 2003) esitettyihin etäisyysvyöhykkeisiin:

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

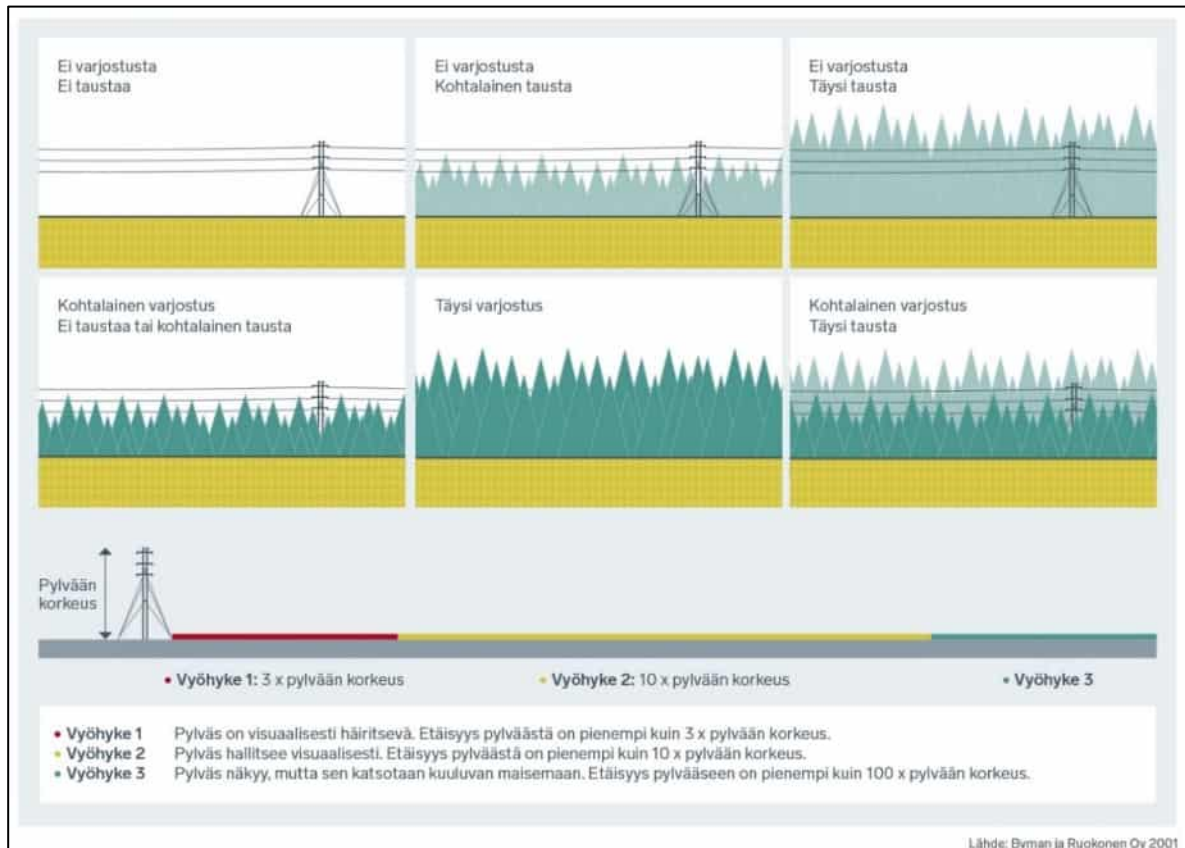
- pylvään välitön ympäristö, noin kolme kertaa maston korkeus
- Katsetta on hieman nostettava, jotta maston näkee kokonaisuudessaan

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

- pylvään lähivaikutusalue, noin 9–12 kertaa maston korkeus
- mastorakennelma ei täytä koko näkökenttää
- masto saattaa hallita maisemakuvaa

"Kaukomaisema", etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä - 3 kilometriä

- pylväs osana kaukomaisemaa
- maston kokoa voi olla vaikea hahmottaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



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

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty muun muassa seuraavia selvityksiä ja ohjeita:

- Mastot maisemassa (Ympäristöministeriö 2003)
- Tuulivoimalat ja maisema (Ympäristöministeriö ja Weckman 2006)
- Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016c)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa; Päivitys 2024 (Ympäristöministeriö 2024)
- Voimalinjojen maisemavaikutukset (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen 2001)
- Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen (Herden, Rasmus ja Gharadjedaghi 2009)

Maiseman nykytilan kuvaukseen on lisäksi käytetty muun muassa seuraavia lähteitä:

- Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992)
- Etelä-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021a)

- Pirkanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021b)
- Satakunta – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021c)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 (Museovirasto 2009)
- Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi (Pirkanmaan liitto 2013)
- Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt 2016 – kohdekortti Ikaalinen, Juupajoki (Pirkanmaan liitto 2016a)
- Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt 2016 – kohdekortti Parkano, Pirkkala, Punkalaidun (Pirkanmaan liitto 2016b)
- Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt -selvitys (Pirkanmaan liitto 2016c)
- Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014 (Varsinais-Suomen ELY-keskus, Alatalo ja Nyman 2014)
- Satakunnan museon rakennusperintötietokanta Y-Pakki-sivusto (Satakunnan museo 2025)
- Satakunnan rakennetut kulttuuriympäristöt: Maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen päivitys- ja täydennysinventointi 2023 (Ramboll Finland Oy 2023)
- Parkanon potentiaalisten tuulivoima-alueiden maisemavaikutusten arviointi, päivitysraportti (Pohjan Voima Oy ja FCG 2024)
- Parkanon rakennetun ympäristön selvitys – Maaseudusta kirkonkyläksi ja teollistuneeksi kaupungiksi (Parkanon kaupunki, FCG 2010)

Vaikutusten arviointityön apuna on käytetty FCG Rakennettu Ympäristö Oy:n tuottamia aineistoja:

- Näkymäalueanalyysi (ZVI-analyysi)
- Havainnekuvat

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoima-alueen toiminnan ajalta. Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimaloiden, sähkönsiirtorakenteiden ja aurinkovoimaloiden hallitsevuutta maisemassa sekä tuulivoimahankkeen aiheuttaman visuaalisen muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Arviointityössä arvioidaan tuulivoimaloiden aiheuttamia muutoksia ja vaikutuksia arki- ja virkistysmaisemaan sekä valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Muutokset ovat pääosin visuaalisia muutoksia maisemakuvassa, sillä voimat eivät usein aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden alueiden ja kohteiden rakenteisiin.

Maisemakuvan muutosten arvioinnin painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli noin 0–20 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Vaikutuksia on tarkasteltu yleispiirteisemmin kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella noin 20–40 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat myös tärkeä arvioinnin osa-alue.

Arvioinnin avuksi hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille tuulivoimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu lisäksi havainnekuvien avulla. Visuaalisen havainnollistamisen menetelmistä on kerrottu tarkemmin seuraavassa luvussa (8.3.1).

Sähkönsiirron vaikutusten arvioinnissa painopiste on välittömällä vaikutusalueella sekä lähivaiikutusalueella (0–300 m). Kaukomaisemaan (noin 3 km) aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu lähinnä tilanteissa, joissa voimajohdon voidaan arvioida näkyvän arvokkaille maisema-alueille, merkittäviin kulttuuriympäristöihin tai luontomaisemakohteisiin, tai kun kyseessä on todella laaja avotila.

Aurinkovoimaloiden vaikutustenarvioinnin painopiste on hankealueella ja korkeintaan noin kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueista. Tarvittavilta osin vaikutuksia arvioidaan noin 2–3 kilometriin asti aurinkovoima-alueelta.

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

8.3.1 Visuaalinen havainnollistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutuksista maisemaan on laadittu näkymäalueanalyysi ja havainnekuvia. Näkymäalueanalyysikartat isommassa koossa sekä kaikki laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän arviointiselostuksen liitteessä 3. Havainnekuvia on toteutettu sekä tuulivoimaloista, aurinkovoimaloista sekä sähkönsiirtoreiteiltä, ja kuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysit ja tuulivoimaloiden havainnekuvat on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä Henna-Riikka Rintamäki sekä sähkönsiirron ja aurinkovoiman havainnekuvat on laatinut Mika Riekkö.

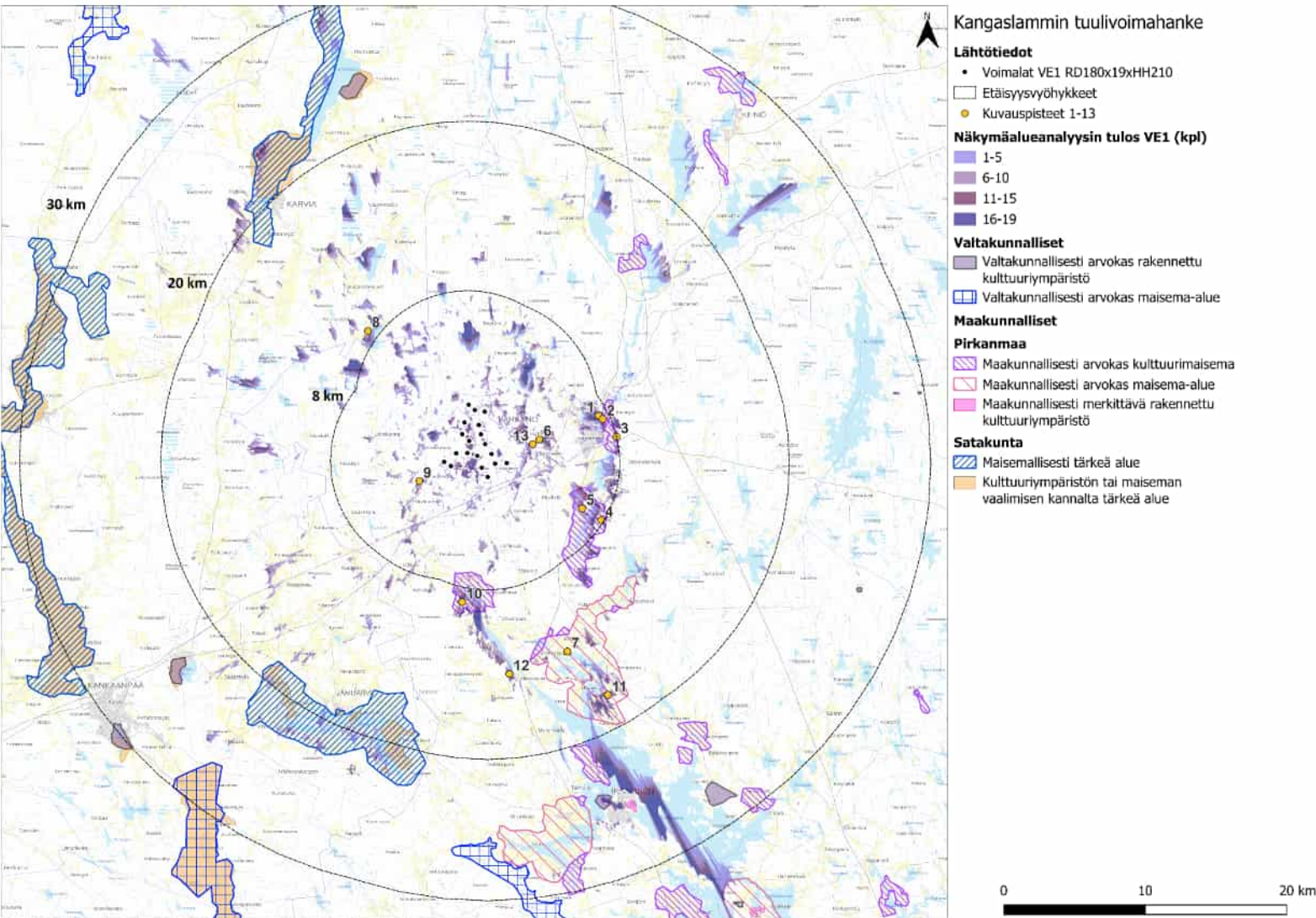
8.3.1.1 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli tuulivoimaloiden näkyvyydestä. Näkymäalueanalyysi ulottuu noin 30 km säteelle voimaloista. Laskentamalli huomioi maaston korkeussuhteet sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2021 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon.

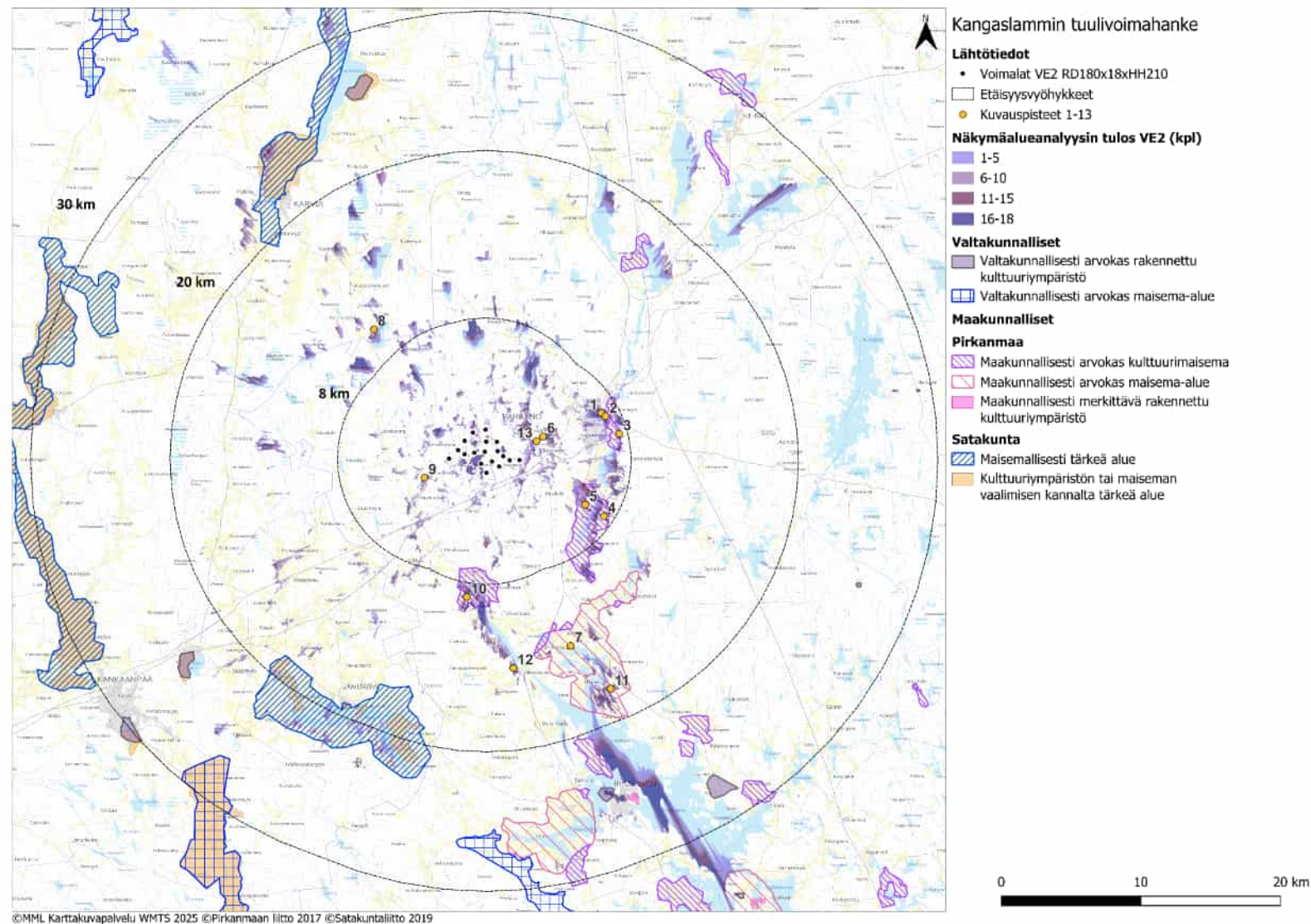
Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttäen suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeutta, joka on tässä hankkeessa hankevaihtoehdosta riippuen 210 tai 200 m. Näin ollen 300 m korkeiden voimaloiden lapoja voidaan havaita hieman laajemmalla alueella kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa tai korkeammalla sijaitseville katselupaikoille voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulivoimaloista, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei ole huomionnut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden varsilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Voimalatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden

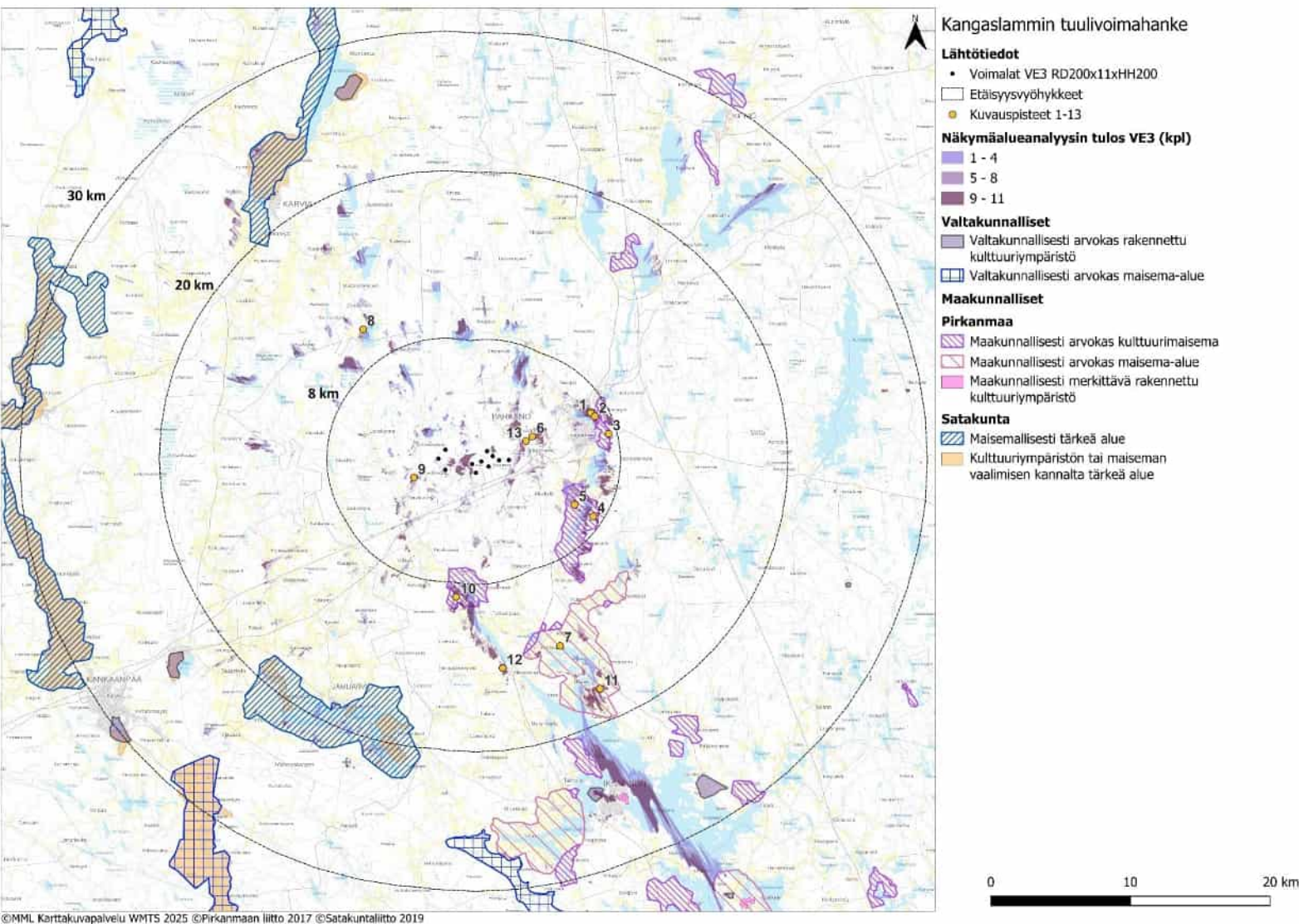
napakorkeus näkyy, eli yhtä laajalle alueelle kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 8.3 Näkymäalueanalyysikartta vaihtoehdon TV1 voimaloiden näkymisestä ympäristöönsä. Kartalla myös havainnekuvienv ottopisteet.



Kuva 8.4 Näkymäalueanalyysikartta vaihtoehdon TV2 voimaloiden näkymisestä ympäristöönsä. Kartalla myös havainnekuvien ottopisteet.



Kuva 8.5 Näkymäalueanalyysikartta vaihtoehton TV3 voimaloiden näkymisestä ympäristöönsä. Kartalla myös havainnekuvien ottopisteet.

8.3.1.2 Havainnekuvat

Tuulivoimalat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista tuulivoima-aluetta laadittujen havainnekuvien avulla. Niitä on tehty myös eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niitä on pyritty laatimaan pääsääntöisesti merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista suunnitellut tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Lisäksi havainnekuvia varten otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on pyritty huomioimaan maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet. Havainnekuvien ottopisteet on esitetty edeltävillä kartoilla (Kuva 8.3, Kuva 8.4 ja Kuva 8.5).

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu järjestelmäkameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennon-kameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Selostukseen liitetyt havainnekuvat on rajattu noin 180 asteen levyisiksi, joka vastaa noin kerralla ihmissilmin havaittavaa näkymäsektoria.

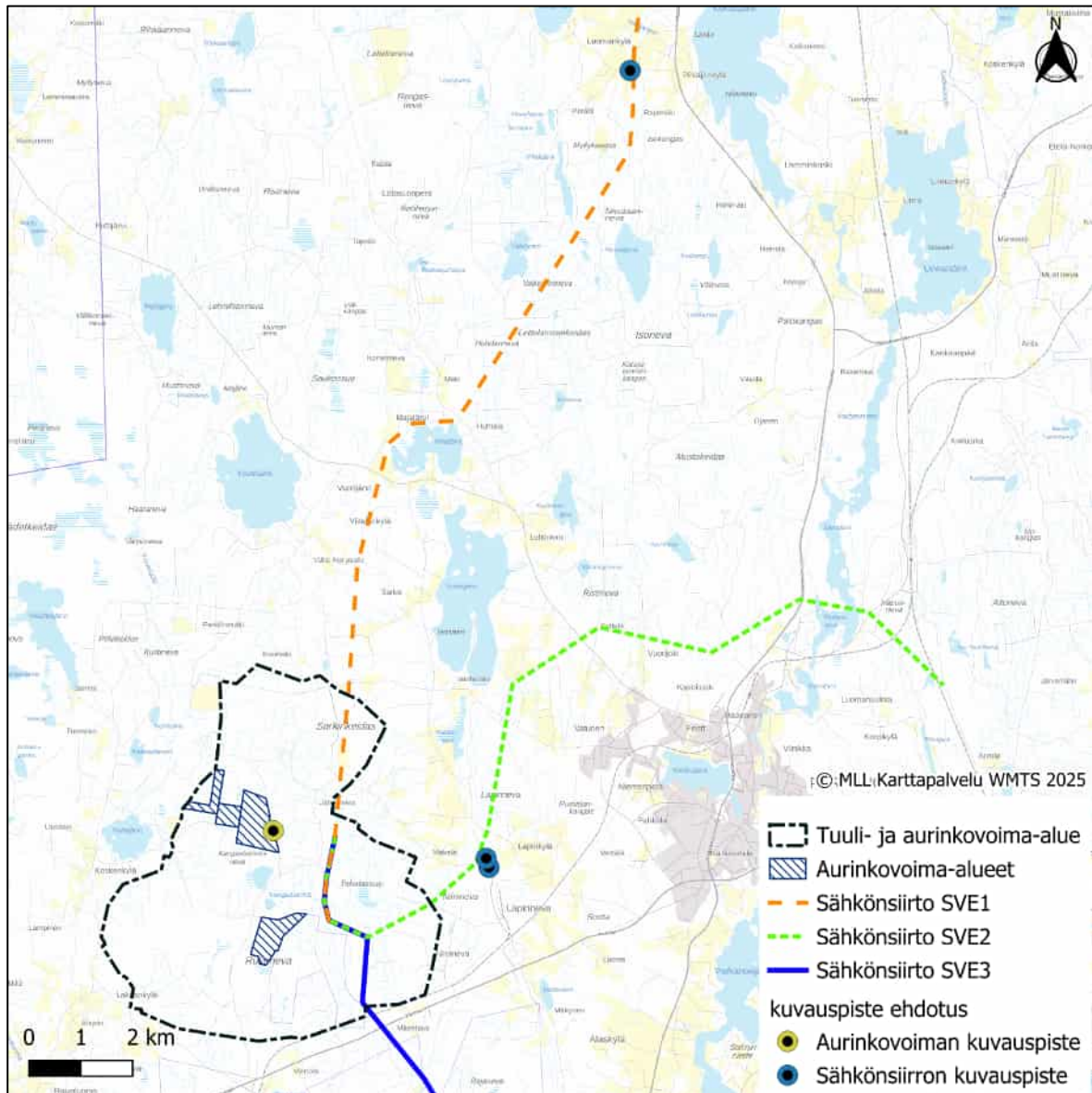
Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimaloiden lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa. Hankkeen havainnekuvat on laadittu hankevaihtoehdosta riippuen voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 180/200 m ja napakorkeus on 210/200 m. Voimalan kokonaiskorkeus on kaikissa vaihtoehdoissa 300 m. Havainnekuviin on tehty myös hahmotelmaversiot ("draft-versiot"), joissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisontttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoilta. Osasta havainnekuvia on tehty Photoshop -kuvankäsittelyohjelmalla muokattu versio, jossa on havainnollistettu lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Myös maisemallisia yhteisvaikutuksia muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa on havainnollistettu havainnekuvin.

Voimajohdot

Sähkönsiirron havainnekuvat on laadittu hyödyntäen 3Ds Max-ohjelmaa ja Photoshop -kuvankäsittelyohjelmaa. Maastomalli on toteutettu käyttäen Infracore-ohjelmaa. Havainnekuviin on visualisoitu 400 kV:n voimajohdon rakenteita, joissa johtopylväs on noin 33 metrin korkuinen. Sähkönsiirron havainnekuvia on tuotettu kaksi, ja kuvien ottopisteet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 8.6).

Aurinkovoimalat

Aurinkovoiman havainnekuvat on laadittu hyödyntäen 3ds Max-ohjelmaa ja Photoshop -kuvankäsittelyohjelmaa. Maastomalli on toteutettu käyttäen Infracore-ohjelmaa. Paneelit ovat havainnekuviin 3,3 m korkeita ja kiinteässä 30 asteen kulmassa suunnattuna etelään. Aurinkovoiman havainnekuvia on tuotettu yksi, ja kuvan ottopiste on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 8.6).



Kuva 8.6. Aurinkovoiman ja sähkönsiirron havainnekuvien ottopisteet.

8.3.2 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

IMPERIA-hankkeessa on luotu kuvaukset eri vaikutustyypeistä ja merkittävyyden tekijöistä lähtötiedoksi ja työvälineeksi vaikutusten merkittävyyden arviointia varten. Esitetyt ohjeet ovat olleet suuntaa antavia, ja esimerkiksi vaikutuskohteiden herkkyyden määrittelyn kriteereitä voi olla tarpeen muokata hankekohtaisesti. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteeristöt ovat arviointia tukevia apuvälineitä, ja ne on tarkoitettu sovellettavaksi tuulivoimarakentamiseen liittyvässä maisemavaikutusten arvioinnissa. On siis huomioitava, että johtopäätöksenä syntyvän maisemavaikutuksen merkittävyyden määrittelyyn ei ole yksinkertaista ja yksiselitteistä toimintatapaa. Maisemavaikutusten arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan tarkastelussa sekä ristiintaulukointi on esitetty liitteessä 1.

Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa maiseman sietokykyä siinä tapahtuville muutoksille. Herkkyystason kriteerejä määritettäessä on käytetty Ympäristöministeriön oppaan (2024) ohjeellisia herkkyysarvioinnin kriteereitä, mutta asiantuntija on arvioinut kunkin kohteen herkkyysarvonsuhteisesti tarpeen mukaan. Yleisesti voidaan todeta maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden, asuinalueiden, virkistyskohteiden sekä luonnontilaisten alueiden olevan maiseman muutoksille sietokyvyllään herkempiä alueita. Herkkyysarvonsuuruuteen vaikuttaa maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden sekä virkistys- ja luontomaisemien osalta niiden arvoluokka luokittelemattomasta paikallisesta, maakunnallisesta, valtakunnallisesta ja kansainvälisestä. Muuten muun muassa maisemakuva, maiseman erityispiirteet, näkymäsektorit, maamerkit, maisematyyppi ja maiseman luonne sekä ympäristön ajallinen luonne määrittelevät maiseman herkkyyttä. Yleensä siis tavanomaiset, sulkeutuneet, epäyhtenäiset, maisemavauriokohteet, teolliset ja energiatuotannon ympäristöt eivät ole kovin herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Kohteen herkkyysarvonsuuruuden määrittelyssä on kuitenkin olennaista tunnistaa kyseisen vaikutuskohteen ominaispiirteet. Esimerkiksi muuten kohtalaisen herkäksi arvioitun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa tai epäyhtenäisessä maisemakuvassa kohteen herkkyys on voitu arvioida olevan kohtalaisen sijaan vähäinen. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta.

Vaikutuskohteen herkkyysarvonsuuruuden määrittelyssä on käytetty muun muassa seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maiseman-, kulttuuriympäristön-, virkistys- tai luontomaisemakohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella, valtakunnallisella tai kansainvälisellä tasolla
- Yhteiskunnallinen merkitys esimerkiksi vakituisten tai vapaa-ajan asumisen kannalta, virkistyskäytön näkökulmasta tai luonto- tai kulttuurimatkailun osalta
- Nykyinen maisemakuva, maiseman luonne, maiseman mittakaava, maiseman erityispiirteet sekä ympäristön ajallinen luonne, tärkeät näkymäsuunnat ja maamerkit

Muutoksen suuruus maisemassa

Maisemallisen muutoksen suuruuden suunta voi olla kielteinen tai myönteinen. Tuulivoimaloiden aiheuttaman muutoksen kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista, ja sen vuoksi muutoksen suuruuden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulivoimaloiden suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuun yleistykseen maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruuden kriteerejä määritettäessä on käytetty Ympäristöministeriön oppaan (2024) ohjeellisia muutoksen suuruuden arvioinnin kriteereitä, mutta asiantuntija on arvioinut muutoksen suuruuden suhteisesti tarpeen mukaan. Yleisesti voidaan todeta, että muutoksen suuruuteen vaikuttavat muun muassa tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteissa, tuulivoimaloiden aiheuttama maiseman luonteen muutokseen kuten maisemakuvan eheyteen ja ominaispiirteiden säilymiseen sekä olemassa olevien tärkeiksi koettujen maamerkkien heikkenevä asema maisemassa. Muutoksen suuruuteen vaikuttaa myös se, onko muutos koettavissa vain paikoitellen vai laajalla alueella. Lisäksi on voitu arvioida esimerkiksi maiseman mittakaavassa tapahtuvaa muutosta tai muutoksen kokijoiden määrää osana muutoksen suuruutta. Muutoksen kestoa voidaan pitää yhtenä suuruuden mittarina, mutta

maisemavaikutuksia arvioidaan pääsääntöisesti tuulivoima-alueen toiminnan ajalta. Tuulivoimaloiden elinkaari on noin 25–35 vuotta, eikä arviointeja tehdessä ole tiedossa jatkuuko tuulivoimatuotanto alueella hankkeessa suunniteltujen voimaloiden käyttöön päättyessä.

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa muun muassa seuraavien kriteerien perusteella:

- Tuulivoimaloiden etäisyys ja havaittavuus vaikutuskohteessa
- Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen tai mittakaavan muutos
- Maamerkkien ja erityisten maisemakohteiden aseman heikentyminen

Maisemavaikutuksen merkittävyys

Maisemavaikutuksen merkittävyyden arviointi on ikään kuin yhteenveto arvioinnin tuloksesta. Se perustuu vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden vertailuun keskenään, ja siinä voidaan käyttää apuvälineenä ristiintaulukointia. Taulukointi on arvioinnin apuväline, ja se antaa vain viitteellisen tuloksen vaikutuksen merkittävyydestä. Johtopäätöstä määriteltäessä on käytetty asiantuntijan tapauskohtaista tulkintaa vaikutuksen merkittävyydestä, ja siksi maisemavaikutuksia on kuvailtu myös sanallisesti taulukoinnin lisäksi.

8.4 Maiseman nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu hankealueen ja sen maisemallisen vaikutusalueen yleisilme sekä erityispiirteet. Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohdekuvaus hankkeeseen lähisyydessä sijaitsevilta valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkailta alueilta ja kohteilta. Nykytilan kuvausta on täydennetty tarvittaessa muun muassa karttatarkastelujen pohjalta.

8.4.1 Maisemamaakunta, maisemaseudut ja maisematyypit

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu Ympäristöministeriön (1992) maisema-aluejohdon mietinnön I mukaan maisemamaakuntajaossa Suomenselän alueelle, lähelle Lounismaan sekä Hämeen viljely- ja järvi- ja järvimaahan maisemamaakuntien rajaa. Maisemamaakuntien rajalla on tyypillistä, että maisema ilmentää useiden läheisten maisemamaakuntien ominaispiirteitä.

Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnissa (Pirkanmaan liitto 2013) on esitetty Pirkanmaan maakunnallinen maisematyyppijako. Myös maakunnallisessa maisematyyppijaossa hankealue sijoittuu Suomenselän alueelle.

Suomenselkä

Suomenselkä on Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä sijaitseva karu ja laakea vedenjakajaseutu. Suomenselkä on maastoltaan melko tasaista, tai kumpuilevaa ja korkeussuhteiltaan vaihtelevaa. Korkeuserot ovat kuitenkin yleensä pienempiä kuin 20 metriä. Kallioperä on karua, ja eteläosissa on joitakin ruhjelaaksoja. Mannerjäätikön kulutuskorkokuva vallitsee koko alueella. Maaperä on yleensä karun moreenin peitossa ja alueella on paikoin laajoja drumliinikenttiä. Alueella on harvakseltaan harjujaksoja, jotka eivät yleensä erotu maisemassa kovinkaan

selväpiirteisinä. Alueella on pienehköjä järviä, mutta myös muutamia suurempia järvioltaita. Myös soita ja suolampareita esiintyy alueella paljon. Suomaiden halki kulkee melko runsaasti ruskeavetisiä puroja ja latvajokia. Suomenselän alue on karua, peltoalaa on niukalti ja asutus on aina ollut harvaa. Kylät ovat kooltaan pieniä. Alue on syrjäseutua, joten se on saanut kulttuurikehitykseensä vaikutteita kaikilta ympäröiviltä seuduilta. Periaatteessa Suomenselän maisemamaakunnan voisikin jakaa pienempiin seutuihin, sillä alueella on eri osien välillä huomattaviakin paikoittaisia eroja niin luonnon, kuin kulttuuripiirteiden suhteen. Alueita kuitenkin yhdistää sijainti karulla syrjäseudulla, ja eräänlainen välivyöhykkeelle luonteenomainen hajanaisuus, joten osa-alueisiin jakamista ei ole yritetty. (Ympäristöministeriö 1992)

"Suomenselkä on pinnanmuodoiltaan suhteellisen tasaista. Pirkanmaan suurimmat suot sijaitsevat Suomenselällä mm. maaperän karuuden ja viileän ilmaston vuoksi. Suota on peräti yli 40 % maa-alasta. Metsän osuus on suuri ja peltoja on vähän, vain noin 7 % maa-alasta. Suomenselälle tyypillistä maisemaa on soinen lakeus, jossa myös ihmisen toiminnan jäljet näkyvät. Pirkanmaan suurimmat turvesuot sijaitsevat Parkanon ja Kihniön alueella." (Pirkanmaan liitto 2013)



Kuva 8.7. Hankealueen sijoittuminen suhteessa maisemamaakuntajakoon sekä Pirkanmaan maisematyyppijakoon. (Suomen ympäristökeskus 1992, Pirkanmaan liitto 2013)

8.4.2 Maiseman yleis- ja erityispiirteet hankealueen ympäristössä

Maisemarakenne on maiseman perusrunko eli viimeisimmän jääkauden muovaama kallio- ja maaperän sekä korkeuserojen määrittämä selänteiden ja laaksojen esiintymät vesialueineen. Selänteiden ja laaksojen välissä on usein laajuudeltaan vaihteleva vaihettumisvyöhyke, joka ei ole selvästi selännettä tai laaksoa. Maiseman solmukohdat ovat alueita ja paikkoja, joissa useat maisemarakenteen tekijät kohtaavat. Maiseman solmukohtiin on usein varhain hakeutunut pysyvää asutusta tai niihin on sijoittunut merkittäviä rakennuksia, kuten kirkkoja tai kartanoita. Solmukohdat voivat olla myös muilta maisemallisilta piirteiltään esimerkiksi maisematilallisesti mielenkiintoisia, ja niiden alueella tai ympäristössä voi olla näyttäviä maisemanäkymiä.

Hankealue sijoittuu melko tasaiselle selänteelle. Hankealueen lähiympäristö ilmentää Suomen- selän maisemamaakunnan piirteitä suhteellisen tasaisena alueena, jossa jokilaaksot ja karut soiset selänteet vuorottelevat. Hankealueen itäpuolella Parkanon tienoilla sijaitsee pohjois-ete- läsuuntainen ruhjelaakso, joka on eteläiselle Suomenselälle tyypillinen muodostuma kallioperä- rässä. Ruhjelaaksoon ovat muodostuneet pitkät kapeanomaiset Parkanonjärvi Parkanon etelä- puolella ja Parkanon pohjoispuolella Savajärvi ja Kaidatvedet. Myös tuuli- ja aurinkovoima- alu- een eteläpuolella on ruhjelaakso, jossa on Kyrösjärveen kuuluva pitkä kapea Kovelahdi. Maasto on hieman alavampaa järvien rantoja reunustaen, ja maasto nousee paikoitellen melko jyrkästi ruhjelaaksoista ja joenuomista kohti selänteitä. Vaihettumisvyöhyke laakson ja selänteen välillä on hankealueen ympäristön maisemarakenteessa monin paikoin melko kapea. Enemmän soiset alueet sijoittuvat hankealueesta luoteeseen, ja hankealueen ympäristö on pääosin karun kan- gasmetsän peittämään maastoa. Maiseman solmukohtia on havaittavissa maisemarakenteessa monin paikoin vesistöjen rannoilla alueilla, joissa maasto nousee jyrkkiäpiirteisesti selänteiksi tai mäki- alueiksi.

Maisemakuva on eräänlainen maiseman analyysin tulos ja ympäristön tyypittely. Maisemaku- vassa käsitellään usein maiseman tilallisuutta, maiseman merkittävimpiä elementtejä, linjauksia ja maamerkkejä sekä rakennetun ympäristön sijoittumista. Maisemakuvaan voidaan liittää myös arvotetun kulttuuriympäristön tarkastelua tai maiseman häiriötekijöiden tulkintaa.

Maisemarakenteen tavoin myös hankealueen ympäristön maisemakuva vastaa hyvin alueen maisemaseudun ja maakunnallisen maisematyyppin ominaispiirteisiin. Maisemamaakunnalle ominaisesti peltoja on niukasti, ja viljelyalueet ovat hankealueen läheisyydessä melko pienia- laisia ja harvaan sijoittuneita. Seudulle tyypillisesti ne ovat keskittyneet vesistöjen yhteyteen järvien rannoille. Laajimmat yhtenäiset peltoalueet sijoittuvat itään ruhjelaaksoon Parkanonjär- ven ympäristöön ja esimerkiksi etelässä Kovejoen varrelle. Asutus on pääosin harvaa maaseu- tuasutusta viljelysten yhteydessä lukuun ottamatta Parkanon keskustaaajamaa sekä sitä ympä- röiviä kylä ja pienkylä. Hankealueen eteläpuolella on koillis-lounassuuntainen Porintie (tie 23).

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen maasto on pääosin soista ja osin ojitettua kuivah- kon kankaan talousmetsää, jonka keskiosassa sijaitsee kaksi pientä lampea Kangaslammit. Alueella sijaitsee myös muutamia pienehköjä ojittamattomia avosualueita, kuten Takalassuo ja Ronokorpi alueen eteläosassa sekä turvetuotantoalueita alueen keski- ja koillisosissa. Alu- eella on jonkin verran metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen maasto on korkeussuhteiltaan melko tasainen. Alueelle ei sijoitu maiseman tai kulttuuriympä- ristön arvokohteita tai vakituista asutusta. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella sijaitsee lisäksi kaksi

lomarakennusta (Maastotietokannan ja kunnan tietojen mukaan), joista toisen kanssa on sovittu käyttötarkoituksen muutoksesta ja toisen kanssa neuvottelut jatkuvat (kts. kpl 7.4.2).

Voimajohtoreitit

Suunnitellut ulkoiset voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat suurimmilta osin metsämaastoon. Reittivaihtoehto SVE1 pohjoiseen kulkee paikoin peltoalueiden läpi Majajärven, Pihlajankylän ja Kuivasjärven tienoilla. Reitin varrelle sijoittuu myös joitain avoimia metsämaita sekä avosuoalueet Valkeisneva ja Lehtolamminneva reitin keskivaiheilla. Reittivaihtoehto SVE2 koilliseen ylittää Lapinnevan tienoilla arvokkaan harjualueen. Reitti ylittää Vuorijoen Vuorijärven itäpuolelta ja kiertää Vuorijoen asuinalueet niiden pohjoispuolelta. Reitti ylittää myös Riuttasjärven loppuosastaan. Lyhin reittivaihtoehto SVE3 kaakkoon ei ylitä tai sivua avoimia maisematiloja joitain pieniä avoimia metsämaita lukuun ottamatta. Reitti ylittää Porintien alkumatkaltaan tuuli- ja aurinkovoima-alueen ulkopuolella.

8.4.3 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. Alueidenkäyttölain (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.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hankkeen suunniteltujen voimaloiden maisemalliselle teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle eli alle 40 km etäisyydelle sijoittuu neljä valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 8.8, Taulukko 8-1). Voimaloita lähin VAMA-alue Pirkanmaan harjumaisemat (Vatulanharju ja Ulvaanharju) sijoittuu lähimmillään noin 26 km etäisyydelle voimaloista etelään. Kohdekuvaukset on esitetty maisema-alueista, jotka ulottuvat alle 30 km etäisyydelle voimaloista.

Voimajohtoreitit

Hankkeen suunnitelluille voimajohtoreiteille tai niiden teoreettiselle näkyvyysalueelle alle kolmen kilometrin etäisyydelle reittien keskilinjasta ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Kuva 8.8).

Pirkanmaan harjumaisemat; Vatulanharju ja Ulvaanharju (Pirkanmaa)

"Vatulanharjun ja Ulvaanharjun harjuselänne on Hämeenkaan läheisyydessä sijaitseva laakea, noin 60–100 metriä ympäröivän järvi-, viljelys- ja suoalueen yläpuolelle kohoava harjumuodostuma, jonka laki on pysynyt vedenkoskemattomana. Harjujen maastossa on runsaasti rantakivikoita ja -valleja, ja jäätikön osakielekevirrat ovat antaneet muodostuman pohjoisreunalle säännöllisesti aaltoilevan muodon. Kallioperältään Vatulanharjun ja Ulvaanharjun alue on

pääasiassa tonaliittia, mutta harjun alla on myös dioriittista ja granodioriittista kallioperää. Vatulanharju ja Ulvaanharju ovat geomorfologialtaan ja eliölajistoltaan arvokkaita."

"Jäätikköjokien lajittelemasta sora- ja hiekka-aineksesta muodostuneet harjut ovat merkittävä osa Pirkanmaan maisemakuvaa. Pirkanmaan harjut ovat voimakasmuotoisia, ja niiden karu maasto, rehevät kulttuurimiljööt sekä vesistö- ja asutusnäkymät antavat maisemakuvalle monipuoliset, luonnonelementtien hallitsevat kehukset. Harjumaisemat myös kuvastavat suomalaisen maisemakuvaston kehittymistä ja institutionalisoitumista 1800-luvulla, jolloin erityisesti kirjallisuudessa ja kuvataiteissa vakiintunut harjuilta aukeavien järvimaisemien ihailu kehittyi huomattavaksi matkailutoiminnaksi."

Pirkanmaan harjumaisemien maisemanähtävyys koostuu monesta maisemallisesti edustavasta harjuksesta, jotka ilmentävät monimuotoisesti harjujen luonnonpiirteitä ja kulttuurihistoriaa. Vatulanharju ja Ulvaanharju ovat kuivaa, laakeaa mäntykangasta, jota ympäröivät etelässä suoluonto ja pohjoisessa viljely- ja järviolueet. - - " (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021b)

Vihtelinjärven vesireitin ja Riihonlahden kulttuurimaisemat (Satakunta)

"Vihteljärven ja Riihonlahden maisema-alue edustaa Pohjois-Satakunnan järviseutua, jolle vesistön ja metsäisten selänteiden elävöittämät viljelymaisemat ovat ominaisia. Maiseman runkona on jääkauden muovaama karu laakso, jota halkovan vesireitin ympärille on syntynyt verrattain vauras ja yhtenäinen maatalousmaisema. Pohjoisessa Hämeenkaan laaja harjuse-länne rajaa ruhjelaakson itäreunaa. Laakson eteläosassa viljavat peltoalueet sijoittuvat paikoin melko jyrkkien, maisemaltaan ja luonnoltaan arvokkaiden kallioalueiden ympärille."

Maiseman peruselementtejä ovat järvet, rinteiden kumpuilevat viljelmät sekä laakson molemmiin puolin metsäisinä kohoavat selänteet ja kalliot. Maisema-alueen pohjoisosan pellot muodostavat alueen laajimmat yhtenäiset viljelyalat. Viljelyala katkeaa Niemenkylän ylänköalueella, mutta Karhijärven rantamilla sekä Riihonlahden ympärillä viljelykset aukeavat jälleen laajoina. Maisemakuvan monipuolisuutta lisäävät tuuheet metsäsaarekkeet, paikoin viljelymaiseman keskellä kasvavat maisemapuut sekä laakson pohjalla kiemurtelevaa jokea myötäilevä rantakasvillisuus. Maisema-alueen asutus on keskittynyt selänteen reunavyöhykkeelle ja peltujen keskellä oleville metsäisille saarekkeille. Rakennuskannassa on säilynyt paljon 1800-luvulla rakennettuja pää- ja talousrakennuksia. Vesireitin rannoille on rakennettu jonkin verran uutta rakennuskantaa, joka istuu paikoin huonosti historialliseen ja avoimeen viljelymaisemaan. Maisema-alueen maatalous on edelleen elinvoimaista, mutta maatalouselinkeinojen muutokset näkyvät joinakin metsitetyinä peltaina. Alueen avoin järvenrantamaisema on kasvamassa umpeen laidunnuksen vähentymisen seurauksena." (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021c)

8.4.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. RKY 2009 on 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. Valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskeva päätös (2018) edellyttää, että valtakunnallisesti

arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot, kohteiden alueellinen monimuotoisuus ja ajallinen kerroksisuus turvataan maakuntien suunnittelussa ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankkeen suunniteltujen voimaloiden maisemalliselle kaukoalueelle eli alle 30 km etäisyydelle sijoittuu yhdeksän valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (Kuva 8.8, Taulukko 8-1). Voimaloita lähin RKY-kohde on Hämeenkaan- ja Kyrönkankaantie, joka sijaitsee lähimmillään noin 18 km etäisyydellä voimaloiden länsipuolella. Lähin RKY-alue Museo-silta (Markkulan silta) sijoittuu lähimmillään noin 19 km etäisyydelle vaihtoehdon TV1 voimaloista koilliseen. Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijoittuvat alle 20 km etäisyydelle voimaloista. Tarvittaessa muita kohteita on kuvailtu maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Voimajohtoreitit

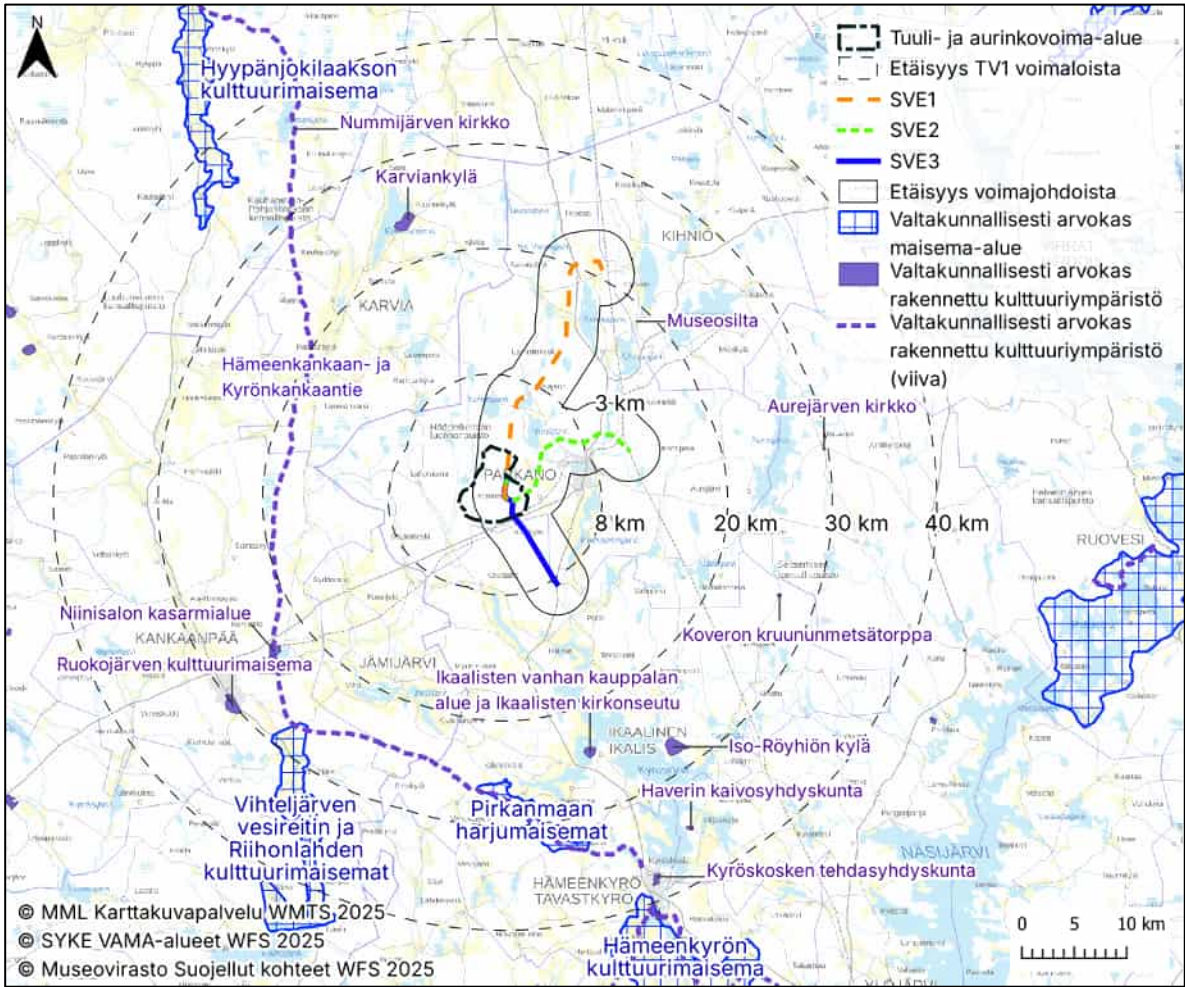
Hankkeen suunnitelluille voimajohtoreiteille tai niiden teoreettiselle näkyvyysalueelle alle kolmen kilometrin etäisyydelle reittien keskilinjasta ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (Kuva 8.8).

Hämeenkaan- ja Kyrönkankaantie

"Satakunnassa Kyrönkankaantienä, Pirkanmaalla Hämeenkankaantienä ja Pohjanmaalla Pohjankankaantienä tunnettu tie on yksi Suomen keskiaikaisista pääteistä ja ainoa kesäaikaan kuljettavissa ollut reitti Satakunnasta ja Hämeestä Pohjanmaalle. Tie on muodostanut yhdessä Ylisen Viipurintien kanssa lyhimmän reitin Pohjanmaalta Viipuriin. Edelleen suurelta osin Suomen selän asumattomien kankaiden kautta kulkeva, paikoitellen hiekkapintaisena säilynyt tie on säilyttänyt historiallisen linjauksensa ja vanhan maantien luonteen." (Museovirasto 2009)

Museosilta (Markkulan silta)

"Kihniön Markkulan 14 metriä pitkä puusilta (1959) Koskenkylässä on rakennettu perinteistä palkki- ja riippuansastekniikkaa käyttäen ja sen rantamuureina ovat kivillä täytetyt hirsiaarkut. Siltatyypin on nykyään harvinainen." (Museovirasto 2009)



Kuva 8.8. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaiden alueiden ja kohteiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Museovirasto 2025, Suomen ympäristökeskus 2025).

Taulukko 8-1 Tuulivoimaloiden teoreettiselle näkyvyysalueelle (40 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista (km)		
			TV1	TV2	TV3
Kohteet lähialueella 0–8 kilometrin etäisyydellä voimaloista					
Ei kohteita					
Kohteet välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä voimaloista					
RKY 2009	Hämeenkaan- ja Kyrönkankaantie	Kankaanpää, Jämijärvi, Ikaalinen	18	18	18
RKY 2009	Museosilta (Markkulan silta)	Kihniö	19	20	20
Kohteet kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä voimaloista					
RKY 2009	Niinisalon kasarmialue	Kankaanpää	23	23	23

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista (km)		
			TV1	TV2	TV3
RKY 2009	Karviankylä	Karvia	23	25	26
RKY 2009	Ikaalisten vanhan kauppalan alue ja Ikaalisten kirkonseutu	Ikaalinen	24	24	24
VAMA 2021	Pirkanmaan harjumaaisemat; Vatulanharju ja Ulvaanharju	Ikaalinen, Hämeenkyrö	26	26	26
RKY 2009	Koveron kruununmetsätorppa	Ikaalinen	26	26	26
VAMA 2021	Vihtelinjärven vesireitin ja Riihonlahden kulttuurimaaisemat	Kankaanpää, Pori	27	27	26
RKY 2009	Ison-Röyhiön kylä	Ikaalinen	27	27	27
RKY 2009	Aurejärven kirkko	Ylöjärvi	30	29	29
RKY 2009	Ruokojärven kulttuurimaaisema	Kankaanpää	30	30	29
Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 30–40 kilometrin etäisyydellä voimaloista					
RKY 2009	Haverin kaivosyhdyskunta	Ylöjärvi	35	35	35
VAMA 2021	Hyypänjokilaakson kulttuurimaaisema	Kauhajoki	35	36	36
RKY 2009	Nummijärven kirkko	Kauhajoki	37	38	39
RKY 2009	Kyröskosken tehdasyhdyskunta	Hämeenkyrö	38	38	38
VAMA 2021	Hämeenkyrön kulttuurimaaisema	Hämeenkyrö	39	39	39

8.4.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa, ja niihin liittyviä inventointeja suoritetaan maakuntien liitoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät kyseisten arvokohdeiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty voimassa olevien maakuntakaavojen perusteella. Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt on käsitelty seuraavassa luvussa 8.4.6. Lisäksi on pyritty huomioimaan myös uusimmat inventoinnit tai uusien maakuntakaavojen luonnoksissa esitettyjä kohteita vaikutustenarviointia laatiessa.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hankkeen suunniteltujen voimaloiden maisemalliselle kaukoalueelle eli alle 30 km etäisyydelle sijoittuu viisi maakunnallista maisema-aluetta sekä Pirkanmaan että Satakunnan alueelta (Kuva 8.9,

Taulukko 8-2). Pirkanmaan maakuntakaavassa on määritetty lisäksi maisema-alueita pienialaisempia maakunnallisia kulttuurimaaisemia, joita sijoittuu alle 30 km etäisyydelle suunnitelluista voimaloista 14 kappaletta. Voimaloita lähin maakunnallinen maisema-alue on Kallionkielen – Tevaniemen – Riitalan kulttuurimaaisema, joka sijaitsee lähimmillään noin 11 km etäisyydellä

vaihtoehtoon TV1 voimaloiden kaakkoispuolella. Voimaloita lähin Pirkanmaan maakunnallinen kulttuurimaisema on Alaskylän kulttuurimaisema, joka sijaitsee lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä voimaloiden kaakkoispuolella. Kohdekuvaukset on esitetty maisema-alueista ja kulttuurimaisemista, jotka sijaitsevat alle 20 km etäisyydellä voimaloista.

Voimajohtoreitit

Hankkeen suunnitellun voimajohtoreitin SVE1 tai sen teoreettiselle näkyvyysalueelle alle kolmen kilometrin etäisyydelle reittien keskilinjasta ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuurimaisemia. Voimajohtoreitin SVE2 tarkastelualueelle sijoittuu maakunnallinen kulttuurimaisema Viinikanojan kulttuurimaisema lähimmillään noin 1,5 km etäisyydelle keskilinjasta kaakkoon. Voimajohtoreitin SVE3 ympäristöön sijoittuu Alaskylän kulttuurimaisema (kulttuurimaisema) lähimmillään noin 860 m etäisyydelle koilliseen ja Kallionkielen – Tervaniemen – Riitalan kulttuurimaisema (maisema-alue) lähimmillään noin 2,8 km etäisyydelle reitin päätepisteestä koilliseen (Kuva 8.9).

Alaskylän kulttuurimaisema (Pirkanmaa; kulttuurimaisema)

Alue sijoittuu Parkanonjärven ympäristöön, koostuen suurilta osin viljelyalueista. Alueen maisemakuva on perinteinen ja vaihteleva. Alueella on sijainnut historiallinen kylätontti ja historiallisesti merkittävä tielinja. Lisäksi alueelle sijoittuu vanhoja pihapiirejä: Laadun pihapiiri, Kujansuon pihapiiri, Möhkön pihapiiri, Naskalin pihapiiri. Alueella sijaitsee myös palvelukeskus. (Pirkanmaan liitto 2016b)

Viinikanojan kulttuurimaisema (Pirkanmaa; kulttuurimaisema)

Alue sijoittuu Viinikanojan ympäristöön. Alueen maisemakuva on perinteinen ja vaihteleva. Alueella on sijainnut historiallinen kylätontti ja historiallisesti merkittävä tielinja. Lisäksi alueelle sijoittuu useita vanhoja pihapiirejä: Mäkiiviinikan pihapiiri, Urhon pihapiiri, Kanan pihapiiri ja Yliryttilän pihapiiri. Alueella on lisäksi muuta merkittävää kulttuuriympäristöä kuten Kairoskosken saha ja mylly sekä Haapakosken saha. Kairoskosken saha ja mylly on maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde. (Pirkanmaan liitto 2016b)

Kovelahden kulttuurimaisema (Pirkanmaa; kulttuurimaisema)

Alue sijoittuu Kyrösjärven Kovelahden pohjukan ympäristöön, koostuen suurilta osin viljelyalueista. Alueen maisemakuva on perinteinen ja vaihteleva. Alueella on sijainnut historiallinen kylätontti, ja alue on historiallisesti arvokasta maatalousaluetta, joka on säilynyt viljelyksessä ainakin 1800-luvulta lähtien tai kauemmin. (Pirkanmaan liitto 2016a)

Riitalan – Heittolan kulttuurimaisema (Pirkanmaa; kulttuurimaisema)

Kolme pienialaista kulttuurimaiseman osa-aluetta sijoittuvat maisema-alueen Kallionkielen – Tervaniemen – Riitalan kulttuurimaisema yhteyteen, jonka kuvaus on esitetty alempana. (Pirkanmaan liitto 2016a)

Poltinjoen kulttuurimaisema (Pirkanmaa; kulttuurimaisema)

Pienialainen kulttuurimaisema sijoittuu maisema-alueen Kallionkielen – Tervaniemen – Riitalan kulttuurimaisema yhteyteen, jonka kuvaus on esitetty alempana. (Pirkanmaan liitto 2016a)

Linnankylän kulttuurimaisema (Pirkanmaa; kulttuurimaisema)

Alue sijoittuu Linnanjärven rannalla, ja alue koostuu suurilta osin viljelyalueista. Alueen maisemakuva on perinteinen ja vaihteleva. Alueella on sijainnut historiallinen kylätontti, ja alueelle sijoittuu useita vanhoja pihapiirejä: Kiimasalon, Kyrönviidan, Mäkelän, Ylilammen ja Alilammen pihapiirit sekä Linna. (Pirkanmaan liitto 2016b)

Kallionkielen – Tevaniemen – Riititalan kulttuurimaisema (Pirkanmaa; maisema-alue)

"Maisema-alueen maasto on korkeussuhteiltaan varsin vaihtelevaa kankaremaata, ruhjelaaksojen rikkomaa kallio- ja moreenimaata. Pellot sijoittuvat vesistön rannoille. Heittolanlahti muodostaa mosaiikkimaiseman vesistömaiseman monine lahtineen. Poltinjoki ja Vääräjoki mutkittelevat peltojen keskellä. Maisema-alueen itäpuolelta alkavat laajat Suomenselän metsäalueet. Aureenlopensalmen molemmin puolin Kyrösjärven pohjoispäässä levittäytyy edustava viljely- ja asutusmaisema. Riititalan kylä ja Heittolan kylä sijoittuvat aivan Kyrösjärven pohjukan viljeltyjen peltojen luoteispuolelle. Korkeuserojen ansiosta avautuu useita vaikuttavia näkymiä mm. Tevaniemen, Miettisen ja Kallionkielen alueilta vesistöjen suuntaan. Maastokuviot ovat pääosin suurpiirteisiä. Laajat ja avoimet viljelykset ovat yleisiä. Rantamaat ovat suurimmaksi osaksi viljeltyjä. Maisemankuvan monipuolisuutta täydentävät vanhojen talonpoikaistilojen komeat rakennukset ja monin paikoin edelleen laidunnettavat niityt ja haat." (Pirkanmaan liitto 2013)

Jämijärven kulttuurimaisema (Satakunta; maisema-alue)

"Jämijärven ympärillä olevat kumpuilevat ja pienipiirteiset pellot luovat mielenkiintoisen ja vaihtelevan maisemakuvan alueelle. Parhaimmillaan alueen maisema on Kontin, Pyydönniemen, Kierikankylän ja Kauppilankylän ympäristöissä. Peltojen, vesistön ja rakennetun kulttuuriympäristön luoma vaihteleva maisema eroaa muusta satakuntalaisesta viljelymaisemasta pienipiirteisyydellään. Etelässä ja lännessä näkyvä Hämeen kangas rajaa voimakkaasti maisemahorisonttia. Maanviljelylle edulliset savikot sijoittuvat järven ympärille. Järven rannassa vaihtelevat mosaiikkimaisesti peltojen ja metsäsaarekkeiden muodostama kulttuurimaisema. Asutus on melko harvaa ja se on keskittynyt suurimmaksi osaksi vesistön läheisyyteen. Jämijärvi on edustava kokonaisuus, jossa Suomenselälle tyypillisiä piirteitä ovat pohjois- eteläsuuntaiset harjujaksot sekä suhteellisen suuri soiden määrä. Korkeussuhteiltaan alue on vaihtelevaa ja kumpuilevaa." (Varsinais-Suomen ELY-keskus, Alatalo ja Nyman 2014)

Karvian kulttuurimaisema (Satakunta; maisema-alue)

"Karvian kulttuurimaisema-alueen ydin on Kirkkojärven ympärillä oleva kulttuurimaisema sekä Kirkko- ja Karvianjärven välinen, loivasti keskelle laaksoa laskeva melko laaja yhtenäinen viljelyalue. Alue jatkuu melko kapeana Karvianjärven länsilaidalla, jossa rakennukset ovat sijoittuneet selänteelle ja alempana selänteellä kulkevan tien väliin jäävälle alueelle. Karvianjärven jälkeen, maisema-alueen pohjoisosassa, tie siirtyy selänteeltä kulkemaan keskellä lähes tasankomaista laaksoa. Tien molemmilla puolilla on tasaisin välimatkoin maatilakeskuksia pihapiireineen. Näkymät alueen poikki ovat laajoja. Alueen maisemassa on säilynyt karjatilojen yhteydessä myös laitumia. Monille taloille ja tiloille johtavien teiden varsille on istutettu koivukuja." (Varsinais-Suomen ELY-keskus, Alatalo ja Nyman 2014)

8.4.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankkeen suunniteltujen voimaloiden maisemalliselle välialueelle eli alle 20 km etäisyydelle sijoittuu viisi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta sekä Pirkanmaan että Satakunnan alueella (Kuva 8.10,

Taulukko 8-2). Lisäksi Satakunnan alueella sijaitsee yksi uusi ehdotettu alue. Pistemäisiä maakunnallisia rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ei sijoitu voimaloiden lähialueelle, mutta välialueella niitä on yhteensä 12 kappaletta. Voimaloita lähin maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö on Parkanon kirkon ympäristö ja vanha raitti, joka sijaitsee lähimmillään noin 7 km etäisyydellä voimaloiden itäpuolella. Satakunnassa maakunnallisesti merkittävistä rakennetun kulttuuriympäristön alueista on tehty päivitysinventointi Satakunnan seuraavaa maakuntakaavaa varten. Selvitys on valmistunut vuonna 2023, ja siinä esitetyt alueet huomioidaan maisemavaikutusten arvioinnissa, vaikka ne eivät ole vielä maakuntakaavassa vahvistettuja.

Voimajohtoreitit

Hankkeen suunnitellun voimajohtoreitin SVE1 ja SVE3 tai niiden teoreettiselle näkyvyysalueelle alle kolmen kilometrin etäisyydelle reittien keskilinjasta ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Voimajohtoreitin SVE2 tarkastelualueelle sijoittuu maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue Parkanon kirkon ympäristö ja vanha raitti lähimmillään noin 2,1 km etäisyydelle reitin keskilinjasta etelään. Lisäksi pistemäinen kohde Kairoskosken mylly sijaitsee noin 1,6 km päässä voimajohtoreitin SVE2 keskilinjan kaakkoispuolella (Kuva 8.10).

Parkanon kirkon ympäristö ja vanha raitti (Pirkanmaa)

"Kirkon seutu ilmentää sotia edeltävää kirkonkylän rakentamista. Kirkonmäki, koulukeskus ja pääkaduksi muuttunut raitti edustavat kirkonkylän muutosta kaupunkimaiseksi kokonaisuudeksi, mittakaavallisesti eheä, näkyy hyvin eri vaiheiden rakennustapa. Keskusraitti ilmentää sotien jälkeisiä rakennemuutoksia 1970-luvulle asti, muuttumista teollisuuspaikkakunnan liike-elämän ja hallinnon keskuksiksi. Maisemallisesti keskeinen sijainti, maiseman pohjana kantalaton joenvarren pellot sekä vanhat kulkuväylät harju ja raitti. Keskusraittia leimaava 50- ja 60-luvun rakennuskanta tyylipiirteineen, erityisesti pankkitalot." (Pirkanmaan liitto 2016c)

Jämijärven kirkon ympäristö (Satakunta)

"Arkkitehti G.Th. Chiewitzin suunnittelema puinen länsitornillinen ristikirkko on valmistunut vuonna 1860. Kirkko vuorattiin 1863. Arkkitehtuuriltaan se on ajan niukkalinjaista ns. sveitsiläistyyliä, jolle on ominaista lehtisahaornamenttien käyttö. Kirkko sijaitsee näyttävästi mäellä hautausmaan ympäröimänä. Kirkkomaisemaan liittyy pappila, pappilan aitta ja museona toimiva pitäjän lainamakasiini vuodelta 1856. Kirkonkylän keskustasta johtaa kaunis koivukuja kirkkoon ja läheiseen meijeriin (meijeri on purettu jo vuonna 1995)." (Satakunnan museo 2024)

Satakunnan rakennetun kulttuuriympäristön päivitys- ja täydennysinventoinnissa (Ramboll 2023) aluerajausta on ehdotettu laajennettavan niin, että se kattaa kirkon ympäristön lisäksi

enemmän myös sen etelän puoleisia ranta-alueita. Alueen nimeksi on ehdotettu Jämijärven kirkko ympäristöineen.

Kauppilankylän kulttuurimaisema (Satakunta)

"Jämijärven rannalla kauniisti sijaitseva vanha rakennusryhmä. Alarodun aitta on eräiden tietojen mukaan 1600-luvulta ja myös Sipilässä on vanhoja aittoja." (Satakunnan museo 2024)

Satakunnan rakennetun kulttuuriympäristön päivitys- ja täydennysinventoinnissa (Ramboll 2023) aluerajausta on ehdotettu muutettavan vain erittäin vähäisesti. Alueen nimeksi on ehdotettu Kauppilankylä.

Palokoski-Majanlahti-Palolahti kulttuurimaisema (Satakunta)

"Maisema, jossa Jämijärveen laskeutuvat pellot ja Naurisjoen kohdalla laajenevat viljelykset muodostavat kauniita näkymiä. Palokosken graniittikvaadereista rakennettu yksiaukkoinen kivisilta on 1800- ja 1900-luvun vaihteesta." (Satakunnan museo 2024)

Satakunnan rakennetun kulttuuriympäristön päivitys- ja täydennysinventoinnissa (Ramboll 2023) aluerajausta on ehdotettu muutettavan hieman. Alueen nimeksi on ehdotettu Palolahden-Palokosken kulttuurimaisema.

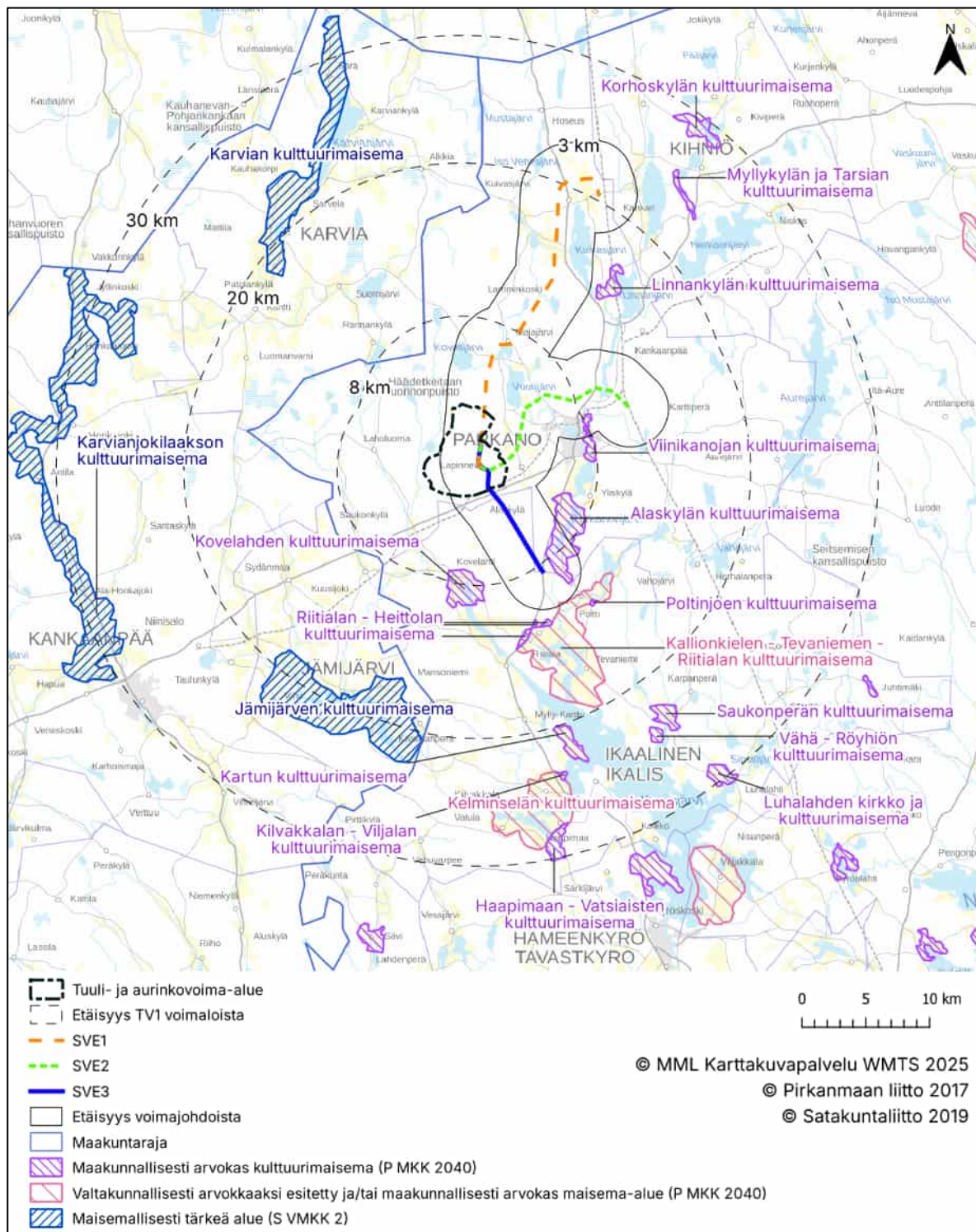
Kontin kulttuurimaisema (Satakunta)

"Keskiajalla kyröläisten uudisraivaajien asuttama saarimainen muodostelma, joka on yhteydessä mantereeseen kahdella kapealla kannaksella. Tilusteiden varsilla sijaitsevat rakennukset ovat harvakseltaan eri puolilla Konttia ja viljelykset laskeutuvat loivasti Jämijärveen. Kontin talon aitta on erittäin vanha, eräiden arvioiden mukaan peräti 1500-luvulta. "Mantereen" puolella sijaitseva Kontin koulu on vuodelta 1917." (Satakunnan museo 2024)

Satakunnan rakennetun kulttuuriympäristön päivitys- ja täydennysinventoinnissa (Ramboll 2023) kohdetta ei ole esitetty maakunnallisesti merkittävänä rakennetun kulttuuriympäristön alueena.

Kantin kylä (Satakunta, ehdotettu alue)

"Karvianjoen varrella sijaitsevassa Kantin kylässä on ollut myllytoimintaa 1700-luvulta alkaen. Myllykosken niskassa oleva kaksiraaminen saha sai privilegionsa 1846. Sahatoiminnan loputtua 1900-luvun alussa paikalla toimi taas mylly ja vuonna 1920 koskeen perustettiin Kantinkosken sähkölaitos. - - Skanssin lähellä on pari tervahaudan pohjaa. Maantien varrella olevan Kantin talon päärakennus on 1870-luvulta ja sen arkkitehtuurissa on havaittavissa klassismin piirteitä." (Satakunnan museo 2025).



Kuva 8.9 Maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. (Pirkanmaan liitto 2017, Satakuntaliitto 2019)

Taulukko 8-2 Tuulivoimaloiden vaikutusalueelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (30 kilometrin etäisyydeltä voimaloista) ja maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (20 kilometrin etäisyydeltä voimaloista).

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista (km)		
			TV1	TV2	TV3
Kohteet lähialueella 0–8 kilometrin etäisyydellä voimaloista					
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Alaskylän kulttuurimaisema	Parkano	5	4	4
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Kovelahden kulttuurimaisema	Ikaalinen	7	7	7
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Viinikanojan kulttuurimaisema	Parkano	7	6	6
Maakunnallinen rakennettu kulttuuriympäristö	Parkanon kirkon ympäristö ja vanha raitti	Parkano	7	7	7
Kohteet välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä voimaloista					
Maakunnallinen maisema-alue	Kallionkielen – Tevaniemen – Riitialan kulttuurimaisema	Ikaalinen	11	11	11
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Riitialan – Heittolan kulttuurimaisemat	Ikaalinen	12	12	12
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Poltinjoen kulttuurimaisemat	Ikaalinen	13	12	12
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Linnankylän kulttuurimaisema	Parkano	14	15	15
Maakunnallinen maisema-alue	Jämijärven kulttuurimaisema	Jämijärvi	16	16	16
Maakunnallinen maisema-alue	Karvian kulttuurimaisema	Karvia	18	19	19
Maakunnallinen rakennettu kulttuuriympäristö (ehdotus)	Kantin kylä	Karvia	18	19	19
Maakunnallinen rakennettu kulttuuriympäristö	Palokoski-Majanlahti-Palolahti kulttuurimaisema	Jämijärvi	18	18	18
Maakunnallinen rakennettu kulttuuriympäristö	Pitkälähdän kulttuurimaisema	Jämijärvi	18	18	18
Maakunnallinen rakennettu kulttuuriympäristö	Kauppilankylän kulttuurimaisema	Jämijärvi	19	19	18
Maakunnallinen rakennettu kulttuuriympäristö	Jämijärven kirkon ympäristö	Jämijärvi	19	19	18
Kohteet kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä voimaloista					
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Kartun kulttuurimaisema	Ikaalinen	20	20	20
Maakunnallinen rakennettu kulttuuriympäristö (ehdotus)	Karvian kirkonkylä	Karvia	20	21	21

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista (km)		
			TV1	TV2	TV3
Maakunnallinen rakennettu kulttuuriympäristö	Kirkkojärven kulttuurimaisema	Karvia	20	22	22
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Saukonperän kulttuurimaisema	Ikaalinen	22	22	22
Maakunnallinen maisema-alue	Kelminselän kulttuurimaisema	Ikaalinen	23	24	24
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Vähä-Röyhön kulttuurimaisema	Ikaalinen	24	23	23
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Kilvakkalan-Viljalan kulttuurimaisema	Ikaalinen	23	24	24
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Myllykylän ja Tarsian kulttuurimaisema	Kihniö	23	25	25
Maakunnallinen maisema-alue	Karvianjokilaakson kulttuurimaisema	Kankaanpää	25	25	25
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Haapimaan-Vatsiaisten kulttuurimaisema	Ikaalinen	28	28	28
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Korhoskylän kulttuurimaisema	Kihniö	28	29	30
Maakunnallinen kulttuurimaisema	Luhalahden kirkko ja kulttuurimaisema	Ikaalinen	29	28	28

8.4.7 Paikallisesti arvokkaat kohteet

Paikallisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita on haettu tuulivoimaloiden maisemalliselta lähialueelta alle kahdeksan kilometrin etäisyydeltä muun muassa voimassa olevista kaavoista sekä avoimesti saatavilla olevista tehdyistä inventoinneista ja selvityksistä.

Parkanon taajamassa on voimassa oleva Keskusta-alueen osayleiskaava (2012), jossa on osoitettu paikallisia kulttuuriympäristön arvokohteita sekä maisemallisesti tai kaupunkikuvallisesti tärkeitä tai arvokkaita alueita. Kohteet perustuvat kaavaa varten tehtyyn rakennetun kulttuuriympäristön selvitykseen (Parkanon kaupunki, FCG 2010), jossa kohteita on arvotettu luokkiin I, II ja III. Alueista kirkon ja keskustan ympäristöjä sekä Viinikanojan maisema-alueita on käsitelty jo maakunnallisesti arvokkaiden maiseman ja kulttuuriympäristöjen yhteydessä, vaikka kaavassa aluerajaukset ovat hieman niistä eriäviä. Niitä ei käsitellä tässä yhteydessä tarkemmin uudelleen, mutta niiden rajaukset näkyvät seuraavalla kartalla ja ne on taulukoitu (Kuva 8.11, Taulukko 8-3).

Alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle sijoittuu paikallisia maisemallisesti arvokkaita alueita kolme, joiden arvoluokka rakennetun kulttuuriympäristön inventoinnissa on luokiteltu luokkaan III, eli niillä on maisemallista tai historialista arvoa osana laajempaa kokonaisuutta, mutta alueet saattavat olla pieniä tai niissä on muuten uudistuneempia osia. Kaavassa kulttuuriympäristön pistemäisiä arvokohteita sijoittuu alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle 29 kappaletta. Niistä Parkanon kirkko (12) on kirkkolailla suojeltu rakennus. Kyseiseen kohteeseen kuuluu myös Kulttikalliontien varrella sijaitsevia rakennuksia, joista osa on purettu. Myös yksi asuinrakennuksista (2) ja Maanmittarin talo (15) on purettu sekä yksi koulukeskuksen (19) rakennuksista on purettu ja korvattu uudella rakennuksella. Yksi kohteista Mekes Oy:n tehdas ja asuinalueet (32) on neliosainen. Voimajohtoreiteistä reittivaihtoehtoon SVE2 lähialueelle alle 300 m etäisyydelle sijoittuu yksi rakennuskohde Riuttaskorpi noin 270 m etäisyydellä johdon keskilinjasta.

Maisema-alueiden kohdekuvaukset on poimittu rakennetun kulttuuriympäristön selvityksestä. Koska yksittäisiä kohteita on niin runsaasti ei niiden kohdekuvauksia ole esitetty tässä, mutta kohteita on tarvittaessa kuvailtu vaikutustenarvioinnin yhteydessä myöhemmin.

Kivelän ja Pentin viljelymaisema

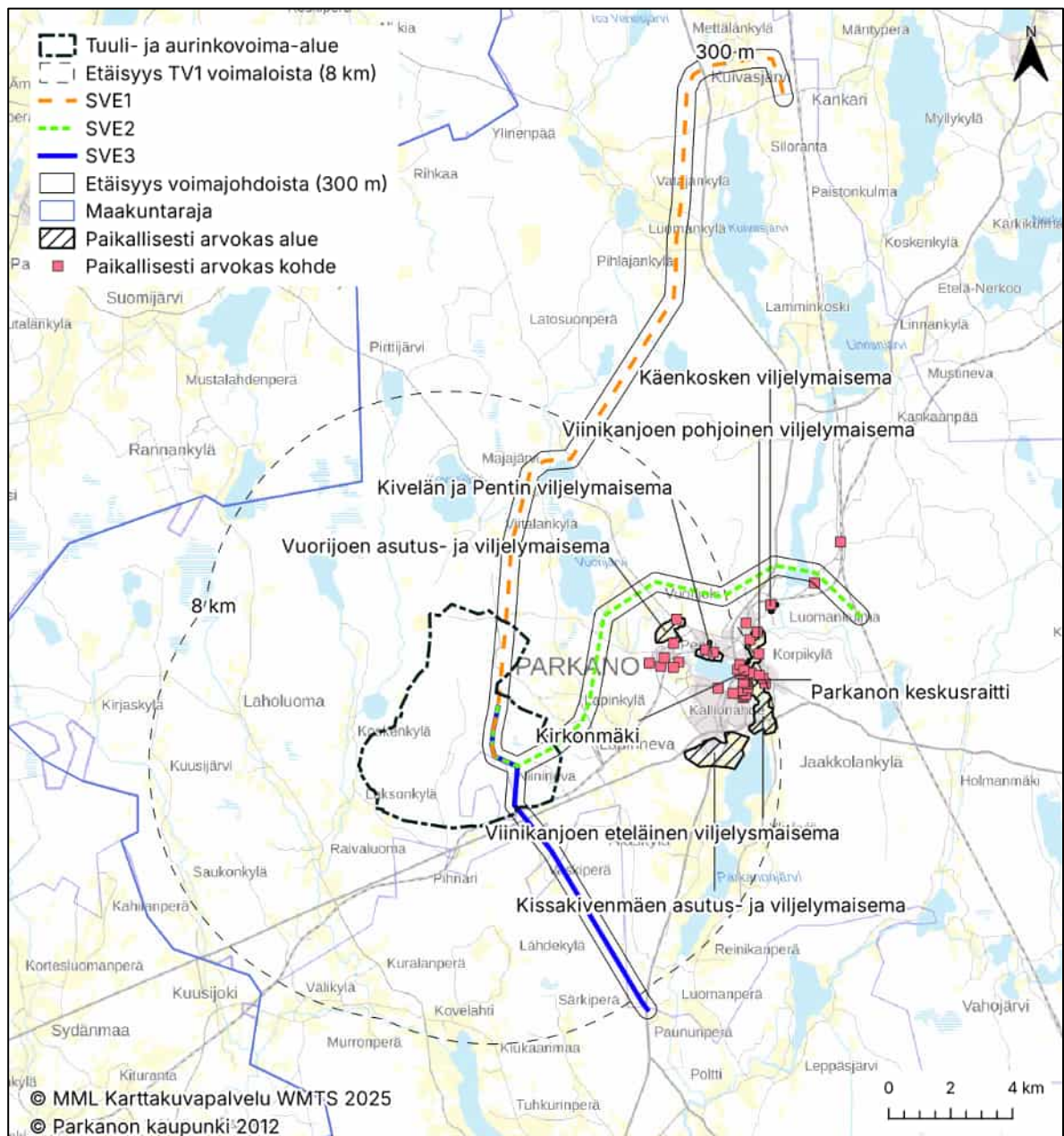
"Alue edustaa pienimuotoista ja osittain umpeenkasvaneenakin vanhinta Kirkkojärven rantojen viljelymaisemaa. 1700- ja 1800-luvulla perustettujen Kivelän ja Pentin tilakeskusten lisäksi alueeseen liittyy 1900-luvun alkupuolelta olevat vanhan maantien linjaus, pieni kivisilta sekä Pori-Haapamäki -ratalinja kivi- ja teräsiltoineen." (Parkanon kaupunki, FCG 2010)

Kissakivenmäen asutus- ja viljelymaisema

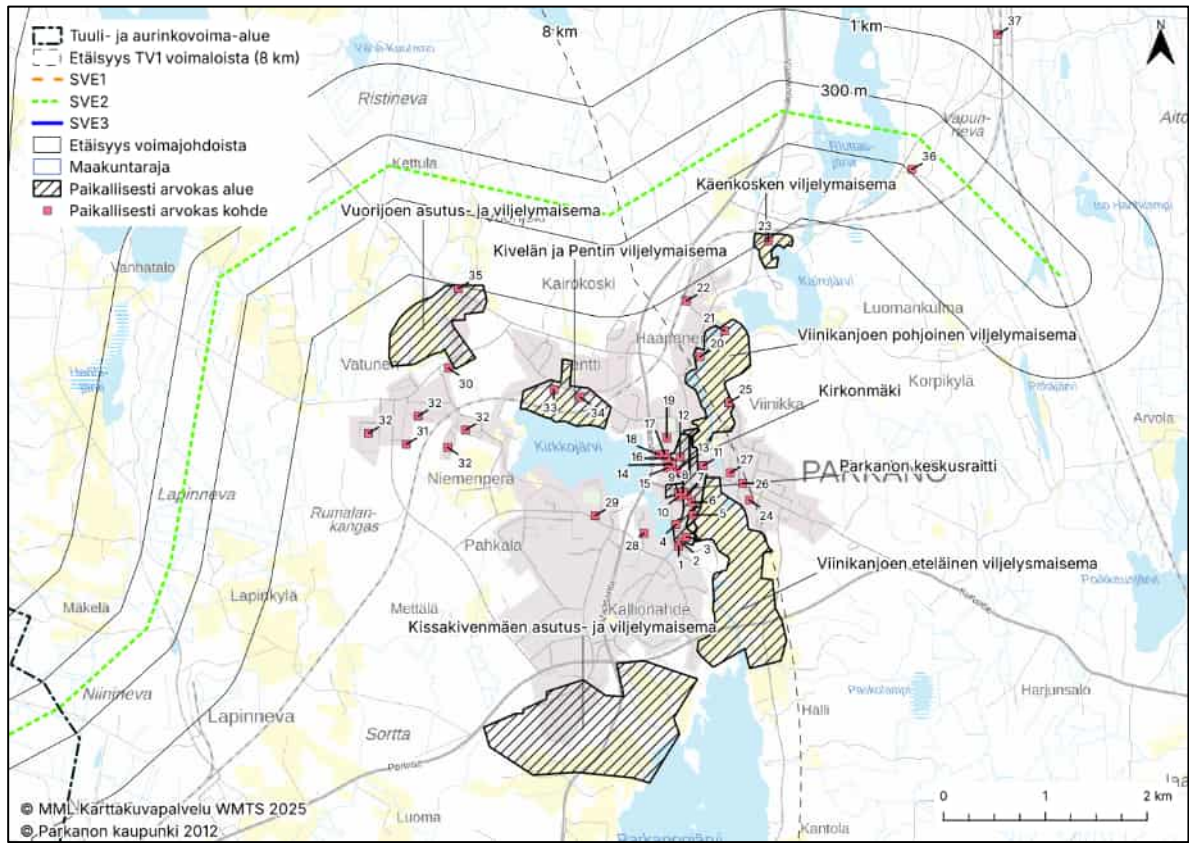
"Alueen rakennuskanta ja maantiet liittyvät 1800-luvun jälkipuoliskon maatalousyhteiskunnan ja Parkanon tieliikenteen kehitykseen. Kissakivenmäen alarinteisiin ja Parkanojärveen viettävä viljelyalue edustaa lukuisine tilakeskuksineen 1800-luvun lopun ja 1900-luvun alun pientiloihin perustuvaa viljelymaisemaa. Lukuisten pientilojen lisäksi Kissakivenmäen päällä kohtaavat 1830- ja 1850-luvulla rakennetut maantiet, joiden risteykseen syntynyt asutus ja kaupparakennukset ovat rakennettu pääosin 1900-luvun alkupuolen ja 1950-luvun välillä. Alueen maisema ja rakennuskanta ovat säilyttäneet vähäisestä rakentamisesta ja kasvillisuuden lisääntymisestä 1800-luvulle sijoittuvan maisemarakenteensa. Rakennuskantaan liittyy useita 1900-luvun alkua edustavaa rakennuskantaa. Uudempaa elementtiä maisemassa edustaa valtatie 3, joka sijoittuu ajan, 1960-luvun hengen mukaisesti seurailemaan Kissakivenmäen rinteiden viljelymaisemaa loivasti kaartaen." (Parkanon kaupunki, FCG 2010)

Vuorijoen asutus- ja viljelymaisema

"Vuorijärvestä Kirkkojärveen laskevan Vuorijoen varrelle raivattu kapea asutus- ja viljelymaisema liittyy isonjaon jälkeisen ajan maatalouden leviämiseen. Pääosin alueen pellot ovat raivattu 1800-luvun ja 1900-luvun alkupuolen aikaan. Maatalouskauden asutus on keskittynyt Vuorijoen ja siihen liittyvien laskuojien varsille. Vanhinta asutusta edusti Karhuluoman 1790-luvulla perustettu torppa. Nauhamainen kylätaajama muodostui 1900-luvun vaihteessa Karvialle vievän maantien varrelle, jossa on säilynyt pieniä pihapiirejä, seuratalo ja kaupparakennus. Alueen koulu sijoittui viljelymaiseman eteläosaan, jossa peltojen metsittyminen ja tieuudistukset ovat kuitenkin katkaisseet koulun maisemallisen yhteyden Vuorijoen taajaman suuntaan." (Parkanon kaupunki, FCG 2010)



Kuva 8.11. Paikallisesti arvokkaiden kohteiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. (Parkanon kaupunki 2012)



Kuva 8.12. Tarkekartta paikallisesti arvokkaiden kohteiden sijoittumisesta Parkanon taajamassa. (Parkanon kaupunki 2012)

Taulukko 8-3 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen lähivaikutusalueelle alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat kohteet.

Status	Kohteen nimi	Numero kaavassa	Etäisyys voimaloista (km)		
			TV1	TV2	TV3
Kohteet lähialueella 0–8 kilometrin etäisyydellä voimaloista					
Maisemallisesti ar- vokas alue	Kissakivenmäen asutus- ja viljely- maisema		5	4	4
Kulttuuriympäristön arvokohde	Mekes Oy:n tehdas ja asuinalueet (neljä alakohdetta, etäisyys lähim- pään eli tehtaaseen)	32	5	5	5
Kulttuuriympäristön arvokohde	Parkanon kunnalliskoti	31	5	5	5
Maisemallisesti ar- vokas alue	Vuorijoen asutus- ja viljelymaisema		6	5	5
Kulttuuriympäristön arvokohde	Vuorijoen koulu	30	6	6	6
Kulttuuriympäristön arvokohde	Vuorijoen seuratalo	35	6	6	6
Maisemallisesti ar- vokas alue	Kivelä ja Pentti viljelymaisema		6	6	6
Kulttuuriympäristön arvokohde	Parkanon vesitorni	29	7	6	6

Status	Kohteen nimi	Numero kaavassa	Etäisyys voimaloista (km)		
			TV1	TV2	TV3
Kulttuuriympäristön arvokohde	Kivelän tilakeskus	33	7	6	6
Kulttuuriympäristön arvokohde	Rantala	28	7	6	6
Kulttuuriympäristön arvokohde	Pentin tilakeskus	34	7	6	6
Maisemallisesti arvokas alue	Viinikanjoen eteläinen viljelymies		7	7	7
Maisemallisesti arvokas alue	Parkanon keskusraitti		7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Asuintalo	1	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Asuintalo (purettu)	2	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Parkanon kaupungintalo	4	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Parkanon terveyskeskus	3	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Haimila	9	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Pajala	10	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Maanmittarin talo (purettu)	15	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Valtion virastotalo	18	7	7	7
Maisemallisesti arvokas alue	Kirkonmäki		7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Kanan tila	5	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Säästöpankin entinen liikerakennus	6	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Yhdyspankin entinen pankkirakennus	7	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Parkanon vanha kunnantalo ja palo-asema	8	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Asuinrakennus Toivola	13	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Raiskion asuinrakennus	14	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Asuinrakennus	16	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Vapaakirkon rakennus	17	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Parkanon koulukeskus	19	7	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Parkanon kirkko ja Kulttikallion rakennukset (osa Kulttikallion rakennuksista purettu)	12	8	7	7
Maisemallisesti arvokas alue	Viinikanjoen pohjoinen viljelymies		8	7	7
Kulttuuriympäristön arvokohde	Viinikanahteen 1960-luvun kerrostalot	11	8	7	7

Status	Kohteen nimi	Numero kaavassa	Etäisyys voimaloista (km)		
			TV1	TV2	TV3
Kulttuuriympäristön arvokohde	Köhmölän pientaloalue	27	8	7	7

8.4.8 Muut maisemallisesti herkäät kohteet

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 sekä retkeilyalueet ja -reitit. Arjen ympäristöjä, kuten pienkylät, kylät ja taajamat sekä erityisesti voimaloita lähimmät yksittäisasumukset ja loma-asutuskeskittymät (kts. luku 7.4.2, Kuva 7.3 ja Kuva 7.5) on huomioitu maisemavaikutustenarvioinnissa. Myös läheiset virkistyskohteet, kuten melonta- ja pyöräilyreitit sekä lähiliikuntapaikat (kts. luku 21.3 ja Kuva 21.1) on huomioitu arvioinnissa virkistysmaiseman näkökulmasta. Voimaloita lähelle sijoittuvat paikallisesti arvokas harjualue Harjukangas-Isosalonmäki (ks luku 10.4.1 ja Kuva 10.3) sekä luontomaisemien osalta Häädetkeitaan luonnonsuojelualue (ks luku 18.3.1 ja Kuva 18.1) ovat huomioitu myös vaikutustenarvioinnissa maiseman näkökulmasta.

8.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.5.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Maiseman herkkyyden arvioinnin kriteereitä on kuvailtu luvussa 8.3.2. Suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä maisemalliselta muutoksensietokyvyltään herkkiä kohteita ovat muun muassa maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, virkistys- ja luontomaisemakohteet sekä asutuskeskittymät. Herkkyyden suuruusluokkaan vaikuttaa arvokohteiden arvoluokitus tai tarkasteltavan alueen merkitys asutukselle, matkailulle ja virkistyskäytölle. Maiseman muutoksensietokykyyn vaikuttavat nykyinen maisemakuva, maiseman luonne, maiseman erityispiirteet sekä ympäristön ajallinen luonne, tärkeät näkymäsuunnat ja maamerkit. Maiseman herkkyyys siis vaihtelee alueittain hankkeen ympäristössä, ja sitä on kuvailtu seuraavissa kappaleissa etäisyysvyöhykkeittäin. Voimaloiden lähi- ja välialueelle sijoittuvien maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden herkkyyys on esitetty arviointitaulukoissa (Taulukko 8-4 ja Taulukko 8-5).

Herkimpiä kohteita tässä hankkeessa maiseman muutoksille ovat tuulivoita läheisimmät asuin-keskittymät Lapinkylä, Vatulankylä, Koskenkylä, Laksonkylä, Raivaluoma, Laholuoma ja Parkanon keskustaajama. Lisäksi voimaloiden lähialueella alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee maakunnallisia kulttuurimaisema-alueita Kovelahdi, Alaskylän kulttuurimaisemat ja Viinikanojan kulttuurimaisemat, joihin liittyy myös asutusta sekä Alaskylässä Parkanonjärven järvimaisemia. Parkanon taajamassa sijaitsee maakunnallinen rakennetun kulttuuriympäristön alue ja useita paikallisesti merkittäviä rakennuskohteita, maisemia tai kaupunkitiloja. Myös lähialueen järvet, kuten Kotojärvi, Kovesjärvi, Vuorijärvi, Kirkkojärvi ja Parkanonjärvi ovat herkkiä erityisesti virkistysmaiseman näkökulmasta. Rakentamattoman luontomaiseman osalta Häädetkeitaan luonnonpuiston suoalueet ovat herkkiä muutoksille.

8.5.2 Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille TV1, TV2 ja TV3. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 2, 8, 20, 30 ja 40 km). Maiseman muutosta on arvioitu nykyiseen maisemakuvaan verrattuna, ja arvioinnissa on huomioitu jo toiminnassa olevat sekä parhaillaan rakentuvat tuulivoimalat hankkeen läheisyydessä, mikäli sellaisia on tunnistettu arviointia tehdessä. Yhteisvaikutuksia hankkeen ympäristössä olevien muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 0.

8.5.2.1 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välittömässä lähiympäristössä (noin 0–2 km)

Välittömänä maisemallisena lähiympäristönä tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, hankealuetta ja noin kahden kilometrin aluetta suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä. Aikaisemmin on puhuttu maisemallisesta dominanssivyöhykkeestä, jolla on tarkoitettu noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Ympäristöministeriö ja Weckman 2006). Tässä luvussa on arvioitu vain tuulivoimavaihtoehtojen TV1-TV3 aiheuttamia maisemavaikutuksia hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä. Hankkeessa suunnitellut aurinkovoimavaihtoehdot AV1 ja AV2 sijoittuvat tuulivoima-alueelle, ja siten myös aurinkopaneelit aiheuttavat maisemavaikutuksia tuulivoimaloiden välittömässä lähiympäristössä. Aurinkovoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan on arvioitu myöhemmin luvussa 8.5.4, minkä yhteydessä on käsitelty hankevaihtoehtojen VE1B, VE2B ja VE3 osalta aurinkovoimaloiden ja tuulivoimaloiden aiheuttamaa yhteisvaikutusta maisemaan.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoima-alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa TV1-TV3 tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Pääsääntöisesti metsätalousalueesta koostuva tuuli- ja aurinkovoima-alue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Sulkeutuneilta osin maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Mikäli roottori kootaan maassa, on puuston raivaustarve suurempi kuin niissä tapauksissa, joissa roottori kootaan nostamalla sen osat paikoilleen lapa kerrallaan. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 205 metrin suuruiselta alueelta. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan alueen itäosaan Pöytäkanan pohjois- ja/tai eteläpuolelle sähköasema, minkä rakentamista varten joudutaan poistamaan hieman puustoa. Sähköasema näkyy vain sen välittömässä läheisyydessä metsäisellä alueella, ja sen aiheuttama maiseman muutos on erittäin vähäinen. Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huolto-tennien rinnalle, jolloin ne hieman leventävät tiealuetta. Maakaapelit eivät siten juurikaan erotu ympäristössä rakentamisvaiheen jälkeen.

Tuulivoima-alue ja voimaloiden välitön lähiympäristö on pääsääntöisesti sulkeutunutta tavanomaista talousmetsää, jonne voimalat eivät lähtökohtaisesti tulisi näkymään. Välittömällä lähi-alueella sijaitsee kuitenkin muutamia pieniä avosuoalueita ja lampia, turvetuotantoalueita ja maanottoalueita sekä metsäautoteitä, joille syntyy näkymäalueita näkymäalueanalyysin mukaan kaikissa kolmessa tuulivoimavaihtoehdoissa. Monin paikoin yksittäisiin katselupisteisiin sulkeutuneemmissa maisematiloissa esimerkiksi metsäautoteillä tai pienialaisilla avometsäalueilla voimaloita näkyisi kuitenkin korkeintaan muutamia katselupistettä lähimpiä voimaloita. Katse tulisi kohdistaa ylös puiden latvojen yläpuolelle, jotta voimalat näkyvät, ellei voimalaa

katsele tornia ympäröivältä raivatulta alueelta. Tuulivoima-alueella voimalan todellinen koko on konkreettisesti havaittavissa. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä näkyessään voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Metsämaisema muuttuu energiantuotantomaisemaksi. Eniten voimaloita näkyisi tuulivoima-alueella sijaitsevalle turvetuotantoalueelle. Turvetuotantoalueet eivät ole herkkiä maiseman muutoksille, eikä niillä oleskella yleisesti. Näin ollen, vaikka voimaloita näkyisi, ei vaikutuksia voida pitää kovin merkittävänä.

Tuulivoima-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti paikallisesti arvokkaita maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita tai -kohteita, joille muodostuisi maisemavaikutusta. Syksyllä 2024 tuulivoima-alueen keskiosissa Kangaslammin rannalla sijaitsevan loma-asunnon pihapiiriin on tehty rakennusinventointi FCG:n toimesta. Rakennusinventoinnin osalta kohteella on todettu vähäistä asutushistoriallista merkitystä ja paikallista turpeen käyttöön liittyvää historiallista merkitystä rakennuskannan suhteen. Kohteella ei ole melko sulkeutuneen puustoisien maisematilan vuoksi todettu merkittävää maisemallista arvoa.

Näkymäalueanalyysin mukaan loma-asunnon pihapiirille voimaloiden näkyminen olisi rajallista, ja korkeintaan pari voimalaa voisi nähdä vain hyvin yksittäisistä katselupisteistä tuulivoimavaihtoehtoisissa TV1 ja TV2. Rakennusinventoijan maastokäynnin aikana ottamien valokuvien perusteella pihapiiri on pääosin melko sulkeutuneessa ympäristössä niin, että vaikka pari lähintä voimalaa paikoitellen näkyisikin, niistä erottuisi korkeintaan lapojen liikettä ylös taivaalle katsoessa puiden latvuston takaa. Parhaiten pihapiiriltä erottaisi voimaloita aivan lammen rannasta, jolle näkyisi analyysin mukaan muutamasta kymmeneen voimalaa tuulivoimavaihtoehtoisissa TV1. Kauempana rannasta vedessä liikkuen veneestä käsin tai esimerkiksi lammen laiturilta katsottuna voimaloita voi erottua enemmänkin. Tuulivoimavaihtoehtoisissa TV1 lähimpään voimalaan lomarakennukselta on etäisyyttä vain noin 500 m, ja se sijoittuu juuri vastakkaisen rannan puolelle. Tuulivoimavaihtoehtoisissa VE2 voimaloita näkyisi rantaan ja vedestä muutama vähemmän kuin tuulivoimavaihtoehtoisissa TV1, ja lähimpään voimalaan on vain noin 650 m matkaa loma-asunnolta. Kyseinen voimala sijaitsee loma-asunnon itäpuolella metsässä. Rannalta käsin lähin näkyvä voimala olisi noin 890 m etäisyydellä pohjoisessa. Tuulivoimavaihtoehtoisissa VE3 tuulivoimalat sijaitsevat pihapiiriin nähden sen eteläpuolella niin, että pihapiirin rannasta avautuva näkymä on pois päin voimaloista. Laiturilta voisi lounasta kohti katsottaessa olla mahdollista havaita pari voimalaa, ja vesialueen keskiosista vielä muutaman lisää. Lähimpään voimalaan loma-asunnolta on etäisyyttä noin 1500 m tuulivoimavaihtoehtoisissa TV3.

Tuulivoimalat eivät aiheuttaisi rakenteellisia muutoksia kohteen rakennuksille ja niiden turpeentuotannosta kertovalle historialliselle arvolle. Koska kohteella ei ole todettu merkittävää maisemallista arvoa, eivät kohteen arvot ole muutoksen myötä uhattuna. Pihapiiri on pääsääntöisesti loma-asunto, eikä koettava muutos ole siten jatkuvasti arkimaisemassa koettava muutos. Maiseman muutoksesta kohdistuu todennäköisesti vaikutusta loma-asukkaiden virkistysmaiseman kokemiseen lähinnä erityisesti lammen rannalla ja vedessä liikkuen, jossa voimaloita voi selkeämmin havaita. Erityisesti tuulivoimavaihtoehtoisissa TV1 ja TV2 lähimmät voimalat ovat hallitsevia maisemakuvassa, jolloin maiseman muutos on suuri. Pimeällä kyseiset voimalat erottuisivat torniin asennettavien lentoestevalojen muodostamina "valopylväinä" lampimaisemassa. Maiseman muutoksen lisäksi kokemukseen voivat vaikuttaa mahdolliset melu- ja välikehät. Vaikutukset virkistysmaiseman kokemisen näkökulmasta ovat todennäköisesti suuret tai jopa erittäin suuret, mutta vaikutuksen suuruus on kuitenkin sidoksissa loma-asukkaiden suhtautumiseen maiseman muutosta ja tuulivoimaa kohtaan. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvat rakennukset on esitetty kuvassa (Kuva 7.6). Hankkeesta vastaava on sopinut

kiinteistön C (alueen keskellä) omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta, ja neuvotte-
lut jatkuvat kiinteistön B (alueen pohjoispuolella) omistajan kanssa.

Metsätalousalueiden tavoin tuulivoima-aluetta ja voimaloiden välitöntä lähiympäristöä käyte-
tään muun muassa ulkoiluun, luonnon tarkkailuun, keräilyyn ja metsästykseen. Tuulivoima-alu-
eella sijaitsee myös eläinten hautausmaa. Asukaskyselyn perusteella aluetta käytetään pää-
sääntöisesti kausiluonteisesti tai harvemmin. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen
merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella vi-
suaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama
varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Alueen läheisyydessä on muita vastaavia
tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään virkistymiseen, jo-
ten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta vähäi-
siksi.

8.5.2.2 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden lähialueella (noin 2–8 kilometriä)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 2–8 km etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tar-
kasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalue-
elta, maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ymp-
äristön rakenteellisena muutoksena. Muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jol-
loin muutoksen kokemiseen ja suuruuteen vaikuttavat suuresti katselupaikka ja -suunta sekä
etäisyys voimaloista. Noin 2–8 km etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta
riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään, mutta kasvillisuuden ja rakennusten estevai-
kutukset on voimaloiden välitöntä lähiympäristöä voimakkaampi. Maiseman luonne vaikuttaa sii-
hen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden ai-
heuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden
vaikutus maisemakuvaan on suuripiirteisistä maisemaa voimakkaampi.

Voimaloiden lähialue on pääsääntöisesti maastonmuodoiltaan melko tasaista, mutta hieman
kumpareista. Maasto viettää etelään ja itään kohti ruhjelaaksoja. Maastonmuodot ovatkin hie-
man vaihtelevampia idässä Parkanonjärven, etelässä Kovelahden ja lounaassa Kovesjoen var-
silla. Maastonmuotojen erikoisuuden muodostaa myös etelä-pohjoissuuntainen harjujakso
tuuli- ja aurinkovoima-alueen itäpuolella. Muutamat osat harjujaksoa ovat maakunnallisesti ar-
vokkaita harjualueita Pirkanmaalla. Lähialueella sijaitsee muutamia huomionarvoisia järviä, ku-
ten lännessä Kotojärvi, luoteessa Häädetjärvi, pohjoisessa Kovesjärvi ja Majajärvi, koillisessa
Vuorijärvi ja Kirkkojärvi sekä idässä Parkanonjärvi. Vuorijärvelle työntyvä pitkä Isosaaren niemi
on osa edellä mainittua harjujaksoa. Lähialueella merkittävimmät laajimmat suoalueet sijaitse-
vat luoteessa Häädetkeitaan luonnonpuiston alueella, jossa maisema on lähes luonnontilaisen
kaltaista ja siksi herkempää muutoksille. Muuten lähialueella sijaitsee hyvin pienialaisia lampia
ja järviä sekä suoalueita metsien lomassa. Maisemamaakunnalle poikkeuksellisen laajoja vilje-
lyalueita sijaitsee Parkanonjärven ympärillä, jossa maisema on pienipiirteisempää ja herkintä
lähialueella maakunnallisen kulttuurimaisemastatuksen takia. Muita huomionarvoisia viljelymai-
semia sijaitsee idässä Lapinnevan ja Vatulankylän alueella sekä lännessä Raivaluoman ja Ko-
vesjoen varsilla. Asutus lähialueella on pääsääntöisesti harvaa maaseutuasutusta, joka on kes-
kittynyt isoimpien teiden varsille, viljelyn yhteyteen tai järvien rannoille. Idässä Parkanon
taajama on merkittävin ja tuulivoimaloita lähin asuinkeskittymä, jonka lähelle on keskittynyt
useita kyliä ja pienkyliä. Loma-asutus on keskittynyt erityisesti järvien rannoille. Maisematila on
muuten suurilta osin sulkeutunutta tavanomaista metsää ja maaseutua, joka ei ole kovin herk-
kää maisemassa tapahtuville muutoksille.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden lähialueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia tämän hankkeen osalta. Vaihtoehdoissa TV1-TV3 tuulivoimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan pääsääntöisesti laajemmille järville, viljelyalueilla ja avosoille. Kangaslammin tuulivoimaloiden lähiympäristössä sijaitsee kaakossa Niininevan alueella kaksi toiminnassa olevaa tuulivoimalaa. Ne ovat todennäköisesti maltillisen kokoisia ja vain kahtena kappaleena muuttaneet maisemaa hyvin paikallisesti ja vähäisesti. Lisäksi lähialueen ulkopuolella lounaassa noin 10 km etäisyydellä sijaitsevat yhdeksän Ratiperän vuonna 2017 toiminnan aloittaneet noin 220 m korkeaa voimalaa, joita näkyy paikoitellen jo nykymaisemassa Kangaslammin lounais- ja eteläpuolella sijaitseviin avoimiin maisematiloihin. Alueilla, joille näkyy jo tuulivoimaloita, tulisi energiatuotantomaiseman ilme voimistumaan, mikäli samoille alueille näkyisi myös Kangaslammin tuulivoimaloita. Sen sijaan alueilla, joille ei näy nykymaisemassa tuulivoimaloita, Kangaslammin tuulivoimalat muuttamat maisemaa teknologisemmiksi, ja tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliike saatetaan kokea levottomana uutena elementtinä maisemassa.

Koska lähialueen pellot eivät ole pääsääntöisesti kovin laaja-alaisia, ei kaikille viljelyalueille näkyisi Kangaslammin voimaloita missään tuulivoimavaihtoehdoista. Esimerkiksi lännessä Suomijärventien ja Kuusijärventien varrella sijaitseville pelloille voimaloita ei näy lainkaan. Myöskään Laholuomantien varrella oleville pelloille ei juurikaan näkyisi voimaloita kuin korkeintaan pari hyvin yksittäisistä katselupaikoista peltöjen keskeltä. [Laholuoman](#) alueella pelloille Kuusijärventielle voimaloita näkyisi parhaiten tieltä itään kohti katsoessa ja hieman lukuisammin, mutta asutukseen voimaloita ei näkyisi. Laholuomantieltä voimaloita voi olla havaittavissa muutamia lyhyiltä tieosuuksilta lähempänä Raivaluomaa. [Raivaluomassa](#) näkymäalueita muodostuu hieman enemmän, mutta edelleen pääsääntöisesti peltöjen länsiosiin. Raivaluoman alueella on paikoitellen havaittavissa jo Ratiperän toiminnassa olevia voimaloita. Vain joiltakin tieosuuksilta tai pelloilta olisi mahdollista havaita sekä Ratiperän että Kangaslammin voimalat samanaikaisesti, mutta eri suuntiin katsoessa. Etäisyyttä lähimpiin Ratiperän voimaloihin on lähimmillään noin 6,5 km, ja Kangaslammin suunniteltuihin voimaloihin noin 4,5 km. Kangaslammin teoreettisesti 300 m korkeat voimalat sijoittuvat lähemmäs kuin toiminnassa olevat noin 220 m korkeat voimalat, ja lähietäisyydeltä ne tulisivat mahdollisesti herkemmin kiinnittämään katseen huomion kuin nykyisin maisemassa paikoin havaittavat voimalat. Avoin maisematila ei ole kuitenkaan kovin laaja, ja lisäksi peltöjen väleillä sijaitsee metsäsaarekkeitä, jotka aiheuttavat näköesteitä. Näkymäalueanalyysi ei ole huomioinut ojanvarsi- ja pihakasvillisuutta, minkä takia voimaloita näkyisi todennäköisesti monin paikoin vain osittain metsien takaa.

TV1





Kuva 8.13. Havainnekuva kuvauspisteestä 9 Laksonkyläntieltä. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan vaihtoehdossa TV1 on noin 2,2 kilometriä kaikissa vaihtoehdoissa. Alla havainnekuvahahmotelmat vaihtoehdoista TV1, TV2 ja TV3, joissa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Hahmotelmakuvien laajuus on kerralla ihmisilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvausta vaihtoehdosta TV1 alueelta, jolle Kangaslammin tuulivoimalat sijoituvat.

Lähempänä voimaloita **Laksonkylällä** peltoalueille muodostuu hieman laajempia näkymäalueita, ja voimaloita näkyisi paikoitellen lähes kymmenen tai jopa yli kymmenen vaihtoehdossa TV1. Monilta pihapiireiltä ei olisi suoraa näköyhteyttä voimaloihin näkymäalueanalyysin tuloksesta huolimatta, sillä ilmakuvatarkastelun perusteella pihoja reunustaa puustoa tai jopa pieniä metsiköitä. Muutamilta pihapiireiltä voimaloita voi kuitenkin olla havaittavissa, ja alueen teillä kulkiessa tuulivoimalat olisivat osa arkimaisemaa. Laksonkyläntieltä tehdyssä havainnekuva (Kuva 8.13) vaihtoehdossa TV1 muutaman kuvauspistettä lähimmän Kangaslammin voimalan roottorit erottuvat selkeästi maisemassa. Kahden läheisimmän voimalan roottorit näkyvät kokonaan metsän yläpuolella melko kookkaina, ja muutaman muun voimalan roottoria erottuu vain osittain. Muista voimaloista saattaa vilahtaa lapoja metsän latvuston takaa tarkkaan katsomalla. Voimalat eivät muuta maiseman mittasuhteita, mutta erityisesti kaksi lähintä voimalaa herättävät herkästi katseen huomion melko hallitsevina. Pimeällä lentoestevaloja näkyisi noin kymmenen. Vaihtoehdossa TV2 toinen läheisemmistä voimaloista jää pois, mutta muuten näkymä on hyvin saman tapainen kuin vaihtoehdossa TV1, sillä suurin osa voimaloista on niin etäällä, ettei niitä näy tai niistä näkyy vain hieman lapoja horisontin metsän takaa. Vaihtoehdossa TV3 näkymä on hyvin saman kaltainen kuin vaihtoehdossa TV1, mutta kauempana sijaitsevia voimaloita voi havaita muutamia vähemmän. Alueella jää muihin suuntiin katsoessa avoimia viljelymaisemia, joissa ei näy voimaloita. Muutos maisemassa on kohtalaista. Vaikutukset

arkimaiseman kokemiselle voivat kuitenkin olla merkittäviä, mutta merkittävyyden suuruus riippuu kokijan suhtautumisesta maiseman muutokseen ja tuulivoimaa kohtaan. Siihen voi vaikuttaa myös se, kuinka hyvin tuulivoimalat näkyisivät juuri omaan pihapiiriin.

Etelässä **Välikylän**, **Lähdekylän** ja **Vaskiperän** alueelle muodostuu myös yksittäisiä näkymä-alueita pelloille. Avoimen maisematilan pienen ja rikkonaisen koon takia voimaloita näkyy todennäköisesti vain hyvin paikallisesti metsien takaa. Voimaloita näkyisi pääsääntöisesti korkeintaan muutamia kaikissa vaihtoehdoissa lukuun ottamatta Jyräkosken aluetta, jossa pellon keskelle näkyisi runsaammin voimaloita vaihtoehdossa TV1. Pihapiireille ei todennäköisesti suoraan näy voimaloita, ja voimalat ovat havaittavissa vain lyhyeltä matkaa paikallisteiltä, jotka kulkevat avointen peltöjen läpi. Koska pelloilla ei oleskella yleisesti, ei tuulivoimaloiden näkyminen pelloille ole kovin merkittävää. Alueille näkyy mahdollisesti jo toiminnassa olevia Ratiperän voimaloita. Muutos maisemassa on pääsääntöisesti melko vähäinen. Vaikutus kohdistuu arkimaiseman kokemiseen.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen itäpuolella **Lapinkylän** ja **Vatulankylän** alueille muodostuu melko laajoja yhtenäisiä näkymäalueita, joille Kangaslammin voimaloita näkyy lähietäisyydeltä. Etäisyyttä Ratiperän voimaloihin on jo sen verran, ettei niitä näy alueille, jolloin Kangaslammin voimalat aiheuttavat maisemaan muutoksen ja uuden teknologisen elementin. Lapinkylällä peltöjen itäisiin osiin voimaloita näkyy runsaslukuisemmin, mutta esimerkiksi Lapinkyläntielle, joka kulkee peltöjen läpi, voimaloita näkyisi pääsääntöisesti vain muutama. Vatulankylällä Vatulan-tielle voimaloita näkyy peltöjen itäosiin jopa 17 kappaletta vaihtoehdossa TV1, mutta puolen kilometrin matkalla lännemmässä tien mutkan kohdalla voimaloita näkyisi enää vain muutama. Vaihtoehdoissa TV2 ja TV3 voimaloita näkyisi pääsääntöisesti samoille alueille, mutta määrällisesti vähemmän kuin vaihtoehdossa TV1. Vaihtoehdossa TV3 osa näkymäalueista on myös hieman suppeampia niin, että esimerkiksi Lapinkyläntielle peltöjen läpi kulkiessa syntyy myös tieosuusia, joista voimaloita ei ole havaittavissa näkymäalueanalyysin mukaan.

TV1





Kuva 8.14. Havainnekuva kuvauspisteestä 6 Lapinkyläntieltä. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 2,9 kilometriä vaihtoehdossa TV1 ja noin 2,4 kilometriä vaihtoehdoissa TV2 ja TV3. Havainnekuvahahmotelmat vaihtoehdoista TV1 ja TV3, joissa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Hahmotelmakuvien laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hahmotelmien päällä otteet havainnekuvista alueelta, jolle Kangaslammin tuulivoimalat sijoittuvat.

Havainnekuva Lapinkyläntieltä (Kuva 8.14) osoittaa, kuinka kapea avotila ei mahdollista voimaloiden suurta näkymistä katselupisteeseen, vaikka etäisyyttä voimaloihin on vain muutama kilometri. Vaikka voimaloita ei näkyisi tielle kuin ohi vilahten ja paikallisten näköesteiden katveesta, näkyisi niitä muutamille alueen pihapiireille. Voimaloiden näkyminen lähietäisyydeltä pihapiiriin voi olla huomattava muutos arkimaisemassa, ja muutos voidaan kokea epätoivottuna. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen, ja vaikka maiseman muutos kuvauspisteessä ei ole kovinkaan suuri, näkyisi voimaloita alueella liikkuesssa vaihtelevasti. Lähietäisyydeltä ne herättävät herkästi katseen huomion ainakin silloin, kun roottoreita näkyy enenevässä määrin metsän yläpuolella taivasta vasten. Esimerkiksi [Harjulammen uimapaikalta](#) nuoren taimikon takaa voimalat ovat havaittavissa paremmin havainnekuvan perusteella (Kuva 8.15). Vaihtoehdossa TV3 voimaloita näkyisi muutama vähemmän kuin vaihtoehdossa TV1 ja TV2, ja voimalat näkyvät hieman kapeampana rivinä näkymässä havainnekuvahahmotelman mukaan. Toisaalta poikkeuksellisesti vaihtoehdossa TV1 lähemmäs ja hallitsevampina näkyviä voimaloita näkyy vähemmän kuin vaihtoehdoissa TV2 ja TV3. Näin ollen myös pimeällä maisemaa hallitsevia lentoestevaloista muodostuvia pylviä näkyy vaihtoehdoissa TV2 ja TV3 enemmän kuin vaihtoehdossa TV1 (Kuva 8.30). Vaikutuksia kohdistuu siis myös virkistysmaiseman kokemiseen.

Metsäisille alueille tai esimerkiksi Lapinkylän urheilukentälle voimaloita ei näkyisi näkymäalue-analyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella. Talvisin peltoja voidaan käyttää esimerkiksi hiihtämiseen, minkä osalta tuulivoimaloista voi aiheutua vaikutuksia virkistyskokemukseen.

TV1



TV3





Kuva 8.15. Havainnekuva kuvauspisteestä 13 Harjulammen uimapaikalta. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 2,3 kilometriä vaihtoehdossa TV1 ja noin 1,8 kilometriä vaihtoehdoissa TV2 ja TV3. Havainnekuvahahmotelmat vaihtoehdoista TV1 ja TV3, joissa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Hahmotelmakuvien laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Hahmotelmien päällä otteet havainnekuvista alueelta, jolle Kangaslammin tuulivoimalat sijoittuvat.

Myös [Parkanonjärvelle](#) ja sitä ympäröiville pelloille sekä [Viinikanojan](#) varren pelloille muodostuu näkymäalueita, mutta alueet ovat maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia, joille on arvioitu vaikutuksia seuraavassa luvussa 8.5.2.3.

[Parkanon taajamaan](#) muodostuu näkymäalueanalyysin perusteella näkymäalueita, joista Kangaslammin voimalat olisivat havaittavissa. Näkymäalueanalyysi ei ole huomionnut rakennuskantaa, ja todellisuudessa näkyvyys tiiviisti rakennetulla alueella on epätodennäköistä, kun pitää avointa tilaa voimaloita kohti ei muodostu. Myös hieman korkeammalta kirkonmäeltä voimalat voisivat teoreettisesti olla havaittavissa, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella sieltäkin käsin rakennukset ja puusto todennäköisesti peittävät suurimmilta osin kauas horisonttiin tuulivoimaloita kohti avautuvat näkymät. Poikkeuksena Parkanon taajamassa on Kirkkojärvi ja sen itäiset rannat, joilta voimalat olisivat havaittavissa. Rannan puistosta tehdyn havainnekuvan perusteella (Kuva 8.16) aivan rannasta voimaloita olisi havaittavissa selvästi vastarannan puolella rivistönä. Juuri havainnekuvasa osa voimaloista jää kuitenkin puiden taakse katveeseen, mikä osoittaa hyvin paikallisten näköesteiden vaikutusta voimaloiden heikompaan näkymiseen taajamaympäristössä. Parkanon tuulivoimaselvityksessä (Pohjan Voima Oy ja FCG 2024) Kirkkolammen uimarannalta tehdyn havainnekuvan ja puistosta tehdyn havainnekuvahahmotelman perusteella voimaloista näkyisi kuitenkin vain osa roottoria horisontin metsän latvuston lomasta rannalta katsottaessa. On huomioitava, että syksyllä 2024 valmistuneessa selvityksessä on käytetty erilaista voimalasijoittelua ja määrää Kangaslammin voimaloiden osalta. Voimalat herättävät todennäköisesti katseen huomion lapojen pyöriessä, mutta voimalat eivät hallitse maisemaa tai muuta maiseman mittasuhteita. Pimeällä metsän latvuston yläpuolella näkyisi rivistö lentoestevaloja. Muutos maisemakuvan kannalta on kohtalaista luokkaa vaihtoehdoissa TV1 ja TV2. Vaihtoehdossa TV3 muutos on hieman vähäisempää pienemmän voimalamäärän takia. Lisäksi vaihtoehdon tuulivoimalat näyttäytyvät kapeampana sektorina horisontissa. Vaikutukset voivat kuitenkin olla merkittäviä asukkaiden arki- ja virkistysmaiseman näkökulmasta, sillä muutoksen kokijoita on runsaasti. Vaikutus on kokemuspohjainen, ja siihen vaikuttaa kokijoiden suhtautuminen maiseman muutokseen ja tuulivoimaa kohtaan.



Kuva 8.16. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 1 Parkanon Kirkkolammen rantapuistosta vaihtoehdon TV1 voimaloilla. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 7,3 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta.



Kuva 8.17. Havainnekuvahahmotelma Kirkkolammin uimarannalta Parkanon potentiaalisten tuulivoimala-alueiden maisemavaikutusten arvioinnin päivityksessä (FCG 2024). Voimalasijoittelu ja voimaloiden määrä on hieman muuttunut kyseisen selvityksen jälkeen.

Voimaloiden lähialueella ei sijaitse monia yleisiä **ulkovirkistysalueita tai -kohteita**. Virkistäytyminen on pääosin lähialueen asukkaiden toimintaa metsissä ja vesialueilla. Metsissä voimaloita harvoin näkyy, mutta vesialueilla voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen. Lähialueella on joitakin **pyöräily- ja melontareittejä**. Melontareiteille voimaloita voi näkyä Parkanonjärvellä, mutta ei juurikaan Kovesjoella sulkeutuneessa maisematilassa. Parkanon Geopark ja Geopark-reitti Pirkanmaa pyöräilyreiteillä voimaloita voisi näkyä paikoitellen alueilla, joilla reitit kulkevat avointen peltojen läpi esimerkiksi Kastulantieltä Vatulankylän alueella tai Raivaluomassa Laholuomantieltä. Merkittävimpiä vaikutuksia kohdistuu virkistysmaiseman kokemiseen järvien rannoilla, joissa sijaitsee loma-asutusta, ja joista voimalat olisivat todennäköisimmin parhaiten havaittavissa ja pitkäkestoisemmin kuin reiteillä, joilla maiseman havaitseminen on hetkellistä läpi kulkiessa.

Laajimmat yhtenäiset näkymäalueet muodostuvatkin lähialueen **järville**. Voimaloiden länsipuolella **Kotojärvelle** Kangaslammin voimalat näkyisivät lähes kauttaaltaan. Eniten voimalat näkyvät järven länsirannalle, josta katsottuna voimalat ovat todennäköisesti erittäin hallitsevia järvi-maisemassa, sillä lähimmät voimalat sijoittuvat vain noin 2–3 km etäisyydelle. Vaihtoehdoissa TV1 voimalat muodostavat laajan rivistön näkymään koillis-eteläakselilla. Vaihtoehdossa TV2 voimaloista muodostuva rivi on hieman kapeampi sijoittuen itä-eteläakselille. Vaihtoehdossa TV3 voimaloita näkyy hieman suppeammalle alueelle ja vähemmissä määrin. Lisäksi voimaloita näkyy vain kaakko-eteläakselilla. Kotojärven rannalla on kymmenkunta lomarakennusta. Itäisten ja eteläisten rantojen loma-asutuksille voimaloita ei näy, ja pääkatselusuunta järvi-maisemaa kohti on poispäin voimaloilta. Muutaman loma-asunnon rantaan näkyy muutamia voimaloita

todennäköisesti hieman puuston katveessa kaikissa vaihtoehtoissa. Sen sijaan parille pohjoiselle loma-asunnon rannalle sekä vaihtoehdossa TV1 parille lounaiselle loma-asunnon rannalle voimaloita näkyy suuremmissa määrin. Vaikka voimaloita ei näkyisi suoraan metsien ympäröiviltä rakennuksilta, ovat ne hallitsevia rannalta järvimaisemaan katsoessa. Maisemavaikutukset virkistysmaiseman kokemiseen ovat todennäköisesti melko suuria muutamien loma-asukkaiden näkökulmasta sekä vedessä liikkuen. Kotojärven pohjoispuolella Paattanlammelle ja Heinilammille muodostuu pienet näkymäalueet, ja vesialueiden länsirannoilta voisi olla havaittavissa korkeintaan muutama voimala. Heinilammilla ei sijaitse virkistyskohteita tai loma-asutusta, jolloin maisemavaikutus jää vähäiseksi. Paattanlammen rannalla on muutamia lomarakennuksia, joille voi kohdistua vaikutuksia.

Kangaslammin pohjoispuolella [Kovesjärvelle](#) muodostuu melko laaja lähes koko järven kattava näkymäalue vaihtoehdossa TV1. Vaihtoehdossa TV2 näkymäalue on suppeampi kattaen vain hieman yli puolet järvestä ja vaihtoehdossa TV3 näkymäalue on vain pohjoisella osaa järvestä. Vaihtoehdossa TV1 lähimmät voimalat ovat pohjoisrannalta käsin noin 5–6 km etäisyydellä, vaihtoehdossa TV2 noin 7–8 km etäisyydellä ja vaihtoehdossa TV3 noin 9–10 km etäisyydellä. Vesialueille voimaloita näkyy vaihtelevissa määrin. Etelärannoilta järvimaisema aukeaa pohjoiseen, jossa voimaloita ei näy. Pohjoisrannoilta voimalat näkyvät pääkatselusuunnassa etelässä, ja vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät näkyvät juuri järven pohjoisosiin Karvianlahdelle ja Koveslahdelle. Rannoilla sijaitsee lomarakennuksia, joiden rannoilta voimalat ovat todennäköisesti selkeästi havaittavissa. Maiseman muutos on vaihtelevaa järvellä ja sen rannoilla. Vaikutukset voivat siten myös vaihdella asteikolla vähäisestä jopa suureen ainakin muutamien loma-asukkaan ja Syväniemen matkailukohteen näkökulmasta. Huomiota herättävämpiä ovat lähimmät voimalat, ja suurimmat vaikutukset muodostuvat vaihtoehdon TV1 voimaloista, kun taas vaihtoehdossa TV3 muutokset ja vaikutukset ovat vähäisemmät. Vaikutuksen merkittävyys on kuitenkin kokemuspohjaista.

[Majajärvelle](#) voimaloita näkyisi myös pääsääntöisesti järven pohjoisosiin, jossa ei sijaitse asutusta tai loma-asutusta. [Kuuhiemonjärven](#) itärannoille näkyisi korkeintaan muutama voimala, ja todennäköisesti vähäisiä vaikutuksia muodostuu muutamien loma-asunnon rannoilta koettavaan virkistysmaiseman kokemiseen. Kovesjärven tavoin [Vuorijärvelle](#) näkyisi Kangaslammin voimaloita melko laajasti koko vesialueelle sekä pohjoisille ja itäisille rannoille. Vesialueille voimaloita näkyy vaihtelevissa määrin. Vaihtoehdossa TV1 näkymäalueet ja näkyvien voimaloiden määrä ovat suurimmat. Järven pohjois- ja itärannat ovat laajasti kaislikkoisia, eikä rannoilla sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, joille kohdistuisi vaikutusta. Sen sijaan järvelle työntyvällä harjulla, Isosaarella, sijaitsee kymmenkunta lomarakennusta ja uimaranta harjun länsirinteellä, jolle muodostuu näkymäalueita. Uimarannalle voimaloita ei näkyisi, mutta saaren pohjoisosan länsirannalle näkyisivät jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Myös vesialueilla esimerkiksi veneellä liikkuen voimalat ovat havaittavissa lounasta kohti katsoessa. Vaihtoehdossa TV1 lähimmät voimalat ovat Isosaaren länsirannalta käsin noin 3–4 km etäisyydellä, vaihtoehdossa TV2 noin 5–6 km etäisyydellä ja vaihtoehdossa TV3 noin 6–7 km etäisyydellä. Huomiota herättävämpiä ovat lähimmät voimalat, ja suurimmat vaikutukset muodostuvat vaihtoehdon TV1 voimaloista, kun taas vaihtoehdossa TV3 muutokset ja vaikutukset ovat vähäisemmät. Vaikutuksen suuruus on kuitenkin kokemuspohjaista.

[Parkanonjärven pohjoiset osat](#) eivät sijoitu maiseman arvoalueille. Pohjoiselle osaa järveä Kangaslammin tuulivoimaloita näkyisi järven itärannoille, mutta maltillisissa määrin korkeintaan kymmenen vaihtoehdossa TV1. Talosenlahden uimarannalle voimaloita ei juurikaan näkyisi. Myös [Yliskylän](#) pelloille voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan, ja jopa enemmän

kuin järven rannalle. Eniten voimaloita näkyisi peltöjen itäosiin. Yleisesti ne olisivat havaittavissa Yliskyläntieltä parilta noin puolen kilometrin tienpätkältä. Voimaloita näkyisi todella vaihtelevasti katselupisteestä riippuen. Myös osalle asutuksista muodostuu näkymäalueita. Ilmakuvatarkastelun perusteella osalle asutuksesta voimaloita ei kuitenkaan näkyisi suoraan tai niin runsaslukuisesti kuin analyysi osoittaa pihapuuston ja rakennusten estäessä näkymää. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on yli seitsemän kilometriä kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa TV1 voimalarivistö on laajin, ja vaihtoehdossa TV3 erittäin kapea laajasti avautuvassa järvimaisemassa. Muutos on vaihtelevaa, mutta keskimäärin kohtalaista. Vaikutuksen merkittävyys riippuu kokijan suhtautumisesta maiseman muutokseen ja tuulivoimaa kohtaan. Lisäksi merkittävyyteen voi vaikuttaa esimerkiksi se, kuinka hyvin voimalat näkyvät pihapiiristä. Vaikutukset kohdistuvat arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.

Yleisille teille voimaloita näkyisi lähialueella todella paikallisesti. Teillä, jotka kulkevat tarpeeksi laajojen peltöjen läpi tai sivulla voimaloita voi näkyä esimerkiksi asuinalueista Lapinnevalla, Vatulankylällä, Laksonkylällä, Koskenkylällä, Raivaluomassa sekä Parkanon järven ympäristössä Alaskylässä ja Yliskylässä. Lisäksi Porintielle (tie 23) voimaloita näkyisi yksittäisiin paikkoihin, joissa tie kulkee peltöjen läpi Raivaluomassa, Pihnarissa ja Niininevan tienoilla. Teillä liikkuen voimaloiden havaitsemiseen ja häiritsevyyteen vaikuttavat erityisesti kulku- ja katselusuunnat sekä nopeus. Mikäli tiellä kulkee voimaloita kohti, näkyvät voimalat suoraan edessä, jolloin niiden aiheuttama levottomuus maisemassa on huomattavampaa, kuin teillä, joilla kuljetaan ikään kuin hankealueen ohi, ja voimalat jäävät katselukulman sivuun. Silloin voimalat voisi havaita paremmin vasta, kun katseen kohdistaa sivulle voimaloita kohti. Nopeammin teillä liikkuen muutoksen kokeminen on hetkellisempää kuin hitaasti liikkuen. Voimaloiden näkyminen voi usein olla myös hyvin katkonaista, kun tieympäristössä olevat rakennukset ja kasvillisuus aiheuttavat paikallisia näköesteitä.

8.5.2.3 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Suunniteltujen voimaloiden lähialueella sijaitsee kolme maakunnallista kulttuurimaisema-alueita ja yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Lisäksi lähialueelle ulottuvat Parkanon keskustan 29 paikallista kulttuuriympäristön arvokohdetta ja kolme maisemallisesti tai kaupunkikuvallisesti tärkeää aluetta. Tässä kappaleessa on käsitelty maisemavaikutuksia myös paikallisesti arvokkaaseen harjualueeseen sekä Häädetkeitaan luonnonpuistoon. Vaihtoehdossa VE0 lähialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

Maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön alueelle [Parkanon kirkon ympäristö ja vanha raitti](#) näkyisi näkymäalueanalyysin perusteella Kangaslammin voimaloita kaikissa tuulivoimavaihtoehdoissa. Näkymäalueanalyysi ei ole huomionut taajaman rakennuskantaa ja pienialaista puustoa, ja todellisuudessa näkyvyys on heikompaa tiiviisti rakennetussa ympäristössä. Ilmakuvatarkastelun perusteella kirkon mäeltä, Kirkkopolulta tai Satakunnankadulta voisi korkeammalta rakennusten ja puuston välistä yksittäisistä paikoista tai rakennusten ikkunoista avautua pitkä näkymä voimaloita kohti. Havainnekuva kirkon läntisiltä portailta (Kuva 8.18) osoittaa, että kirkonmäeltäkin voimaloiden näkyminen horisontissa on melko heikkoa. Havainnekuvasa parin voimalan roottoreita voi erottua eteen jäävän rakennuksen katon takaa. Muutaman muun voimalan lapojen pyörimisliike voi erottua puiden oksiston takaa, mutta kesäaikaan puiden ollessa lehdessä niitäkään ei juuri näkyisi. Pimeällä taajamassa näkyy runsaasti muita keinotekoisia valoja, jolloin tuulivoimaloiden lentoestevalot todennäköisesti hukkuvat

muiden valonlähteiden joukkoon, vaikka niitä näkyisikin. Muutos maisemassa ja vaikutukset kohteelle jäävät vähäisiksi.

TV1



Kuva 8.18. Havainnekuva kuvauspisteestä 2 Parkanon kirkonmäeltä. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 7,5 kilometriä vaihtoehdossa TV1 ja noin 6,9 kilometriä vaihtoehdossa TV3. Alla havainnekuvahahmotelmat vaihtoehdoista TV1 ja TV3, joissa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Hahmotelmakuvien laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvasista TV1 alueelta, jolle Kangaslammin tuulivoimalat sijoittuvat.

Parkanon taajaman itäpuolella sijaitsevaan Viinikanojan kulttuurimaisemaan näkyisi Kangaslammin tuulivoimaloita vain vähäisesti kaikissa vaihtoehdoissa näkymäalueanalyysin mukaan. Voimaloita näkyisi vain aivan kulttuurimaisema-alueen itäisille peltöjen reunoille. Yleisesti voimalat ovat havaittavissa Yliskyläntieltä ja alueen pohjoisosassa MäkiViinikankadulta paikallisesti. Havainnekuvan (Kuva 8.19) perusteella voimaloista olisi havaittavissa vain hieman roottoria horisontin metsän latvuston takaa. Vaikka vaihtoehdossa TV1 voimaloita on havaittavissa yli kymmenen kuvauspisteellä, eivät ne hallitse maisemaa, vaan ne sulautuvat taustamaisemaan. Voimalat voivat herättää katseen huomion pyörimisliikkeen takia, mutta monin paikoin näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi määrällisesti vielä vähemmän kuin kuvauspisteessä. Vain muutaman tornin huippu näkyisi metsän yläpuolella eli pimeään aikaan vain muutama lentoestevalo olisi havaittavissa. Pimeällä maisemassa näkyy todennäköisesti kuvauspisteestä oikealle katsoessa myös Parkanon taajaman valoja. Kuvan oikealla puolella erottuu

Parkanon kirkon torni maamerkinä, eikä sen asema maamerkinä ole uhattuna tuulivoimaloiden myötä, sillä voimalat eivät hallitse maisemaa ja ne sijoittuvat eri suuntaan torniin nähden. Katse saattaa kohdistua herkemmin maisemassa lähempänä näkyvään siniseen teollisuusrakennukseen ja sen piippuun. Maiseman muutos on melko vähäistä koko arvoalueen koko huomioden. Vaihtoehdossa TV2 muutos on hieman vähäisempää ja vaihtoehdossa TV3 vähäisimmät pienimmän voimalamäärän takia.

TV1



Kuva 8.19. Havainnekuva kuvauspisteestä 3 Yliskyläntieltä. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 8,0 kilometriä vaihtoehdossa TV1 ja noin 7,5 vaihtoehdossa TV3. Alla havainnekuvahahmotelmat vaihtoehdoista TV1 ja TV3, joissa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Hahmotelmakuvien laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvasta TV1 alueelta, jolle Kangaslammin tuulivoimalat sijoittuvat.

Parkanonjärven eteläistä osaa ympäröi [Alaskylän kulttuurimaisema](#). Näkymäalueanalyysin mukaan Kangaslammin tuulivoimalat näkyisivät pääsääntöisesti kulttuurimaisema-alueen itäosiin, mutta myös pohjoisessa Alaskylän alueelle. Näkyvien voimaloiden määrä vaihtelee suuresti katselupaikasta riippuen. Näkymäalueet ovat myös hieman rikkonaisia, sillä rantojen kasvillisuus ja paikalliset metsäsaarekkeet peltojen keskellä katkaisevat näkymiä voimaloita kohti. Monin paikoin avoin maisematila ei ole niin laaja, että voimaloista näkyisi roottorin lisäksi runsaasti myös voimalatornia. Havainnekuvassa Parkanonjärven länsipuolelta Alaskylästä (Kuva 8.20) vaihtoehdon TV1 voimalat muodostavat selkeän rivistön horisonttiin. Voimaloista näkyisi pääsääntöisesti vain roottoria tai lapoja taustametsän takaa. Parista läheisimmästä voimalasta erottuu myös enemmän voimalatornia, ja useimmista voimaloista erottuu voimalatornin huippu metsän yllä. Pimeällä lentoestevaloja näkyisi siis parhaimmillaan kuvauspisteestä vaihtoehdossa TV1 ainakin kymmenen (Kuva 8.31). Toisaalta vaihtoehdoissa TV2 ja TV3 hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu enemmän ja lähemmäs voimaloita kuin vaihtoehdossa TV1, minkä takia kyseisissä vaihtoehdoissa voimaloita ja pimeällä lentoestevaloja erottuu enemmän kuin vaihtoehdossa TV1. Kauempaa järven itäpuolelta tehdyssä havainnekuvassa (Kuva 8.21) sen sijaan näkyy hyvin järven rantojen puuston vaikutus voimaloiden näkymiseen. Vaihtoehdossa TV1 pohjoisemmat voimalat jäävät täysin metsän taakse. Noin kahdeksasta voimalasta näkyisi roottorit, mutta voimalat eivät hallitse maisemaa. Monin paikoin maisema-alueella voimaloita on havaittavissa vähemmän kuin havainnekuvien kuvauspisteiltä. Lisäksi paikalliset näköesteet aiheuttavat katvetta voimaloiden näkymiselle. Koko maisema-alue huomioiden vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti alueen pohjoisosaan. Tuulivoimalat muuttavat maalaismaisemaa teknologisemmaksi, mutta maisemaan jää myös laajoja näkymäsektoreita eri suuntiin, jossa ei näy voimaloita. Vaikutus arvoalueelle on korkeintaan kohtalaista luokkaa, mutta monin paikoin vähäistä tai voimaloita ei näy lainkaan. Lisäksi vaikutuksia kohdistuu arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.

TV1





Kuva 8.20. Havainnekuva kuvauspisteestä 5 Alaskylästä. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 6,3 kilometriä vaihtoehdossa TV3 ja noin 6,0 kilometriä vaihtoehdossa TV3. Alla havainnekuvahahmotelmat vaihtoehdoista TV1 ja TV3, joissa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Hahmotelmakuvien laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvasista TV1 alueelta, jolle Kangaslammin tuulivoimalat sijoittuvat.





Kuva 8.21. Havainnekuva kuvauspisteestä 4 Parkanonjärven itäpuolelta Yliskyläntieltä. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 7,8 kilometriä vaihtoehdossa TV1 ja noin 7,3 kilometriä vaihtoehdossa TV3. Alla havainnekuvahahmotelmat vaihtoehdoista TV1 ja TV3, joissa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Hahmotelmakuvien laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvasista TV1 alueelta, jolle Kangaslammin tuulivoimalat sijoittuvat.

Kovelahden kulttuurimaisema sijaitsee voimaloiden lähi- ja välialueen rajalla voimaloiden eteläpuolella. Alueelle näkyvät paikoitellen jo toiminnassa olevia Ratiperän voimaloita, jotka ovat muuttaneet maisemakuva. Ne sijaitsevat lähimmillään 4–5 km etäisyydellä lännessä, kun taas Kangaslammin voimalat sijoittuisivat noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle pohjoiseen. Kangaslammin tuulivoimaloiden myötä maisemassa näkyisi alueella paikoitellen enemmän voimaloita. Kangaslammin voimaloita näkyisi pääsääntöisesti kulttuurimaisema-alueen eteläosaan Raivalantien varren pelloille sekä Kovelahden vesialueille ja niiden länsirannoille. Kangaslammin voimaloita näkyisi vaihtoehdossa TV1 keskimäärin muutamasta kymmeneen, ja muissa vaihtoehdoissa vähemmän. Yksittäisiin paikkoihin vaihtoehdossa TV1 voimalat voivat näkyä kaikki, kuten havainnekuvasa (Kuva 8.22) Raivalantieltä poikkeavalta hiekkatieltä pohjoiseen katsoessa. Kangaslammin voimalat muodostavat keskileveän rivistön näkymään. Voimaloista näkyisi korkeintaan roottori tai hieman lapoja. Ne eivät muuta maiseman mittasuhteita tai hallitse maisemaa, mutta ne voivat herättää katseen huomion lapojen pyöriessä. Pimeällä lentoestevalojen muodostama rivistö näkyisi horisontin metsän latvuston lomassa. Näkymäalueita muodostuu myös muutamille pihapiireille, mutta niille voimaloita näkyisi vähemmissä määrin. Lisäksi näkymäalueanalyysi ei ole huomionut rakennuksia ja metsiä pienialaisempaa puustoa, jotka aiheuttavat näköestettä. Yleisesti Kangaslammin voimalat voisi havaita Raivalantieltä noin kilometrin matkalta. Rannoilla ja vesialueilla voimaloiden näkyminen voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen. Kangaslammin voimaloiden aiheuttama muutos ja vaikutus kulttuurimaiseman maisemakuvaan on korkeintaan kohtalaista luokkaa vaihtoehdossa TV1 ja TV2.

Vaihtoehdossa TV3 pienemmän voimalamäärän takia muutos ja vaikutus on vain hieman vähäisempää pienemmän voimalamäärän takia.

TV1



Kuva 8.22. Havainnekuva kuvauspisteestä 10 Kovelähti. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 9,0 kilometriä kaikissa vaihtoehdoissa. Alla havainnekuvahahmotelmat vaihtoehdoista TV1 ja TV3, joissa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Hahmotelmakuvien laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvasista TV1 alueelta, jolle Kangaslammin tuulivoimalat sijoittuvat.

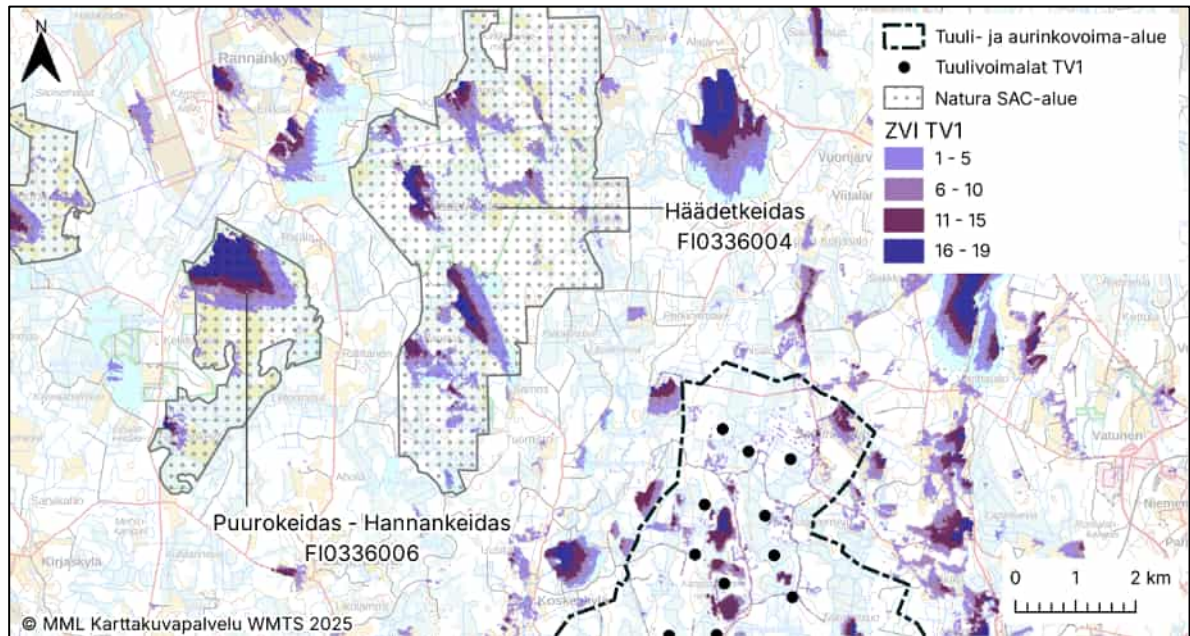
Parkanon taajaman ympäristössä sijaitsee useita paikallisesti arvokkaita rakennuskohteita sekä maisemallisesti tai kyläkuvallisesti arvokkaita alueita. **Kissakivenmäen asutus- ja viljelymaisemaan** ei näkyisi Kangaslammin tuulivoimaloita missään vaihtoehdoista näkymäalueanalyysin perusteella. **Vuorijoen asutus- ja viljelymaiseman** alueelle näkyisi voimaloita Karviantieltä muutaman sadan metrin matkalta ja tietä ympäröiviltä pelloilta. Ilmakuvatarkastelun perusteella puusto ja rakennukset kuitenkin heikentävät voimaloiden näkyvyyttä. Voimaloita voi näkyä muutama yksittäisistä katselupisteistä. Muutos maisemassa ja vaikutukset arvoalueelle jäävät vähäisiksi. Parhaiten Kangaslammin tuulivoimaloita näkyisi alueista **Kivelän ja Pentin viljelymaisemaan Kirkkojärven** pohjoisrannalle. Voimaloita näkyisi analyysin mukaan muutamia Riihihalmeentielle sekä Kirkkojärven rantaan pelloille. Pelloille voimaloita näkyisi korkeimmillaan noin 15 kappaletta vaihtoehdossa TV1. Vaihtoehdoissa TV2 ja TV3 voimaloita näkyisi samoille paikoille mutta määrällisesti vähemmän. Maisema-alueen merkittävimmille tilakeskuksille voimaloita ei kuitenkaan näkyisi ilmakuvatarkastelun perusteella. Lisäksi historiallisesti alueen

vanhimmat pellot Kirkkojärven rannassa ovat rakentuneet rakennusinventoinnin (Parkanon kaupunki, FCG 2010) jälkeen, jolloin niiden maisemallinen arvo on todennäköisesti heikentynyt. Tuulivoimaloiden vaikutus alueen arvoon jää vähäiseksi.

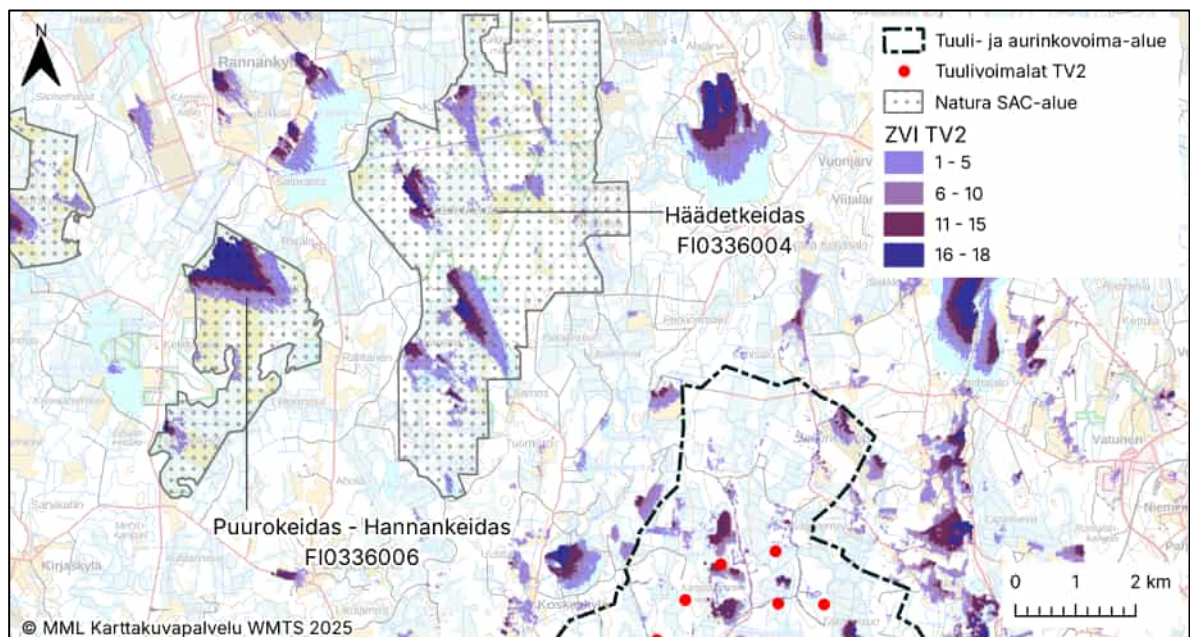
Suurimpaan osaan yksittäisistä paikallisesti arvokkaista rakennuksista taajama-alueella voimaloita ei näy. Näkymäalueanalyysin mukaan joillekin kohteille voimaloita näkyisi, mutta analyysi ei ole huomionnut rakennuskantaa ja puustoa taajama-alueella, jotka peittävät näkymiä voimaloita kohti. Vaikka voimaloita näkyisikin vähäisesti esimerkiksi Kirkkojärven rantaa läheisille kohteille, eivät tuulivoimalat aiheuta rakenteellista muutosta kohteeseen tai aiheuta vaikutusta kohteiden historialliseen tai arkkitehtoniseen arvoon.

Muita maisema-arvoa omaavia kohteita voimaloiden lähialueella ovat paikallisesti arvokas harjua-alue sekä Häädetkeitaan luonnonpuisto. Lapinkylän ja Vatulankylän alueella sijaitsee paikallisesti arvokas harjua-alue Harjukangas-Isosalonmäki, jolla on tunnistettu jossakin määrin maisemakuvaan liittyvää arvoa. Harjumäet erottuvat mahdollisesti paikallismaisemassa alueella, mutta harju ja sen ympäristö on metsäistä niin, että se todennäköisesti sulautuu maisemaan monin paikoin. Tiellä ajaessa harjun huomaa maastonmuotoina, kun tie nousee harjulle noin kilometrin matkalla. Lapinkyläntieltä tehdyssä havainnekuvassa 6 (Kuva 8.14) harju erottuu hieman korkeammalle ympäristöstään nousevana metsänä kuvan oikealla puolella. Tuulivoimalat erottuvat maisemassa melko vähäisesti kyseisessä katselupisteessä niin, etteivät ne alista harjun asemaa maisemakuvassa. Vatulantieltä harju voi erottua itään kohti katsoessa, jolloin Kangaslammin voimaloita ei näy harjun vierellä tai taustalla. Itse harjulla sulkeutuneessa metsäympäristössä voimalat eivät näy. Maisemavaikutukset harjuun ja sen paikalliseen maisemaan ovat vähäiset.

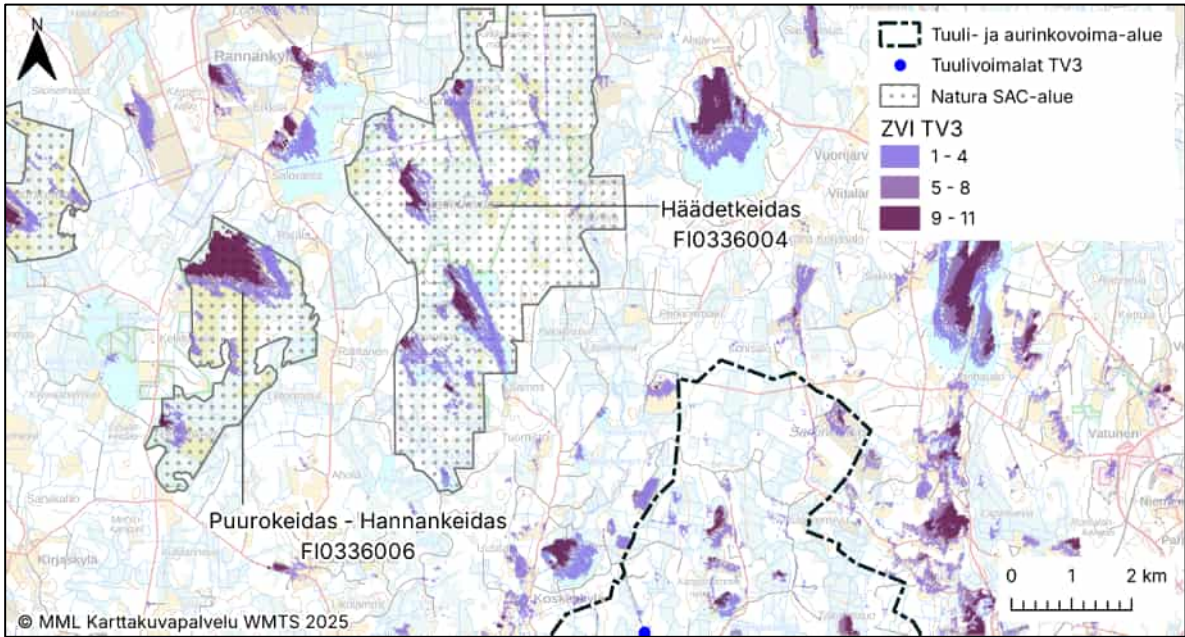
Luoteessa Häädetkeitaan luonnonpuiston avosualueille sekä Puurokeidas – Hannankeitaan Natura-alueelle muodostuu rikkonaisia näkymäalueita analyysin perusteella (Kuva 8.23, Kuva 8.24 ja Kuva 8.25). Suoalueiden keskiosiin ja luoteisreunoille näkyy vaihtelevasti voimaloita. Myös suoalueiden eteläpuolella Häädetjärvelle ja Keidaslammille näkyisi voimaloita. Yksittäisistä paikoista voisi olla havaittavissa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat, kun taas suurimpaan osaan suojelualueita voimaloita ei näy lainkaan. Näkymäalueilla näkyy siis vaihtelevasti voimaloita katselupisteestä riippuen. Luonnontilainen maisemakuva muuttuu paikoin melko suuresti tuulivoimaloiden myötä, kun maisema muuttuu ihmisen muovaamaksi ja saa teknologisen ilmeen. Vaikutus maisemakuvaan on suurta, mutta koko alue huomioiden kohtalaista, sillä alueelle jää myös paikkoja ja katselusuuntia, joista voimaloita ei näy ja maisema säilyy luonnontilaisena. Lisäksi kohteen arvoperusteet liittyvät pääsääntöisesti luontotyyppien ja joidenkin lajien suojeluun, eikä esimerkiksi kohdekuvauksen perusteella suoraan maisemallisiin arvoihin. Sillä voidaan nähdä kuitenkin olevan maisema-arvoa luonnontilaisena ja erämaisena rakentamattomana alueena, jossa ei juurikaan näy ihmisen toiminta, ja joka on myös äänimaisemaltaan hiljainen. Kohde on myös Suomessa jäljellä olevien kilpiketeiden joukossa yksi merkittävimpiä (Suomen luonnonsuojeluliitto, päivämätön). Alueella ei ole yleisiä virkistysreittejä tai -kohteita soilla tai Häädetjärven ja Keidaslammin rannoilla. Suoalueet ovat myös vaikeakulkusia ja liikkuminen alueella on luvanvaraista, minkä perusteella ihmisten liikkuminen alueella on todennäköisesti melko vähäistä, kausiluonteista luonnon tarkkailua. Virkistysmaiseman kokemisen näkökulmasta syntyy siis myös vaikutuksia, mutta ne jäävät vähäisiksi. Vaihtoehdossa TV2 muutos ja vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa TV1, sillä voimaloita on vähemmän, ja lähimmät voimalat sijaitsevat kauempana. Vaihtoehdossa TV3 muutos on vielä vähäisempi, ja etäisyyttä lähimpiin voimaloihin olisi vielä enemmän kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa.



Kuva 8.23. Näkymäalueanalyysin tulos Häädetkeitaan ja Puurokeidas-Hannankeitaan Natura-alueilla vaihtoehdossa TV1.



Kuva 8.24. Näkymäalueanalyysin tulos Häädetkeitaan ja Puurokeidas-Hannankeitaan Natura-alueilla vaihtoehdossa TV2.



Kuva 8.25. Näkymäalueanalyysin tulos Häädetkeitaan ja Puurokeidas-Hannankeitaan Natura-alueilla vaihtoehdossa TV3.

Seuraavassa taulukossa on käyty tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuvien valtakunnallisten, maakunnallisten ja paikallisten maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta kohteiden herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys perusteluineen läpi. Sulkumerkintä arviointitaulukossa tarkoittaa, että arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi herkkyyttä arvioitaessa puutteellisten lähtötietojen takia arvioon voi liittyä epävarmuustekijöitä. Muutoksen suuruutta arvioidessa merkintä viittaa suuresti vaihtelevaan muutokseen esimerkiksi todella laajalla alueella tai muutosta on haastava arvioida näkymäalueanalyysiin liittyvien epävarmuustekijöiden takia. Vaihtoehtoisesti merkintä voi myös tarkoittaa muutoksen suuruuden ja/tai vaikutuksen merkittävyyden olevan mahdollisesti arviota vähäisemmät. Taulukossa on esitetty vain ne paikallisesti arvokkaat kohteet, joille on arvioitu syntyvän maisemavaikutuksia.

Taulukko 8-4 Tuulivoimavaihtoehtojen vertailu ja vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet								
Kohde	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
		TV1	TV2	TV3	TV1	TV2	TV3	
Maakunnallisesti merkittävät kohteet								
Alaskylän kult- tuurimaisema	--	--	--	-	--	--	-	Voimaloita näkyisi vaihtele- vissa määrin alueen pohjois- ja itäosiin. Näkymäalueet ovat rikkonaisia. Voimaloista erottuu usein vain roottoria

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet								
Kohde	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
		TV1	TV2	TV3	TV1	TV2	TV3	
								metsän takaa, mutta paikoi- tellen voimalat voivat olla paremmin havaittavissa. Vaikutus on korkeintaan kohtalaista, mutta monin paikoin vähäisempää.
Viinikanojan kulttuurimai- sema	--	-	-	-	-	-	-	Voimaloita näkyisi vain pie- nille alueille arvoalueella, ja pääsääntöisesti silloinkin korkeintaan muutamia. Tuu- livoimalat jäävät suurilta osin metsän taakse näkymissä, eivätkä ne hallitse maise- maa.
Kovelahden kulttuurimai- sema	--	--	--	-(-)	--	--	-(-)	Alueelle näkyvät paikoitellen jo toiminnassa olevat Rati- perän voimalat. Kangaslam- min voimalat lisäävät paikoin näkyvien voimaloiden mää- rää. Voimalat eivät kuiten- kaan hallitse maisemaa, mutta ne voivat herättää kat- seen huomion lapojen pyö- riessä.
Parkanon kirkon ympäristö ja vanha raitti	--	-	-	-	-	-	-	Voimaloiden näkyminen on taajamarakenteessa melko heikkoa.
Paikallisesti merkittävät alueet								
Vuorijoen asu- tus- ja viljely- maisema	-	-	-	-	-	-	-	Voimaloita näkyisi korkein- taan muutamia yksittäisistä katselupisteistä.
Kivelän ja Pentin viljelymaisema	(-)	-	-	-	-	-	-	Voimaloita näkyisi parhaiten Kirkkojärven rannalta ja sitä reunustavilta pelloilta. Mer- kittävimille tilakeskuksille voimaloita ei näkyisi. Alueen vanhimmat maisemapellot Kirkkojärven rannassa ovat rakentuneet, jolloin niiden maisemallinen arvo on to- dennäköisesti heikentynyt.
Kissakivenmäen asutus- ja vilje- lymaisema	-							Kohteelle ei näy voimaloita näköalueanalyysin tai karttatarkastelujen perus- teella.
Muut maisema-arvoa omaavat kohteet								
Harjukangas- Isosalonmäki (paikallisesti ar- vokas harjualue)	-	-	-	-	-	-	-	Voimaloita ei näkyisi metsäi- selle harjulle. Harju sulautuu maisemaan monin paikoin, eivätkä voimalat alista har- jua maisemakuvassa.
Häädetkeitaan luonnonpuisto	---	--	--	--	--	--	--	Kohteen arvoperusteena ovat luontotyyppien ja lajien

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet								
Kohde	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
		TV1	TV2	TV3	TV1	TV2	TV3	
(luonnontilainen maisema)								suojelu, mutta erämaisena luonnontilaisena alueena se on maisemaltaan herkkä. Voimaloita näkyy alueella kuitenkin rajatusti pienille alueille, ja alueelle jää suuria alueita sekä katselusuuntia, joille voimaloita ei näy lainkaan. Niiltä osin, kun voimaloita näkyy, muuttuu luonnonmaisema ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Alueella kulkeminen on luvanvaraista, jolloin vaikutukset kohdistuvat luonnonmaisemaan, ei niinkään yleisemmin koettuun virkistysmaisemaan.

8.5.2.4 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välialueella (noin 8–20 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 8–20 km etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Maiseman muutos voi siis olla todella erilainen 8–10 km etäisyydellä lähialueen ulkorajalla kuin esimerkiksi 16–20 km etäisyydellä välialueen ulkorajalla. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden etäisyyttä katselupisteestä on vaikea hahmot-
taa. 16–20 km etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi.

Vaihtoehdossa VEO tuulivoimaloiden välialueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia Kangaslammin hankkeen osalta. Vaihtoehdoissa TV1-TV3 Kangaslammin voimaloita näkyy pääosin enää vain tarpeeksi laajoilla vesi-, avosuo- tai peltoalueilla. Viljelyalueet voimaloiden välialueella ovat kuitenkin pääosin niin kapeita tai pienialaisia ja harvaan sijoittuneita niin, että näkymäalueita niille ei muodostu kuin hyvin yksittäisiin paikkoihin, ja parhaiten niille pelloille, jotka sijoittuvat avoimen vesialueen rannalle.

Luoteessa tuulivoimaloita näkyisi **Puurokeitaan, Kaurakeitaan, Horjunkeitaan ja Rastiaisnevan avosualueille**. Osalle avosualueita saattaa näkyä nykyisin jo Kantin tuulivoimaloita. Puurokeitaalla Kantin voimaloita näkyisi todennäköisesti avosualueen kaakkoisosissa, ja Kangaslammin voimalat olisivat havaittavissa luoteisosissa. Risteäviä näkymäalueita ei välttämättä juurikaan synny, mutta alueella liikkua yhteisvaikutus voi olla havaittavissa siinä, että suoalueella on vähemmän katselupisteitä, jossa ei näkyisi jotain voimaloita jossain suunnassa. Maisemaan jää kuitenkin monin paikoin avoimia suomalaisia muihin ilmansuuntiin katsoessa. Etäisyyden takia voimalat eivät hallitse maisemaa näkyessään, mutta luonnontilaisessa suomaismassa voimalat muuttavaisivat maiseman luonnetta. Osalle näkymäalueita voimaloista saattaa

erottua roottorin lisäksi myös voimalatornia, jolloin pimeällä lentoestevalot muodostavat "valopylväitä" maisemaan.

[Kaurakeitaan](#) luoteisosissa ja [Horjunkeitaan](#) keskiosissa voisi osittain olla havaittavissa lähemmät toiminnoissa olevat Kantin voimalat sellaisilla alueilla, joille myös Kangaslammin voimaloita näkyisi. Samoin [Rastiaisnevan](#) pohjoisosissa voisi olla havaittavissa Kantin voimaloita lounaassa ja Kangaslammin voimaloita kaakossa. Kantin voimalat ovat jo muuttaneet maisemaa, ja lähemmäs sijainnin vuoksi ne ovat todennäköisesti huomiota herättävämpiä maisemassa. Kangaslammin voimalat lisäävät teknologista ilmettä suomalaisemassa, jossa yhteisvaikutuksen myötä näkyisi kahdessa eri suunnassa tuulivoimalaryhmät ja pimeällä lentoestevalojen ryhmät.

Edellä mainituilla suoalueilla ei sijaitse yleisiä virkistysreittejä tai -kohteita, jolloin alueella liikuminen ja muuttuneen maiseman kokeminen on satunnaisten vierailijoiden kokemaa. Vähäisiä vaikutuksia kohdistuu virkistysmaiseman kokemiseen, mutta maiseman luonteeseen vaikutukset voivat olla Puurokeitaalla kohtalaista luokkaa vaihtoehdossa TV1 ainakin Kantin voimaloiden yhteisvaikutus huomioiden. Kaukaisemmillä Kaurakeitaalla, Horjunkeitaalla ja Rastiaisnevalla Kangaslammin voimaloita näkyisi huomattavasti pienemmille alueilla ja vähemmissä määrin, että Kangaslammin aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisemmät. Vaihtoehdossa TV2 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa TV1 pienemmän voimalamäärän takia. Vaihtoehdossa TV3 vaikutukset ovat vähäisimmät, ja esimerkiksi Puurokeitaalla voimaloita näkyisi luoteisosaan korkeintaan noin kymmenen.

Lännessä ja luoteessa sijaitsee myös joitain laajempia [turpeentuotantoalueita](#) kuten Honka-keidas, Loukaskeidas ja Mustakeidas, joille näkyisi voimaloita kaikissa vaihtoehdoissa. Turpeentuotantoalueet eivät ole kuitenkaan maisemaltaan herkkiä eikä niillä oleskella yleisesti niin, että maiseman muutoksella olisi juurikaan vaikutuksia.

Luoteessa sijaitseville Ojajärvelle, Suomijärvelle ja Rastiaisjärvelle muodostuu näkymäalueita näkymäalueanalyysin mukaan. [Ojajärven](#) länsirannoille voimaloita näkyisi korkeintaan kymmenen vaihtoehdossa TV1, mutta järveä reunustaville pelloille niitä voisi näkyä enemmänkin analyysin mukaan. Kantin voimaloita ei näkyisi samoille alueille kuin Kangaslammin voimaloita, mutta niitä voi mahdollisesti näkyä järven itärannoilta. Ilmakuvatarkastelun perusteella Rannankyläntieltä avautuu vain parista paikkaa tarpeeksi avoin näkymä Kangaslammin tuulivoimaloita kohti. Havainnekuvahahmotelman (Kuva 8.26) perusteella hieman tietä eteenpäin kulkiessa avautuisi näkymä kohti järveä, ja Kangaslammin voimalat näkyisivät maisemassa. Havainnekuvahahmotelman perusteella useista tuulivoimaloista näkyisi roottori horisontin metsän yllä. Voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta ne herättävät katseen huomion ja sijoittuvat länsirannasta katsottuna pääkatselusuuntaan. Ne sijoittuvat keskileveälle sektorille avautuvassa maisemassa, ja järvimaisema saa teknologisen ilmeen. Rannalla sijaitsee muutamia asuin- ja lomarakennuksia pihapiireineen. Osalle niistä voimalat eivät näy suoraan pihapiirin rakennuskannan ja puuston takia, mutta rannalta voimalat olisivat havaittavissa. Muutos maisemassa on kohtalaista luokkaa, mutta vaikutukset arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen voivat olla merkittäviä, ja tuulivoimaloiden pyörimisliike saatetaan kokea levottomana elementtinä maisemassa. Vaihtoehdossa TV3 muutos ja vaikutukset ovat todennäköisesti vain vähäisiä, sillä rantaan näkyisi korkeintaan muutama voimala.



Kuva 8.26. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 8 Ojajärveltä vaihtoehdon TV1 voimaloilla. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 8,8 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa tuuli-voimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta.

Suomijärven rannalla näkymäalueilla ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia tai virkistyskohteita, joille kohdistuisi vaikutusta tuulivoimaloiden näkymisestä. Rannalla saattaa toki vierailla satunnaisesti luonnossa liikkujia, jolloin vähäisiä vaikutuksia voi kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen. Itäisillä rannoilla on todennäköisesti havaittavissa jo toiminnassa olevat Kantin voimalat. Vaihtoehdossa TV3 muutos maisemassa ja maisemavaikutukset ovat vähäisempiä, sillä esimerkiksi rantaan näkyisi analyysin mukaan vain muutama voimala. Rastiaisjärven luoteisrannoille näkyisi keskimäärin muutama voimala rantaan ja sen pelloille vaihtoehdossa VE1. Kyseiselle rannalle ei todennäköisesti näy Kantin voimaloita. Asuinrakennuksille Kangaslammin voimaloita ei näkyisi, mutta muutaman lomarakennuksen rantaan voi näkyä muutama voimala. Etäisyyden takia voimalat eivät enää hallitse maisemaa, ja niistä erottuu todennäköisesti vain lapoja ja roottoria taustametsän takaa. Vaihtoehdossa TV2 voimaloita näkyisi vähemmän ja vain osalle lomarakennusten rantoja. Vaihtoehdossa TV3 voimaloita ei näkyisi lomarakennusten rantaan. Vaikutuksia voi kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen.

Myös koillisessa Linnanjärven ja Kuivasjärven koillisrannoille muodostuu näkymäalueita. Kuivasjärvellä näkymäalue kohdistuu Silolahden rannoille, jonne voi näkyä vaihtoehdossa TV1 korkeintaan noin 15 voimalaa yksittäisiin paikkoihin. Muuten voimaloita näkyisi keskimäärin muutamasta kymmeneen. Vaikutukset kohdistuvat kymmenkuntaan loma-asukkaiden virkistysmaiseman kokemiseen. Linnankylällä voimaloita näkyisi rannalle ja osalle rantojen peltoalueista. Osalle asuin- ja lomapihapiirejä muodostuu näkymäalueita. Ilmakuvatarkastelun perusteella voimaloiden paras havainnointi olisi kuitenkin vasta aivan rannalta, sillä etäisyyden takia paikalliset näköesteet vaikuttavat voimaloiden havainnointiin vähentävästi. Vaihtoehdossa TV2 voimaloita näkyy vähemmän, ja vaihtoehdossa TV3 enää vain yksittäisiä voimaloita olisi havaittavissa osalta rantoja ja Linnankylän peltoja. Etäisyyttä voimaloihin Kuivasjärvellä ja Linnanjärvellä on jo lähes 20 km, jolloin voimalat näkyvät kapeana rivistönä horisontissa. Maisemaan jää katselusuuntia, joissa ei näy voimaloita avoimessa järvimaisemassa. Vaikutuksia voi kuitenkin kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen, mutta vaikutuksen merkittävyys on kokemuspohjainen.

Koillisessa Parkanon taajaman ulkolaidalla sijaitsevat myös Kairojärvi ja Riuttasjärvi. Kairojärvellä on paikallisesti merkittävä maisema, Käenkosken viljelymaisema ja Riuttasjärven ympäristössä on paljon virkistystoimintaa. Järville näkyy kuitenkin erittäin vähäisesti voimaloita yksittäisistä katselupisteistä, ja silloinkin korkeintaan muutamia vaihtoehdossa TV1.

Vaihtoehdossa TV3 voimaloita ei näkyisi juuri lainkaan kyseisille järville. Muutos maisemassa ja vaikutukset ovat erittäin vähäiset.

Muille järville välialueella ja monille laajemmille peltoalueillekin muodostuu vain hyvin rikkonaisia näkymäalueita, joille näkyisi korkeintaan muutamia voimaloita eri vaihtoehdossa. Lisäksi esimerkiksi lounaassa Ratiperän voimaloita näkyy todennäköisesti monille peltoalueille jo nykyisin, ja ne ovat jo muuttaneet maisemaa. Lähempänä ne erottuvat maisemassa todennäköisesti selvemmin. Kangaslammin voimalat voivat kuitenkin vahvistavaa uudempaa energiantuotantomaiseman ilmettä paikoitellen. Laajimpia näkymäalueita Kangaslammin voimaloista muodostuu Kovelahdelle ja sen rannoille sekä Miettisiin. Miettinen sijaitsee maakunnallisella maisema-alueella, jolle on arvioitu vaikutuksia seuraavassa luvussa. Kolmostien varrella Kovelahdella sijaitsee **Mansoniemi**, jonne voimaloita näkyisi Raivalantielle noin 800 metrin matkalta. Vesialueilla, Mansolahteen tai Mansoniemen rannoille voimaloita ei näy. Raivalantieltä tehdyssä havainnekuvassa (Kuva 8.27) näkyy, että Kangaslammin voimaloista erottuu roottorit horisontissa metsän yllä. Etäisyyden takia voimalat eivät kuitenkaan näytä kookkailta tai muodosta kovin laajaa rivistöä näkymään. Pimeällä lentoestevaloista muodostuisi rivistö horisonttiin. Maisemaan jää pitkiä avoimia näkymiä eri suuntiin, joissa ei näy voimaloita. Muutos maisemassa on korkeintaan kohtalaista vaihtoehdossa TV1. Vaihtoehdossa TV2 ja TV3 muutos on vähäisempää pienemmän voimalamäärän takia. Vaikutuksia kohdistuu arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen, mutta esimerkiksi tieltä käsin ohi kulkiessa muutoksen kokeminen on vain hetkeksistä.

TV1



Kuva 8.27. Havainnekuva kuvauspisteestä 12 Mansoniemestä Raivalantieltä vaihtoehdon TV1 voimaloilla. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 14,0 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelma, jossa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Hahmotelmakuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuvasista TV1 alueelta, jolle Kangaslammin tuulivoimalat sijoittuvat.

8.5.2.5 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Suunniteltujen voimaloiden välialueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, kolme maakunnallista kulttuurimaisemaa sekä kuusi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Lisäksi Satakunnan puolella sijaitsee kaksi uutta ehdotettua maakunnallista rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Vaihtoehdossa VE0 välialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

Näkymäalueanalyysin mukaan ja karttatarkastelun perusteella RKY-kohteille [Markkulan museosillalle](#) eikä [Hämeenkankaan-](#) ja [Kyrönkankaantielle](#) näkyisi Kangaslammin voimaloita missään vaihtoehdoista. Myöskään Parkanon keskustan läheisyydessä [Kairoskosken sahan ja myllyn](#) maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön kohteelle voimaloita ei näkyisi.

Maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle [Kallionkielen-Tevaniemen-Riititalan kulttuurimaisema](#) muodostuu näkymäalueita kaikissa tuulivoimavaihtoehdoissa. Alueelle saattavat paikoitellen näkyä vähäisesti jo toiminnassa olevat Ratiperän voimalat. Maisema-alueelle muodostuvat Kangaslammin voimaloiden aiheuttamat näkymäalueet ovat rikkonaisia ja hajanaisia. Pääsääntöisesti voimaloita voisi olla havaittavissa muutamia hyvin yksittäisistä katselupisteistä eri puolilla maisema-aluetta. Maisema-alueen pohjoisosiin ei juurikaan muodostu näkyvyyttä, vaikka esimerkiksi Kimppukylän alueella laskennallisesti laajat peltoalueet voisivat sen mahdollistaa. Havainnekuva Heittolantieltä (Kuva 8.28) osoittaa, kuinka Kimppukylän pohjoispuolelle sijoittuva metsäinen Kilpikallioiden mäki-alue toimii näköesteinä. Hieman laajempi näkymäalue muodostuu Luhalahdentien varrelle pelloille, jonne Kivelään ja Jokelaan voisi näkyä runsaslukuisemmin voimaloita. Ilmakuvatarkastelun perusteella voimaloita ei kuitenkaan näy suoraan pihapiiriin, ja arkiympäristössä ne olisivat havaittavissa pihapiireille johtavilta teiltä lähes 15 km etäisyydellä.





Kuva 8.28. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 7 Kimppukylästä Heittolantieltä vaihtoehdon TV1 voimaloilla. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 13,6 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Alla olevan kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuva-hahmotelmasta alueelta, jolle tuulivoimalat sijoittuvat.

Laajin yhtenäisempi näkymäalue muodostuu **Miettisiin**, mutta myös Miettisissä näkymäalueeseen muodostuu katveita paikallisten metsiköiden takia. Peltöjen keskiosiin näkyisi kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat ja pienille pätikille Ojainmäen tielle. Aureenloven vesialueen rannalle voimaloita näkyy vain paikoitellen ja korkeintaan muutama. Myös osalle asuinpihapiirejä muodostuu näkymäalueita, mutta suurimpaan osaan voimalat eivät näkyisi suoraan pihapiirin rakennusten ja puuston estäessä näkymää. Myös havainnekuva (Kuva 8.29) osoittaa, että kohtaan, johon näkymäalueanalyysin mukaan näkyisi kaikki voimalat vaihtoehdossa TV1, näkyy vain osa voimaloista. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen on siis vähäisempää kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Lisäksi etäisyyttä on jo lähes 20 km, ja voimalat näyttäivät pieniltä horisontissa. Ne voivat herättää katseen huomion kirkkaalla säällä lapojen pyöriessä, mutta ne eivät hallitse maisemaa, ja maisemaan jää laajoja näkymäsektoreita muihin suuntiin, joissa ei näy voimaloita. Pääsääntöisesti vaikutus maisema-alueelle on vähäistä. Yksittäisistä paikoista Miettisissä vaikutus voi olla kohtalaista luokkaa asuin- ja virkistysmaiseman näkökulmasta. Vaihtoehdossa TV1 yksittäisistä paikoista Miettisistä vaikutus maisema-alueelle voi olla kohtalaista, mutta koko maisema-alueen laajuus huomioiden vaikutus kohdistuu niin pieneen osaan aluetta, että keskimäärin vaikutus on vähäistä. Vaihtoehdossa TV2 ja TV3 vaikutukset ovat vielä vähäisempiä pienemmän voimalamäärän takia.

TV1





Kuva 8.29. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 11 Miettisistä Ojanmäen tieltä vaihtoehdon TV1 voimaloilla. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 17,6 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa tuulivoimaloiden roottorit on ympyröity näköesteiden päällä punaisella. Alla olevan kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Yllä tarkempi ote havainnekuva-hahmotelmasta alueelta, jolle tuulivoimalat sijoittuvat.

Maisema-alueen reunamilla sijaitsevat pienialaiset maakunnalliset kulttuurimaisemat [Riitilan-Heittolan kulttuurimaisemat](#) ja [Poltinjoen kulttuurimaisemat](#). Poltinjoen alueella sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde Poltinjoen mylly. Lisäksi voimaloista koilliseen sijaitsee [Linnankylän kulttuurimaisema](#). Kyseisille alueille ei näkyisi missään vaihtoehdossa Kangaslammin voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella, eikä maisemavaikutuksia muodostu.

Maakunnallinen maisema-alue [Karvian kulttuurimaisema](#) luoteessa ulottuu välialueelle vain hyvin pieniltä osin alueen eteläosasta. Välialueelle ulottuvalle osalle ei näkyisi näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella Kangaslammin voimaloita missään vaihtoehdoista. Pieni näkymäalue muodostuu kaukoalueelle Ämmälän tienoille, joka on osa maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä [Kirkkojärven kulttuurimaisema](#). Vaihtoehdossa TV1 voimaloita näkyisi korkeintaan pari lyhyiltä tieosuuksilta Ämmäläntieltä, ja muutamaan pihapiiriin näkyisi muutamia voimaloita. Metsän reunalta peltöjen länsilaidalta voisi olla havaittavissa vielä enemmän voimaloita. Vaihtoehdossa TV2 näkymäalue on hieman suppeampi ja voimaloita näkyisi määrällisesti vähemmän. Vaihtoehdossa TV3 näkymäalue ulottuu vain pariin pihapiiriin ja pelloille, ja voimaloita näkyisi korkeintaan muutama. Etäisyyden takia, mikäli voimalat ovat havaittavissa paljain silmin, näkyvät ne kapeana rivistönä kaukana horisontissa. Ne eivät hallitsisi maisemaa, ja paikalliset näköesteet, joita analyysi ei ole huomioinut, rajoittavat todellisuudessa voimaloiden havainnointia. Huomiota herättävämpiä maisemassa ovat todennäköisemmin lähemmäs sijoittuvat toiminnassa olevat Kantin kahdeksan voimalaa, jotka ovat jo muuttaneet maisemaa. Koko laaja maisema-alue huomioiden vähäinen muutos kohdistuu niin pieneen osaan arvomaisemaa, että vaikutukset ovat erittäin vähäiset.

Karvialle Kangaslammin voimaloiden välialueelle sijoittuu kaksi uutta ehdotettua Satakunnan maakunnallista rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. [Karvian kirkonkylän](#) alueelle taajamassa Kangaslammin tuulivoimaloita ei näkyisi. [Kantin kylään](#) vaihtoehdossa TV1 muodostuu yksittäinen katselupiste pellolle, josta voisi havaita yhden voimalan. Muutos on niin pieni, ettei merkittävää vaikutusta voida katsoa syntyvän.

[Jämijärven kulttuurimaisema](#) on maakunnallinen maisema-alue välialueen ulkorajalla lounaassa. Alue sijaitsee noin puoliksi välialueen ja puoliksi kaukoalueen puolella. Alueelle muodostuu näkymäalueanalyysin perusteella rikkonainen näkymäalue, jossa muutamista paikoista pelloilta tai vesialueelta olisi havaittavissa voimaloita. Voimaloita näkyisi kaikissa vaihtoehdoissa keskimäärin vain muutamia. Yleisesti voimalat olisivat havaittavissa vain muutamilta

lyhyiltä tieosuuksilta Vihuntieltä ja Jämintieltä Jämijärven eteläpuolella. Ilmakuvatarkastelun perusteella analyysi ei ole huomionnut kaikkia pienialaisia puistikoita ja rakennuskantaa, ja todellisuudessa paikallisten näköesteiden vaikutus noin 20 km etäisyydellä on todella voimakasta. Maisemaa alueella ovat muuttaneet jo lähemmäs sijoittuvat Ratiperän voimalat. Kangaslammin voimalat jäisivät maisemaa koilliseen katsoessa Ratiperän tuulivoimaloiden taakse. Mikäli Kangaslammin voimaloita näkyisikin yksittäisistä katselupisteistä, sulautuisivat ne Ratiperän voimalaryhmään.

Jämijärven kulttuurimaiseman alueella sijaitsee useampi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristön alue. Niistä [Kauppilankylän kulttuurimaisemaan](#), [Jämijärven kirkon ympäristöön](#) ja [Kontin kulttuurimaisemaan](#) ei näkyisi voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella missään vaihtoehdoista. [Palokoski-Majalahti-Palolahti kulttuurimaisemaan](#), [Pitkälahden kulttuurimaisemaan](#) (pääosin kaukoalueella) ja [Narvin lähteille](#) (kaukoalueella) muodostuisi näkymäalueanalyysin perusteella yksittäinen katselupaikka, josta olisi havaittavissa pari voimalaa kaikissa vaihtoehdoissa. Paikallisten näköesteiden ja etäisyyden vaikutus voimaloiden havainnointiin on kuitenkin voimakasta. Mikäli voimalat olisivat edes todellisuudessa havaittavissa, sulautuisivat ne Ratiperän voimalaryhmän taka-alalle näkymässä.

Seuraavassa taulukossa on käyty tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuvien valtakunnallisten ja maakunnallisten maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta kohteiden herkkyys, muutoksen suuruus ja muutoksen merkittävyys perusteluineen läpi. Sulkumerkintä arviointitaulukossa tarkoittaa, että arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi herkkyyttä arvioitaessa puutteellisten lähtötietojen takia arvioon voi liittyä epävarmuustekijöitä. Muutoksen suuruutta arvioidessa merkintä viittaa suuresti vaihtelevaan muutokseen esimerkiksi todella laajalla alueella tai muutosta on haastava arvioida näkymäalueanalyysiin liittyvien epävarmuustekijöiden takia. Vaihtoehtoisesti merkintä voi myös tarkoittaa muutoksen suuruuden ja/tai vaikutuksen merkittävyyden olevan mahdollisesti arviota vähäisemmät.

Taulukko 8-5 Tuulivoimavaihtoehtojen vertailu ja vaikutukset välialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 kilometriä) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	TV1	TV2	TV3	TV1	TV2	TV3	TV1	TV2	TV3	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet										
Museosilta; Markkulan silta (RKY 2009)	---	---	---							Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin tai karttatarkastelujen perusteella.
Hämeen-kankaan- ja Kyrönkan-kaantie (RKY 2009)	---	---	---							Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin tai karttatarkastelujen perusteella.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet										
Riitalan-Heittolan kulttuuri-maisemat (kulttuuri-maisema)	--	--	--							Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin tai karttatarkastelujen perusteella.
Poltinjoen kulttuuri-maisemat (kulttuuri-maisema)	--	--	--							Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin tai karttatarkastelujen perusteella.
Linnankylän kulttuuri-maisema (kulttuuri-maisema)	--	--	--							Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin tai karttatarkastelujen perusteella.
Kallionkielel - Tevaniemen - Riitalan kulttuuri-maisema (maisema-alue)	--	--	--	(--)	-	-	-	-	-	Suureen osaan maisema- aluetta voimaloita ei näy. Yksittäisiin paikkoihin voi näkyä muutamia voimaloita. Mietttiin muodostuu laajempi näkymäalue, mutta havainnekuvan ja karttatarkastelujen perusteella voimaloita näkyy melko vähäisesti. Etäisyyden takia paikallisten näköesteiden vaikutus on suurta. Vaikutukset ovat yksittäisistä pisteistä korkeintaan kohtalaisia, mutta koko maisema-alue huomioiden keskimäärin vähäisiä.
Jämijärven kirkon	--	--	--							Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin tai

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 kilometriä) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	TV1	TV2	TV3	TV1	TV2	TV3	TV1	TV2	TV3	
ympäristö (mrky)										karttatarkastelujen perusteella.
Kauppilankylän kulttuurimaisema (mrky)	--	--	--							Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin tai karttatarkastelujen perusteella.
Palokoski-Majanlahti-Palolahti kulttuurimaisema (mrky)	--	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Paikallisten näköesteiden ja etäisyyden takia vaikutusta kohteen arvoon ei juuri muodostuisi yksittäisen katselupisteen takia, josta voisi olla havaittavissa korkeintaan pari voimalaa Ratiperän voimaloiden takana.
Kontin kulttuurimaisema (mrky)	--	--	--							Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin tai karttatarkastelujen perusteella.
Pitkälahden kulttuurimaisema (mrky)	--	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Paikallisten näköesteiden ja etäisyyden takia vaikutusta kohteen arvoon ei juuri muodostuisi yksittäisen katselupisteen takia, josta voisi olla havaittavissa korkeintaan pari voimalaa Ratiperän voimaloiden takana.
Kantin kylä (mrky ehdotus)	--	--	--	(-)						Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin tai karttatarkastelujen perusteella. Vaihtoehdossa TV1 yhdestä paikasta pelloilta voisi havaita yhden voimalan. Muutosta ei voida pitää merkittävänä. Huomiota herättävämpiä maisemassa ovat todennäköisesti lähempänä sijaitsevat Katin voimalat.
Karvian kirkonkylä (mrky ehdotus)	--	--	--							Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin tai karttatarkastelujen perusteella.
Karvian kulttuurimaisema (maisema-alue)	--	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Kangaslammin voimaloita näkyisi erittäin pienelle alueelle yli 20 kilometrin etäisyydellä. Muutos koko arvoalueen laajuus huomioiden jää erittäin vähäiseksi, eikä aiheuta merkittävää vaikutusta kohteen maisema-arvoon. Huomiota herättävämpiä maisemassa ovat

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 kilometriä) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	TV1	TV2	TV3	TV1	TV2	TV3	TV1	TV2	TV3	
										todennäköisesti lähempänä sijaitsevat Katin voimalat.
Kirkkojärven kulttuurimaisema (mrky)	--	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Kangaslammin voimaloita näkyisi erittäin pienelle alueelle yli 20 kilometrin etäisyydellä. Muutos koko arvoalueen laajuus huomioiden jää erittäin vähäiseksi, eikä aiheuta merkittävää vaikutusta kohteen maisema-arvoon. Huomiota herättävämpiä maisemassa ovat todennäköisesti lähempänä sijaitsevat Katin voimalat.
Jämijärven kulttuurimaisema (maisema-alue)	--	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Maisemaa ovat muuttaneet jo lähempänä sijaitsevat Ratiperän voimalat, joiden taka-alalle Kangaslammin voimalat näkymissä sijoittuivat. Kangaslammin voimaloita olisi havaittavissa niin yksittäisistä paikoista alueella, etteivät ne juurikaan aiheuta muutosta maisemaan.

8.5.2.6 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden kaukoalueella (noin 20–30 kilometriä)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 20–30 km etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston, muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu. Voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 20 km, tarvitaan kirkas ilma, jotta voimaloiden näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Silloinkin voimaloista erottuvat parhaiten voimalatornit, ja on todennäköisempää nähdä lentoestevaloja pimeällä.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden kaukoalueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa TV1-TV3 näkymäalueanalyysin mukaan Kangaslammin voimaloita näkyisi pääsääntöisesti enää vain tarpeeksi laajoille vesialueille tai näkötorneista käsin. Muissa tarpeeksi laajoissa avotiloissa kaukoalueella järvillä, avosoilla tai pelloilla näkymäalueet ovat hyvin pieniä ja paikallisia, ja voimaloita näkyy niille alle kymmenen. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa erittäin vähäisiä. Jämijärven eteläpuolella Soininharjulla sijaitsee näkötorni, josta voimalat voisivat teoreettisesti olla havaittavissa. Näkötorresta avautuu näkymiä eri ilmansuuntiin, ja koilliseen katsoessa Kangaslammin voimalat jäisivät Ratiperän toiminnassa olevien voimaloiden taakse. Muutenkin näkötorneissa maisemaa havainnoidaan vain hetkellisesti, ja muutos maisemassa ja siitä johtuvat vaikutukset virkistysmaiseman kokemiseen jäävät erittäin vähäisiksi Kangaslammin hankkeen osalta.

Kyrösjärvelle kaakkoon ja Nerkoonjärvelle koilliseen muodostuisi pitkät kapeat näkymäalueet järvien keskiosiin. Nerkoonjärvellä voimaloita näkyisi keskimäärin muutamasta kymmeneen vaihtoehdossa TV1. Kivelänniemen rannalta voimaloita voisi näkyä jopa 15 kappaletta. Vaihtoehdoissa TV2 ja TV3 voimaloita näkyisi määrällisesti vähemmän, mutta pääsääntöisesti samoille alueille vesialueella. Kyrösjärvellä näkymäalueita muodostuu hieman enemmän myös joidenkin niemien rannoille kuten Ikaalisissa Kiviniemen rantaan. Etäisyyden takia voimalat eivät näkyessään hallitse maisemaa, ja ne muodostavat enää kapean rivistön kauas horisonttiin, mikäli ne ovat edes paljain silmin havaittavissa. Todennäköisempää on nähdä lentoestevaloryhmä pimeällä. Lisäksi maisemaan jää laajoja katselusektoreita, joissa ei näkyisi voimaloita. Voimaloiden näkyminen kaukomaisemassa järvillä voi vaikuttaa vähäisesti virkistysmaiseman kokemiseen.

8.5.2.7 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Suunniteltujen voimaloiden kaukoalueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja seitsemän valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Lisäksi kaukoalueella sijaitsee kaksi maakunnallista maisema-aluetta ja kahdeksan maakunnallista kulttuurimaisemaa. Vaihtoehdossa VE0 kaukoalueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvo-kohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

VAMA-alueelle Pirkanmaan harjumaisemiin tai Vihteljärven vesireitin ja Riihonlahden kulttuurimaisemiin ei näkyisi Kangaslammin voimaloita missään vaihtoehdoista näkymäalueanalyysin, karttatarkastelujen ja etäisyyden perusteella. Myöskään RKY-alueille Karvian kylään, Aurejärven kirkolle, Koveron kruunumetsätorpalle, Niinisalon kasarmialueelle, Ruokojärven kulttuurimaisemaan tai Iso-Röyhiön kylään voimaloita ei näkyisi. Ikaalisten vanhan kauppalaan alueelle ja Ikaalisten kirkonseudulle muodostuisi näkymäalueanalyysin mukaan näkymä-alue. Näkymäalue sijoittuu taajama-alueelle, eikä analyysi ole huomionut taajaman rakennuskantaa. Todellisuudessa voimaloita ei olisi mahdollista havaita etäisyyden ja paikallisten näköesteiden takia.

Maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Kelminselän kulttuurimaisemaan tai Karvian-jokilaakson kulttuurimaisemaan ei muodostu näkyvyyttä missään tuulivoimavaihtoehdossa. Myöskään maakunnallisille kulttuurimaisemille Korhoskylään, Myllykylään ja Tarsiaan, Saukonperälle, Vähä-Röyhiöön, Luhalahden kirkolle, Haapimaa-Vatsiaisiin, Kilvakkala-Viljajaan tai Karttuun ei muodostu näkymäalueita.

8.5.2.8 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (noin 30–40 kilometriä)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 30–40 km etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Noin 30 km etäisyydellä tarvitaan yli kaksi kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 300 m korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden teoreettisen maksiminäkyvyysalueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1-VE3 teoreettinen voimaloiden näkymisen mahdollisuus toteutuu maksiminäkyvyysalueella vain laajalla vesialueella Kyrösjärvellä kaakossa ja joiltain rannoilta kuten Talttareenniemestä. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole kuitenkaan mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien erottuminen

maisemassa edellyttää selkeää säätä. Ilmaperspektiivin vaikutuksesta voimalat näyttävät himmeiltä taivasta vasten. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa, vaan ne sulautuvat taustamaisemaan ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on. Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista pimeällä.

30 km etäisyydellä voimaloista voimalatornin huipun (napakorkeus 200 m) ja sen myötä konepajan päällä olevan lentoestevalon näkymiseen tarvitaan yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa, mikä toteutuu myös vain Kyrösjärvellä. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ovat pieniä pilkkuja horisontissa. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen, kuten tarpeeksi korkeilta näköalatorneilta katsottaessa. Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät kuitenkin hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.5.3 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo konehuoneen päälle. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 m välein. (Kappale 4.2.1)

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus 210/200 m). Valojen näkyvyysalue on siten hieman suppeampi kuin koko tuulivoimaloiden näkyvyysalue lavat mukaan lukien (kokonaiskorkeus 300 m). Jos napakorkeuden lisäksi maisemassa näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja on mahdollista havaita maisemassa enemmän. Mikäli voimaloita ei voida nähdä jollain alueella, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevalojakaan. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla paikoin havaittavissa horisontin metsän yllä esimerkiksi pilvistä heijastuen.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle tai suppeammalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä. Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset.

Etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minäkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Esimerkiksi Harjulan uimapaikalla lähelle sijoittuvien voimaloiden lentoestevalot näkyisivät selkeästi pimeään aikaan. Muutamista voimaloista näkyy voimalatornin huipun lentoestevalon lisäksi torniin sijoitettavia lentoestevaloja, jolloin lentoestevalot muodostavat "valopylväitä" maisemaan. Vaihtoehdossa TV2 lentoestevaloja näkyy eniten ja laajimmalla sektorilla vaihtoehtoja vertaillen. Vaihtoehdossa TV1 ja TV3 lentoestevaloista muodostuva rivistö on vaihtoehtoa TV2 kapeampi. Vaihtoehdossa TV1 hallitsevampia "valopylväitä" on kuitenkin vähemmän kuin vaihtoehdossa TV3, jossa lähemmäs lampea sijoitettavia tuulivoimaloita on enemmän. Lentoestevalot saattavat lisäksi heijastua veden pinnasta, mikä voimistaa pimeällä maisemassa tapahtuvaa muutosta. Myös Alaskylän suunnalla on huomattavissa vaihtoehdossa TV2 ja TV3 hankealueen kaakkoisosan vaihtoehtoa TV1 lähemmäs sijoittuvien voimaloiden vaikutus pimeään aikaan näkyvissä lentoestevaloissa.

TV1



TV2



TV3

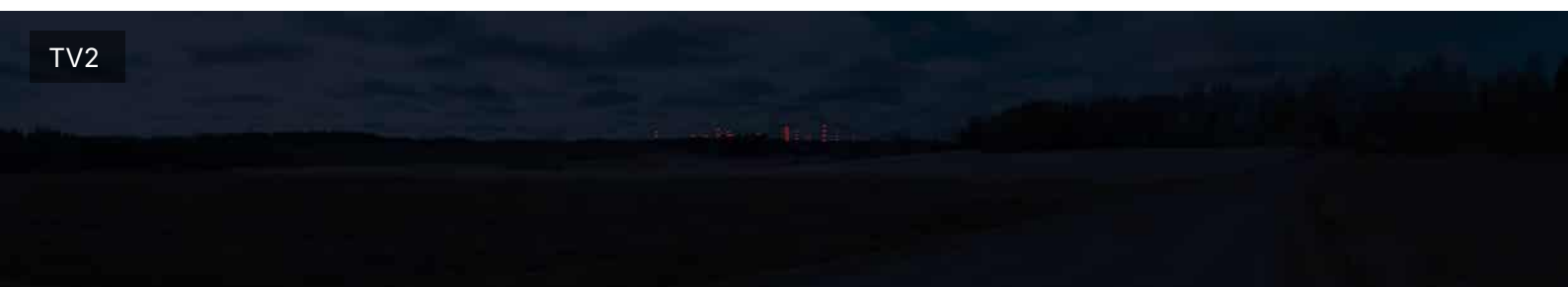


Kuva 8.30. Hämärän ajan havainnekuva kuvauspisteestä 13 Harjulammin uimapaikalta. Ylimpänä vaihtoehdon TV1, keskellä vaihtoehdon TV2 ja alimpana vaihtoehdon TV3 lentoestevalojen näkyminen.

TV1



TV2



Kuva 8.31. Pimeään ajan havainnekuva kuvauspisteestä 5 Alaskylästä. Ylimpänä vaihtoehdon TV1, keskellä vaihtoehdon TV2 ja alimpana vaihtoehdon TV3 lentoestevalojen näkyminen.

8.5.4 Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemaan

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemakuvassa eivät ulotu kovin laajalle alueelle paneelien matalan koon takia. Molemmissa aurinkovoimavaihtoehdoissa AV1 ja AV2 aurinkopaneelialueet sijaitsevat tuulivoima-alueella. Vaihtoehdossa AV1 paneelialueita on neljä. Yksi paneelialueista (alue 4) sijoittuu Rukonevan turvetuotantoalueelle hankealueen eteläosaan. Kolme paneelialuetta (alueet 1–3) sijoittuvat hankealueen keskiosiin Kangaslammintien länsipuolelle rinnakkain. Vaihtoehdossa AV2 aurinkopaneelialueita ovat vain viimeisimpänä mainitut kolme rinnakkaista aluetta hankealueen keskiosissa.

Maasto paneelialueilla on melko tasaista. Paneelialueilla nykyisin talousmetsää tai turvetuotantoalueita. Niiltä alueilta, joissa metsää joudutaan raivaamaan aurinkopaneelialueilta, maisemataila hieman avartuu. Muuten paneelialueita ympäröivät pääsääntöisesti metsäiset alueet, jotka estävät paneelien näkymistä kauemmas ympäristöön. Joiltain avohakkuualueilta tai metsäautotien pätkiltä paneelialueiden reunoilla paneelit voivat olla havaittavissa, ja niiltä osin paneelit muuttavat maisemaa energiantuotantomaisemaksi. Molemmissa vaihtoehdoissa paneelialue 3 sijoittuu noin kilometrin matkalta Kangaslammintien varteen, josta paneelit olisivat yleisesti havaittavissa tien länsipuolella (Kuva 8.32). Nykyisin tietä reunustaa pääsääntöisesti metsää, joka poistuisi paneelien myötä. Näin ollen maisema avartuu niin, että tielle on mahdollista nähdä paremmin myös Kangaslammin tuulivoimaloita. Melko tasaisessa maastossa aurinkopaneelista erottaa vain katselupaikkaan nähden lähimmäisen paneelirivistön, mutta lähietäisyydeltä ne rajaavat maisemaa. Tuulivoimaloiden sekä aurinkopaneelien yhteisvaikutuksesta energiantuotantoilme maisemakuvassa korostuu.



Kuva 8.32. Havainnekuva aurinkovoima-alueen reunalta Kangaslammintieltä. Havainnekuva on otettu aurinkovoima-alueelta, mutta mallinnuksesta on poistettu etualan paneeleita niin, että näkymä vastaa mahdollisimman hyvin näkymää Kangaslammintieltä. Näkymä olisi havainnekuvan kaltainen noin kilometrin matkalta, ja tielle näkyisi myös läheisimpiä tuulivoimaloita.

Hankealueen lähiympäristön asukkaat saattavat käyttää hankealueen metsiä esimerkiksi lenkkeilyyn, luonnon tarkkailuun ja marjastukseen, jolloin aurinkopaneelialueen lähellä liikkuen virkistysmaiseman kokemus voi muuttua. Aurinkopaneelialuetta 3 lähelle sijaitsevalle eläinten hautausmaalle paneelit eivät näkyisi. Myöskään Kangaslammin rannalla sijaitsevaan lomarakennuksen pihapiiriin aurinkopaneelit eivät näy. Tavanomaisessa metsätalousympäristössä paneelien vähäinen näkyminen satunnaisten virkistyskäytön kannalta jää kuitenkin maisemavaikutuksiltaan melko vähäiseksi. Paneelialueen ympäristössä on muita samankaltaisia tai jopa paremmin virkistäytymiseen soveltuvia metsäalueita. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvo-kohteet sekä asutus sijaitsee niin etäällä aurinkopaneelialueilta, ettei niihin kohdistu vaikutuksia.

8.5.5 Voimajohtoreittien vaikutukset maisemaan

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema hankealueen keskiosaan pohjoisemmaksi ja/tai etelämmäksi Pöytäkankaan mäkeä. Sähköasemilta tuotettu energia siirretään 110 tai 400 kV:n uutena ilmajohtona sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 ja SVE2. Vaihtoehdossa SVE3 ilmajohto on 110 kV:n ilmajohto. Vaihtoehto SVE1 on noin 28 km pitkä kohti pohjoista, vaihtoehto SVE2 noin 18 km kohti itää ja vaihtoehto SVE3 noin 11 km pitkä kohti kaakkoa. Voimajohtoreittien lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisia tai maakunnallisia maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita, joille voisi kohdistua maisemavaikutuksia.

Suunnitellut ulkoiset voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat suurimmilta osin metsämaastoon. Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa metsäisillä alueilla metsää hakataan noin 26–30 m leveydeltä johtoalueeksi uutta voimajohtoa varten 110kV:n ilmajohtojen osalta tai noin 36–42 m leveydeltä 400 kV:n ilmajohtojen osalta. Metsään tulee pitkänomainen avoin kaistale, jolta osin maisema muuttuu. Sulkeutuneessa ja tavanomaisessa ympäristössä muutos ei ole kuitenkaan merkittävä, ja se havaitaan vain aukean läheisyydessä tai aukealla liikkuesssa. Paikoin voimajohtoa läheisillä tarpeeksi laajoilla avoimilla alueilla voimajohtopylvään huippua ja muita voimajohdon osia voi näkyä metsän latvuston lomassa. Voimajohdon voi myös erottaa tiealueilta sellaisista paikoista, joissa voimajohto ylittää tie tai kulkee aivan sen rinnalla. Metsissä vähäisiä vaikutuksia voi kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen.

Reittivaihtoehto SVE1 pohjoiseen kulkee paikoin peltoalueiden läpi Majajärven, Pihlajankylän ja Kuivasjärven tienoilla. Majajärvellä voimajohto ylittää Karviantien ja Latosuontien. Voimajohdon lähialueelle alle 300 m etäisyydelle sijoittuu muutamia asuinrakennuksia. Samoin Pihlajankylän tienoilla pohjoisempana voimajohto ylittää Luomankyläntien, Vatajantien ja Vatajanjoen sekä ympäröiviä peltoalueita. Myös tällä alueella voimajohtoreitin lähietäisyyteen sijoittuu muutamia asuinpihapiirejä Luomankyläntien varrella. Kuivasjärvellä reittivaihtoehto SVE1 ylittää Korpitien ja Mettäläntien sekä niiden väliset peltoalueet. Myös tällä alueella alle 300 m etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuu pari asuinrakennusta pihapiireineen. Mikäli asuinrakennuksia läheiselle pellolle sijoittuu voimajohtopylväs, voi se olla häiritsevä uusi elementti arkiympäristössä lähietäisyydellä. Teiltä käsin voimajohtoaukeat ovat havaittavissa uusina maisemavaurioina. Pääsääntöisesti reittivaihtoehdon SVE1 maisemavaikutukset ovat vähäisiä sulkeutuneissa metsissä. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat edellä mainituille alueille, jossa maisema on avoimempaa, ja voimajohdon lähietäisyydellä sijaitsee asutusta. Melko tavanomaisessa maisemakuvassa muutos on kohtalaista, mutta arkimaiseman näkökulmasta vaikutukset voivat olla tuntuva. Siihen vaikuttaa kuitenkin asukkaiden suhtautuminen maiseman muutokseen, ja esimerkiksi se, kuinka lähelle voimajohtopylväät sijoittuvat pihapiiriin nähden. Ilmajohtojen näkyminen ei ole niin suuri muutos maisemassa, sillä ne eivät peitä näkymää tai herätä katseen huomiota. Ne myös usein sulautuvat taustamaisemaan lyhyemmillä etäisyyksillä kuin voimajohtopylväs.

Aivan SVE1 reitin loppuosasta linja kulkee noin 1,3 km matkalla nykyisen Fingrid Oyj:n voimajohdon itäpuolella, jolloin puustoa ei tarvitse raivata metsässä yhtä paljon, kun nykyistä johtokäytävää hieman levennetään. Maiseman muutos on siltä osin vähäisempi. Myös vaikutukset jäävät vähäisiksi olemassa olevan maisemavaurion alueella, jossa maiseman luonne ei muutu.



Kuva 8.33. Havainnekuva voimajohtoreittivaihtoehdosta SVE1 400 kV:n ilmajohtona Luomankyläntieltä. Yllä valokuva nykytilanteesta.

Reittivaihtoehto SVE2 koilliseen kulkee Lapinnevan tienoilla läheltä Harjulammen uimarantaa ja urheilukenttää sekä ylittää arvokkaan harjualueen. Harjulammelta saattaa matalamman puuston yli havaittavissa tuulivoimaloiden lisäksi hieman sähkönsiirtorakenteita (Kuva 8.34). Ne olisivat kuitenkin matalampia kuin tuulivoimalat, ja sulautuvat paremmin maisemaan. Tuulivoimalat ja sähkönsiirtorakenteet yhteisvaikutuksena voimistaisivat uutta teknologista energiantuotantomaiseman ilmettä. Vaikutukset kohdistuvat arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.



Kuva 8.34. Havainnekuvahahmotelma voimajohtoreittivaihtoehdon SVE2 näkymisestä Harjulammen uimapaikalta.

Paikallisesti arvokkaalta harjulta Harjukangas-Isosalonmäki Kastulantieltä olisi havaittavissa voimajohtoaukea voimajohdon linjalla ollessa. Myös Isosalonmäeltä korkeammalta katsottaessa matalamman puuston yli voisi olla mahdollista havaita sähkönsiirtorakenteita. Voimajohto ei välttämättä muuta harjun havainnointia lähiympäristössä, ellei voimajohtoaukean takia puustoa poisteta niin, että sen huomaa harjun puustottomuutena. Vaikutus harjun maisema-arvoon voi silloin olla suuri, mutta paikallinen.



Kuva 8.35. Reittivaihtoehdon SVE2 ylityspaikka Harjukankaalla Kastulantiellä. Yllä valokuva nykytilanteesta.

Reittivaihtoehto SVE2 ylittää Vuorijärven itäpuolelta Vuorijoen alueella Vanhantalontien ja Karviantien. Alle 300 m etäisyydelle sijoittuu muutamia asuinrakennuksia pihapiireineen. Voimajohtoauea ei ulotu pihapiireille asti, jotka sijoittuvat metsäiseen ympäristöön, vaan ne ovat havaittavissa tieltä käsin. Joensuusta pellon laidalla uusi voimajohto voisi olla havaittavissa. Muutos näkyy metsän reunan muuttuessa, kun puustoa poistuu johtoaukealta. Mikäli metsikköä jää hieman peltoauean ja voimajohtoreitin välille, sulautuu voimajohtoreitti paremmin maisemaan. Ilmajohdon näkyminen hieman metsää vasten lyhyeltä matkaa pellon yli on melko vähäinen muutos maisemassa. Mikäli voimajohtopylväitä sijoittuu lähelle pihapiiriä, voidaan se kokea epämiellyttävänä uutena elementtinä arkimaisemassa. Voimajohtoreitti ylittää loppuosastaan Riuttasjärven. Myös Riuttasjärven alueella alle 300 m etäisyydelle sijoittuu joitain asuinrakennuksia ja myös lomarakennuksia. Maisematila on pääsääntöisesti maa-alalla metsäistä ja sulkeutunutta. Rannoilta uusi voimajohtoreitti näyttäytyisi voimajohtoaueana ja veden ylittävänä ilmajohdoina. Järven länsirannalla sijaitsee kunto- ja hiihtoratoja, laavu, frisbeegolfrata ja muuta virkistystoimintaa. Järven itärannalla noin 270 m etäisyydellä reitin keskilinjasta sijaitsee paikallinen rakennuskohde Riuttaskorpi. Se sijoittuu niin etäälle voimajohtolinjasta, ettei sille kohdistu rakenteellisia muutoksia, eikä johtoauea yllä pihapiirille asti. Paikallinen puusto myös peittää hyvin näkymiä järveä kohti, ja rakennusinventoinnin (FCG 2010) perusteella kohteen maisemallinen asema onkin osittain kadonnut. Kohteen arvoon ei kohdistu muutosta tai vaikutusta. Muutokset Riuttasjärven ympäristössä ovat keskimäärin kohtalaisia, mutta mikäli puustoa joudutaan poistamaan enemmässä määrin, voi muutos olla suurta paikallisesti. Maisemavaikutuksia kohdistuu arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.

Lyhin reittivaihtoehto SVE3 kaakkoon ei ylitä tai sivua avoimia maisematiloja joitain pieniä avoimia metsämaita lukuun ottamatta. Reitti ylittää Porintien alkumatkaltaan hankealueen ulkopuolella. Alle 300 m etäisyydelle sijoittuu pari asuinrakennusta, mutta metsäiseen maastoon niin, ettei johtoauea näkyisi rakennuksille. Voimajohtoreitti olisi havaittavissa siis yleisesti Porintieltä johtoaueana, ja muuten vain metsissä liikkuesssa johtoauean lähellä. Maiseman muutos ja vaikutukset ovat voimajohtovaihtoehtoista vähäisimmät, kohdistuen vähäisesti virkistysmaiseman kokemiseen metsissä.

8.6 Yhteenveto vaikutuksista

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Vaihtoehdon VE0 myötä maisemassa ei tapahtuisi Kangaslammin hankkeen osalta muutoksia eikä maisemavaikutusta muodostu. Kaikissa hankevaihtoehtoissa VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3 Kangaslammin tuulivoimalat aiheuttavat visuaalista muutosta maisemassa. Yleisesti voidaan todeta, että tuulivoimavaihtoehtojen TV1 ja TV2 (hankevaihtoehtoissa VE1A, VE1B, VE2A ja VE2B) välinen ero on melko pieni, ja eroavuus on havaittavissa pääsääntöisesti tuulivoima-alueen pohjoispuolella, jossa vaihtoehdossa TV2 sijaitsee vähemmän voimaloita. Vaihtoehdossa TV2 (VE2A ja VE2B) muutos maisemassa on siis vain paikoitellen hieman vähäisempi, kun voimaloita näkyy vähemmän tai etäämmällä horisontissa. Vaihtoehdossa TV3 (VE3) tuulivoimaloista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat kahta muuta vaihtoehtoa vähäisemmät, sillä voimaloita on vähiten ja niiden muodostama rivistö maisemassa on usein kapeampi. Lisäksi hankealueen pohjoisilta osin ne sijoittuvat vain tuuli- ja aurinkovoima-alueen eteläosaan eli kauemmaksi. Toisaalta vaihtoehtoissa TV2 ja TV3 hankealueen eteläosaan sijoittuu yksittäisiä voimaloita idässä lähemmäs hankealueen reunoja kuin vaihtoehdossa TV1,

mikä on havaittavissa esimerkiksi maiseman muutoksen ollessa huomattavampi Harjulammella vaihtoehtoissa TV2 ja TV3 kuin vaihtoehdossa TV1.

Eniten maisema muuttuu tilallisesti tuulivoima-alueella ja voimaloiden välittömällä lähietäisyydellä alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista kaikissa hankevaihtoehtoissa. Melko sulkeutunut metsäinen maisematila muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan ja voimaloiden asennuspaikkojen ympäristössä raivataan metsää. Pääosin metsätalousalueesta koostuva hankealue muuttuu tuulivoimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi eli maiseman luonne muuttuu suuresti. Maisemakuvaan kohdistuvia haittavaikutuksia itse tuulivoima-alueella ei kuitenkaan voida pitää suuresti merkittävänä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi. Tuulivoimaloiden välittömässä lähiympäristössä visuaalisten tekijöiden lisäksi esimerkiksi virkistyskokemukseen voivat vaikuttaa myös tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja ääni. Maisemavaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiselle tuulivoima-alueella liikkuesssa sekä yksittäisille loma-asukkaille tuulivoima-alueella kuten Kangaslammin rannalla olevalle lomapihapiirille (kiinteistö C) sekä alueen pohjoisosassa olevalle lomapihapiirille (kiinteistö B).

Vaihtoehtoissa, joissa myös aurinkovoima-alueita toteutetaan (VE1B, VE2B ja VE3) myös aurinkopaneelien alueelta raivataan metsää niiltä osin, kun paneeleita sijoitettaisiin metsäisille alueille. Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden yhteisvaikutuksen myötä energiantuotantomaiseman ilme voimistuu alueella. Matalina rakenteina metsän ympäröivinä alueina aurinkopaneelit ovat kuitenkin havaittavissa vain vähäisesti ympäristöönsä. Molemmissa vaihtoehtoissa AV1 ja AV2 Kangaslammin tien varrella tuuli- ja aurinkovoima-alueen keskiosissa noin kilometrin matkalla paneeleita sijoittuisi tien viereen. Eroavuutena vaihtoehdossa AV1 myös turvetuotantoalueelle etäämmäs tieltä sijoittuu yksi aurinkopaneelialue. Koska tuulivoimalat aiheuttavat merkittävimpiä vaikutuksia ympäröivään maisemaan, eivät aurinkovoimaa sisältävät hankevaihtoehdot ole vaikutuksiltaan merkittävästi voimakkaampia verrattaen vain tuulivoimaloiden toteutumiseen (VE1A, VE2A). Hieman suurempi muutos maisemassa on havaittavissa, ja vaikutus virkistysmaiseman kokemiseen koettavissa vain tuuli- ja aurinkovoima-alueella.

Voimaloiden lähialueen (0-8 km) maiseman nykytila on maisemarakenteeltaan, maisemakuvallisesti sekä sietokyvyltään vaihtelevaa. Maasto on pääsääntöisesti melko tasaista, mutta hieman kumpuilevaa tuulivoima-alueen ympäristössä. Maisemarakenteessa on havaittavissa myös ruhjelaaksoja tuulivoima-alueen etelä- ja itäpuolella, ja esimerkiksi Idässä Parkanonjärven rannat ovat muuta ympäröivää maastoa alavampia. Suurimmilta osin maisema on tilallisesti sulkeutunutta tavanomaista talousmetsää, jossa sijaitsee joitain turvetuotantoalueita, eikä ole siten kovin herkkää maisemassa tapahtuville muutoksille. Sietokyvyltään hieman herkimpiä alueita tuulivoimaloiden lähialueella ovat arki- ja virkistysmaisemakohteet. Niitä ovat esimerkiksi läheisimmät asuinkeskittymät Lapinkylä, Vatulankylä, Koskenkylä, Laksonkylä, Raivaluoma, Laholuoma ja Parkanon keskustaajama. Lähialueen järvet, kuten Kotojärvi, Kovesjärvi, Vuorijärvi, Kirkkojärvi ja Parkanonjärvi ovat herkkiä erityisesti virkistysmaiseman näkökulmasta. Rakentamattoman luontomaiseman osalta Häädeteitaan luonnonpuiston suoalueet ovat herkkiä muutoksille. Lisäksi voimaloiden lähialueella alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee maakunnallisia kulttuurimaisema-alueita Kovelahdi, Alaskylän kulttuurimaisemat ja Viinikanojan kulttuurimaisemat, joihin liittyy myös asutusta sekä Alaskylässä Parkanonjärven järvimaisemia. Parkanon taajamassa sijaitsee maakunnallinen rakennetun kulttuuriympäristön alue ja useita paikallisesti merkittäviä rakennuskohteita, maisemia tai kaupunkitiloja.

Laajimmat ja yhtenäisimmät näkymäalueet Kangaslammin voimaloista tuulivoimavaihtoehtoisissa TV1, TV2 ja TV3 muodostuvat lähialueella pääsääntöisesti avoimille pelto-, suo- ja vesialueille. Erämaiseen luonnontilaiseen kun tuulivoimalat muuttavat maiseman luonteen ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Vaikutus kohdistuu kuitenkin vain satunnaisten virkistyätyjien kokemukseen. Kotojärven, Kovesjärven ja Vuorijärven rannoilla on loma-asutusta, ja Kovesjärvellä myös yksittäisiä vakituksia asuinrakennuksia, joiden rannoille voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan. Myös Parkanon taajamaan Kirkkojärvelle voimaloita näkyisi. Vaikutukset kohdistuvat rannoilla ja vesialueilla arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen. Vaikutus on kokemuspohjainen ja sen suuruuteen vaikuttaa kokijan suhtautuminen maiseman muutokseen ja tuulivoimaa kohtaa. Lisäksi sillä voi olla vaikutusta, kuinka hyvin ja runsaslukuisesti voimalat näkyvät omalta rannalta, tai näkyvätkö ne pääkatselusuunnassa vai sen sivussa, tai kenties hallitsevasti taivasta vasten vai kenties vähemmän puuston katveesta. Parkanon taajamassa vaikutus kohdistuu suurempaan ihmisjoukkoon.

Arkimaiseman kokemiselle kohdistuu vaikutuksia myös Lapinkylässä, Vatulankylässä, Koskenkylässä, Laksonkylässä, Raivaluomassa ja Laholuomassa. Lännessä Koskenkylässä, Laksonkylässä, Raivaluomassa ja Laholuomassa avoimet maisematilat ovat rajallisia niin, että voimaloiden näkymäalueet ovat rikkonaisia, ja voimaloita ei yleensä näy muutamaa enemmän. Idässä Lapinkylässä ja Vatulankylässä näkymäalueet ovat yhtenäisempiä, ja voimaloita voi näkyä paikoitellen runsaslukuisemmin etenkin vaihtoehtoisissa TV1 ja TV2. Lähietäisyydeltä voimalat näyttävät kookkailta ja näkyessään ne todennäköisesti herättävät alueella liikkueissa herkästi katseen huomion. Paikoitellen katselupaikoissa, joissa voimaloista näkyy selvästi enemmän roottoria taivasta vasten, voivat ne olla jopa hieman maisemaa hallitsevia, ja ne voidaan kokea häiritseviksi arkimaisemassa. Paikalliset näköesteet kuten metsät ja rakennuskanta paikoin aiheuttaa katvetta voimaloiden näkymiselle. Arkimaisemassa tapahtuva muutos voi kuitenkin olla suuresti merkittävää, sillä asukkaat kokevat muutoksen jatkuvasti. Erityisen suuria vaikutukset voivat olla, mikäli voimaloita näkyy hallitsevasti ja runsaslukuisesti pihapiiristä. Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa kuitenkin kokijan suhtautuminen maiseman muutokseen ja tuulivoimaa kohtaan.

Lähialueelle sijoittuvat yksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde ja kolme maakunnallista kulttuurimaisemaa. Lisäksi Parkanon keskustassa on useita paikallisesti arvokkaita rakennuskohteita ja joitakin maisemallisesti, kylä- tai kaupunkikuvallisesti huomionarvoisia alueita. Taajama-alueella voimaloiden näkyminen on melko heikkoa, jolloin esimerkiksi Parkanon kirkon ympäristön ja vanhan raitin maakunnalliselle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle kohdistuvat maisemavaikutukset ovat melko vähäiset. Myös keskustan itäpuolella Viinikanojan kulttuurimaisemassa Kangaslammin aiheuttamat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Voimaloita näkyy vain pienille alueille arvoalueella, ja pääsääntöisesti silloinkin korkeintaan muutamia. Tuulivoimalat jäävät suurilta osin metsän taakse näkymissä, eivätkä ne hallitse maisemaa. Parkanosta etelään Parkanon järveä ympäröivälle Alaskylän kulttuurimaiseman alueelle voimaloita näkyy vaihtelevissa määrin alueen pohjois- ja itäosiin. Näkymäalueet ovat rikkonaisia, jolloin voimaloista erottuu usein vain roottoria metsän takaa. Paikoitellen voimalat voivat olla paremmin havaittavissa. Vaikutus on korkeintaan kohtalaista vaihtoehtoisissa TV1 ja TV2, mutta monin paikoin vähäisempää. Etelässä Kovelahden pohjukassa Kovelahden kulttuurimaisema-alueelle näkyvät paikoitellen jo toiminnassa olevat Ratiperän voimalat. Yhteisvaikutuksena Kangaslammin voimalat lisäävät paikoin näkyvien tuulivoimaloiden määrää. Voimaloita

näkyisi silloin lännen lisäksi pohjoisessa. Kangaslammin tuulivoimalat eivät kuitenkaan hallitse maisemaa, mutta ne voivat herättää katseen huomion lapojen pyöriessä erityisesti vaihtoehdoissa TV1 ja TV2, jossa voimaloita on runsaslukuisemmin. Alaskylän kulttuurimaisemaan ja Kovelahden kulttuurimaisemaan vaihtoehdon TV3 aiheuttama maisemavaikutus on hieman vähäisempää maltillisemmän voimalamäärän takia.

Voimaloiden välialueella (8-20 km) maiseman nykytila on pitkälti saman kaltainen kuin lähialueella. Maa-alat ovat suurimmilta osin tavanomaista maatalousmetsää, jonne voimaloita ei juurikaan näkyisi. Herkimpiä maiseman muutoksille ovat luonnontilaiset avosualueet luoteessa sekä avoimet vesialueet luoteessa, pohjoisessa, koillisessa ja kaakossa. Parhaiten voimaloita näkyisi tarpeeksi laajoilta järviltä ja niiden rannoilta, joiltakin avosualueilta ja tarpeeksi yhtenäisiltä viljelyalueilta. Viljelyalueet voimaloiden välialueella ovat kuitenkin pääosin niin kapeita tai pienialaisia ja harvaan sijoittuneita niin, että näkymäalueita niille ei muodostu kuin hyvin yksittäisiin paikkoihin, ja parhaiten niille pelloille, jotka sijoittuvat avoimen vesialueen rannalle. Puurokeitaan, Kaurakeitaan, Horjunkeitaan Rastiaisnevan avosualueille voimalita näkyisi vain rajatuille alueille. Etäisyyden takia voimalat eivät hallitse maisemaa näkyessään, mutta luonnontilaisessa suomaisemassa voimalat muuttavaisivat maiseman luonnetta. Kyseisillä alueilla ei sijaitse yleisiä virkistysreittejä tai -kohteita, jolloin alueella liikkuminen ja muuttuneen maiseman kokeminen on satunnaisten vierailijoiden kokemaa, jolloin vähäisiä vaikutuksia voi kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen.

Järvistä Ojajärvelle, Suomijärvelle, Linnanjärvelle ja Kuivasjärvelle näkyisi Kangaslammin voimaloita. Ojajärven länsirannoille voimaloita näkyisi korkeintaan kymmenen vaihtoehdossa TV1, mutta rantojen pelloille ja esimerkiksi Rannankyläntieltä voi paikoitellen olla havaittavissa voimaloita enemmän järvelle avautuvassa näkymässä. Voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta ne herättävät katseen huomion ja sijoittuvat länsirannasta katsottuna pääkatselusuuntaan. Rastiaisjärven luoteisrannoille näkyisi keskimäärin muutama voimala rantaan ja sen pelloille. Voimalat sijoittuvat kuitenkin pääkatselusuunnan sivuun, Myös koillisessa Linnanjärven ja Kuivasjärven koillisrannoille muodostuu näkymäalueita. Järvien rannoilla osalle asuin- ja lomapihapiirejä muodostuu näkymäalueita, mutta voimaloiden paras havainnointi olisi kuitenkin vasta aivan rannalta, sillä etäisyyden takia paikalliset näköesteet vaikuttavat voimaloiden havainnointiin vähentävästi. Lisäksi etäisyys vaikuttaa siihen, että maisemaan jää usein myös katselusuuntia, joissa ei näy voimaloita avoimessa järvimaisemassa. Vaikutuksia voi kuitenkin kohdistua arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen, mutta vaikutuksen suuruus on kokemuspohjainen. Suomijärven rannalla näkymäalueilla ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia tai virkistyskohteita, joille kohdistuisi vaikutusta tuulivoimaloiden näkymisestä. Vaihtoehdossa TV3 muutos ja vaikutukset ovat todennäköisesti vain vähäisiä, sillä rannoille näkyisi korkeintaan muutamia voimaloita, ja etäisyys lähimpiin Kangaslammin voimaloihin on pidempi.

Välialueelle sijoittuu useita maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita. Valtaosin merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön kohteille Markkulan sillalle (museosilta) tai Hämeenkaan ja Kyrönkaan tielle voimaloita ei näkyisi. Myös monille maakunnallisille kulttuurimaiseman tai rakennetun ympäristön alueille voimaloita ei näy. Vähäistä näkyvyyttä muodostuu lounaassa Jämijärven alueella Jämijärven kulttuurimaisemaan, Palokoski-Majanlahti-Palolahti kulttuurimaisemaan ja Pitkälähdän kulttuurimaisemaan, mutta paikallisten näköesteiden ja etäisyyden takia vaikutusta kohteiden arvoon ei juuri muodostuisi yksittäisten katselupisteiden takia, josta voisi olla havaittavissa korkeintaan pari voimalaa Ratiperän toiminnassa olevien voimaloiden takana. Luoteessa Karvian kulttuurimaisemaan ja Kirkkojärven kulttuurimaisemaan muodostuu myös pieni näkymäalue kaukoalueen puolella yli 20 kilometrin

etäisyydessä. Muutos koko arvoalueen laajuus huomioiden jää erittäin vähäiseksi, eikä aiheuta merkittävää vaikutusta kohteen maisema-arvoon. Huomiota herättävämpiä maisemassa ovat todennäköisesti lähempänä sijaitsevat Katin voimalat. Kaakossa maakunnalliselle maisema alueelle Kalliokielen-Tevaniemen-Riititalan kulttuurimaiseman alueella suureen osaan maisema-alueetta Kangaslammin voimaloita ei näkyisi. Yksittäisiin paikkoihin voi näkyä muutamia voimaloita. Miettiisiin muodostuu laajempi näkymäalue, mutta havainnekuvan ja karttatarkastelujen perusteella voimaloita näkyy melko vähäisesti. Etäisyyden takia paikallisten näköesteiden vaikutus on suurta. Vaikutukset ovat yksittäisistä pisteistä korkeintaan kohtalaisia vaihtoehdossa TV1, mutta koko maisema-alue huomioiden keskimäärin vähäisiä.

Kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa teoreettisella näkyvyysalueella 30–40 kilometrissä uloimmista voimaloista etäisyyttä alkaa olla jo melko paljon, ja voimaloiden havainnointi on haastavaa paljaalla silmällä. Näkymiä voimaloille muodostuu enää laajimmilta järviltä koillisessa Nerכוןjärvellä ja kaakossa Kyrösjärvellä tai Soininharjun näkötorista lounaassa. Todennäköisimmin muutosta maisemaan muodostuu pimeällä lentoestevalojen osalta. Vaikka voimaloita näkyisi, ne sulautuvat taustamaisemaan, ja järvillä tai näkötorissa maisemaan jää laajoja katselusektoreita eri suuntiin, joissa voimaloita ei näy. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi.

Voimajohtoreitit

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta hankealueen sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla, jotka hieman leventävät tiealueita. Niiden osalta maisemassa tapahtuva muutos on lähes huomaamaton, ja rakentamisaikanakin väliaikainen. Sähkönsiirron suunnitellut reitit toteutetaan hankealueen ulkopuolella ilmajohtoina uusissa johtokäytävissä. Vaihtoehto SVE1 on noin 28 km pitkä reitti hankealueelta pohjoiseen, reitti SVE2 noin 18 km pitkä reitti kohti itää ja SVE3 noin 12 km pitkä reitti kohti kaakkoa. Kaikki suunnitelluista voimajohtoreiteistä sijoittuvat pääosin sulkeutuneisiin tiloihin metsiin, joissa voimajohtoa varten raivataan avoin johtoalue. Puuttomaksi jätettävä johtoaukea on 26–30 tai 36–42 m leveä riippuen toteutuuko voimajohto 110 kV:n vai 400 kV:n laajuisena vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2. Vaihtoehto SVE3 toteutuisi 110 kV:n laajuisena. Johtoaukea olisi havaittavissa lähinnä johtoaukealta tai aivan sen läheisyydestä, jolloin vaikutus kohdistuu lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen metsissä liikkuesssa.

Reitit SVE1 ja SVE2 kulkevat vain hyvin vähäisesti avointen peltojen, soiden tai vesistöjen yli tai niitä sivuten. Vaihtoehdon SVE1 osalta Majajärven ympäristössä ja Pihlajankylällä ja Kuivasjärven pohjoispuolella alle 300 m etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuu muutamia asuinpihapiirejä. Reittivaihtoehto SVE2 kulkee Lapinnevan tienoilla läheltä Harjulammen uimarantaa. Vuorijoen ja Riuttasjärven alueilla alle 300 m etäisyydelle sijoittuu muutamia asuinrakennuksia ja Riuttasjärvellä myös lomarakennuksia. Mikäli asuinrakennuksia läheiselle pellolle sijoittuu voimajohtopylväs, voi se olla häiritsevä uusi elementti arkiympäristössä lähietäisyydellä. Yleisesti voimajohdot ovat havaittavissa teiltä käsin niissä paikoissa, joissa reitit ylittävät teitä. Voimajohtaukeat ovat havaittavissa uusina maisemavaurioina pitkänomaisina puuttomina kaistaleina metsissä. Vaikutus jää kuitenkin melko vähäiseksi, kun muutos koetaan hetkellisesti ohi kulkiessa. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat edellä mainituille alueille, jossa maisema on avoimempaa, ja voimajohdon lähietäisyydellä sijaitsee asutusta. Melko tavanomaisessa maisemakuvassa muutos on kohtalaista, mutta arkimaiseman näkökulmasta vaikutukset voivat olla tuntuva. Siihen vaikuttaa kuitenkin asukkaiden suhtautuminen maiseman muutokseen, ja esimerkiksi se, kuinka lähelle voimajohtopylväät sijoittuvat pihapiiriin nähden. Arvokkaille maisema-alueille tai rakennettuihin kulttuuriympäristöihin voimajohtoja ei näy. Vaihtoehdon SVE3

vaikutukset ovat vähäisimmät, sillä reitti on lyhyin, jolloin metsää joudutaan raivaamaan vähiten. Lisäksi reitti ei sivua läheltä asuinrakennuksia, virkistyskohteita tai avoimia maisematiloja.

Seuraavassa taulukossa on esitetty Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus maisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Maiseman herkkyys ja muutoksen suuruus vaihtelee laajalla asteikolla riippuen paljon siitä, mistä maisemaa havainnoidaan. Tuulivoimaloiden osalta vaikutuksen keskimääräinen suuruus lähi- ja väli-vaikutusvyöhykkeillä, joilla maisemassa tapahtuva muutos on parhaiten havaittavissa. Kauko- ja maksimivaikutusalueilla maiseman muutos on havaittavissa enää vähäisesti, ja vaikutuksetkin jäävät pääsääntöisesti korkeintaan vähäisiksi. Taulukon tulos ei vastaa vaikutuksista yksittäisille kohteille ja alueille.

Taulukko 8-6. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus maisemaan.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys			SVE1 SVE2	SVE3					
Kohtalainen herkkyys			VE1A VE1B VE2A VE2B	VE3	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

8.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimalat

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Yleisesti tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla ja voimaloiden kokoon puuttumalla. Koska voimalat ovat suuria ja

hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, asutusta, merkittäviä avoimia luonnontilaisia tai virkistysympäristön alueita. Myös matalampi voimalamalli hieman lieventää vaikutuksia siltä osin, mille etäisyydelle asti voimalat ovat vielä selkeästi havaittavissa maisemassa tai hallitseva elementti maisemassa.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisusta päättää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Koska useat avoimet maisematilat voimaloiden lähiympäristössä ovat melko kapeita, näkyy voimaloista monin paikoin parhaimmillaan vain roottoreita tai lapoja taustametsän takaa. Voimalakorkeuden madaltaminen ei vähentäisi maisemavaikutuksia kovin merkittävästi, sillä esimerkiksi 250–270 m korkeat voimalat olisivat vielä hallitsevia lähimaisemassa. Madaltaminen saattaisi kuitenkin paikoitellen vähentää tuulivoimaloiden tornin huipun erottumista maisemassa erityisesti etäämmällä lähialueen ja välialueen rajalla ja kauempaa, jolloin pimeällä lentoestevaloista aiheutuva maisemahaitta vähenee. Merkittävimmät vaikutukset muodostuvat läheisimmille asuinalueille erityisesti Vatulankylään ja Lapinkylään. Asutukseen nähden voimaloiden sijoittaminen tarpeeksi etäälle asutuksesta voisi vähentää maisemavaikutusta, kun lähimmät voimalat eivät näkyessään herättäisi niin herkästi huomiota maisemassa. Samalla voimalat siirtyisivät todennäköisesti myös hieman etäämmälle Parkanon taajamaa ja Parkanonjärveä ja siihen liittyviä kulttuurimaisemia. Kotojärven, Kovesjärven ja Vuorijärven osalta vaihtoehdon TV3 aiheuttama muutos maisemassa on jo huomattavasti vähäisempää kuin vaihtoehdoissa TV1 tai TV2, sillä lähimmät voimalat sijoittuvat hieman etäämmälle, ja Kotojärvellä voimaloiden muodostama rivistö maisemassa on kapeampi.

Aurinkovoimalat

Parhaiten aurinkopaneeleista aiheutuvaa haittaa maisemakuvassa voi vähentää esimerkiksi kasvillisuudesta koostuvalla vyöhykkeellä. Aurinkovoima-alueen rajaaminen kasvillisuudella metsäisessä ympäristössä estää tehokkaasti paneelien näkymistä jopa niiden lähiympäristössä esimerkiksi hankealueen metsäautoteille. Aurinkovoima-alueen ja avointen alueiden väliin voi jättää myös olemassa olevaa kasvillisuutta näkymäesteeksi, mikäli se on mahdollista, jolloin vältytään uuden kasvillisuuden istuttamiselta. Tässä hankkeessa aurinkopaneelien aiheuttamat maisemavaikutukset jäävät niin vähäisiksi, että lieventämistoimenpiteet eivät ole välttämättömiä. Kangaslammin varrella noin kilometrin matkalla sekä Vatulantiellä noin puolen kilometrin matkalla voidaan harkita metsäisen kaistaleen jättämistä tien viereen näkymäesteeksi, jolloin maiseman tilallinen muutos ja Vatulantiellä aiheutuva aurinkopaneelien muodostama ”käytävävaikutus” eivät olisi niin voimakkaita.

Voimajohtoreitit

Yleisesti korkeammat voimajohtopylväät ja voimajohtot näkyvät maisemassa kauemmas kuin matalammat rakenteet tai maan alle rakennettavat maakaapelit. Matalammat rakenteet jäävät herkemmin esimerkiksi puuston taakse katseen ulottumattomiin tai ainakin osittain

kasvillisuuden ja rakennusten katveeseen, jolloin maisemassa tapahtuva muutos vähenee ja vaikutukset pienenevät. Lisäksi voimajohtoreitin sijoittelulla voidaan vaikuttaa voimajohtorakenteiden näkyvyyteen. Korkeammalle maastossa sijoittuvat voimajohtopylväät näkyvät kauemmas ympäristössään, mitä voidaan mahdollisesti välttää pylväiden sijainnin suunnittelulla. Voimajohtoreitin sijoittuminen sulkeutuneeseen ympäristöön vähentää myös maiseman muutosta, sillä muutokset jäävät enemmän paikallisiksi kuin avoimeen ympäristöön sijoitettu voimajohtoreitti. Voimajohtoreitin sijoittuminen etäämmälle maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista ja -kohteista vähentää myös voimajohtojen visuaalisia haittavaikutuksia, sillä tavanomaisen maisemakuvan sietokyky muutokselle on parempi. Voimajohtojen sijoittaminen kauemmas asutuksesta sekä virkistysalueista vähentää vaikutuksia arkiympäristöön ja virkistysmaiseman kokemiseen. Uuden voimajohtoreitin aiheuttama muutos maisemaan on tavallisesti suurempi kuin nykyisen voimajohtojen rinnalle rakennettava voimajohto. Voimajohtorakenteiden ollessa vakiintuneita elementtejä maisemassa maiseman sietokyky on parempi, ja sulkeutuneilla metsäosuuksilla johtokäytävää ainoastaan levennetään täysin uuden raivaamisen sijasta.

Tämän hankkeen osalta suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin sulkeutuneisiin tiloihin metsiin, kauas asutukselta, avoimista maisematiloista, luonnontilaisista ympäristöistä sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen arvokohteista. Lieventämiskeinot maisemavaikutusten osalta eivät välttämättä ole tarpeen sähkönsiirtoreittien osalta, mutta on suositeltavaa, että vaihtoehdossa SVE1 pyritään sijoittamaan voimajohtopylväät kauemmas asutukselta paikoissa, jossa reitti kulkee pelloilla. Vaihtoehdossa SVE2 voidaan harkita reitin muutosta niin, ettei se ylittäisi Riuttasjärveä virkistysalueella.

8.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalat

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Kyseisen tilannekuvan toteutuminen on melko epätodennäköistä, mutta paikalliset metsänhakkuutoimenpiteet voivat aika ajoin aiheuttaa näkymäyhteyden syntymisen voimaloille yksittäisistä katselupaikoista.

Näkymäalueanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden määrälliseen näkymiseen ympäristönsä. Näkymäalueanalyysi ei ilmaise suoraan maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruutta tai maisemavaikutuksen merkittävyyttä. Analyysi ei kerro esimerkiksi sitä, näkyvätkö voimalat osittain vai kokonaan tai sijaitsevatko ne katselupisteeseen nähden lähellä vai kaukana. Analyysi ei myöskään kerro voimaloiden sijaintia suhteessa maisemarakenteen keskeiselle näkymäakselille vai sijoittuvatko ne maiseman pääkatselusuunnan sivuun. Suuren voimalamäärän näkyminen johonkin kohteeseen ei siten automaattisesti tarkoita merkittävää visuaalista vaikutusta. Näkymäalueanalyysi ei ole huomionnut metsiä pienempialaisempaa kasvillisuutta tai rakennuksia, jotka voivat aiheuttaa näköesteen voimaloiden havaitsemiselle.

Havainnekuvia käytetään myös apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmän havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteen

saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää, jos kuvan epätarkkuutta on paranneltu. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi, vaikka panoraamakuvausta ei olekaan käytetty.

Vuoden- ja vuorokaudenaika sekä sääolosuhteet vaikuttavat voimaloiden erottumiseen maisemassa. Esimerkiksi pohjoisesta tuulivoimaloita katsottaessa näkyy usein tuulivoimaloiden varjoisa puoli ja etelästä katsottaessa valoisa puoli. Siten havainnekuva voi antaa hieman vääristyneen vaikutelman voimalan erottumisesta maisemassa sen osalta, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin tai katseluilmansuuntaan nähden. Havainnekuville ei myöskään ilmene ilmaperspektiivin ”himentävä” vaikutus erityisesti kauemmista kuvauspisteistä tehdyissä kuville. Pimeän ajan kuvat on luotu havainnekuville kuvia muokkaamalla, eivätkä ne siksi täysin vastaa todellista näkymää pimeään aikaan. Kuville ei esimerkiksi näy mahdollisia muita valonlähteitä pimeällä. Lentoestevalot saattavat erottua todellisuudessa voimakkaammin tai heikommin muun muassa hämärän asteesta, muista valonlähteistä ja sääolosuhteista riippuen.

Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin. Kuvauspaikkojen ympäristössä liikkuen jo muutaman metrin matkalla voimaloiden näkyminen maisemassa voi muuttua huomattavasti.

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä. Lisäksi näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa arviointia.

Tässä maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kokonaiskorkeudeltaan 300 m korkeiden voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Tämän korkuisia voimaloita ei ole vielä edes tuotannossa, ja mikäli hanke toteutetaan lähivuosina, voimalat ovat todennäköisesti matalampia. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelun edetessä.

Aurinkovoimalat

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyyys ja asenne aurinkovoimaloita kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä. Näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa arviointia.

Voimajohtoreitit

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyyys ja asenne sähkönsiirtorakenteita kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä. Näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa arviointia.

9 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Arkeologiset kohteet tai 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 -piirroksot. 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 aurinkovoima-alueen ja ulkoisen 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. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapeloinnin 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 merkittävyydestä. Lisäksi hankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

9.2 Vaikutusalue

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

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin sekä *Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet* -inventoinnin (VARK) tietoihin (Museovirasto), joita on täydennetty tuuli- ja aurinkovoima-alueella sekä ulkoisilla sähkönsiirtoreiteillä laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventointien perusteella.

Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Erillinen arkeologinen selvitys on tämän YVA-selostuksen liitteessä 4A (Heilu Oy 2025a). Lisäksi erillinen täydennysinventointi on liitteessä 4B (Heilu Oy 2025b). Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön tehdyn inventoinnin pohjalta on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Tuuli Lahin.

Arkeologinen inventointi

Vuonna 2024 toteutetun arkeologisen inventoinnin tavoitteena oli suunnittelualueen ja voimajohtolinjojen vaikutusalueen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitys koostui esiselvityksestä, maastotutkimuksesta, alueen kuvailusta sekä tulosten raportoinnista.

Inventointien esiselvitysvaiheeseen kuului arkeologisen potentiaalin arviointi, joka tehtiin eri aineistojen pohjalta. Aineistosta pyrittiin paikantamaan arkeologisesti mielenkiintoisia maarakenteita sekä anomaliaita, kuten tervahautoja, hiilimiiluja ja muita kuoppajäännöksiä. Aineistoina käytettiin muun muassa Kulttuuriympäristön palveluikkunaa, Maanmittauslaitoksen aineistoja sekä vanhoja kartta-aineistoja. Esiselvitys toteutettiin koko tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ja voimajohtoreiteille noin 100 m etäisyydelle keskilinjoista.

Alueen maastotyöt suoritettiin marras-joulukuussa 2024. Inventoinnit suorittivat FM Jussi-Pekka Hiltunen, FM Jaakko Ervasti, FM Kalle Luoto sekä arkeologian opiskelija HuK Maria Söndön Heilu Oy:stä. Inventointi kattoi koko tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä sen lähiympäristön. Voimajohtoreiteille toteutetussa inventoinnissa tarkastettiin esiselvityksen aikana tunnistetut arkeologisesti potentiaaliset alueet. Inventointien yhteydessä tehtiin tarvittaessa maaperä-kairauksia sekä koepistoja lapiolla. Alkuperäinen arkeologinen inventointi on liitteenä 4A (Heilu 2025a). Alkuperäinen arkeologinen inventointi on vastuumuseon tarkistama ja kommentoima. Alkuperäisessä inventoinnissa tunnistettiin yhteensä 23 kohdetta.

Vastuumuseolta saatujen kommenttien perusteella hankealueelle toteutettiin täydennysinventointi syksyllä 2025. Inventoinnin suorittivat FM Jussi-Pekka Hiltunen ja FM Niko Liedes. Täydennysinventointi kohdistettiin alueille, jonne vastuumuseon kommenttien perusteella lisäkäynnit olivat tarpeen. Täydennysinventoinnin menetelmät vastasivat alkuperäistä inventointia. Täydennysinventointi on liitteenä 4B (Heilu 2025b). Tämän vaikutusten arvioinnin teko hetkellä täydennysinventointi on toimitettu vastuumuseolle, mutta vastuumuseon kommentteja ei olla saatu. Täydennysinventoinnissa tunnistettiin kaksi kohdetta lisää.

9.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Arkeologisen kulttuuriperintökohteen herkkyys/arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne. Muutoksen suuruuden arvioinnissa pääpaino on kohteeseen kohdistuvissa suorissa vaikutuksissa, kuten rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aiheuttamissa muutoksissa ja riskeissä. Muutoksen suuruuden arvioinnissa huomioidaan myös epäsuorat vaikutukset, kuten maiseman muutos.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

9.4 Nykytila

9.4.1 Museoviraston ennestään tunnetut kohteet

Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet

Museovirasto on toteuttanut yhteistyössä Metsähallituksen kanssa valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden (VARK) inventoinnin vuosina 2018–2023. Inventoinnissa on arvioitu muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamat kiinteät muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet. Inventoinnin tuloksena on muodostettu aluemaisia VARK-alueita, jotka voivat koostua yhdestä tai useammasta muinaisjäännösrekisterin kohteesta tai niiden osista.

VARK-inventointi on laadittu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaiseksi valtakunnalliseksi inventoinniksi. Alueidenkäyttölain nojalla alueiden käytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja edistää niiden toteutumista.

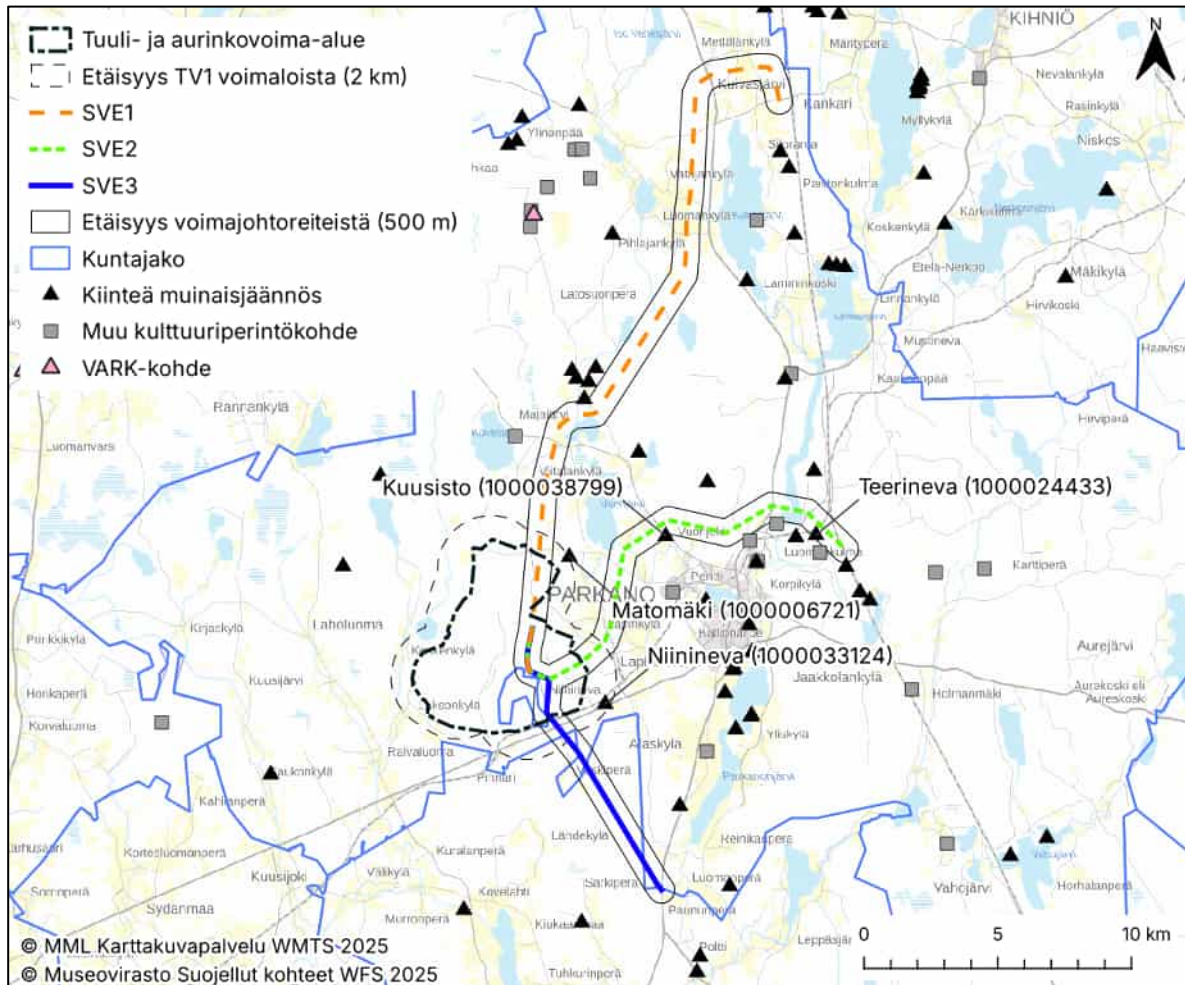
Tuuli- ja aurinkovoima-alueen läheisyyteen ei sijoitu VARK-inventoinnissa tunnistettuja kohteita. Lähin VARK-kohde on Parkanoon tuuli- ja aurinkovoima-alueen pohjoispuolelle sijoittuva Latikkalampi, joka sijoittuu noin 12 km etäisyydelle tuuli- ja aurinkovoima-alueesta ja noin 6 km etäisyydelle voimajohtoreitistä SVE1. (Kuva 9.1)

Muut arkeologiset kohteet

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu ennestään tunnettuja arkeologisia kohteita. Tuuli- ja aurinkovoima-aluetta lähin tunnettu arkeologinen kohde on Niinineva (1000033124), joka sijoittuu noin 1,8 km etäisyydelle lähimmästä TV1 voimalasta. Aurinkovoimaloita lähin arkeologinen kohde on Matomäki (1000006721), joka sijoittuu noin 1,3 km etäisyydelle AV1 paneelialueesta.

Voimajohtoreittien SVE1 ja SVE3 läheisyyteen ei sijoitu ennestään tunnettuja arkeologisia kohteita. Voimajohtoreitin SVE2 läheisyyteen sijoittuu kaksi ennestään tunnettua arkeologista kohdetta; Kuusisto (1000038799) noin 450 m keskilinjasta ja Teerineva (1000024433) noin 380 m keskilinjasta.

Ennestään tunnetut arkeologiset kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 9.1).



Kuva 9.1. Ennestään tunnetut arkeologiset kohteet ja VARK-inventoinnin kohteet hankealueen läheisyydessä. Karttaan nimetty alle 2 km etäisyydelle TV1 voimaloista ja alle 500 m etäisyydelle voimajohtoreiteistä sijoittuvat kohteet. (Museovirasto 2025)

9.4.2 Arkeologisen inventoinnin kohteet

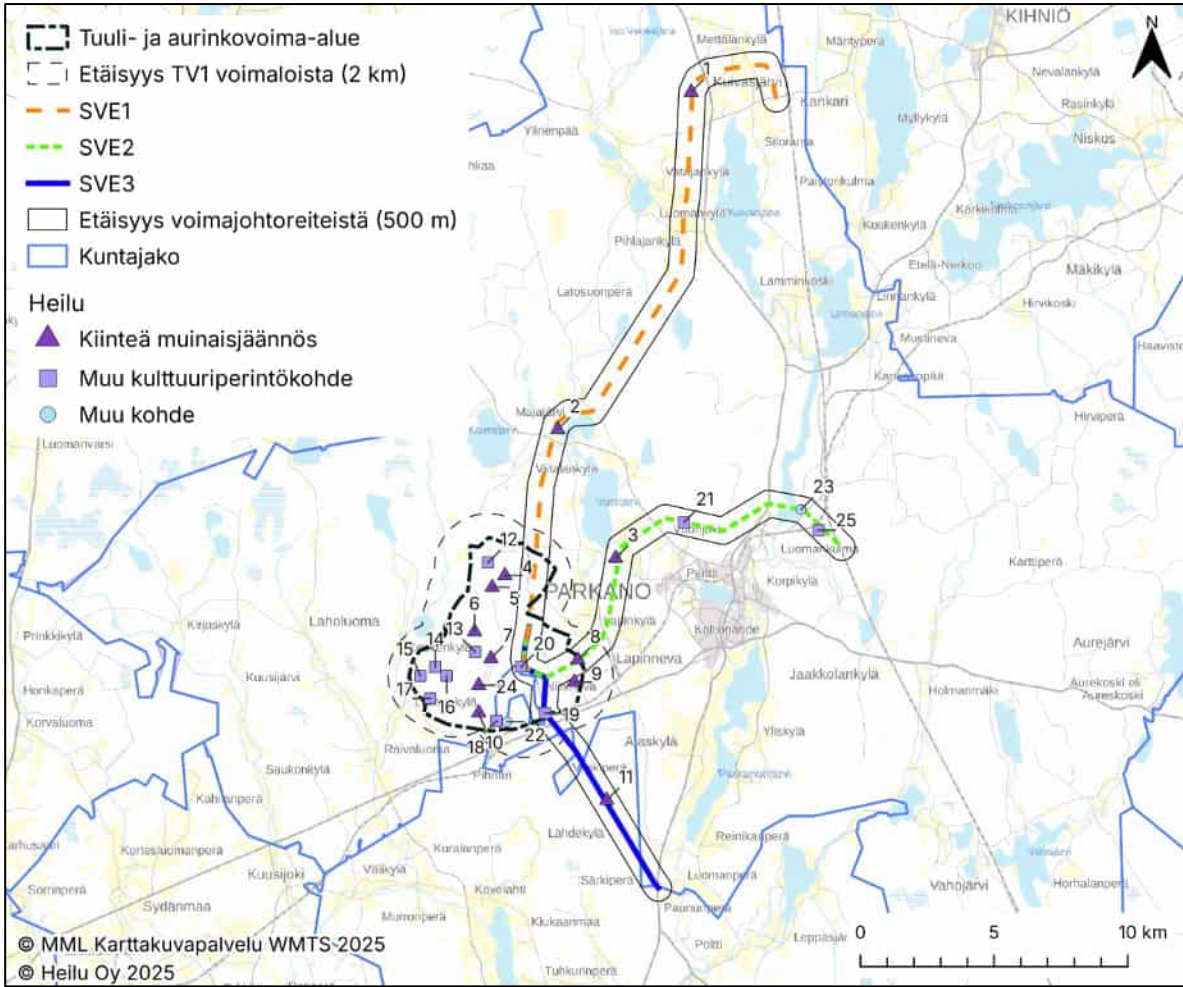
Ennen Kangaslammin hankkeen arkeologisia inventointeja hankealueelta ei tunnettu yhtään arkeologista kohdetta. Inventointien myötä tunnistettiin yhteensä 25 uutta kohdetta; 12 kiinteää muinaisjäännöstä, 11 muuta kulttuuriperintökohdetta ja kaksi muuta kohdetta. Kaikki kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 9.2).

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu yhteensä 18 kohdetta; kahdeksan kiinteää muinaisjäännöstä, yhdeksän muuta kulttuuriperintökohdetta ja yksi muu kohde. Etäisyydet kohteista lähimpiin rakenteisiin eri hankevaihtoehtoissa on esitetty taulukossa (Taulukko 9-1). Kohteiden lähimmät rakenteet ovat huoltoteitä. Aurinkovoimaloita lähin kohde sijoittuu noin 160 m etäisyydelle paneelialueesta (kohde nro 6 aurinkovoimavaihtoehtossa AV1). Kohteiden tarkempi sijainti suhteessa eri hankevaihtoehtoihin on esitetty erillisellä karttaliitteellä 4C.

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitin SVE1 läheisyyteen sijoittuu yhteensä kaksi kohdetta; kaksi kiinteää muinaisjäännöstä. Reitin SVE2 läheisyyteen sijoittuu yhteensä viisi kohdetta; kaksi kiinteää muinaisjäännöstä, kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta ja yksi muu kohde. Reitin SVE3 läheisyyteen sijoittuu yhteensä kaksi kohdetta; yksi kiinteä muinaisjäännös ja yksi muu kulttuuriperintökohde. Etäisyydet kohteista voimajohtoreittien keskilinjoihin ja johtoaukeaan on esitetty taulukossa (Taulukko 9-2). Kohteiden tarkempi sijainti suhteessa voimajohtoreitteihin on esitetty erillisellä karttaliitteellä 4C.



Kuva 9.2. Hankealueelle toteutetun inventoinnin tulokset (Heilu Oy 2025).

Taulukko 9-1. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvat inventoinnissa tunnistetut kohteet. Etäisyys mitattu asetetun aluerajauksen reunasta lähimpään kyseisen hankevaihtoehdon rakenteeseen (tuuli- tai aurinkovoimalaan, huoltotiehen tai sähköasemaan). Etäisyyttä ei ole ilmoitettu, mikäli se on yli kilometri. Etäisyydet, joissa kohde sijoittuu alle 50 m etäisyydelle lähimmästä rakenteesta, on merkattu punaisella. ID numero viittaa inventointiraportin kohdenumerointiin. Kohteiden tarkemmat tiedot esitetty liiteraporteissa 4A ja 4B.

ID	Nimi	Status *	Etäisyys hankevaihtoehdon lähimpään rakenteeseen (tuuli- tai aurinkovoimala, huoltotie tai sähköasema) (m)				
			VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
4	Porrasmäki	Kiinteä mj	31	31	> 1 km	> 1 km	> 1 km

ID	Nimi	Status *	Etäisyys hankevaihtoehdon lähimpään rakenteeseen (tuuli- tai aurinkovoimala, huoltotie tai sähköasema) (m)				
			VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
5	Palokangas 1	Kiinteä mj	30	30	> 1 km	~ 600	~ 600
6	Kangaslammin-neva	Kiinteä mj	~ 100	~ 100	~ 300	~ 200	~ 200
7	Kangaslammit	Kiinteä mj	46	46	46	46	46
8	Takalassuo	Kiinteä mj	~ 900	~ 900	~ 600	~ 600	~ 600
9	Takalassuonsaari	Kiinteä mj	~ 500	~ 500	~ 70	~ 70	~ 70
10	Palokangas 2	Kiinteä mj	25	25	25	25	25
12	Kettukeidas	Muu kp	~ 90	~ 90	> 1 km	> 1 km	> 1 km
13	Tempunneva	Muu kp	~ 400	~ 400	43	43	~ 400
14	Härkäluoma	Muu kp	~ 300	~ 300	~ 300	~ 300	~ 300
15	Laasinkytö	Muu kp	~ 700	~ 700	~ 700	~ 700	~ 700
16	Ronokorpi	Muu kp	~ 100	~ 100	~ 100	~ 100	~ 100
17	Laasinkangas	Muu kp	~ 800	~ 800	~ 900	~ 900	~ 800
18	Rukoneva 1	Muu kp	~ 600	~ 600	~ 600	~ 600	~ 600
19	Rukoneva 3	Muu kp	~ 800	~ 800	~ 800	~ 800	~ 800
20	Rukoneva 4	Muu kp	50	50	50	50	50
22	Rukoneva 2	Muu	~ 800	~ 800	~ 700	~ 700	~ 700
24	Ronokorpi	Kiinteä mj	12	12	12	12	12

* Kiinteä mj = Kiinteä muinaisjäännös, Muu kp = Muu kulttuuriperintökohde, Muu = Muu kohde

Taulukko 9-2. Voimajohtoreiteille sijoittuvat inventoinnissa todetut kohteet. Etäisyys mitattu asetetun aluerajauksen reunasta voimajohtoreitin keskilinjaan sekä johtoalueen reunaan. Etäisyydet, joissa kohde sijoittuu johtoalueelle, on merkattu punaisella. ID numero viittaa inventointiraportin kohdenumerointiin. Kohteiden tarkemmat tiedot esitetty liiteraporteissa 4A ja 4B.

ID	Nimi	Status *	Etäisyys keskilinjasta (m)	Etäisyys johtoalueen reunasta ** (m)
Voimajohtoreitin SVE1 läheisyyteen sijoittuvat kohteet				
2	Niskala	Kiinteä mj	80	50
1	Hangaslampi	Kiinteä mj	30	0
Voimajohtoreitin SVE2 läheisyyteen sijoittuvat kohteet				
8	Takalassuo	Kiinteä mj	10	0
3	Lehtimäki	Kiinteä mj	100	70
21	Kettula	Muu kp	0	0
23	Haapamäki-Pori-rata	Muu	0	0
25	Teerinevan ra-jamerkki 2	Muu kp	140	110
Voimajohtoreitin SVE3 läheisyyteen sijoittuvat kohteet				
19	Rukoneva 3	Muu kp	0	0
11	Palokangas 3	Kiinteä mj	50	20

* Kiinteä mj = Kiinteä muinaisjäännös, Muu kp = Muu kulttuuriperintökohde, Muu = Muu kohde

** Oletuksena, että voimajohto toteutetaan 400 kV voimajohdolla, jolloin johtoalueen leveys on 62 metriä, eli 31 metriä keskilinjasta.

9.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sekä voimajohtoreiteille sijoittuu useita arkeologisia kulttuuri-perintökohteita. Osa tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvista kohteista sijoittuu rakenteiden läheisyyteen, mutta ei rakenteille. Hankevaihtoehdoissa VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3 herkkyys on täten arvioitu *vähäiseksi*. Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa arkeologisia kohteita sijoittuu voimajohtoreitin välittömään läheisyyteen. Voimajohtoreittivaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 herkkyys on täten arvioitu *kohtalaiseksi*.

9.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, huoltoteiden sekä maakaapeloinnin, sähköasemien ja ulkoisen voimajohtoreitin rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia on käsitelty erikseen tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sekä voimajohtoreiteille hankevaihtoehdoittain.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kohteille kohdistuvat vaikutukset sekä suositellut lieventämistoimenpiteet hankevaihtoehdoittain on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-3).

Vaikutukset arkeologisille kohteille muodostuvat lähinnä huoltoteiden rakentamisesta ja/tai parantamisesta. Missään hankevaihtoehdossa kohteille ei muodostu suoria vaikutuksia, joten vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia. Kohteet ovat kuitenkin suositeltavaa merkata maastoon, jotta niiden mahdollinen vahingoittuminen rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana on vältettävissä.

Hankevaihtoehdoissa VE1A ja VE1B vaikutukset eivät eroa toisistaan. Myöskään vaihtoehdossa VE2A ja VE2B vaikutukset eivät eroa toisistaan. Vaihtoehdoissa VE2A ja VE2B ovat lievemmat, mitä vaihtoehdoissa VE1A ja VE1B, sillä maisemallisia vaikutuksia muodostuu vähemmän. Kaikkein vähiten vaikutuksia muodostuu vaihtoehdossa VE3.

Taulukko 9-3. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvat arkeologiset kohteet, joihin kohdistuu vaikutuksia. Taulukossa esitetty arkeologinen kohde, lyhyt kuvaus sekä sijainti, rakentamisen aikaiset vaikutukset, näiden lieventämistoimenpiteet sekä maisemalliset vaikutukset.

Arkeologinen kohde	Kohteen kuvaus	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Suosittelut lieventämistoimenpiteet	Maisemalliset vaikutukset
Hankevaihtoehdot VE1A ja VE1B				
Porrasmäki (nro 4)	Kiinteä muinaisjäänös, tervahauta. Aluerajaus sijoittuu n. 31 m etäisyydelle parannettavasta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat nykyiselle tielle, jota vahvistetaan ja levennetään.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana. Huoltotien yhteyteen rakennettava maakaapeli ja tien leventäminen on suositeltavaa toteuttaa tien kohteelle.	Kohde sijoittuu metsäiseen maastoon avoimen alueen reunaan. Maisemavaikutus todennäköisesti näkyy kohteelle, jolloin alueen koekemus muuttuu.

Palokangas (nro 5)	1	Kiinteä muinaisjäänös, tervahauta. Aluerajaus sijoittuu n. 30 m etäisyydelle parannettavasta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat nykyiselle tielle, jota vahvistetaan ja levennetään.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana. Huoltotien yhteyteen rakennettava maakaapeli ja tien leventäminen on suositeltavaa toteuttaa tien pohjoispuolelle.	Kohde sijoittuu metsäiseen ja sulkeutuneeseen maastoon. Maisemavaikutus todennäköisesti näkyy kohteelle, jolloin alueen kokemus muuttuu.
Kangaslammit (nro 7)		Kiinteä muinaisjäänös, tervahauta. Aluerajaus sijoittuu n. 46 m etäisyydelle parannettavasta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat nykyiselle tielle, jota vahvistetaan ja levennetään.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana. Huoltotien yhteyteen rakennettava maakaapeli ja tien leventäminen on suositeltavaa toteuttaa tien länsipuolelle.	Kohde sijoittuu metsäiseen ja sulkeutuneeseen maastoon. Maisemavaikutus saattaa näkyä kohteelle, jolloin alueen kokemus voi muuttua.
Palokangas (nro 10)	2	Kiinteä muinaisjäänös, tervahauta. Aluerajaus sijoittuu n. 25 m etäisyydelle parannettavasta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat nykyiselle tielle, jota vahvistetaan.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu hakkuuaukealle. Maisemavaikutus todennäköisesti näkyy kohteelle, mutta koska kohteen lähiympäristö on jo vahvasti muokattua, ei maisemavaikutus ole merkittävä.
Rukoneva (nro 20)	4	Muu kulttuuriperintökohde, rajamerkki. Aluerajaus sijoittuu n. 50 m etäisyydelle uudesta tiestä ja sähköasemasta.	Tien ja sähköaseman rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat kohteen kaakkois- ja eteläpuolelle, kun uusi tie ja sähköasema rakennetaan.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu metsäiseen ja sulkeutuneeseen maastoon. Maisemavaikutus saattaa näkyä kohteelle, jolloin alueen kokemus voi muuttua.
Ronokorpi (nro 24)		Kiinteä muinaisjäänös, tervahauta. Aluerajaus sijoittuu n. 12 m etäisyydelle parannettavasta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat nykyiselle tielle, jota vahvistetaan ja levennetään.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana. Huoltotien yhteyteen rakennettava maakaapeli ja tien leventäminen tulee toteuttaa tien itäpuolelle.	Kohde sijoittuu suoalueen reunaan ja nykyisen maan aineksen ottoalueen lähiympäristöön. Maisemavaikutus todennäköisesti näkyy kohteelle, mutta koska kohteen lähiympäristö on jo vahvasti muokattua, ei maisemavaikutus ole merkittävä.
Hankevaihtoehto VE2A ja VE2B					
Kangaslammit (nro 7)		Kiinteä muinaisjäänös, tervahauta. Aluerajaus sijoittuu n. 46 m etäisyydelle parannettavasta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat nykyiselle tielle, jota vahvistetaan ja levennetään.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana. Huoltotien yhteyteen rakennettava maakaapeli ja tien leventäminen on suositeltavaa toteuttaa tien länsipuolelle.	Kohde sijoittuu metsäiseen ja sulkeutuneeseen maastoon. Maisemavaikutus saattaa näkyä kohteelle, jolloin alueen kokemus voi muuttua.
Palokangas (nro 10)	2	Kiinteä muinaisjäänös, tervahauta. Aluerajaus sijoittuu n. 25 m etäisyydelle parannettavasta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat nykyiselle tielle, jota vahvistetaan.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu hakkuuaukealle. Maisemavaikutus todennäköisesti näkyy kohteelle, mutta koska kohteen ympäristö on jo vahvasti muokattua, ei maisemavaikutus ole merkittävä.
Tempunneva (nro 13)		Muu kulttuuriperintökohde, rajamerkki. Aluerajaus sijoittuu n. 43 m etäisyydelle uudesta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat kohteen länsipuolelle, kun uusi tie rakennetaan.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana. Huoltotien yhteyteen rakennettava maakaapeli ja tien leventäminen on suositeltavaa toteuttaa tien länsipuolelle.	Kohde sijoittuu nykyiselle kääntöpaikalle metsäiseen maastoon. Maisemavaikutus saattaa näkyä kohteelle, jolloin alueen kokemus voi muuttua.
Rukoneva (nro 20)	4	Muu kulttuuriperintökohde, rajamerkki. Aluerajaus sijoittuu n. 50 m etäisyydelle uudesta tiestä ja sähköasemasta.	Tien ja sähköaseman rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat kohteen kaakkois- ja eteläpuolelle, kun	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu metsäiseen ja sulkeutuneeseen maastoon. Maisemavaikutus saattaa näkyä kohteelle,

		uusi tie ja sähköasema rakennetaan.		jolloin alueen kokemus voi muuttua.
Ronokorpi (nro 24)	Kiinteä muinaisjäänne, tervahauta. Aluerajaus sijoittuu n. 12 m etäisyydelle parannettavasta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat nykyiselle tielle, jota vahvistetaan ja levennetään.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana. Huoltotien yhteyteen rakennettava maakaapeli ja tien leventäminen tulee toteuttaa tien itäpuolelle.	Kohde sijoittuu suoalueen reunaan ja nykyisen maan aineksen ottoalueen läheisyyteen. Maisemavaikutus todennäköisesti näkyy kohteelle, mutta koska kohteen lähiympäristö on jo vahvasti muokattua, ei maisemavaikutus ole merkittävä.
Hankevaihtoehto VE3				
Kangaslammit (nro 7)	Kiinteä muinaisjäänne, tervahauta. Aluerajaus sijoittuu n. 46 m etäisyydelle parannettavasta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat nykyiselle tielle, jota vahvistetaan ja levennetään.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana. Huoltotien yhteyteen rakennettava maakaapeli ja tien leventäminen on suositeltavaa toteuttaa tien länsipuolelle.	Kohde sijoittuu metsäiseen ja sulkeutuneeseen maastoon. Maisemavaikutus saattaa näkyä kohteelle, jolloin alueen kokemus voi muuttua.
Palokangas (nro 10)	2 Kiinteä muinaisjäänne, tervahauta. Aluerajaus sijoittuu n. 25 m etäisyydelle parannettavasta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat nykyiselle tielle, jota vahvistetaan.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu hakkuuaukealle. Maisemavaikutus todennäköisesti näkyy kohteelle, mutta koska kohteen ympäristö on jo vahvasti muokattua, ei maisemavaikutus ole merkittävä.
Rukoneva (nro 20)	4 Muu kulttuuriperintökohte, rajamerkki. Aluerajaus sijoittuu n. 50 m etäisyydelle uudesta tiestä ja sähköasemasta.	Tien ja sähköaseman rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat kohteen kaakkois- ja eteläpuolelle, kun uusi tie ja sähköasema rakennetaan.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu metsäiseen ja sulkeutuneeseen maastoon. Maisemavaikutus saattaa näkyä kohteelle, jolloin alueen kokemus voi muuttua.
Ronokorpi (nro 24)	Kiinteä muinaisjäänne, tervahauta. Aluerajaus sijoittuu n. 12 m etäisyydelle parannettavasta tiestä.	Tien rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat nykyiselle tielle, jota vahvistetaan ja levennetään.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana. Huoltotien yhteyteen rakennettava maakaapeli ja tien leventäminen tulee toteuttaa tien itäpuolelle.	Kohde sijoittuu suoalueen reunaan ja nykyisen maan aineksen ottoalueen läheisyyteen. Maisemavaikutus todennäköisesti näkyy kohteelle, mutta koska kohteen lähiympäristö on jo vahvasti muokattua, ei maisemavaikutus ole merkittävä.

Voimajohtoreitit

Kohteille kohdistuvat vaikutukset sekä suositellut lieventämistoimenpiteet hankevaihtoehtoina on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-4).

Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehtoissa johtoalueelle sijoittuu arkeologisia kohteita. Voimajohtoreitillä SVE2 vaikutuksille altistuvia kohteita on yhteensä viisi. Reiteillä SVE1 ja SVE3 vaikutuksille altistuvia kohteita on kummassakin kaksi.

Kaikissa vaihtoehtoissa kohteiden tuhoutuminen on kuitenkin vältettävissä lieventämistoimenpiteillä, kuten tarkemmalla pylvässijoittelulla, merkitsemisellä ja suojaamisella. Pylväitä ei tule sijoittaa kohteille osoitetuille aluerajauksille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kaikille

kohteille muodostuu maisemallisia vaikutuksia, mutta vaikutusten laajuus riippuu kohteesta. Maisemallinen vaikutus on suurin kohteilla, jotka sijoittuvat suunnitellulle johtoalueelle ja ns. häiriintymättömään ympäristöön, ei esimerkiksi hakkuuaukealle.

Taulukko 9-4. Voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuvat arkeologiset kohteet. Taulukossa esitetty arkeologinen kohde, lyhyt kuvaus sekä sijainti, rakentamisen aikaiset vaikutukset, näiden lieventämistoimenpiteet sekä maisemalliset vaikutukset.

Arkeologinen kohde	Kohteen kuvaus	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Suosittelut lieventämistoimenpiteet	Maisemalliset vaikutukset
Ulkoinen voimajohto SVE1				
Niskala (nro 2)	Kiinteä muinaisjäänös, tervahauta. Sijoittuu n. 50 m etäisyydelle johtoalueen reunasta.	Voimajohdon rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu metsäiseen maastoon peltoalueen ja suoalueen reunaan. Maisemavaikutus saattaa näkyä kohteelle, jolloin alueen kokemus voi muuttua.
Hangaslampi (nro 1)	Kiinteä muinaisjäänös, tervahauta. Sijoittuu pieneltä osalta johtoalueelle.	Voimajohdon johtoalueelta tulee raivata maa-alaa, jolloin kohde voi vahingoittua. Kohde voi tuhoutua, mikäli voimajohdon vaatima pylväs sijoitetaan kohteen alueelle.	Kohteen tuhoutuminen on vältettävissä, jos kohde huomioidaan pylvässiioittelussa. Pylväitä ei tule sijoittaa kohteille osoitetuille aluerajauksille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kohde tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu hakkuuaukealle. Maisemavaikutus tulee näkymään kohteelle, mutta koska kohteen ympäristö on jo vahvasti muokattua, ei maisemavaikutus ole merkittävä.
Ulkoinen voimajohto SVE2				
Takalassuo (nro 8)	Kiinteä muinaisjäänös, tervahauta. Sijoittuu johtoalueelle.	Voimajohdon johtoalueelta tulee raivata maa-alaa, jolloin kohde voi vahingoittua. Kohde voi tuhoutua, mikäli voimajohdon vaatima pylväs sijoitetaan kohteen alueelle.	Kohteen tuhoutuminen on vältettävissä, jos kohde huomioidaan pylvässiioittelussa. Pylväitä ei tule sijoittaa kohteille osoitetuille aluerajauksille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kohde tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu metsäiseen maastoon nykyisen tien läheisyyteen. Maisemavaikutus tulee näkymään kohteelle ja alueen kokemus muuttuu.
Lehtimäki (nro 3)	Kiinteä muinaisjäänös, tervahauta. Sijoittuu n. 70 m etäisyydelle johtoalueen reunasta.	Voimajohdon rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu metsäiseen maastoon nykyisen tien läheisyyteen. Maisemavaikutus saattaa näkyä kohteelle, jolloin alueen kokemus voi muuttua.
Kettula (nro 21)	Muu kulttuuriperintökohde, rajamerkki. Sijoittuu kokonaisuudessaan johtoalueelle.	Voimajohdon johtoalueelta tulee raivata maa-alaa, jolloin kohde voi vahingoittua. Kohde voi tuhoutua, mikäli voimajohdon vaatima pylväs sijoitetaan kohteen alueelle.	Kohteen tuhoutuminen on vältettävissä, jos kohde huomioidaan pylvässiioittelussa. Pylväitä ei tule sijoittaa kohteille osoitetuille aluerajauksille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kohde tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu hakkuuaukealle peltoalueen reunaan. Maisemavaikutus tulee näkymään kohteelle, mutta koska kohteen ympäristö on jo vahvasti muokattua, ei maisemavaikutus ole merkittävä.
Haapamäki-Pori-rata (nro 23)	Muu kohde, ratapohja. Sijoittuu johtoalueelle.	Voimajohdon johtoalueelta tulee raivata maa-alaa, jolloin kohde voi vahingoittua. Kohde voi tuhoutua, mikäli voimajohdon vaatima pylväs sijoitetaan kohteen alueelle.	Kohteen tuhoutuminen on vältettävissä, jos kohde huomioidaan pylvässiioittelussa. Pylväitä ei tule sijoittaa kohteille osoitetuille aluerajauksille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kohde tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde kattaa nykyisen tien. Maisemavaikutus tulee näkymään kohteelle ja alueen kokemus muuttuu.
Teerinevan rajamerkki (nro 25)	Muu kulttuuriperintökohde, rajamerkki. Sijoittuu n. 110 m etäisyydelle johtoalueen reunasta.	Voimajohdon rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle.	Kohteen etäisyyden takia ei esitetä lieventämistoimenpiteitä.	Kohde sijoittuu metsäiseen maastoon. Maisemavaikutus saattaa näkyä kohteelle, jolloin alueen kokemus voi muuttua.

Ulkoisen voimajohto SVE3

Rukoneva (nro 19)	3 Muu kulttuuriperintö-kohde, rajamerkki. Sijoittuu kokonaisuudessaan johtoalueelle.	Voimajohdon johtoalueelta tulee raivata maa-alaa, jolloin kohde voi vahingoittua. Kohde voi tuhoutua, mikäli voimajohdon vaatima pylväs sijoitetaan kohteen alueelle.	Kohteen tuhoutuminen on vältettävissä, jos kohde huomioidaan pylväs-sijoittelussa. Pylväitä ei tule sijoittaa kohteille osoitetuille aluerajauksille tai teelle ja alueen kokemus niiden välittömään läheisyyteen. Kohde tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu metsäiseen maastoon. Maisemavaikutus tulee näkymään kohteelle ja alueen kokemus muuttuu.
Palokangas (nro 11)	3 Kiinteä muinaisjäännös, tervahauta. Sijoittuu n. 20 m etäisyydelle johtoalueen reunasta.	Voimajohdon rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu aluerajaukselle.	Kohde tulee merkata maastoon rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.	Kohde sijoittuu metsäiseen maastoon. Maisemavaikutus saattaa näkyä kohteelle, jolloin alueen kokemus voi muuttua.

9.5.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei hankkeen toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia kohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu tuuli- tai aurinkovoimaloiden, huoltoteiden tai maakaapelien välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Ennen arkeologisia inventointeja tuuli- ja aurinkovoima-alueelta ja voimajohtoreiteiltä ei tunnettu yhtään arkeologista kohdetta. Inventointien myötä tunnistettiin yhteensä 25 uutta kohdetta; 12 kiinteää muinaisjäännöstä, 11 muuta kulttuuriperintökohdetta ja kaksi muuta kohdetta.

Osa tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvista kohteista sijoittuu rakenteiden läheisyyteen, mutta ei rakenteille. Hankevaihtoehdoissa VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3 herkkyys on täten arvioitu *vähäiseksi*. Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa arkeologisia kohteita sijoittuu voimajohtoreitin välittömään läheisyyteen. Voimajohtoreittivaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 herkkyys on täten arvioitu *kohtalaiseksi*.

Hankevaihtoehdoissa VE1A ja VE1B vaikutukset eivät eroa toisistaan. Myöskään vaihtoehdossa VE2A ja VE2B vaikutukset eivät eroa toisistaan. Vaihtoehdoissa VE2A ja VE2B ovat lievemmat, mitä vaihtoehdoissa VE1A ja VE1B, sillä maisemallisia vaikutuksia muodostuu vähemmän. Kaikkein vähiten vaikutuksia muodostuu vaihtoehdossa VE3.

Vaihtoehdoissa VE1A ja VE1B maiseman muutosta kohdistuu sellaisille kohteille (Porrasmäki ja Palokangas 1), joissa maisema on nykyisellään suhteellisen häiriintymätön (ei esimerkiksi hakuuimintaa tai maa-aineksen ottoaluetta). Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta voi muuttua toiminnan myötä. Vaikutuksen suuruus arvioidaan *kohtalaiseksi*, jolloin kokonaisvaikutus on *vähäinen*.

Vaihtoehdoissa VE2A ja VE2B maiseman muutosta ei kohdistu sellaisille kohteille, joissa maisema olisi nykyisellään suhteellisen häiriintymätön. Maiseman muutos saattaa näkyä kohteelle, mutta se ei vaikuta alueen kokemiseen. Vaikutuksen suuruus arvioidaan *vähäiseksi*, jolloin kokonaisvaikutus on *vähäinen*.

Vaihtoehdossa VE3 maiseman muutos on vastaava, mitä vaihtoehdossa VE2A ja VE2B. Vaikutuksen suuruus arvioidaan *vähäiseksi*, jolloin kokonaisvaikutus on *vähäinen*.

Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa johtoalueelle sijoittuu arkeologisia kohteita. Kaikissa vaihtoehdoissa suorat vaikutukset ovat vältettävissä lieventämistoimenpiteillä, mutta kohteille muodostuu maiseman luonnetta muuttavia vaikutuksia. Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa vaikutuksen suuruus on arvioitu *kohtalaiseksi*, ja kokonaisvaikutus on täten *kohtalainen*.

Taulukko 9-5 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehdojen sekä voimajohtoreittivaihtoehdojen kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

		suuri Erittäin muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muu- tos -	Ei muutosta	Vähäinen muu- tos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	suuri Erittäin muutos +
Vähäinen herkkyys	→			VE1A VE1B	VE2A VE2B VE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys	→			SVE1 SVE2 SVE3						
Suuri herkkyys	→									
Erittäin suuri herkkyys	→									

9.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisten vaikutusten vähentämiseen suositeltuja toimenpiteitä kohteittain on esitetty osana taulukoita (Taulukko 9-3) ja (Taulukko 9-4). Arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, ettei niiden alueelle osoiteta hankkeen rakenteita ja maanmuokkaus toimenpiteitä.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa suunnitellut huoltotiet ja maakaapelilinjat on suositeltavaa suunnitella siten, että tien levennys toteutetaan poispäin tien läheisyyteen sijoittuvasta kohteesta. Väistettäviä kohteita ovat Porrasmäki (nro 4), Palokangas 1 (nro 5), Kangaslammit (nro 7), Tempunneva (nro 13) sekä Ronokorpi (nro 24).

Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa kohteet tulee huomioida voimajohtoreitin pylvässijoittelussa, ja kohteiden aluerajauksille ei tule sijoittaa pylväsrakenteita.

Kaikki rakenteiden läheisyyteen sijoittuvat kohteet tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana.

9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa esiselvityksen kohteena on ollut koko alue. Esiselvityksessä alueelta on tunnistettu arkeologisille kohteille potentiaalisia alueita. Inventoinnin yhteydessä maastossa on tarkistettu tuuli- ja aurinkovoimalapaikkojen lisäksi nämä potentiaaliset alueet.

Voimalapaikkojen sijainnit ovat hieman muuttuneet YVA-ohjelman suunnitelmista, ja YVA-ohjelmasta poiketen YVA-selostuksessa esitetään myös tiestön sijainti. Vaikka koko tuuli- ja aurinkovoima-alueelle on toteutettu esiselvitys, jonka avulla alueelta on tunnistettu potentiaalisia arkeologisen kulttuuriperinnön alueita, on mahdollista, että kaikkia arkeologisia kohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

Voimajohtoreiteille toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa esiselvityksen kohteena ovat olleet YVA-ohjelman mukaiset siirtolinjat ja niiden lähiympäristö noin 100 m etäisyydeltä keskilinjoista. Maastossa on tarkastettu esiselvityksessä potentiaalisiksi alueiksi arvioidut alueet. Koska hankkeen voimajohtoreitit ovat pysyneet samana YVA-selostusvaiheessa, ei voimajohtoreitillä ole kohtia, joita ei olisi selvitetty. On kuitenkin mahdollista, että kaikkia arkeologisia kohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

Tässä arvioinnissa on keskitytty kohteisiin, jotka sijoittuvat hankkeen rakenteiden läheisyyteen (alle 100 m etäisyydelle lähimmistä rakenteista). Vaikka kohde ei sijoittuisi rakenteiden välittömään läheisyyteen, on mahdollista, että sille voi kohdistua maisemallisia vaikutuksia. Herkkyys maisemallisille vaikutuksille riippuu kohteen nykyisestä maaston tilasta. Arkeologiset kohteet kuitenkin sijoittuvat yleensä sulkeutuneeseen metsämaastoon, jolloin kohteen herkkyys maisemallisille vaikutuksille on pieni. Tällöin maisemavaikutus muodostuu, kun puustoa kaadetaan kohteen välittömästä läheisyydestä ja kohteelta avautuu suora näkymä hankkeen rakenteille. Tästä syystä arvioinnissa on keskitytty vain niihin kohteisiin, jotka sijoittuvat rakenteiden läheisyyteen.

Arvioinnin teko hetkellä alkuperäinen arkeologinen inventointiraportti on tarkastettu vastuumuseon toimesta. Vastuumuseon antamien kommenttien perusteella alueelle toteutettiin täydennysinventointi. Täydennysinventoinnin raportti on toimitettu vastuumuseolle, mutta vastuumuseon kommentteja ei olla saatu.

10 Vaikutukset maa- ja kallioperään

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään rajoittuvat pääasiassa tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä niiden perustusten, huoltotiestön, sähköaseman sekä voimajohtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli hankkeen rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvaimaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään tuulivoimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisriskiä, ja riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Aurinkovoimaloiden huollossa ei käytetä kemikaaleja.

10.2 Vaikutusalue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta.

Maalle rakennettaessa tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustusten, tiestön ja voimajohtoreitin rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti myös muokattavan maaperän eroosiota.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Maija Aittola. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä, Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista sekä Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

10.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyytaso tai arvo on määriteltävy kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi

herkkyys tai arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi tai arvokkaiksi.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon maa- ja kiviainesta on poistettava.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä.

10.4 Nykytila

10.4.1 Kallioperä ja geologisesti arvokkaat kohteet

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueen kallioperää on tarkasteltu Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäaineistolla (Geologian tutkimuskeskus 2016). Tuuli- ja aurinkovoima-alueen kallioperä on graniittia, porfyryista graniittia sekä granodioriittia. Hankealueelle sijoittuu magneettinen muotoviiva. Lähes kaikki tuuli- ja aurinkovoiman rakenteet sijoittuvat graniitille. Aivan alueen luoteiskulmassa olevat rakenteet sijoittuvat granodioriitille. (Kuva 10.1)

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle tai alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ei sijoitu geologisia arvokohteita. Lähin valtakunnallisesti arvokas kohde on Katajalamminkankaan moreenimuodostuma (MOR-Y04-011), joka sijoittuu noin 9,2 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta tuulivoimavaihtoehdossa TV1 alueen koillispuolelle. Lähin muu geologisesti arvokas kohde, paikallisesti arvokas harjualue Harjukangas-Isosalonmäki, sijoittuu noin 2,3 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta tuulivoimavaihtoehdossa TV1 alueen itäpuolelle. (Kuva 10.3)

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitin SVE1 kallioperä koostuu pääosin graniitista sekä granodioriitista. Reitin SVE2 kallioperä on pääosin graniittia, reitin itäosissa kallioperä on pieneltä osin granodioriittia sekä porfyryista graniittia. Reitin SVE3 kallioperä koostuu graniitista, porfyryisesta graniitista, felsisestä puolipinnallisesta kivistä sekä intermediäärisestä vulkaniitista. (Kuva 10.2) (Geologian tutkimuskeskus 2016)

Alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehdosta SVE1 sijoittuu Huhdanmäen valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y04-005), ja etäisyys voimajohdon keskilinjaan on noin 0,9 km. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Harjukangas-Isosalonmäen harjualueelle. Harjukangas-Isosalonmäki kuuluu arvoluokkaan 4. Alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä sijoittuu myös Isosalonmäen seudullisesti arvokas moreenimuodostuma, etäisyys noin 0,2 km, Isosaari-Viitasaaren paikallisesti arvokas harjualue, etäisyys noin 0,9 km, sekä Kirkkovuoren paikallisesti arvokas kallioalue, etäisyys noin 0,1 km. Alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVE3 ei sijoitu geologisia arvokohteita. (Kuva 10.3)

Harjukangas-Isosalonmäki kuuluu arvoluokkaan 4. Pirkanmaan ELY-keskuksen ja Pirkanmaan liiton tuottamassa Pirkanmaan arvokkaiden harjualueiden inventoinnin tarkistus 2014 -raportissa (Lindholm 2014) kohdetta on kuvattu seuraavasti:

"Maaseudun kulttuurimaisemaan, muutettuun suomaismaisemaan sekä maanteiden maisema-alueeseen liittyvä, kahdesta erillisestä osasta koostuva Harjukangas-Isosalonmäki kuuluu pohjois-eteläsuuntaiseen harjujaksoon. Alue käsittää loivamuotoisen, osaksi laajentuneen, noin kilometrin pituisen, 150-200 m leveän ja 5-8 m korkean selänteen, Harjukankaan. Sen lakikorkeus on noin 152-153 m mpy. Alueen itäpuoliskon Isosalonmäki on drumliinimainen, lähes puoli kilometriä pitkä ja 100-200 m leveä sekä noin 10 m korkea selänne.

Harjukankaan selännettä pitkin on rakennettu maantie, jota alueen keskellä risteää toinen maantie. Harjukankaan pohjoispuoliskossa on metsittynyt maa-ainesten ottamisalue ja laajentumalla urheilukenttä. Isosalonmäen luoteisreunalla on pieni, metsittynyt maa-ainesten ottamisalue. Harjukankaan pohjoisosa sijoittuu Lapinneva pohjoisen II luokan pohjavesialueelle.

Alueella on jossakin määrin kauniin maisemakuvan ja luonnon merkittävien kauneusarvojen tunnuksia sekä jossakin määrin merkittäviä erikoisia luonnonesiintymiä. Alueen arvot tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa."

10.4.2 Maaperä

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

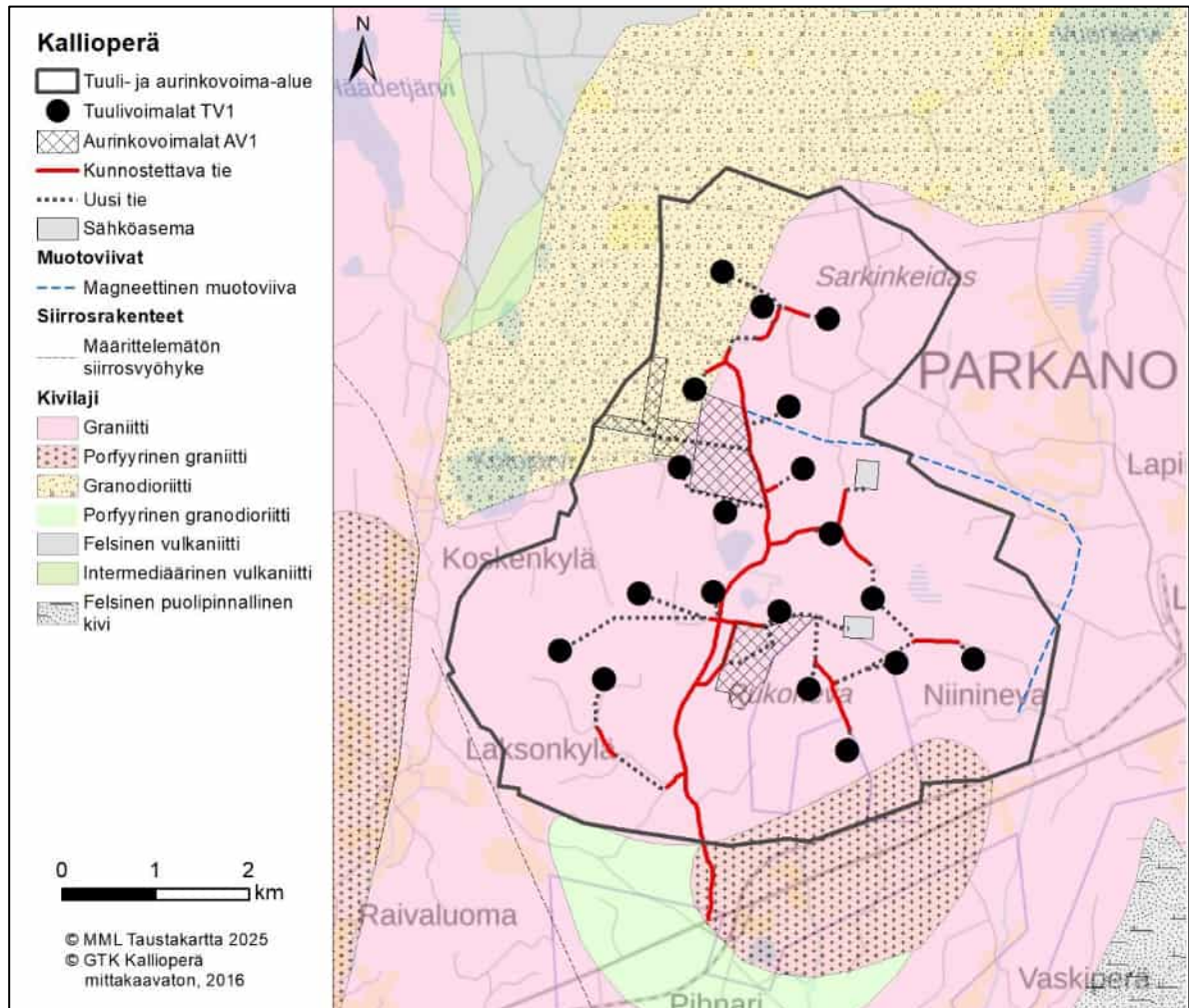
Alueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2024). Tuuli- ja aurinkovoima-alueen maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista, karkearakeisesta maalajista, sekalajitteisesta maalajista sekä kalliomaasta. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat pääosin paksulle turvekerrokselle ja pieneltä osin myös sekalajitteiselle ja karkearakeiselle maalajille. (Kuva 10.4)

Voimajohtoreitit

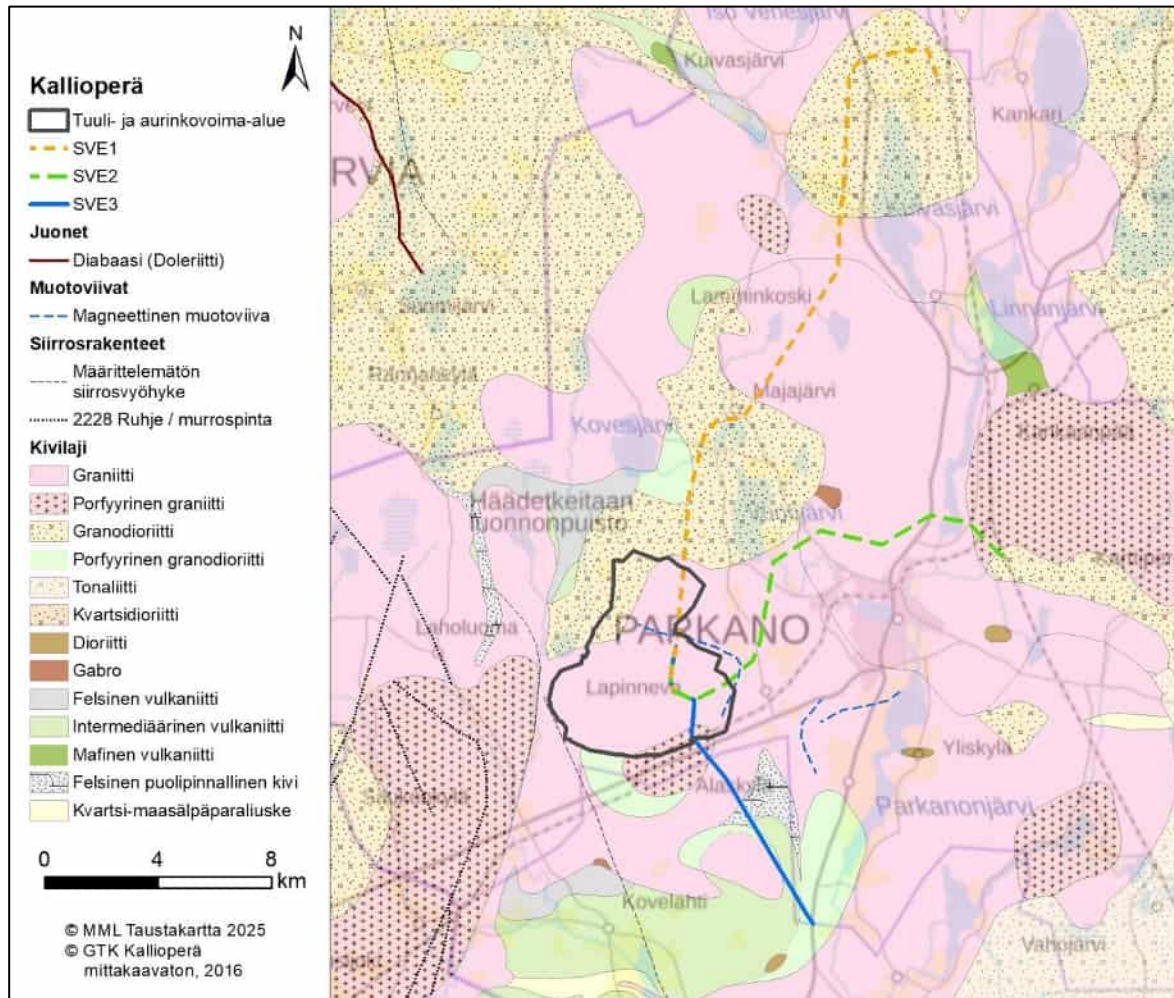
Voimajohtoreittien maalajit on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2024). Voimajohtoreitit sijoittuvat eri paksuisille turvekerroksille, sekalajitteiselle ja karkearakeisille maalajeille, kalliomaalle, kalliopaljastumille, savimaalle ja hienojakoiselle maalajille. (Kuva 10.5)

10.4.3 Topografia

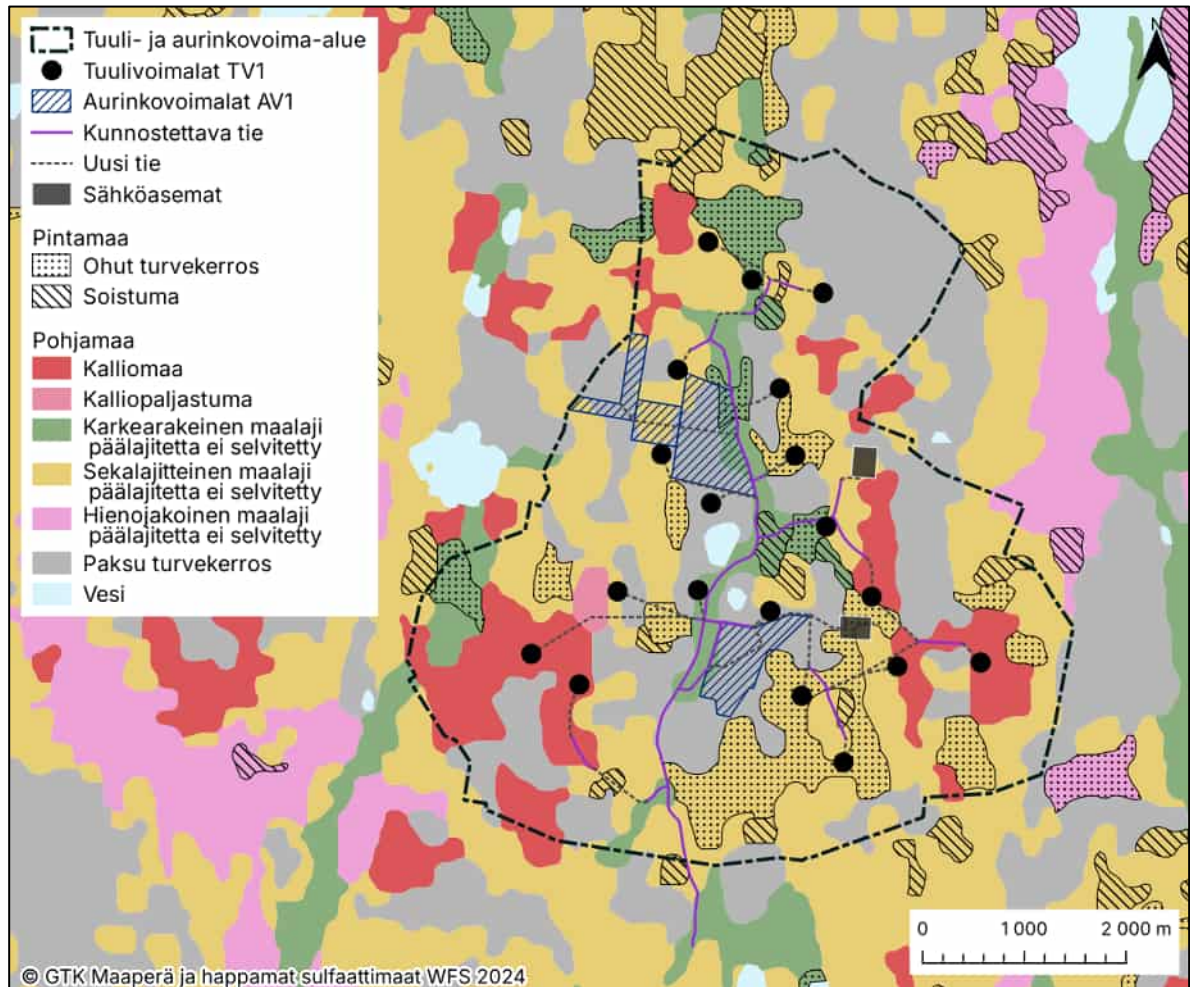
Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijoittuu korkeustasolle +139 ... +181 (N2000). Alueen korkein kohta on sen keskiosassa Palokankaalla, ja matalin kohta länsireunalla Koskenkylän läheisyydessä. (Kuva 10.6)



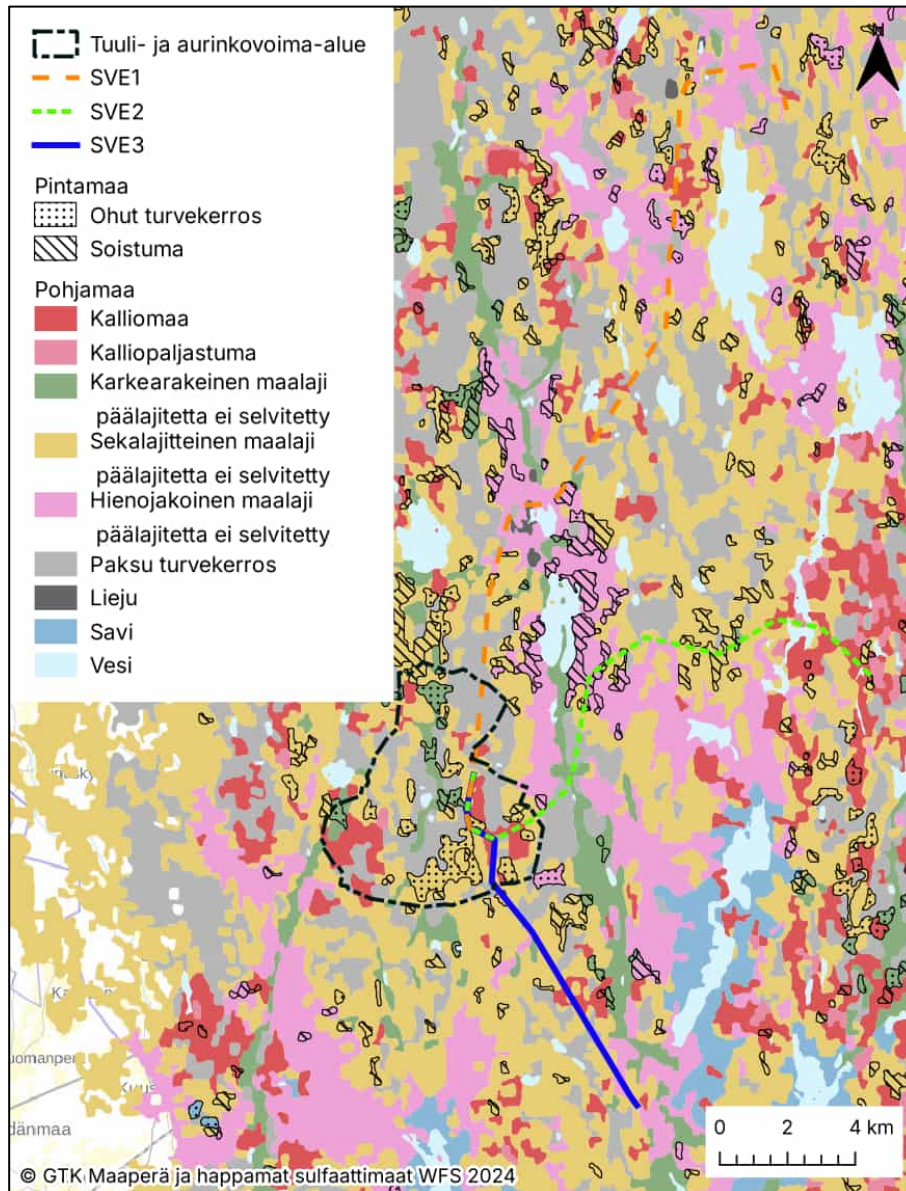
Kuva 10.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alueen kallioperä maksimivaihtoehdossa VE1B. (Geologian tutkimuskeskus 2016)



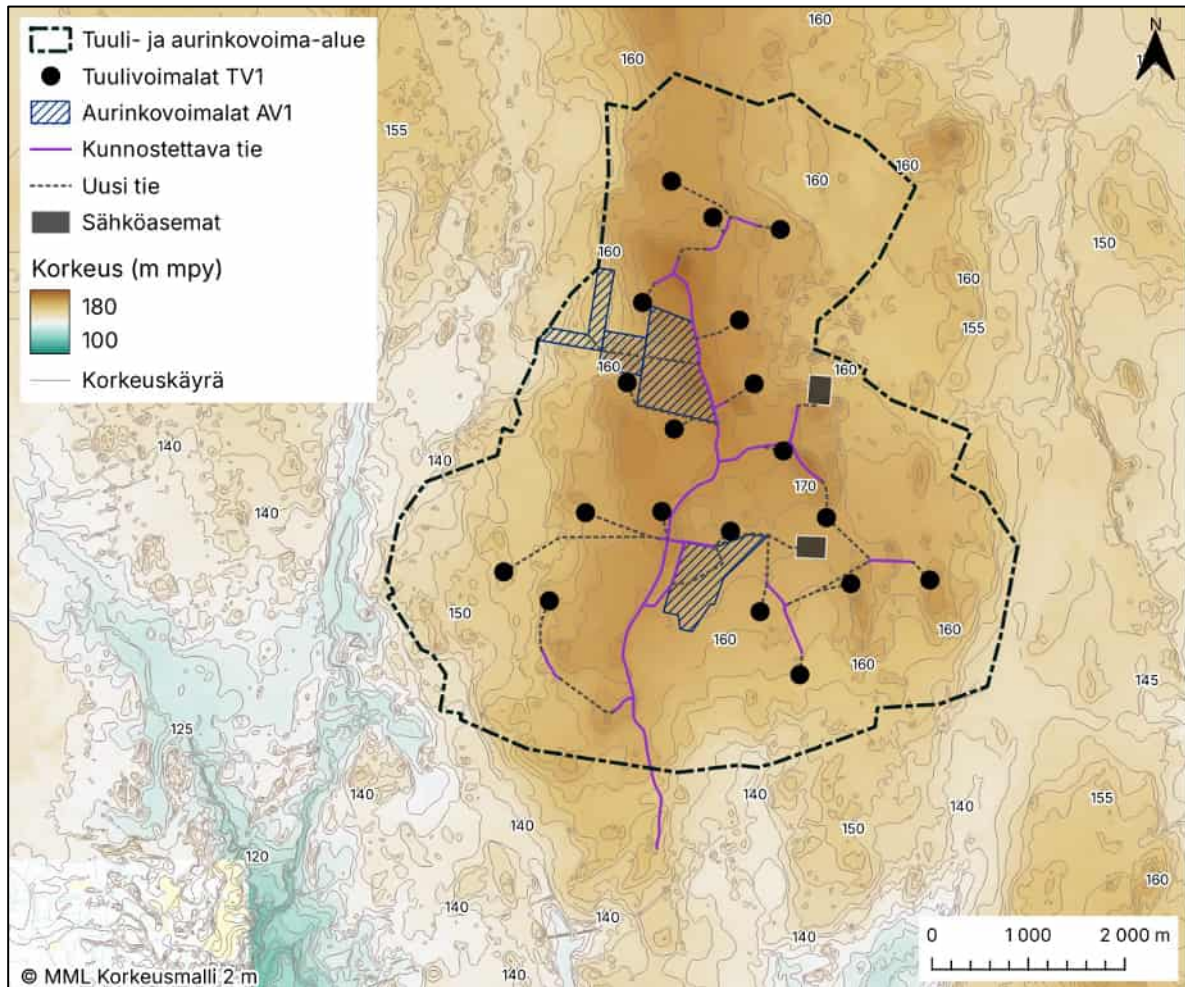
Kuva 10.2. Hankealueen kallioperä. (Geologian tutkimuskeskus 2016)



Kuva 10.4 Tuuli- ja aurinkovoima-alueen maaperä maksimivaihtoehdossa VE1B. (Geologian tutkimuskeskus 2024)



Kuva 10.5 Hankealueen maaperä. (Geologian tutkimuskeskus 2024)



Kuva 10.6 Tuuli- ja aurinkovoima-alueen topografiakartta maksimivaihtoehdossa VE1B. (Maanmittauslaitos)

10.4.4 Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

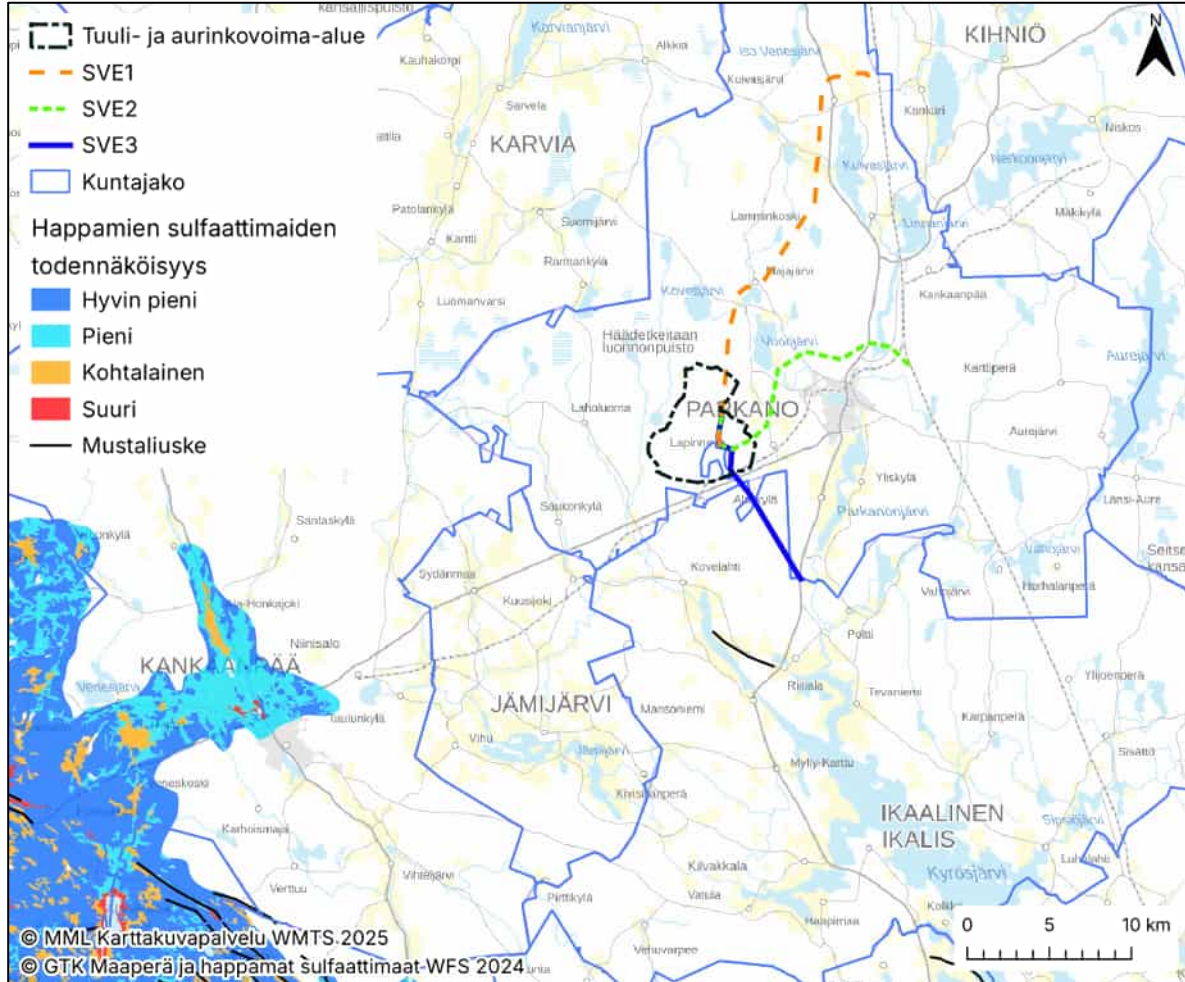
Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Tuuli ja aurinkovoima-alueella happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Alue ei sisällä Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole viitteitä mustaliuskeista. (Kuva 10.7)(Geologian tutkimuskeskus 2024)

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitit eivät sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Voimajohtoreiteillä tai näiden läheisyydessä ei ole viitteitä mustaliuskeista. (Kuva 10.7) (Geologian tutkimuskeskus 2024)



Kuva 10.7 Happamat sulfaattimaat hankealueen läheisyydessä (Geologian tutkimuskeskus 2024).

10.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Alueen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa ja maa- tai kallioperään geologinen arvo on hyvin paikallinen, jonka vuoksi maa- ja kallioperän herkkyys on vähäinen.

Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Harjukangas-Isosalonmäen harjualueelle, josta aiheutuu kohtalainen riski. Reitin SVE2 alueella maa- ja kallioperä on määritetty geologiselta arvoltaan paikalliseksi, joten sen herkkyys on kohtalainen.

Voimajohtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE3 eivät sijoitu geologisesti arvokkaille kohteille. Edellä mainittujen voimajohtoreittivaihtoehtojen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa ja maa- tai kallioperään geologinen arvo on hyvin paikallinen. Voimajohtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE3 alueilla maa- ja kallioperän herkkyyks on vähäinen.

10.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

10.5.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii kaikissa vaihtoehdoissa maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, sähköasemien, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta vain paikoin haastavaa turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paikoin paksummillaan yli 0,6 m paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamiskaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Voimalapaikkojen lopullinen rakennettavuus selviää jatkosuunnittelussa tehtävien maaperätutkimusten perusteella.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueille ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia.

Happamat sulfaattimaat

Luvussa 10.4.4 kerrotun perusteella happamien sulfaattimaiden esiintyminen tuuli- ja aurinkovoima-alueella on epätodennäköistä, mutta potentiaalisia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia. Mikäli turvemaille rakennetaan, huomioidaan tämä rakentamissuunnittelun yhteydessä. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreeni-alueille.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysijä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtapoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskennellessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esimerkiksi läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojenkäsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

10.5.2.2 Voimajohtoreitit

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa joh-toalueen ja erityisesti pylväiden kohdalla. Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoainekuormituksen sekä valuma-aluemuutosten seurauksena. Voimajohtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden ja rakentamisen yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

0,9 km etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehdosta SVE1 sijoittuu Huhdanmäen valtakunnalli-sesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y04-005). Voimajohtoreitti SVE2:lle sijoittuu paikal-lisesti arvokkaalle Harjukangas-Isosalonmäen harjualueelle, josta aiheutuu kohtalainen riski. 0,2 km etäisyydelle SVE2 voimajohtoreitistä sijoittuu myös Isosalonmäen seudullisesti arvokas moreenimuodostuma, Isosaari-Viitasaaren paikallisesti arvokas harjualue, etäisyys noin 0,9 km, sekä Kirkkovuoren paikallisesti arvokas kallioalue, etäisyys noin 0,1 km. Alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVE3 ei sijoitu geologisia arvokohteita. Voimajohtoreiteillä SVE1 ja SVE3 on vähäinen riski geologisesti arvokkaille muodostumille.

Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on voimajohtoreiteillä SVE1, SVE2 ja SVE3 epätoden-näköistä. Koska voimajohtoreitit sijoittuvat osittain turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnit-telussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpitei-siin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamisaikoilla sel-vitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysjä. Happamien sulfaattimai-den toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutki-malla niiden pH-arvoa.

10.5.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

10.5.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään tuulivoimaloiden huoltojen yhteydessä koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säily-tetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa vähäisen riskin maaperän pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon ta-pahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standar-dien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa muodostua.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa tuulivoimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Voimaloiden rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja tuuli-voimaloiden välittömässä läheisyydessä.

Myös aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Aurinkopaneelien osalta pienet huoltotyöt voivat olla mahdollisia, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalustoa.

Tarvittaessa sammutusvesisuunnitelma tulipalojen varalta tehdään osana myöhempää tarkempaa suunnittelua aurinkovoima-alueen rakennuslupahakemusprosessin yhteydessä.

10.5.3.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitin toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi kaikilla vaihtoehdoilla. Pylväiden osalta voi olla mahdollista pienet huoltotyöt, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalusto ja säilyttää työmaan polttoainesäiliöitä. Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä voimajohtoreitin alueella.

10.5.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

10.5.4.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Mikäli tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia, kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista. Mikäli tuuli- ja aurinkovoimaloita ei poisteta, ei toiminnan lopettamisesta aiheudu ympäristövaikutuksia.

10.5.4.2 Voimajohtoreitit

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Voimajohton tekninen elinikä on tuuli- ja aurinkovoimaloita huomattavasti pidempi, joten se jää lähitökohtaisesti paikoilleen, eikä sitä poisteta. Mikäli voimajohtoreitti poistetaan, tulee siitä samantyyppisiä vaikutuksia, kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta tai purkutyömaan polttoainesäiliöistä. Mikäli voimajohtoreittejä ei poisteta, ei toiminnan lopettamisesta aiheudu ympäristövaikutuksia.

10.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittäväydestä

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hanke rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää

rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei ole todennäköistä. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.

Taulukko 10-1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset maa- ja kallioperään							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Maa- ja kallioperä	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyyden rakentamisalueilla heikentyminen.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Geologiset arvokohteet	Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Happamat sulfaattimaat	Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei arvioida olevan todennäköistä. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä tutkitaan pohjatutkimusten yhteydessä tarvittavassa laajuudessa.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen

Voimajohtoreitit

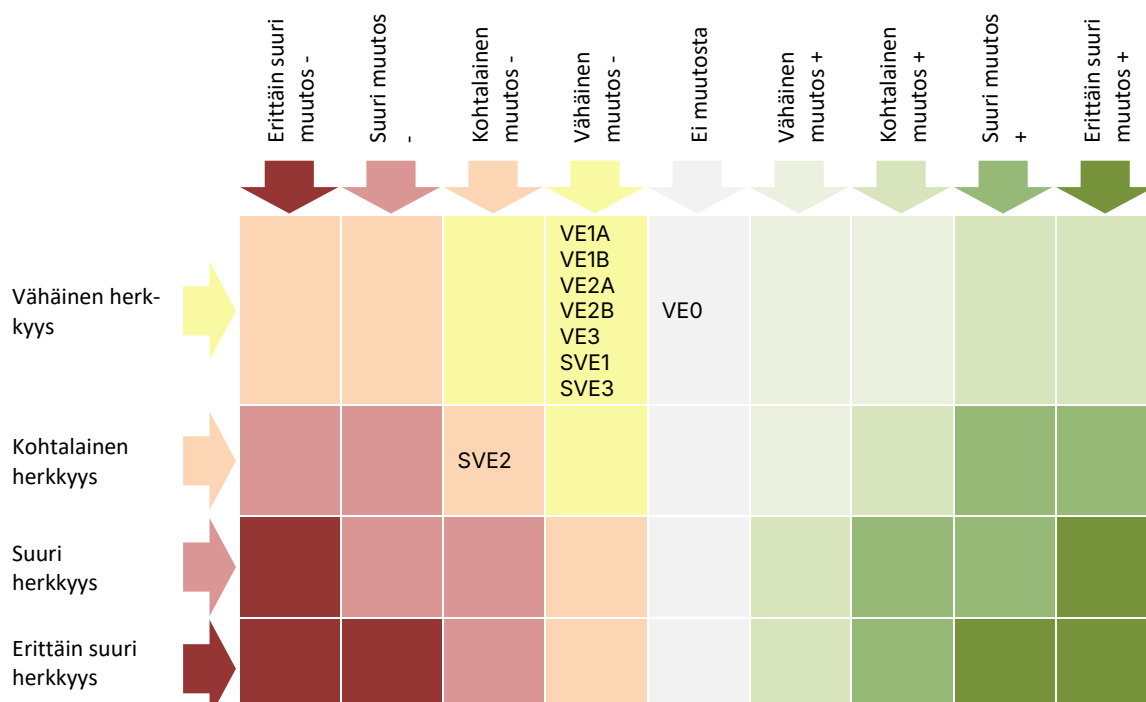
Voimajohtoreitin rakentaminen vähentää lähinnä maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa. 0,9 kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehdosta SVE1 sijoittuu Huhdanmäen valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y04-005). Voimajohtoreitti SVE2:lle sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Harjukangas-Isosalonmäen harjualueelle, josta aiheutuu kohtalainen riski. Alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVE3 ei sijoitu geologisia arvokohteita. Voimajohtoreiteillä SVE1 ja SVE3 on vähäinen riski geologisesti arvokkaille muodostumille.

Taulukko 10-2 Voimajohtoreitin vaikutuksen merkittävyys.

Voimajohtoreitin vaikutukset maa- ja kallioperään				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE1	SVE2	SVE3
Maa- ja kallioperä	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyyden rakentamisalueilla heikentyminen.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Geologiset arvokohteet	Voimajohtoreitti SVE2:lle sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Harjukangas-Isosalonmäen harjualueelle, josta aiheutuu kohtalainen riski.	vähäinen -	kohtalainen -	vähäinen -

Voimajohtoreitin vaikutukset maa- ja kallioperään					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3	
Happamat sulfaattimaat	Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei arvioida olevan todennäköistä. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä tutkitaan pohjatutkimusten yhteydessä tarvittavassa laajuudessa.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	

Taulukko 10-3 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



10.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Samassa yhteydessä tutkitaan happamien sulfaattimaiden esiintymistä. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen paikoin turveperäisestä maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voida kokonaan välttää. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia on vähennetty hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Tuulivoimaloihin liittyvää toiminnan aikaista kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Purkuvaiheessa kerätään kaikki tuulivoimaloiden sisältävät kemikaalit ja toimitetaan tuulivoimarakennukset mahdollisuuksien mukaan hyötykäyttöön.

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitti SVE2:lle sijoittuu Harjukangas-Isosalonmäen harjualueelle, josta aiheutuu kohdalainen riski. Riskiä voi vähentää sijoittamalla pylvää mahdollisimman etäälle tosistaan.

10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta tuulivoimaloiden perustamisavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida. Tuulivoimarakentamisen maaperään kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitin rakentamisen maaperään kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

11 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pintavesi

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoima-alueen rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja vesistöihin.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät pintavedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

Pohjavesi

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemailla paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni.

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 pilaantumisriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

11.2 Vaikutusalue

Maalle rakennettaessa tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustusten, tiestön sekä sähköverkoston ja aseman rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja

kiintoaineskuormitusta. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhinta-toimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat tuulivoimaloiden perustusten, tuulivoimaloiden nostoaluiden, aurinkovoimaloiden alueiden, huoltoteiden sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Maija Aittola. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä alueelliselta vesihuoltolaitokselta.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuoto-tilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

11.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu mm. pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyydystason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä.

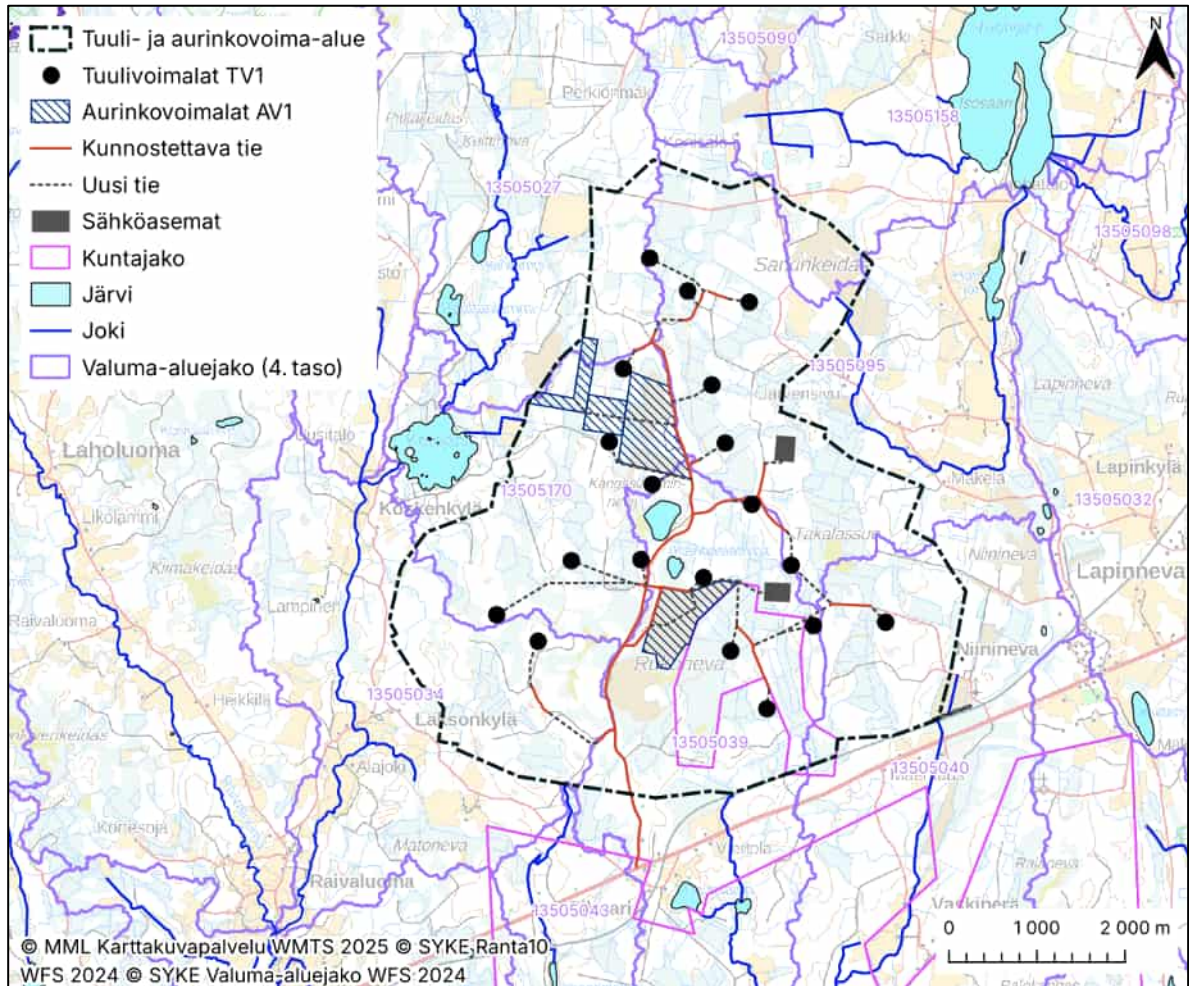
11.4 Nykytila

11.4.1 Pintavedet

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijoittuu valuma-alueiden 2. jaossa Kokemäenjoen vesistöalueeseen (35). Valuma-alueiden 4. jaossa alue sijoittuu alajakoihin: 13505158, 13505027, 13505095, 13505170, 13505034, 13505039 ja 13505040. (Kuva 11.1)

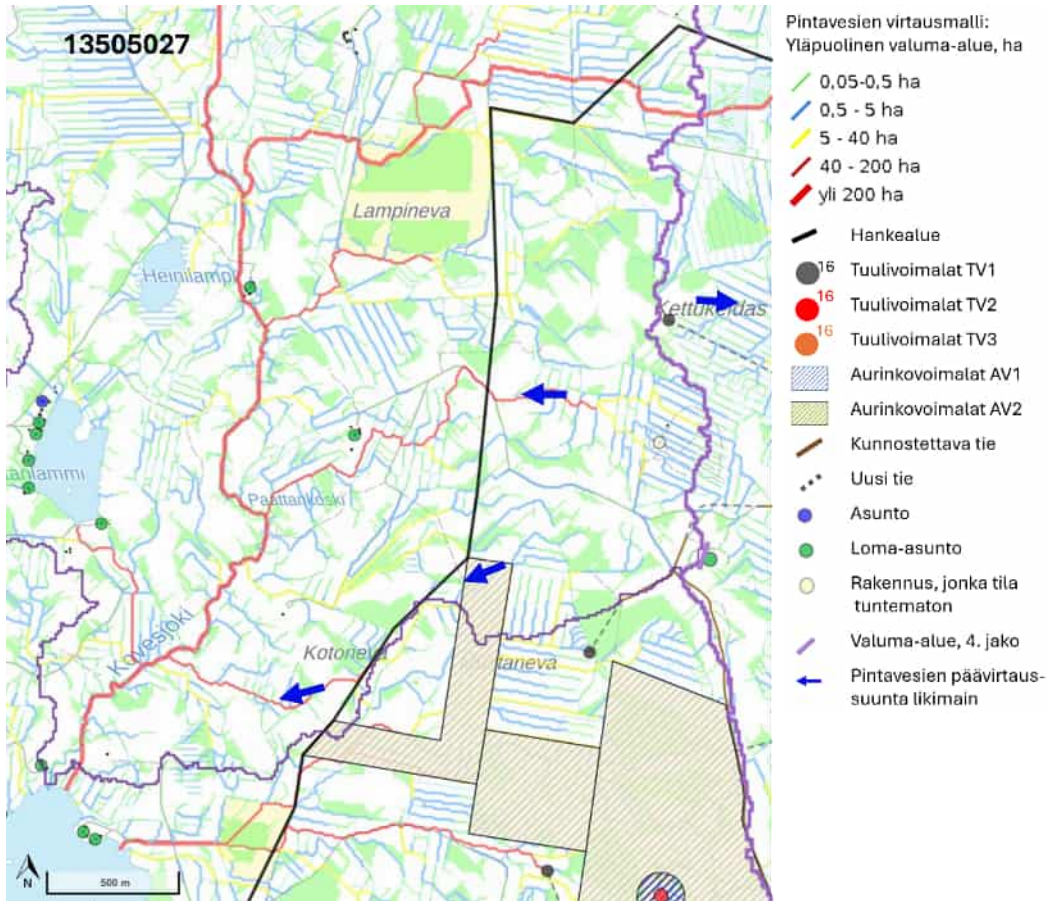
Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu kaksi lampea: pohjoinen ja eteläinen Kangaslampi. Lammet sijoittuvat alueen keskiosaan. Lisäksi alueelle sen koillisreunaan sijoittuu lyhyeltä matkaa Työluoma-puro. Alueen ympäristöön sijoittuu useita pienialaisia järviä ja lampia sekä puroja ja jokia. (Kuva 11.1)



Kuva 11.1. Pintavesien sijainti ja valuma-alueet tuuli- ja aurinkovoima-alueella maksimivaihtoehdossa VE1B. (Suomen ympäristökeskus 2024)

Valuma-alueelle (4. jako) 13505027 (tuuli- ja aurinkovoima-alueen luoteisosassa) ei sijoitu tuulivoimaloita missään hankevaihtoehdossa. Aurinkovoima-alue sijoittuu valuma-alueelle noin 4,5 hehtaarin osalta vaihtoehdoissa VE1B, VE2B ja VE3. Valuma-alueelle sijoittuvan aurinkovoima-alueen osan pintavedet laskevat karttatarkastelun perusteella eteläosastaan toisen valuma-alueen puolelle etelään ojituksen vuoksi (peruskarttarasterin hydrografia ja ortokuva, MML) ja pohjoisosastaan mahdollisesti Kotonevan turvetuotantoalueen kautta tai sitten sen pohjoispuolelta sekä metsäisellä alueella, jolla ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä sijaitsevaan Kovesjokeen ja edelleen Kotojärveen. Todellinen

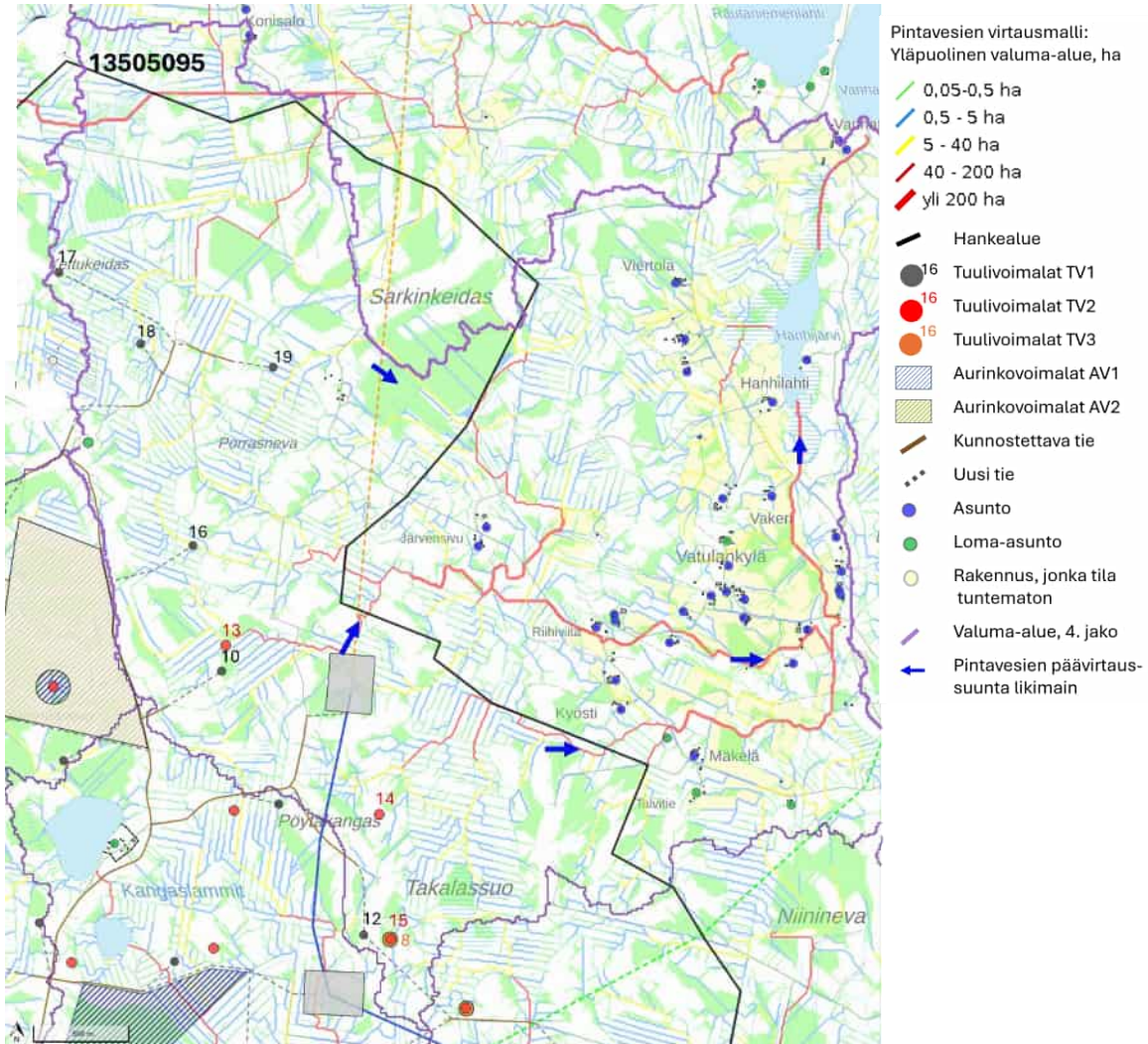
matka ojastoissa Kovesjokeen on kuitenkin huomattavasti pidempi ojien mutkitellessa. Kovesjoen ekologinen tila on tyydyttävä ja Kotojärven hyvä. Kotojärvestä laskee vedet edelleen Kovesjokeen, joka purkaa myöhemmin Ruskanselkään. Kovesjoessa esiintyy luontainen taimenkanta. (Kuva 11.2)



Kuva 11.2 Valuma-alueen (4. jako) 13505027 (hankealueen luoteisosassa) pintavesien virtaussuunnat hankealueella ja valuma-alueelle sijoittuvat rakenteet (tiestön osalta on esitetty vain laajin vaihtoehto). (Pintavesien virtausmalli, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus ja Otso-metsäpalvelut)

Valuma-alueella (4. jako) 13505095 (tuuli- ja aurinkovoima-alueen koillisosa) sijaitsee laajimmissa hankevaihtoehdossa VE1A ja VE1B kuusi voimalaa (17, 18, 19, 16, 10, 12) eikä lainkaan aurinkovoima-aluetta sekä yksi sähköasema. Vaihtoehtoissa VE2A ja VE2B valuma-alueelle sijoittuu kolme voimalaa (13, 14, 15) ja vaihtoehtoissa VE3 yksi voimala (8). Valuma-alueen pintavedet laskevat metsäisessä maastossa hankealueella pääosin itään. Eteläisimpien voimaloiden alueelta pintavedet laskevat Työluomaan ja muiden rakenteiden Työluoman pohjoispuolella sijaitsevaan uomaan. Molemmista uomista pintavedet laskevat edelleen Hanhijärveen ja lopulta Vuorijärveen, jonka ekologinen tila on hyvä. Valuma-alueella hankealueen sisällä sijaitsee yksi rakennus, joka on kaupungilta saadun tiedon mukaan loma-asunto. Kyseinen asunto sijaitsee maa-ainestenottoalueen välittömässä läheisyydessä ja pintavesien valumissuunnassa voimaloiden yläpuolella. Sähköasema sijaitsee noin 800 metrin etäisyydellä lähimmästä Järvensivun alueella sijaitsevista kahdesta asunnosta. Asuntojen alueella pintavedet laskevat

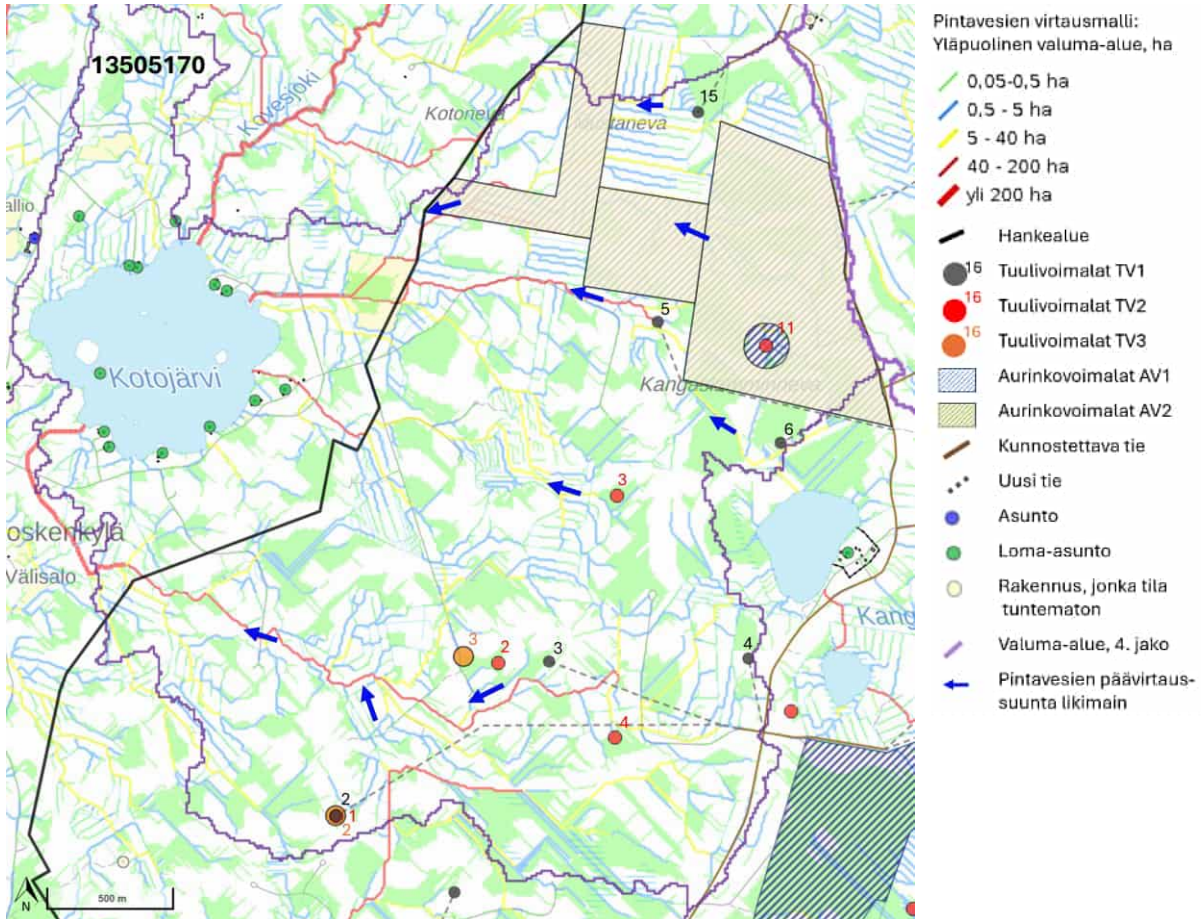
karttatarkastelun perusteella ensin eri uomaan kuin sähköaseman alueelta. Uomat yhdistyvät samaan pääuomaan. (Kuva 11.3)



Kuva 11.3 Valuma-alueen (4. jako) 13505095 (hankealueen koillisosa) pintavesien virtaussuunnat hankealueella ja valuma-alueelle sijoittuvat rakenteet (tiedon osalta on esitetty vain laajin vaihtoehto). (Pintavesien virtausmalli, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus ja Otso-metsäpalvelut)

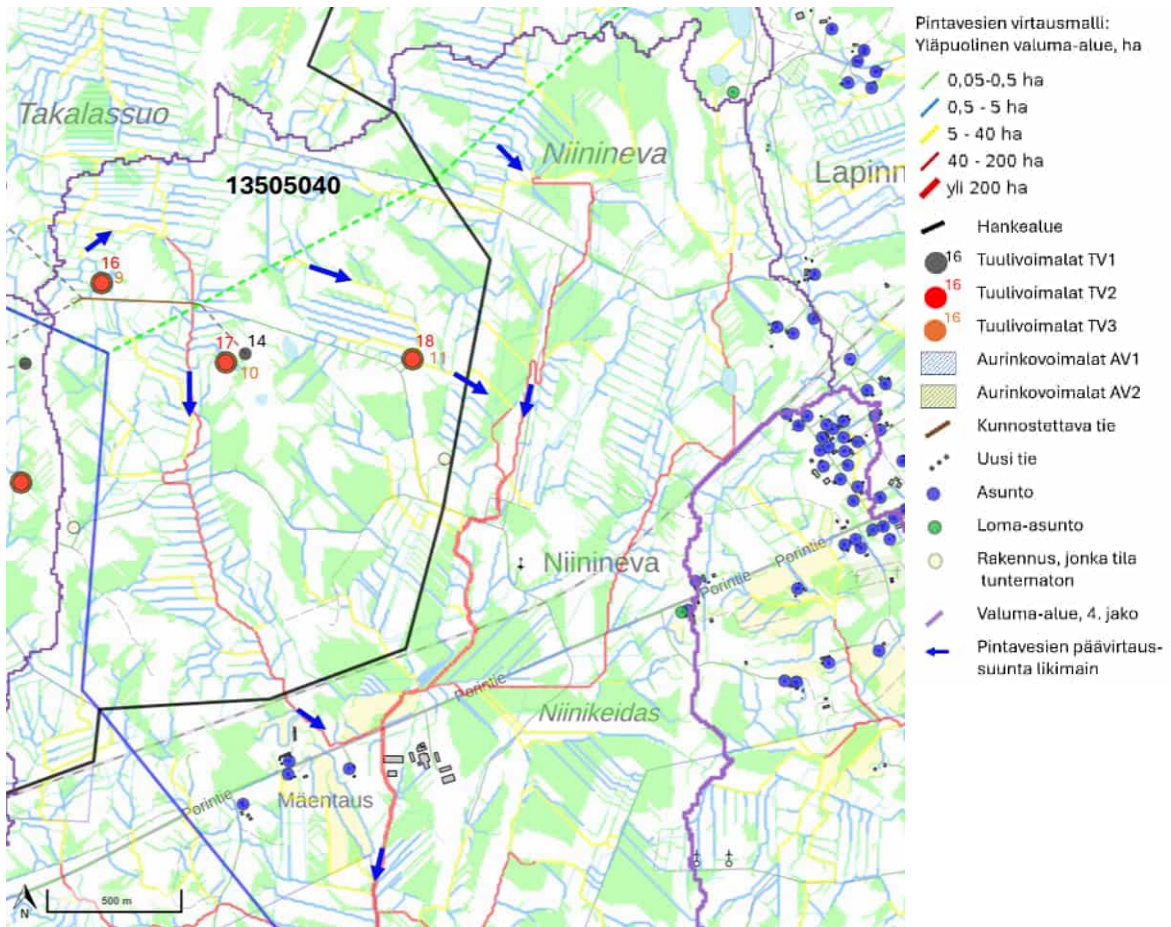
Valuma-alueella (4. jako) 13505170 (tuuli- ja aurinkovoima-alueen länsiosa) sijaitsee laajimmissa hankevaihtoehdossa VE1A ja VE1B kuusi voimalaa (15, 5, 6, 4, 3, 2), vaihtoehdoissa VE2A ja VE2B viisi (11, 3, 2, 4, 1) ja vaihtoehdossa VE3 kaksi voimalaa (3, 2). Aurinkovoima-alueita vaihtoehdoissa VE1B, VE2B sekä VE3 valuma-alueella sijaitsee noin 93 hehtaaria. Valuma-alueen pintavedet laskevat metsäisessä maastossa hankealueella pääosin länteen ja lopulta Kotojärveen, jonka ekologinen tila on hyvä. Kotojärvi laskee Kovesjokeen, jossa esiintyy luontainen taimenkanta. Joki purkaa myöhemmin Ruskanselkään. Valuma-alueella hankealueen sisällä ei sijaitse yhtään asuntoa tai loma-asuntoa. Kotojärven rannalla sijaitsee useampia loma-asuntoja. Voimaloiden etäisyys valumasuunnassa näihin on vähintään noin 1,5 kilometriä. Valuma-alueella sijaitseva aurinkovoima-alue sijaitsee lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä loma-asunnosta. Koko valuma-alueella sijaitsevan aurinkovoima-alueen pintavedet laskevat

karttatarkastelun perusteella Näkyvännevan kohdalta laskevaa uomaa (Kotojärven koillis-osassa) pitkin Kotojärveen. Uoma laskee järveen lähellä kahta sitä lähimpänä sijaitsevaa loma-asuntoa. Uoma ei laske näiden kiinteistöjen alueelle. Kiinteistöjen alueella vesi näyttäisi laskevan kohti samaa uomaa sekä suoraan Kotojärveen. Rakennuksille vievä tie rajoittaa aurinkovoima-alueen pintavesien valumista loma-asunnoille. (Kuva 11.4)



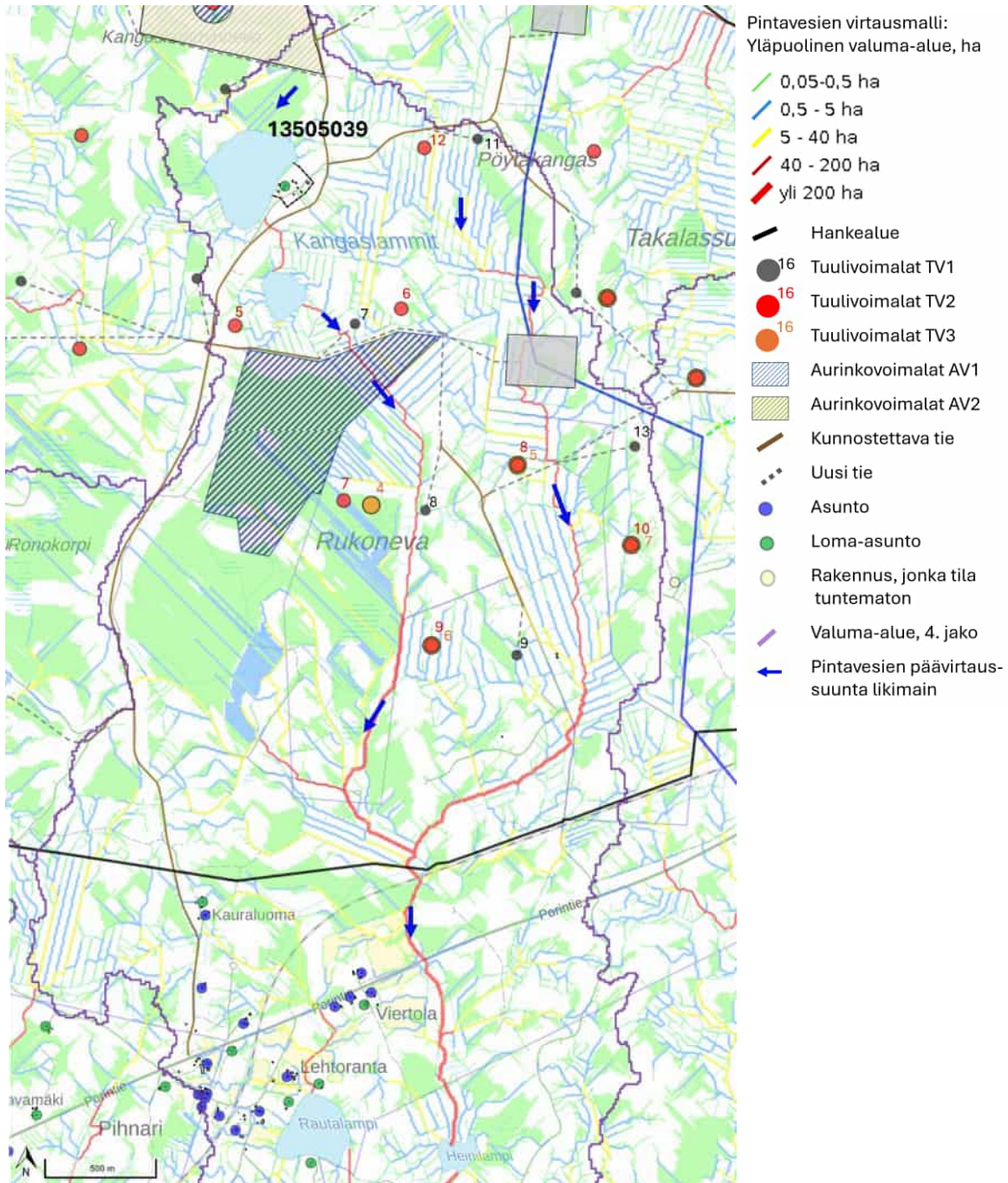
Kuva 11.4 Valuma-alueen (4. jako) 13505170 (hankealueen länsiosaa) pintavesien virtaussuunnat hanke-alueella ja valuma-alueelle sijoittuvat rakenteet (tiestön osalta on esitetty vain laajin vaihtoehto). (Pintavesien virtausmalli, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus ja Otso-metsäpalvelut)

Valuma-alueella (4. jako) 13505040 (tuuli- ja aurinkovoima-alueen kaakkoisosaa) sijaitsee laajimmissa hankevaihtoehdoissa VE1A ja VE1B yksi voimala (14), vaihtoehdossa VE2A ja VE2B (16, 17, 18) sekä vaihtoehdossa VE3 (9, 10, 11). Missään hankevaihtoehdossa alueella ei sijaitse aurinkovoima-aluetta. Valuma-alueen pintavedet hankealueella laskevat pääosin metsäisessä maastossa etelään ja kaakkoon ja edelleen Kokemusjokeen, joka myöhemmin purkaa Ruskan-selkään alueen eteläpuolella. Valuma-alueella hankealueen sisällä ei karttatarkastelun tai saatujen tietojen perusteella sijaitse yhtään asuntoa tai loma-asuntoa, mutta kaksi rakennusta, joiden tila on tuntematon. Voimaloista noin 1,5 kilometrin etäisyydellä eteläpuolella sijaitsee neljä asuntoa, joiden alueelta pintavedet laskevat myös Kokemusjokeen. (Kuva 11.5)



Kuva 11.5 Valuma-alueen (4. jako) 13505040 (hankealueen kaakkoisosaa) pintavesien virtaussuunnat hankealueella ja valuma-alueelle sijoittuvat rakenteet (tiedon osalta on esitetty vain laajin vaihtoehto). (Pintavesien virtausmalli, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus ja Otso-metsäpalvelut)

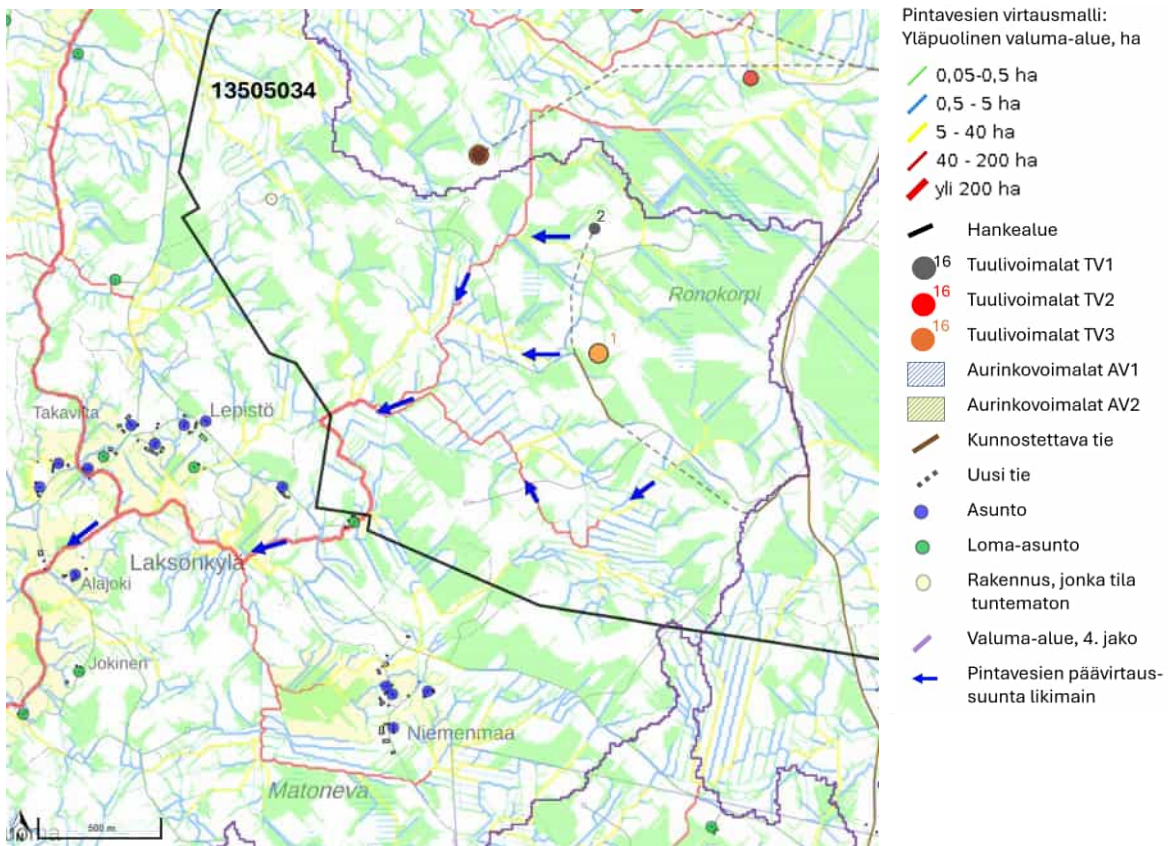
Valuma-alueella (4. jako) 13505039 (tuuli- ja aurinkovoima-alueen keski- ja eteläosa) sijaitsee laajimmissa hankevaihtoehdoissa VE1A ja VE1B viisi voimalaa (11, 7, 13, 8, 9), vaihtoehtoisissa VE2A ja VE2B seitsemän voimalaa (12, 6, 5, 8, 7, 10, 9) sekä vaihtoehdossa VE3 neljä (4, 5, 7, 6). Aurinkovoima-alueita sijaitsee valuma-alueella vaihtoehdossa VE1B noin 47+2,6 hehtaaria ja vaihtoehdoissa VE2B ja VE3 47 hehtaaria. Kaikissa vaihtoehdoissa valuma-alueella sijaitsee yksi sähköasema. Valuma-alueen pintavedet laskevat pääosin metsäisessä, osittain turvetuotantoalueiden kattamassa maastossa hankealueella etelään ja lopulta Heinilammen kautta Kokemusjokeen. Ilmakuvatarkastelun perusteella valuma-alueen pohjoisosassa noin 2,6 hehtaarin aurinkovoima-alueelta pintavedet on alueella nykyisin sijaitsevalla turvetuotantoalueella ohjattu toisen valuma-alueen suuntaan. Valuma-alueen pohjoisosassa hankealueen sisällä sijaitsee yksi loma-asunto noin 520 metrin etäisyydellä valuma-alueen pohjoispäässä sijaitsevasta aurinkovoima-alueesta. Hankealueen ulkopuolella etelässä samalla valuma-alueella sijaitsee useita asuntoja ja loma-asuntoja Rautalammen pohjoispuolella. (Kuva 11.6)



Kuva 11.6 Valuma-alueen (4. jako) 13505039 (hankealueen keski- ja eteläosa) pintavesien virtaussuunnat hankealueella ja valuma-alueelle sijoittuvat rakenteet (tiestön osalta on esitetty vain laajin vaihtoehto). (Pintavesien virtausmalli, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus ja Otso-metsäpalvelut)

Valuma-alueella (4. jako) 13505034 (tuuli- ja aurinkovoima-alueen lounaisosa) sijaitsee laajimmassa hankevaihtoehdoissa VE1A ja VE1B yksi voimala (2), vaihtoehdoissa VE2A ja VE2B ei yhtään voimalaa ja vaihtoehdossa VE3 yksi voimala (1). Missään hankevaihtoehdossa valuma-alueella ei sijaitse aurinkovoima-aluetta. Valuma-alueen pintavedet laskevat pääosin metsäisessä maastossa hankealueella kohti lounasta ja edelleen Kovesjokeen, jonka tila on

tydyttävä. Kovesjoessa esiintyy luontainen taimenkanta. Joki purkaa myöhemmin Ruskanselkään. Valuma-alueella hankealueen sisällä ei karttatarkastelun tai saatujen tietojen perusteella sijaitse yhtään asuntoa tai loma-asuntoa, mutta yksi rakennus, jonka tila on tuntematon. Valuma-alueella hankealueelta pintavedet laskevat suoraan hankealuerajan lounaispuolella sijaitsevan loma-asunnon läheisyydessä sijaitsevaan uomaan. Suunnitellut rakenteet sijaitsevat vähintään 1,2 kilometrin etäisyydellä loma-asunnosta. (Kuva 11.7)



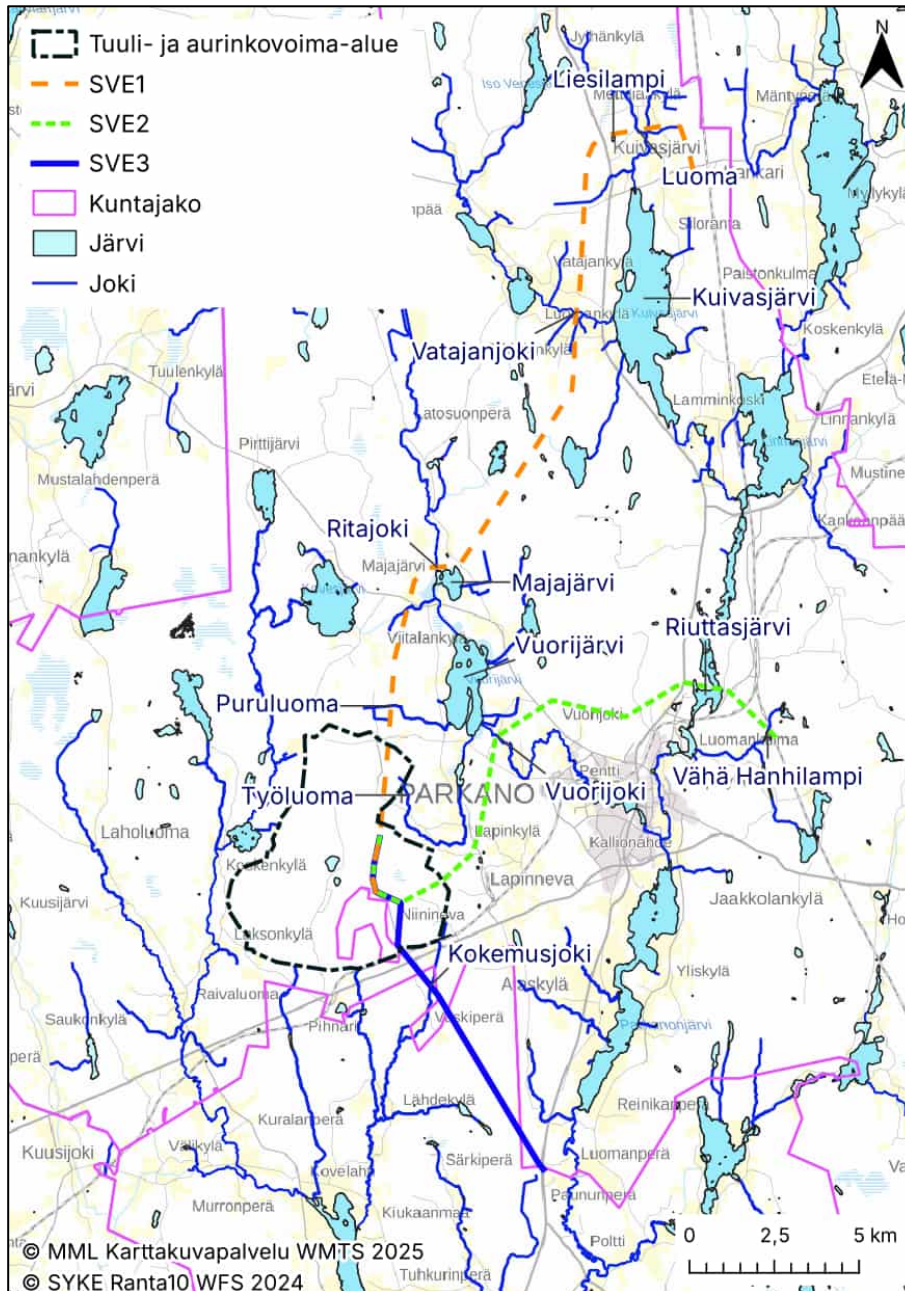
Kuva 11.7 Valuma-alueen (4. jako) 13505034 (hankealueen lounaisosa) pintavesien virtaussuunnat hankealueella ja valuma-alueelle sijoittuvat rakenteet (tiedon osalta on esitetty vain laajin vaihtoehto). (Pintavesien virtausmalli, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus ja Otso-metsäpalvelut)

Voimajohtoreitit

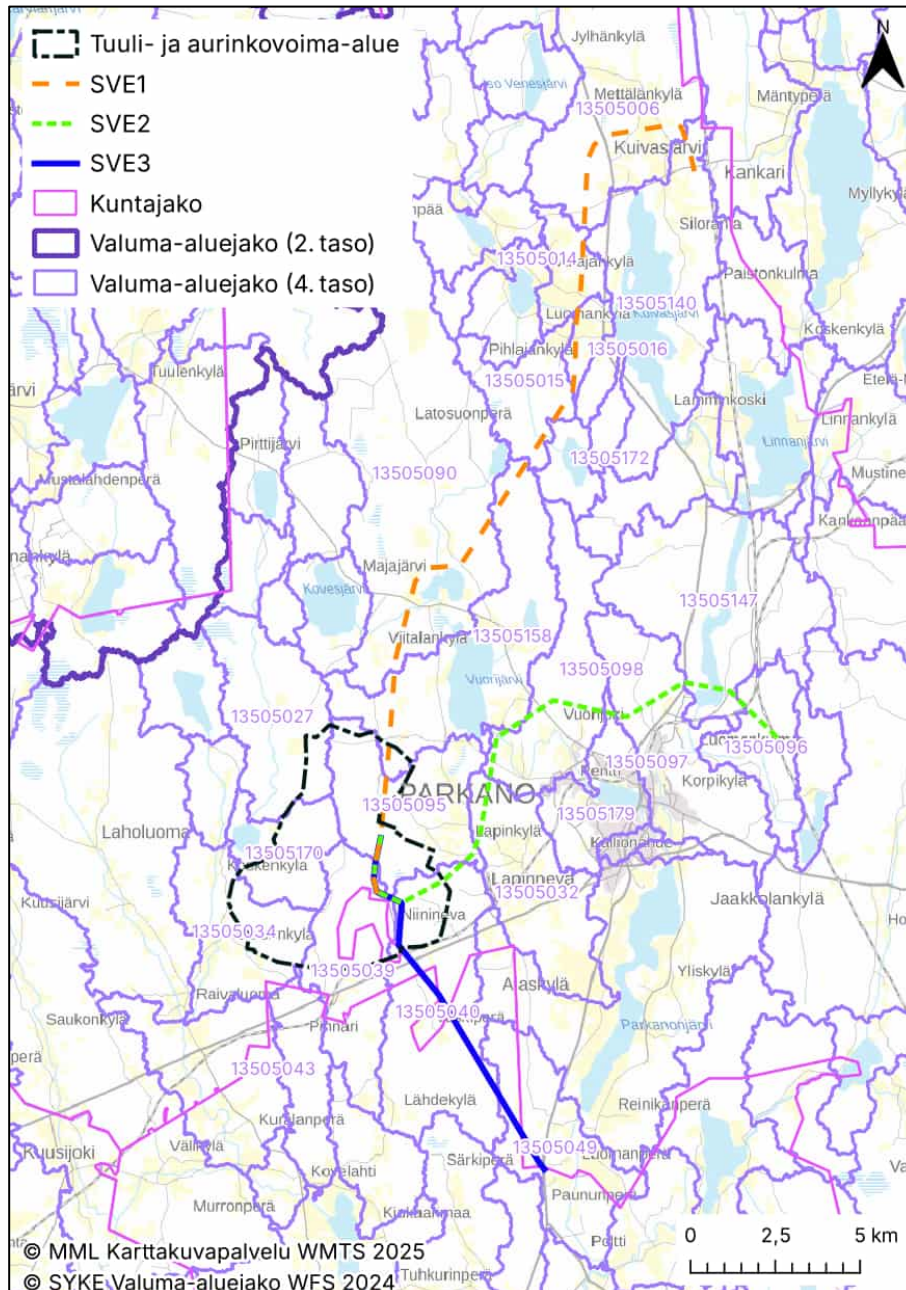
Myös voimajohtoreitit sijoittuvat valuma-alueiden 2. jaossa Kokemäenjoen vesistöalueeseen (35). Valuma-alueiden 4. jaossa voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu seuraaville alueille: 13505039, 13505095, 13505158, 13505090, 13505015, 13505172, 13505016, 13505014, 13505140 ja 13505006. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu seuraaville alueille: 13505095, 13505039, 13505040, 13505032, 13505098, 13505158, 13505179, 13505097, 13505147 ja 13505096. Voimajohtoreitti SVE3 sijoittuu seuraaville alueille: 13505039, 13505040 ja 13505049. (Kuva 11.9)

Voimajohtoreitit ylittävät useita pieniä oja ja puroja. Voimajohtoreitti SVE1 ylittää Puruluoman, Ritajoen, Vatajanjoen (ekologinen tila on tyydyttävä, 2016), Luoman sekä useita nimettömiä oja. Voimajohtoreitti SVE2 ylittää Vuorijoen sekä Riuttasjärven. Vatajanjoki laskee

Kuivasjärveen, jonka ekologinen tila on tyydyttävä (2016). Voimajohtoreitti SVE3 ylittää Koke-
musjoen. (Kuva 11.8)



Kuva 11.8 Pintavesien sijainti hankealueella. (Suomen ympäristökeskus 2024)



Kuva 11.9 Valuma-alueiden sijainti hankealueella. (Suomen ympäristökeskus 2024)

11.4.2 Pohjavesialueet

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Lapinneva pohjoinen (0258118), sijoittuu noin 2,3 km etäisyydelle lähimmästä TV1 voimalasta, ja 2,0 km etäisyydelle TV2/TV3 voimaloista. Lapinnevan pohjoinen pohjavesialue on luokiteltu muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi (2), ja alueelle on laadittu suojelusuunnitelma. Pohjavesialueen antoisuus on noin 630 m³/d. Pohjavesialue kuuluu osana pitkään

harjujaksoon. Etelässä muodostumisalue rajoittuu Lapinkylän-Vatulankylän alueella olevaan pohjavettä jakavaan vyöhykkeeseen. Pohjoisessa alue rajoittuu Vuorijärveen, johon harju muodostaa pitkän niemen. Harjumuodostuma on ainekseltaan soraa ja hiekkaa, paikoin maa-aines on kivistä. Harjun lievealueet ovat hiekkaa ja silttiä. Harjun soraiset kerrokset ovat paksuja ja yhtenäisiä, minkä vuoksi harjun vedenjohtavuus on hyvä. Pohjavesimuodostuma on hydraulisesti yhtenäinen. Pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoiseen Vuorijärven suuntaan. Vettä saattaa purkautua myös Hanhijärvestä Vuorijärveen laskevaan ojaan. Harjussa on sen pitkitäissuunnassa laajoja, vanhoja jälkihoitamattomia maa-ainesten ottamisalueita sekä vielä aktiivisessa käytössä olevia maa-ainesten ottamisalueita. Pohjavettä suojaava maapeite on ottamisalueilla kauttaaltaan ohut, ohuimmillaan vain 65 senttimetriä paksu. Pohjaveden happipitoisuus on alhainen, minkä vuoksi veteen on liuennot mm. rautaa ja mangaania.

Alle viiden kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista sijoittuu myös Lapinnevan eteläinen pohjavesialue. Lapinnevan eteläinen pohjavesialue (0258120) sijoittuu noin 3,3 km etäisyydelle lähimmästä TV1 voimalasta, ja 2,8 km etäisyydelle TV2/TV3 voimaloista. Lapinnevan eteläinen pohjavesialue on myös luokiteltu muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi (2), ja alueelle on myös laadittu suojelusuunnitelma. Alueen antoisuus on noin 550 m³/d. Pohjavesialue kuuluu osana pitkään harjujaksoon. Maa-aines on muodostumassa pääasiassa soravaltaista. Lievealueet ovat hienoa hiekkaa ja silttiä. Monin paikoin kaivettavissa oleva hiekka ja sora on otettu pois. Jakson keskellä purkautuu kaksi lähdettä. Pohjaveden virtaus tälle alueelle tapahtuu sekä pohjoisesta että etelästä. Laadultaan pohjavesi on hyvää, mutta pH on hieman alhainen. Alueen molemmin puolin kohoavat kallioalueet voivat lisätä alueen antoisuutta. Pohjavesialueet on esitetty kuvassa. (Kuva 11.12)

Paikallisen vesihuoltolaitoksen mukaan alueen läheisyyteen asuin- ja lomarakennuksien yhteyteen voi sijoittua talousvesikaivoja, mutta tarkoista sijainneista ei ole tietoa (Parkanon Vesi Oy, tietopyyntö 8.5.2025).

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitti SVE1 ei sijoitu pohjavesialueille. Lähin pohjavesialue, Kuivasjärvi (0258102) sijoittuu noin 0,2 km etäisyydelle keskilinjasta. Kuivasjärvi on harju-deltamuodostuma, jota suureksi osaksi peittää moreenipatja. Maa-ainekseltaan lajittuneet kerrostumat ovat hyvin lajittuneita hiekka-sorakerrostumia. Näitä peittää kaakkoisosaa lukuun ottamatta moreenipatja, joka on pintaosistaan huuhtoutunut. Muodostumisalueen pohjoisosassa on lähde, joka on kuivunut. Muodostumasta saatava vesi on hyvää talousvettä, hieman hapanta ja pehmeää, joka saattaa syövyttää metalliputkistoja.

Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu lähimmillään noin 700 m etäisyydelle Vuorijärven vedenottamon kaukosuojavyöhykkeestä, jossa sijaitsee Vuorijärven vedenottamosta noin 1,4 km etäisyydellä. Pohjavesialue kuuluu osana harjujaksoon, joka sijaitsee kallioperän laaksossa. Muodostuman maa-aines on pintaosissa pääasiassa soraista hiekkaa. Ydinosaan maa-aines on hyvin lajittunut kivistä soraa. Kerrospaksuudet vaihtelevat 5–15 m välillä. Itäreunassa on silttiä ja moreenia. Rantojen maa-aines on silttiä ja liejua. Pohjavedenpinta on ympäröivää maanpintaa alempana, mutta hieman järven pintaa ylempänä. Pohjaveden päävirtaussuunta on etelään. Vuorijärven vettä suotautuu muodostumaan vedenoton vaikutuksesta merkittäviä määriä. Vedensaannin kannalta aluetta voidaan pitää hyvänä. Vuorijärven ottamolle on Länsi-Suomen

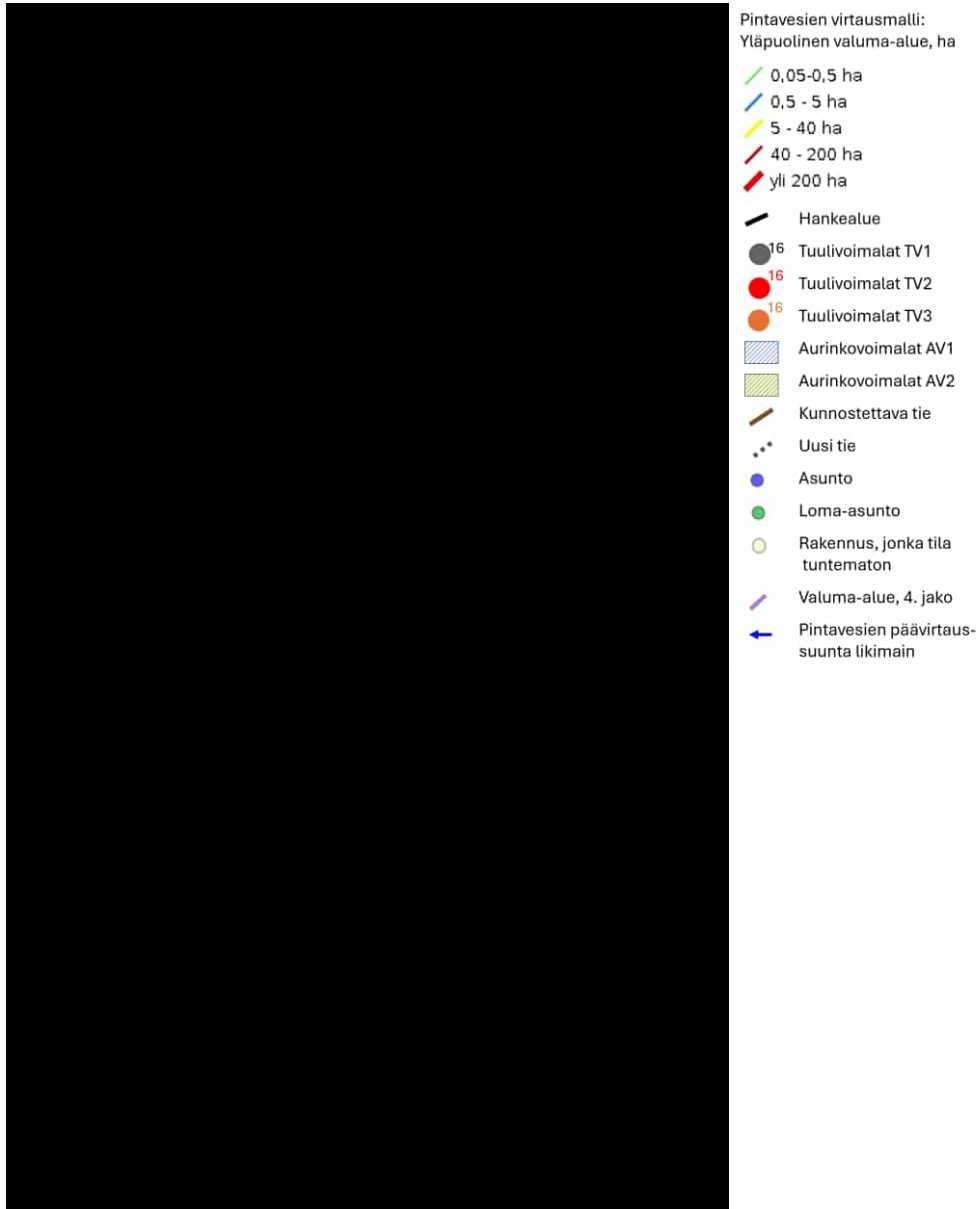
vesioikeuden päätöksellä (N:o 16/1982 D) määrätty suojavyöhykkeet, jotka ulottuvat osittain laajemmalle kuin itse pohjavesialueen rajaus.

Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu kahdelle pohjavesialueelle. Voimajohtoreitti sijoittuu Lapinneva pohjoinen (0258118) pohjavesialueelle noin 220 m matkalta, ja Karjanmaa A (0258106A) pohjavesialueelle noin 270 m matkalta. Vallitseva pintamaalaji alueella on moreeni, jossa on voimakkaasti huuhtoutunut noin yhden metrin vahvuinen kivistä hiekkaa sisältävä päällyskerros. Ottamon I kohdalla huuhtoutuneen pintaosan alla on kolme metriä moreenia ja sen alla kuusi metriä hiekkaa-soraa. Tämän alla on tiivis pohjamooreeni. Rinteiden alaosissa huuhtoutunutta hiekkaa voi olla useita metrejä (esim. ottamon I apukaivon kohdalla 8 m). Alueen pohjoispäässä on kalliokynnys, joka erottaa alueen Karjanmaa B:stä. Vedensaannin kannalta aluetta voidaan pitää tyydyttävänä.

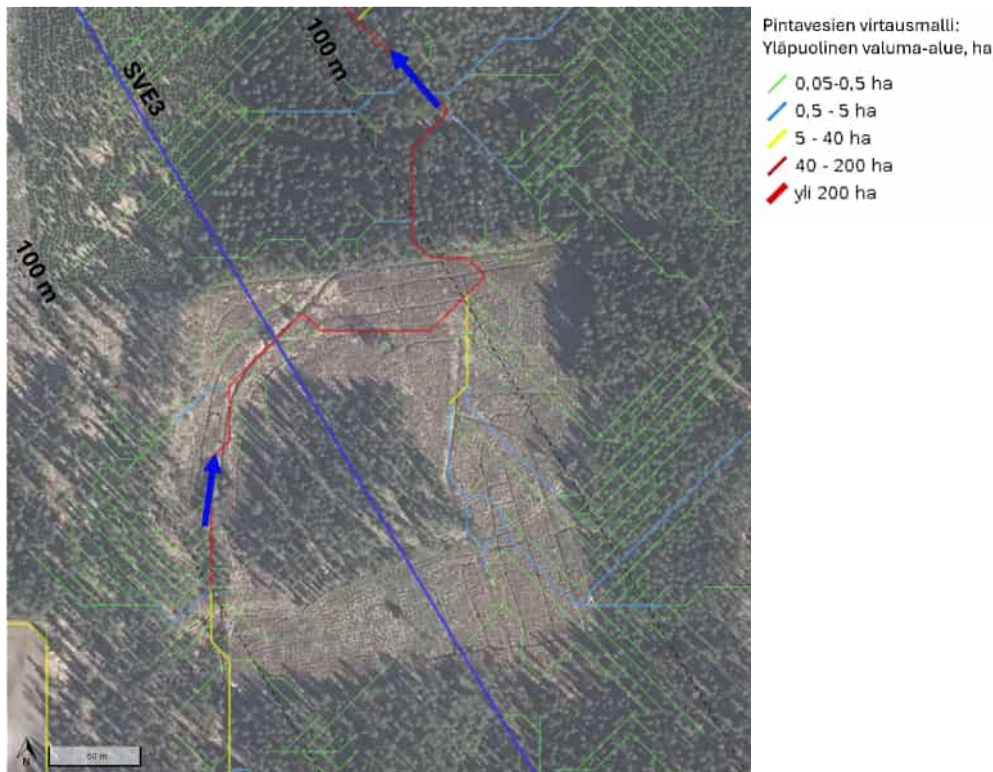
Voimajohtoreitti SVE3 ei sijoitu pohjavesialueille. Lähin pohjavesialue, Lapinneva-Lapiolahti (0258121), sijoittuu noin 0,5 km etäisyydelle keskilinjasta. Pohjavesialue on osa pitkää harju-muodostumaa. Alueen eteläosassa harjun poikki leikkautuu Kylmäoja, johon purkautuu pohjavettä. Ainekseltaan muodostuma on soraa ja hiekkaa, lähinnä soravaltaista. Paikoin aines on kivistä. Laadultaan saatava vesi on hyvää talousvettä.

Voimajohtoreitin SVE3 eteläosa sijoittuu samalle valuma-alueelle (4. jako) 13505049 Kylmäojan kanssa noin 2,3 km matkalta (Kuva 11.10). Voimajohtoalueen pintavedet laskevat karttatarkastelun perusteella Kylmäojan sivuhaaraan, joka sijaitsee Lapinneva-Lapiolahti (0258121) pohjavesialueen eteläpuolella. Joen pääuoma sijaitsee pohjavesialueella.

Kylmäoja on vesilain 2 luvun 11 §:n mukainen noro, joka laskee Ahvenlammesta Vääräjokeen. Siinä elää luontainen taimenkanta. Noro virtaa suurimman osan Lapinnevan-Lapiolahden pohjavesialueella ja sen valuma-alue on suo- ja metsävaltainen. Metsätalouden hajakuormitus on Kylmäojan suurin kuormittaja. Purkautuva pohjavesi ylläpitää taimenelle riittävää virtamaa minimivirtaamien aikana. Sen lisäksi pohjavesi ylläpitää taimenelle riittävän matalaa lämpötilaa sekä hyvää vedenlaatua. Karttatarkastelun ja ilmakuvan perusteella voimajohtoreitin kanssa risteävä Kylmäojan sivuhaara yläjuoksulla ei näytä taimenelle potentiaaliselta elinympäristöltä (Kuva 11.11).



Kuva 11.10 Voimajohtoreitin SVE3 eteläosa sijoittuu samalle valuma-alueelle (4. jakso) 13505049 Kylmäojan kanssa noin 2,3 kilometrin matkalta. Voimajohtoalueen vedet laskevat Kylmäojan sivuhaaraan, joka sijaitsee Lapinneva-Lapiolahti (0258121) pohjavesialueen eteläpuolella. Joen pääuoma sijaitsee pohjavesialueella. Kylmäojassa esiintyy taimenia. (Pintavesien virtausmalli, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus ja Otso-metsäpalvelut)



Kuva 11.11 Ilmakuva kohdasta, jossa voimajohtoreitti SVE3 (tumman sininen viiva) risteää Kylmäojan sivuhaaran kanssa uoman yläjuoksulla (punainen viiva). Siniset nuolet kuvaavat uoman virtaussuuntaa. Katkoviivoin on merkitty 100 m etäisyysvyöhykkeet voimajohdon keskiviivasta. (Pintavesien virtausmalli, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus ja Otso-metsäpalvelut)

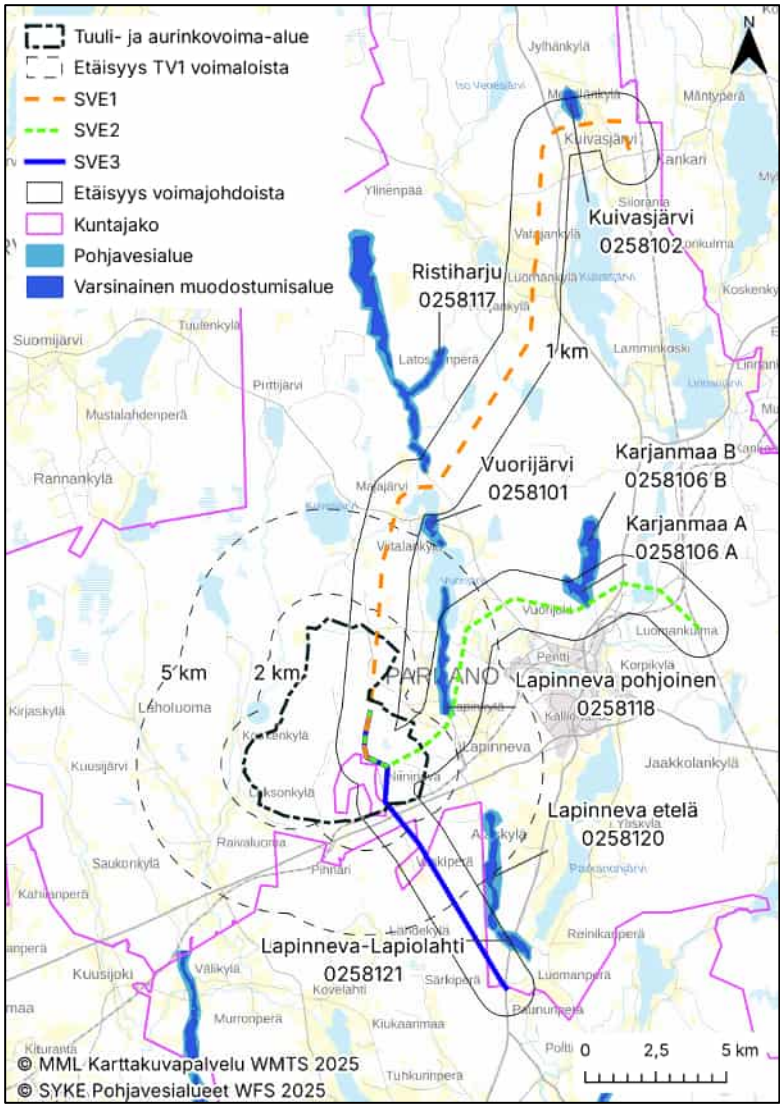
Pohjavesialueet on esitetty kuvassa. (Kuva 11.12)

Paikallisen vesihuoltolaitoksen mukaan voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuu vedenottoita tai talousvesikaivoja, mutta niiden sijainneista ei ole tietoa (Parkanon Vesi Oy, tietopyyntö 8.5.2025). Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu noin 1,4 km etäisyydelle Vuorijärven pohjavesialueelle sijoittuvasta vedenottamosta. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu noin 200–300 m etäisyydelle Karjanmaa A:n alueelle sijoittuvasta vedenottamosta. Vedenottamoiden sijainti on esitetty erillisellä vain viranomaisille tarkoitetulla karttaliitteellä 5.

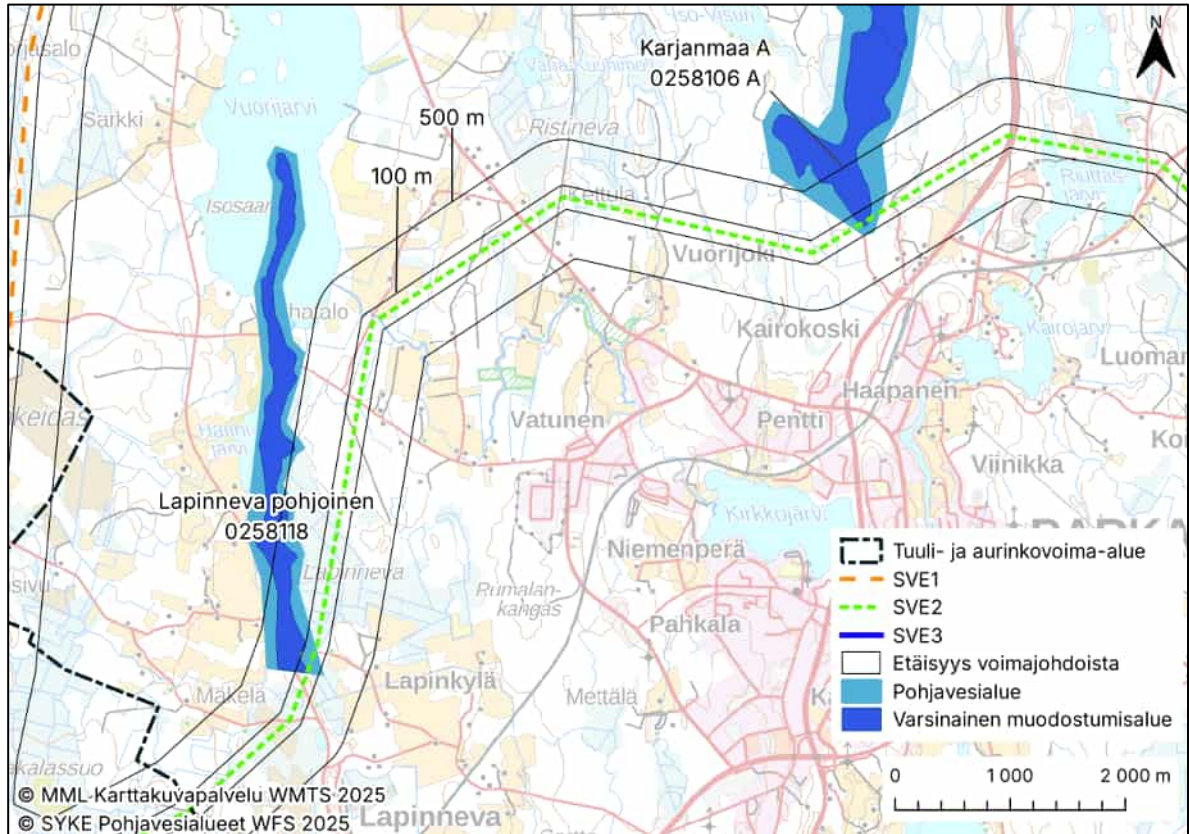
Taulukko 11-1 Pohjavesialueet alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista ja alle kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä.

Pohjavesialue	Tunnus	Luokka	Antoisuus	Etäisyys (km) TV1 / TV2 / TV3
Pohjavesialueet alle 5 km TV1 voimaloista				
Lapinneva pohjoinen	0258118	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2)	630 m ³ /d	2,3 / 2,0 / 2,0
Lapinneva eteläinen	0258120	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2)	550 m ³ /d	3,3 / 2,8 / 2,8
Pohjavesialueet alle 1 km voimajohtoreiteistä				
Kuivasjärvi	0258102	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1)	220 m ³ /d	0,2 (SVE1)

Vuorijärvi	0258101	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1)	200 m³/d	0,9 (SVE1)
Ristiharju	0258117	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1)	650 m³/d	0,5 (SVE1)
Lapinneva pohjoinen	0258118	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2)	630 m³/d	johtoalueella (SVE2)
Karjanmaa A	0258106A	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1)	450 m³/d	johtoalueella (SVE2)
Karjanmaa B	0258106B	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1)	300 m³/d	0,9 (SVE2)
Lapinneva-Lapiolahti	0258121	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekostysteemi on suoraan riippuvainen (2E)	500 m³/d	0,5 (SVE3)



Kuva 11.12 Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2024).



Kuva 11.13 Voimajohtoreitin SVE2 läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2024).

11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuuli- ja aurinkovoiman hankevaihtoehtojen VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3 vaikutusalueella pintavesien herkkyys on vähäinen. Pintavesillä on alueellinen kalastus-, ekoturismi- tai muu virkistysarvo.

Voimajohtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutusalueella pintavesien herkkyys on vähäinen. Ekologinen luokitus on tyydyttävä tai luokitusta ei ole määritetty. Pintavesillä on alueellinen kalastus-, ekoturismi- tai muu virkistysarvo.

Tuuli- ja aurinkovoiman hankevaihtoehtojen VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3 vaikutusalueella pohjaveden herkkyys on vähäinen. Alue ei ole luokiteltua pohjavesialueita, eikä alueiden pohjavettä käytetä.

Voimajohtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutusalueella pohjaveden herkkyys on vähäisestä kohtalaiseen. Sähkönsiirtoalueet ovat paikoin pohjavesialueita.

11.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

11.5.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Pintavedet

Pintavesivaikutukset ovat hieman suuremmat vaihtoehtoissa VE1B, VE2B ja VE3, joissa on tuulivoimaloiden lisäksi aurinkovoima-alueita, kuin vaihtoehtoissa VE1A ja VE2A.

Laajojen aurinkovoima-alueiden paneelikenttien arvioidaan rakentamisen aikana aiheuttavan laatuhaittoja pintavesiin ja rakentamisen jälkeisinä vuosina, kunnes uusi rakennettu alue asettuu aloilleen. Pintaveden laatuhaitat syntyvät maan muokkauksen ja maaston vaihtelevien korkeuserojen takia. Korkeuserot tulevat kasvattamaan eroosiota alueella, mikä pahentaa kiintoainekuormitusta pintavesiin. Aurinkovoima-alueen rakentamisen aikana maaston muokkaus on suurinta metsäisten osuuksien osalta ja siten pintavesivaikutus niiden osalta suurin. Koko aurinkovoima-alueelta lähtevien pintavesien kiintoaineksen määrä ja vesien virtaama lisääntyy, jolloin alueelta lähteviin vesiin voi aiheutua väliaikaista samentumaa.

Eniten vaikutuksia on vaihtoehdossa VE1B, jossa aurinkovoima-aluetta on 148 ha. Valuma-alueelle (4. jako) 13505170 (hankealueen länsiossa) sijoittuva aurinkovoima-alue sijaitsee osin turvetuotantoalueella, jonka kuivatusvedet johdetaan metsäojastoa pitkin Kotojärveen ja siitä edelleen Kovesjokeen. Muilta osin kyseinen aurinkovoima-alue on nykyisellään suurelta osin puutonta ja ojitettua maastoa sekä osin metsäistä. Aurinkovoima-alueen rakentaminen voi edellä mainitusti lisätä alueelta lähtevän kiintoaineksen määrää ja lisätä virtaamaa sekä sitä kautta aiheuttaa väliaikaista samentumaa pintavesissä. Kovesjoessa elää taimen, joka on erityisen herkkä kiintoaineksen aiheuttamalle samentumiselle, mutta erityisesti virtavesissä, missä se kutee. Pintavedet aurinkovoima-alueelta laskevat ensin metsäisessä maastossa ja sitten järveen, jossa alhaisemman virtausnopeudenkin vuoksi kiintoaines laskeutuu pohjaan virtavesiin verrattuna. Vasta järvestä vedet laskevat Kovesjokeen. Ottaen lisäksi huomioon alueen nykyinen käyttö sekä rakentamisen aikaisten vaikutusten lyhytaikaisuus, vaikutukset Kovesjoelle ja taimenelle arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Alueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Hankkeesta arvioidaan aiheutuvan vähäisiä vaikutuksia kaikissa hankevaihtoehtoissa. Muutoin maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hie-
man lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymääjasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoitettuja ja mitoitettuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 4. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisen riski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen sekä mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita ja kaivutöitä tehdään ojien ja jokien läheisyydessä, voi olla tarpeen hakea etukäteen ympäristönsuojelulain (527/2014) 4. luvun 27 §:n mukainen ympäristölupa.

Pohjavesi

Pohjavesivaikutukset ovat hieman suuremmat vaihtoehdoissa VE1B, VE2B ja VE3, joissa on tuulivoimaloiden lisäksi aurinkovoima-alueita, kuin vaihtoehdoissa VE1A ja VE2A.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen alueella, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisen riskiä. Toiminnassa huomioidaan maaperän ja pohjaveden pilaamiskielto.

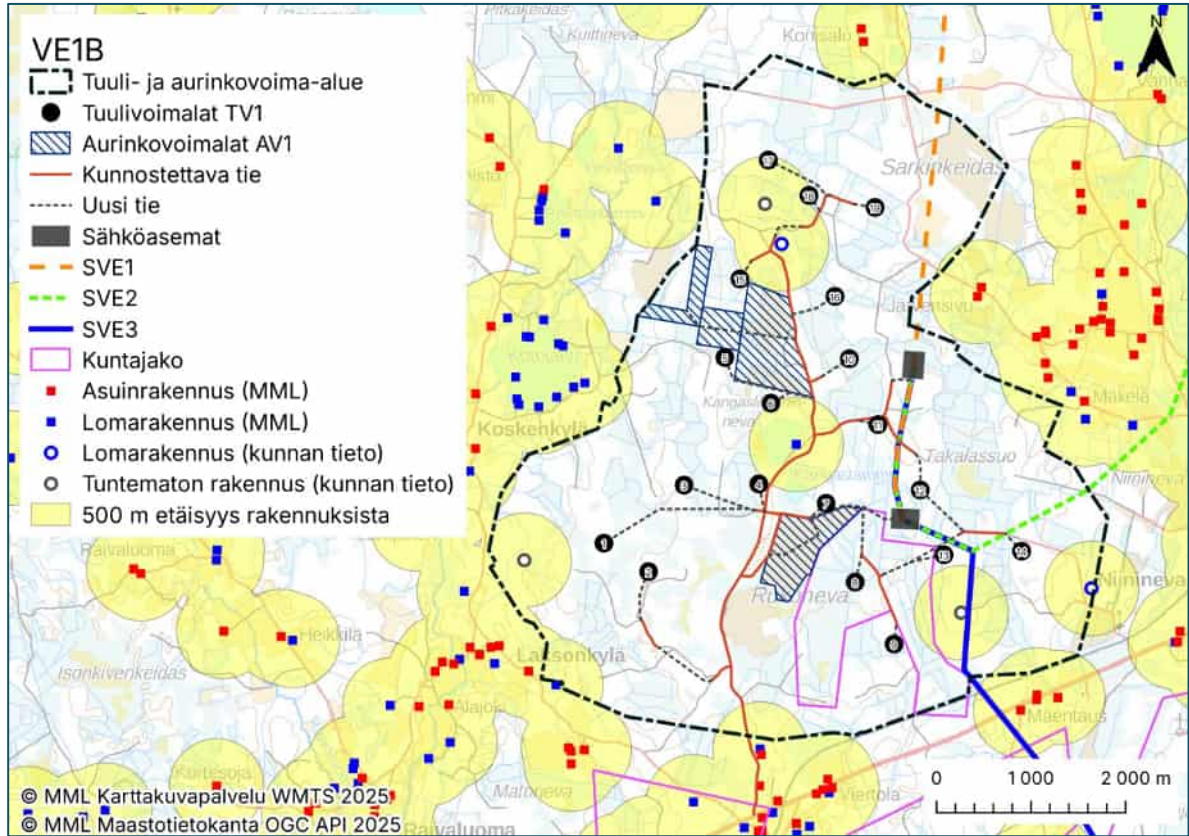
Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Lapinneva pohjoinen (0258118), sijoittuu noin 2,3 km etäisyydelle lähimmästä TV1 voimalasta, ja 2,0 km etäisyydelle TV2/TV3 voimaloista. Lapinnevan eteläinen pohjavesialue (0258120) sijoittuu noin 3,3 km etäisyydelle lähimmästä TV1 voimalasta, ja 2,8 km etäisyydelle TV2/TV3 voimaloista.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen pohjois- ja koillisosassa vedet virtaavat kohti Työluomaa, joka myöhemmin purkaa Hanhijärveen ja lopulta alueen koillispuolella olevaan Vuorijärveen. Lapinneva pohjoisen pohjavesialueen pohjavesi virtaa pohjoiseen kohti Vuorijärveä, jonka vuoksi myös pintavesien kulkeutumisreitit ovat pohjavesialueelta kohti Vuorijärveä. Hanhijärvi sijoittuu osittain Lapinneva pohjoinen pohjavesialueelle. Koillisen suunnasta pintavedet valuvat kohti itää ja edelleen Hanhijärveen, josta pintavedet voivat suotautua Lapinneva pohjoinen pohjavesialueelle.

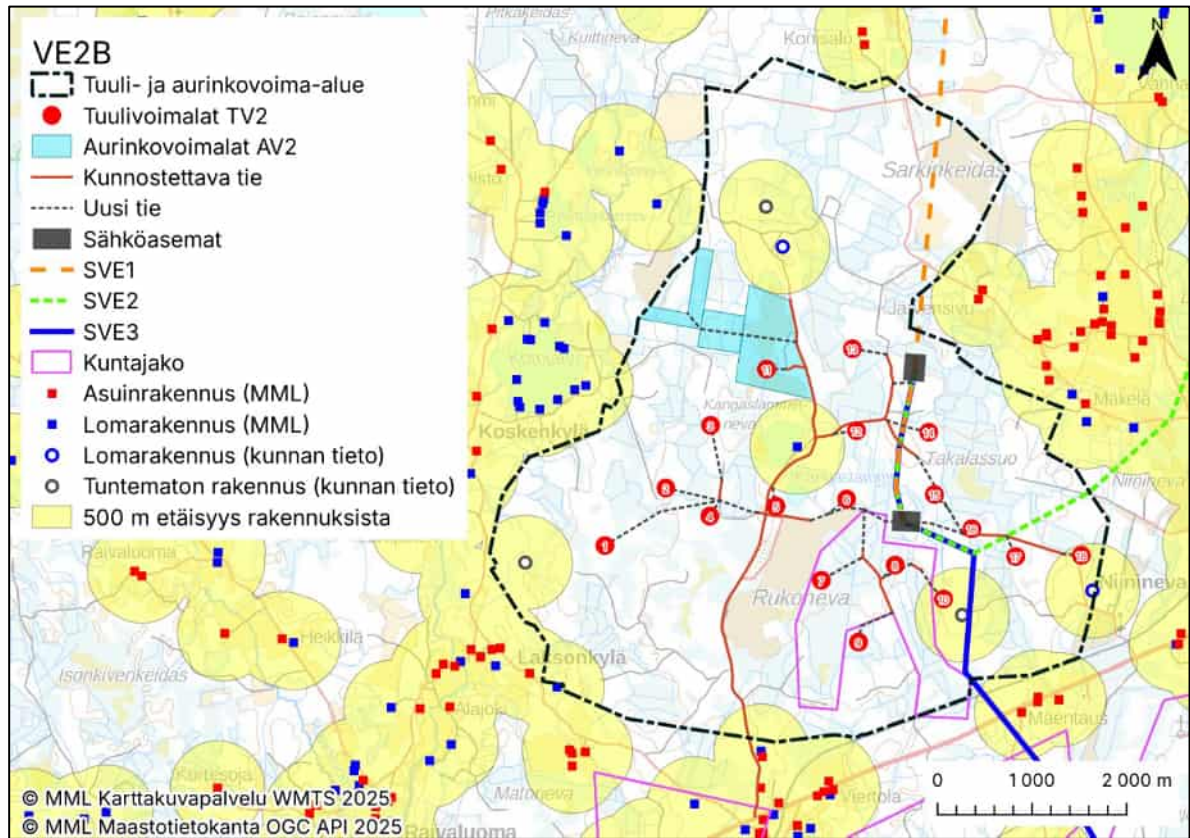
Suoria vaikutuksia etäällä sijaitseville pohjavesialueiden pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle. Paikallisen vesihuoltolaitoksen mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu vedenottamoita. Parkanon vesilaitoksen mukaan yksityisiä kaivoja voi olla, joten hankkeella voi olla niihin vaikutuksia.

Maanmittauslaitoksen (2025) ja kunnalta saatujen tietojen mukaan alle 500 m etäisyydellä vaihtoehto VE1A ja VE1B:n mukaisista tuuli- ja aurinkovoimaloista sijaitsee yksi rakennus, jonka tila on tuntematon. Vaihtoehdoissa VE2A, VE2B ja VE3 alle 500 m etäisyydelle tuuli- ja aurinkovoimaloista sijoittuu yksi lomarakennus ja yksi rakennus, jonka tila on tuntematon. Osassa näistä voi olla yksityisiä kaivoja, jotka tulee selvittää kaivokartoituksella ennen jatkosuunnittelua.

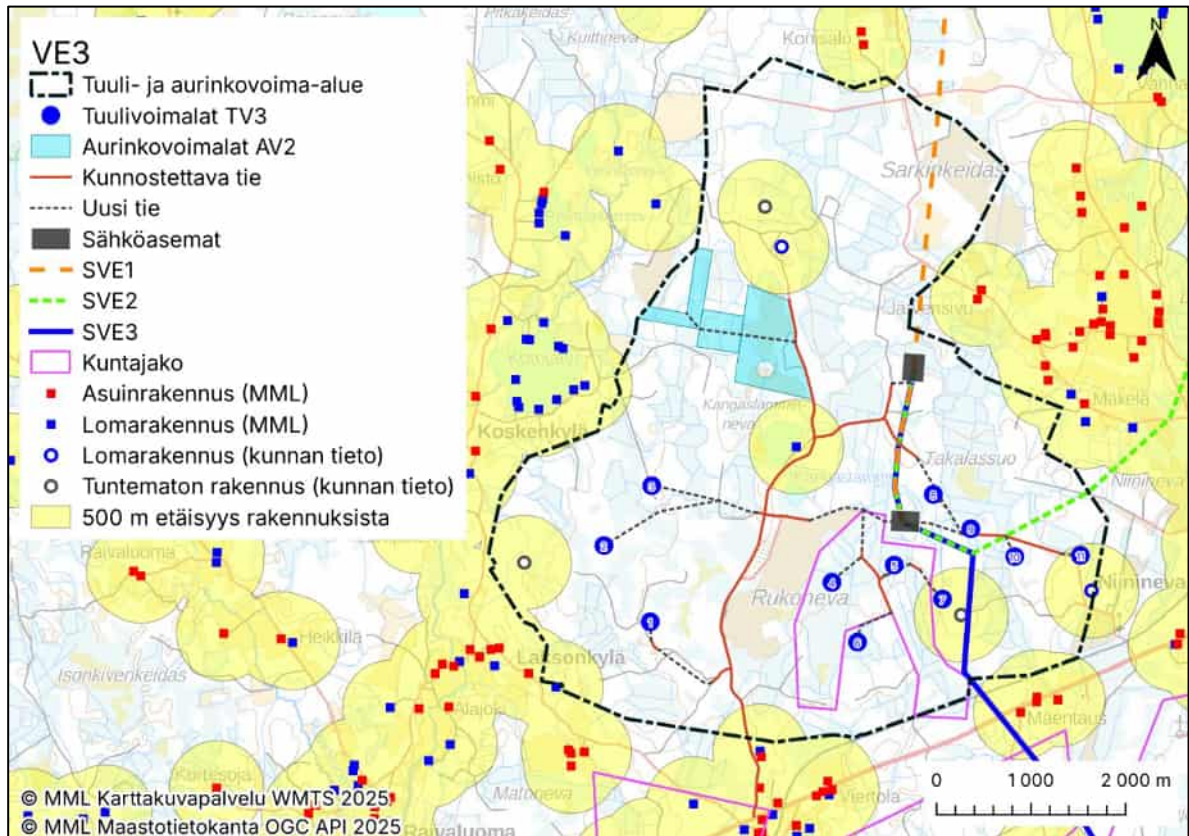
Yksityisten kaivojen osalta rakentamisen aikaisina vaikutuksina voi olla kaivojen antoisuuden väheneminen tai vedenlaadun heikentyminen, jolloin vaikutus on kohtalainen.



Kuva 11.14 Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvat rakennukset suhteessa rakenteisiin vaihtoehdossa VE1B. Rakennuksista osoitettu 500 metrin etäisyys. VE1A vastaa kuvaa lukuun ottamatta aurinkovoimaloita ja niiden vaatimaa tiestöä.



Kuva 11.15 Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvat rakennukset suhteessa rakenteisiin vaihtoehdossa VE2B. Rakennuksista osoitettu 500 m etäisyys. VE2A vastaa kuvaa lukuun ottamatta aurinkovoimaloita ja niiden vaatimaa tiestöä.



Kuva 11.16 Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvat rakennukset suhteessa rakenteisiin vaihtoehtossa VE3. Rakennuksista osoitettu 500 m etäisyys.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapa-vaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Tien rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti, mutta vaikutukset ovat pohjavesialueen ulkopuolella, sillä tiet eivät sijoitu pohjavesialueille. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna kairavukohteen lähialueella. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet eivät aiheuta muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön ja voimaloiden vaikutuksia pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

11.5.2.2 Voimajohtoreitit

Pintavedet

Sähkönsiirtoreitit ylittävät useita pieniä ojia ja puroja. Voimajohtoreitti SVE1 ylittää Vatajanjoen, jonka ekologinen tila on tyydyttävä (2016), Luoman sekä useita nimettömiä ojia. Voimajohtoreitti SVE2 ylittää Vuorijoen sekä Riuttasjärven. Vatajanjoki laskee Kuivasjärveen, jonka ekologinen tila on tyydyttävä (2016). Voimajohtoreitti SVE3 ylittää Kokemusjoen.

Sähkönsiirtoreiteistä ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja. Sähkönsiirtoreiteillä ei ole mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita, eikä hankkeella arvioida olevan jokien ekologiseen tilaan vaikutusta. Vaikutuksia pohjavesivaikutteeseen Kylmäojaan on arvioitu seuraavassa kappaleessa (Pohjavesi).

Pylväiden ja maakaapeliin rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä sähkönsiirtoreitin alue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymääjasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoaltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla voimajohtopylväät riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden tapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen sekä mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita ja kaivutöitä tehdään ojien ja jokien läheisyydessä, voi olla tarpeen hakea etukäteen ympäristönsuojelulain (527/2014) 4. luvun 27 §:n mukainen ympäristölupa.

Pohjavesi

Voimajohtoreitti SVE1 ei sijoitu pohjavesialueille. Lähin pohjavesialue, Kuivasjärvi (0258102) sijoittuu noin 0,2 km etäisyydelle keskilinjasta. Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu lähimmillään noin 700 m etäisyydelle Vuorijärven vedenottamon kaukosuojavyöhykkeestä, jossa sijaitsee noin 1,4 km etäisyydellä Vuorijärven vedenotamo. Pohjavedenpinta on ympäröivää maanpintaa alempana, mutta hieman järven pintaa ylempänä. Pohjaveden päävirtaussuunta on etelään. Vuori- ja Majajärven vettä suotautuu muodostumaan vedenoton vaikutuksesta merkittäviä määriä. Vedensaannin kannalta aluetta voidaan pitää hyvänä. Vuorijärven ottamolle on Länsi-Suomen vesioikeuden päätöksellä (N:o 16/1982 D) määrätty suojavyöhykkeet, jotka ulottuvat osittain laajemmalle kuin itse pohjavesialueen raja. SVE1 rakentamisella arvioidaan olevan kohtalainen riski Vuorijärven pohjavesialueen suojavyöhykkeille ja vedenotolle, johtuen Majajärven veden suotautumiselle ja pohjaveden päävirtaussuunnan ollessa etelään.

Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu kahdelle pohjavesialueelle. Voimajohtoreitti sijoittuu Lapinneva pohjoinen (0258118) pohjavesialueelle noin 220 m matkalta, ja Karjanmaa A (0258106A) pohjavesialueelle noin 270 m matkalta. Karjanmaa A:n alueelle sijoittuu Parkanon Vesi Oy:n vedenotto, joka sijaitsee noin 300 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitti SVE2:sta.

Voimajohtoreitti SVE3 ei sijoitu pohjavesialueille. Lähin pohjavesialue, Lapinneva-Lapiolahti (0258121), sijoittuu noin 0,5 km etäisyydelle keskilinjasta.

Voimajohtoreitin SVE3 eteläosa sijoittuu samalle valuma-alueelle pohjavesivaikutteisen Kylmäojan kanssa (Kuva 11.10). Kylmäoja on vesilain 2 luvun 11 §:n mukainen noro ja siinä elää rauhoitettu taimen. Voimajohtoreitin kanssa risteävä Kylmäojan sivuhaara yläjuoksulla ei vaikuta taimenelle potentiaaliselta elinympäristöltä (Kuva 11.11). Voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Kylmäojan veden laatuun. Risteämäkohdasta uoma jatkuu noin 1,5 km matkan pääosin metsäisessä maastossa ennen kuin se risteää Kylmäojan pääuoman kanssa, joten rakentamisen aikaiset samentumavaikutukset lievenevät ennen pääuomaa. Taimenet voivat teoriassa nousta myös sivuhaaraa jonkin matkaa, mutta on epätodennäköistä, että ne nousisivat voimajohtoalueelle asti. Vedenlaatu on todennäköisesti jo luontaisesti nykytilassa taimenelle suotuisampi Kylmäojan pääuomassa pohjavesialueen ominaisuuksien vuoksi. Kun huomioidaan edellisissä kappaleissa esitetyt lieventämistoimenpiteet, vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen sähkönsiirtoreittien alueella esim. huoltotarkoituksessa sekä pylväiden perustamiseen, joskin maankaivutyöt ovat tuulivoimaloiden rakentamista pienemmät. Pylväspaikkojen alueilla kaivutyö ei ennakkoarvion mukaan tule ulottumaan pohjavesikerrokseen pohjavesialueen reuna-alueita lukuun ottamatta. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisenä riskinä.

Paikallisen vesihuoltolaitoksen mukaan voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuu vedenottoita. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä voi olla talousvesikaivoja. Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu noin 1,4 km etäisyydelle Vuorijärven pohjavesialueelle sijoittuvasta vedenottamosta, josta aiheutuu kohtalainen riski vedelle. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu noin 200–300 m etäisyydelle Karjanmaa A:n alueelle sijoittuvasta vedenottamosta, josta aiheutuu kohtalainen riski vedenotolle. Maanmittauslaitoksen (2025) mukaan 500 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitti SVE1:stä on 35 asuinrakennusta ja 11 vapaa-ajan asuntoa, SVE2:sta on 51 asuinrakennusta ja 16 vapaa-ajan asuntoa ja SVE3:sta 12 asuinrakennusta ja 6 vapaa-ajan asuntoa. Osassa näistä voi olla yksityisiä kaivoja, jotka tulee selvittää kaivokartoituksella ennen jatkosuunnittelua. Yksityisten kaivojen osalta rakentamisen aikaisina vaikutuksina voi olla kohtainen riski kaivojen antoisuuden vähenemiselle tai vedenlaadun heikentymiselle.

11.5.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

11.5.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä pitkäaikaisia tai pysyviä

vesistövaikutuksia. Vettä läpäisemätöntä tai heikosti vettä läpäisevää pinta-alaa syntyy hankkeen myötä eri hankevaihtoehtoissa vain noin 1,5–3 % koko hankealueen pinta-alasta (kun parannettavat jo olemassa olevatkin hiekkatiet huomioidaan). Siten 97–99 % maapohjasta toimii edelleen kuten ennen, imeyttäen vettä, tasaten virtauspiikkejä ja ylläpitäen perusvaluntaa. Kuitenkin pienissä uomissa, ojissa ja lampien lähiympäristöissä vaikutus voi olla suhteessa suurempi, jos uusi tie linjaa uudelleen virtausreitit, voimalan nostoalue sijoittuu rinteeseen murtokohtaan tai rakenteet lisäävät kiintoainekuormitusta rankkasateella. Näistä tekijöistä tämän hankkeen kohdalla olennaisimpia ovat turvetuotantoalueille perustettavien aurinkovoima-alueiden valuntareitit sekä pintavesien valumareitit uusilta rakennettavilta alueilta virtavesiin, joissa on taimenelle soveltuvia lisääntymisalueita.

Ilmastonmuutoksen myötä vaihtelut valunnassa lisääntyvät kaikissa hankevaihtoehtoissa. Lisääntyvä sadanta ja rankkasateiden yleistyminen voimistavat edellä mainittuja mekanismeja kasvattamalla pintavalunnan määrää ja virtauspiikkejä. Toisaalta lämpenemisen myötä voi olla myös nykyistä enemmän kuivia jaksoja. Tarkemmassa jatkosuunnittelussa on siten tarpeen tarkastella missä kohtaa vettä ohjataan, minne se kerääntyy ja millaiset vaikutukset voivat olla virtausnopeuksiin. Vaikutukset ovat hallittavissa, kun tierumpujen läpäisykyky mitoitetaan kasvaneille huippuvirtaamille ja rinteisissä paikoissa hyödynnetään eroosionsuojausta sekä linjauskohtaisia vedenohjauksia. Aurinkovoima-alueille voidaan rakentaa vesienkäsittelyrakenteita, kuten laskeutusaltaita, virtaamansäätöjä, ylivirtaamareittejä tai suojavaähykkeitä, jotka vähentävät kiintoainekuormaa jo rakentamisen, mutta myös toiminnan aikana. Näiden rakenteiden toimivuus ja mitoitus tulee varmistaa myös lisääntyvän sadannan olosuhteissa.

Vaikka vaikutusmekanismit voivat paikallisesti korostua ojaverkostoissa ja turvetuotantoalueiden reuna-alueilla, ei hankkeella arvioida olevan valuma-alueetasolla merkittävää pysyvää vaikutusta vesistöjen hydrologiaan, erityisesti kun edellä mainitut toimenpiteet huomioidaan. Rakentamisen jälkeen hulevesien laatu turvetuotantoalueille rakennettavilla aurinkovoima-alueilla voi parantua, sillä nykyinen paljas maa muutetaan aluskasvillisuudeltaan pidättävämmäksi ja käytetyt kasvit ovat alueelle luonteenomaisia. Aurinkopaneelien osalta pienet huoltotyöt voivat olla mahdollisia, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalustoa.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltat ja öljynkeräysjärjestelmä. Tuulivoimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia normaalitilanteessa muodostu.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa tuulivoimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Kaatumis- ja palotilanteissa tuulivoimalasta voi valua öljyä vesistöön.

Tarvittaessa sammutusvesisuunnitelma tulipalojen varalta tehdään osana myöhempää tarkempaa suunnittelua aurinkovoima-alueen rakennuslupahakemusprosessin yhteydessä.

11.5.3.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitin toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Pylväiden osalta voi olla mahdollista pienet huoltotyöt, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalusto ja säilyttää työmaan polttoainesäiliöitä. Riskin vähentämiseksi tulee työkoneita ja polttoainesäiliöitä säilyttää pohjavesialueen ulkopuolella.

11.5.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

11.5.4.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista. Tuuli- ja aurinkovoima-alue ei kuitenkaan sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

11.5.4.2 Voimajohtoreitit

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pintavesiin tai pohjaveteen. Sähkönsiirtoreitti jää paikoilleen, eikä sitä poisteta.

11.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana tuulivoimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojituksen kautta alapuolisiin vesistöihin. Rakentamistoimenpiteet tulee toteuttaa siten, että Vatajanjoen ja Kuivasjärven ekologinen tila säilyy vähintään tyydyttävänä. Muutoin maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei ole hankealueella todennäköistä. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutusten selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.

Pohjavesialueet jäävät kaikkien rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle eikä pohjavesialueille virtaa pohjavettä hankealueelta, joten haitallisten vaikutusten muodostuminen on hyvin epätodennäköistä. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat myös epätodennäköisiä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella mahdollisesti sijaitsevat yksityiset kaivot tulee kartoittaa jatkosuunnittelun yhteydessä mahdollisten vedenlaadun ja antoisuuden heikentymisen ennakoimiseksi.

Taulukko 11-2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoisissa.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Pintavedet, vedenlaatu, valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Pohjavedet, vedenlaatu, talousvedenhan- kinta	Maanrakentamisen aiheuttamat tilapäiset muutokset pohjaveden virtauksissa tai sa- mentumat vedessä. Polttoainevuodot.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitti SVE1 ei sijoitu pohjavesialueille. Lähin pohjavesialue, Kuivasjärvi (0258102) si- joittuu noin 0,2 km etäisyydelle keskilinjasta. Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu lähimmillään n. 700 m etäisyydelle Vuorijärven vedenottamon kaukosuojavyöhykkeestä, jossa sijaitsee noin 1,4 km etäisyydellä Vuorijärven vedenottamo.

Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu kahdelle pohjavesialueelle. Voimajohtoreitti sijoittuu Lapinneva pohjoinen (0258118) pohjavesialueelle noin 220 m matkalta, ja Karjanmaa A (0258106A) poh- javesialueelle noin 270 m matkalta. Karjanmaa A:n alueelle sijoittuu Parkanon Vesi Oy:n veden- ottamo, joka sijaitsee noin 300 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitti SVE2:sta.

Voimajohtoreitti SVE3 ei sijoitu pohjavesialueille. Lähin pohjavesialue, Lapinneva-Lapiolahti (0258121), sijoittuu noin 0,5 km etäisyydelle keskilinjasta.

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten ke- mikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäili- öistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen sähkönsiirtoreittien alueella esim. huoltotarkoituksessa sekä pylväiden perustamiseen, joskin maankaivutyöt ovat tuulivoimaloi- den rakentamista pienemmät. Pylväspaikkojen alueilla kaivutyö ei ennakkoarvion mukaan tule ulottumaan pohjavesikerrokseen pohjavesialueen reuna-alueita lukuun ottamatta. Sähkönsiir- toreitin rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vähäi- senä riskinä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Maaperää ja va- lumavesiä happamoittavien vaikutusten selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäi- semiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen sähkönsiirtoreitin rakentamisaikana pylväiden perustamisen ja maakaapeleiden kaivutyön kautta syntyvänä kiintoainekuormituk- sena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Sähkönsiirtorei- teillä ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita, lukuun ottamatta Vatajanjo- kea ja Kuivasjärveä, joiden ekologinen tila on tyydyttävä. Maarakentamisesta aiheutuvat vai- kutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alu- eella metsätalouden ojaistoihin.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Taulukko 11-3 Voimajohtoreitin vaikutuksen merkittävyys.

Voimajohtoreitin vaikutukset pinta- ja pohjavesiin				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE1	SVE2	SVE3
Pintavedet, vedenlaatu, valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pohjavedet, vedenlaatu, talousveden-hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Polttoainevuodot.	kohtalainen -	kohtalainen -	Kohtalainen -

Taulukko 11-4 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus pinta- ja pohjavesiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VE1A VE1B VE2A VE2B VE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys			SVE1 SVE2 SVE3						
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesille voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pinta- ja pohjavesiolosuhteista sekä suunnittelemalla ja toteuttamalla oikein mitoitettua rakentamisaikaisia sekä pysyvät pinta- ja pohjavesiä suojaavat rakenteet. Tarkastelussa huomioidaan mm. pylväiden, aurinko- ja tuulivoimaloiden ja teiden sijainti suhteessa pintavesistöihin ja pohjavesialueisiin. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia on vähennetty hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämääränä on, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää toiminnan aikaista kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Purkuvaiheessa kerätään kaikki tuulivoimaloiden sisältävät kemikaalit ja toimitetaan tuulivoimarakennukset mahdollisuuksien mukaan hyötykäyttöön.

Voimajohtoreitit

Sähkön siirron rakentamisen aikana huomioidaan, että riskit pohjaveteen liittyvät kemikaalivuodot ennakoitaen suorittamalla mahdolliset työkoneiden tankkaukset ja korjaukset suoritetaan pohjavesialueen ulkopuolella. Pylväiden rakentamista ei uloteta pohjaveden tason alapuolelle.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoita, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Ilmastonmuutoksen myötä valunnan ja huippuvirtaamien epävarmuus kasvaa, mutta se voidaan pyrkiä huomioimaan turvamarginaalein ja vesiensuojelurakenteiden vaiheittaisella mitoituksella.

Talousvesikaivoja ei ole kartoitettu, joten arviointi näiden osalta pohjaveteen on epävarmaa. Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen pinta- ja pohjavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

Voimajohtoreitit

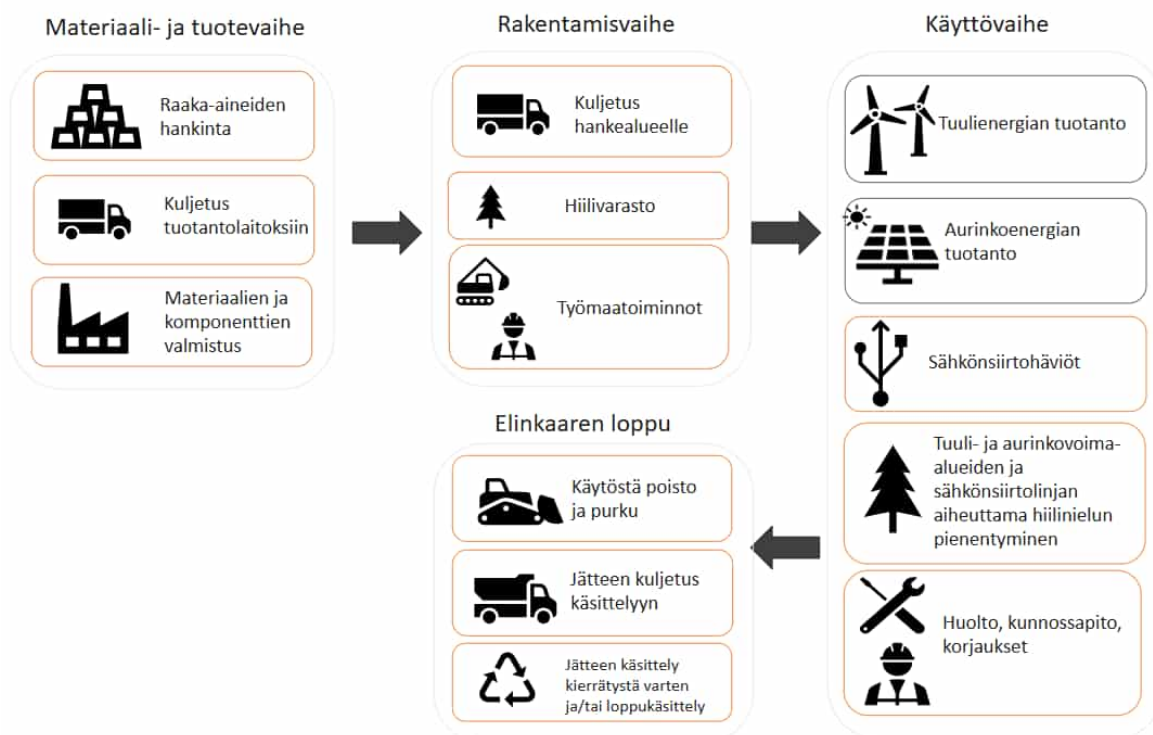
Sähkön siirtoreitin vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta, jonka suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Sähkön siirtoreitin rakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

Sähkön siirtoreittien läheisyydessä sijaitsevien asuinkiinteistöjen yksityisistä talousvesikaivoista ei ole tehty tarkempaa selvitystä, joten ennen jatkosuunnittelua tulee tehdä kaivokartoitus < 300 metrin etäisyydellä sijaitsevilla asuinkiinteistöissä ja vapaa-ajan asunnoissa.

12 Vaikutukset ilmastoon

12.1 Vaikutusten tunnistaminen

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta kuvan (Kuva 12.1) neljästä keskeisestä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 12.1 Tarkasteltavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren kuvaus

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hiilintäänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sekä sen voimajohtoreittiin ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä insinööri (AMK) Antti Harju.

12.2 Arvioinnin lähtökohdat

Taulukkoon (Taulukko 12-1) on koottu arvioinnissa käytetyt lähtötiedot sekä päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet. Nollavaihtoehdossa Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanketta

ei toteuteta. Nollavaihtoehtoon toteutuessa menetetään myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

Taulukko 12-1 Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Hankkeen sijaintipaikkakunta *	Parkano ja Ikaalinen	
Tuulivoimaloiden lukumäärä*	VE1A: 19 VE1B: 19 VE2A: 18 VE2B: 18 VE3: 11	kpl
Tuulivoimaloiden kokonais-teho*	132–228	MW
Hankkeen käyttö-vaiheen pituus*	35	vuosi
Tuulivoimaloiden yksikköteho enimmillään*	12	MW
Tuulivoimaloiden enimmäis-korkeus*	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Tuulivoimaloiden perustamis-tapa	betoni	
Tuulivoimalaosien ja rakennus-materiaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse todennäköisimmin Porin satamasta. Kuljetusmatka on noin 100 km.	km
Aurinkopaneelien lukumäärä*	VE1A: - VE1B: 172 600 VE2A: - VE2B: 115 100 VE3: 115 100	kpl
Aurinkopaneelin nimellisteho*	690–700	Wp
Tuuli- ja aurinkovoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi*	2028	
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa*	SVE1: 28,2 (ilmajohto) SVE2: 18,0 (ilmajohto) SVE3: 11,6 (ilmajohto)	km
Hankealueen ja sähkönsiirron kohdalta poistuva metsämaa** ja sen pinta-ala. Tarkempi kuvaus koko hankkeen tarvittavista maa-aloista on selostuksen kappaleessa 4.3.	Hankevaihtoehdot (tuulivoimalat, aurinkovoimalat, uusi ja parannettava tiestö, sähköasemat sekä teiden vieressä kulkevat maakaapelit): VE1A: 70,7 VE1B: 133,0 VE2A: 54,5 VE2B: 116,6 VE3: 105,7	ha
2 ha/voimala		
Uusien teiden leveys 20 m		
puutonta aluetta		
2 ha / sähköasema	Voimajohto:	
3 ha / akkuvarasto	SVE1: 69,0 SVE2: 51,1 SVE3: 35,0	
Ilmajohdon johtoaukean leveys 36 m (400 kV voimajohto)		

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Mikäli voimajohto toteutetaan 110 kV jännitetasolla, on tarvittava maa-ala pienempi		

* Hankekohtainen tieto; muut taulukon tiedot arvioinnissa tehtyjä oletuksia tai laskennallisia tietoja.

** Laskettu Corine 2018 25 ha luokittelun toisen tason sulkeutuneet metsät mukaan.

12.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Herkkyys on käsitteenä ja tarkastelunäkökulmana päästöihin ja hiilensidontaan liittyen hankala, koska Imperia-hankkeen ARVI-menetelmä keskittyy arviointikehikkona pääosin paikallisiin ympäristövaikutuksiin, kun taas ilmastovaikutukset ovat viimekädessä aina globaaleja.

Kaikkien tarkasteltujen hankevaihtoehtojen ja voimajohtojen vaihtoehtojen herkkyys on asetettujen kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnin herkkyyskriteerin perusteella erittäin suuri. YVA-selostuksen luvussa 1.2.1 esiteltyt Suomea sitovat kansainväliset ja kansalliset ilmastotavoitteet velvoittavat vähentämään maamme kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla. Hankevaihtoehtojen materiaali- ja tuote- sekä rakentamisvaiheesta vapautuu ilmaan lyhyellä aikavälillä kasvihuonekaasupäästöjä; tämä hiilipiikki on tyypillinen kaikelle rakentamistoiminnalle. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) tavoitteena on vähentää maankäyttösektorin ilmastopäästöjä sekä vahvistaa hiilinieluja ja -varastoja.

Muutoksen suuruusluokassa otetaan huomioon se, kuinka hanke edesauttaa paikallisten ja valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä.

12.4 Nykytila

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alue sijoittuu Parkanon kaupungin keskustaajaman länsipuolelle, Pirkanmaan maakuntaan. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen eteläosaan sijoittuu myös Ikaalisten kaupungin enklaavi. Pirkanmaan maakunnan pohjoisosat, mukaan lukien Parkano, kuuluvat pääosin keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Pirkanmaalla sijaitsee laajoja vesistöalueita sekä etenkin maakunnan pohjoisosissa karumpia metsäisiä vedenjakajaseutuja. Maakunnan pohjoisosien ylänköseutujen vuoden keskilämpötila on hieman yli +3 °C. Kylmin kuukausi on tyypillisesti helmikuu, jolloin lämpötila on keskimäärin -6...-7 °C, heinäkuussa maakunnan pohjoisosien keskilämpötila on tyypillisesti noin +16 °C. Vuotuinen sademäärä on suurimmassa osassa Pirkanmaata keskimäärin 600–650 mm, ylämailla vuotuinen sademäärä voi kohota 700 mm. Sateisin kuukausi on tyypillisesti heinäkuu, jolloin sademäärä on noin 75 mm, vähäsateisimpia kuukausia ovat puolestaan helmi-, maaliskuu- ja huhtikuu noin 30–35 mm sademäärillä. (Ilmasto-opas 2022b.)

Ilmatieteen laitoksen (2025) aineistojen mukaan vuosina 2012–2024 alueen vuosittainen keskilämpötila on vaihdellut +3,4...+6,1 °C välillä (kylmin vuosi oli 2012, lämpimin 2020). Vastavasti vuosittainen sademäärä samalla ajanjaksolla on vaihdellut 500–809 mm välillä; vähäsateisinta oli vuonna 2018, sateisinta puolestaan vuonna 2023.

12.5 Laskennan kuvaus

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ilmastovaikutusten arviointi noudattelee elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan ISO 14040 (2006a) ja ISO 14044 (2006b) -standardien periaatteita ja vaiheistusta. Päästölaskenta on energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuuli- ja aurinkovoimahankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂ekv), jolla kuvataan eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastomuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkiä ja kuvaamalla tuuli- ja aurinkovoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa on soveltuvin osin hyödynnetty Hildénin ym. (2021) raporttia *"Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely"*.

12.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

12.6.1 Materiaali- ja tuotevaihe

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoimala-, aurinkovoimala- ja voimajohtorakenteiden valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Ne ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Taulukkoon (Taulukko 12-2) on eritelty tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sisäisen sähkönsiirron maakaapelien sekä ulkoisen voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen laskennan sisältö, kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 12-2 Materiaali- ja tuotevaiheen laskennan kuvaus

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
<i>Tuulivoimalat</i>		
Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimaloiden materiaalmäärästä on betonia (perustus). Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja,	Materiaalien massamäärät on skaalattu lineaarisesti Vestsaksen elinkaariarvioinnin tiedoista vastaamaan Kangaslammin tuulivoimaloiden massamääriä.	Sagar & Garrett (2023) Life Cycle Assessment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
polymeerejä ja lasia sekä muita ke- raameja.		Materiaalien päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) Ecoinvent v. 3.10
<i>Aurinkovoimala</i>		
Suurin osa aurinkopaneelin materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä aiheutuu paneelia suojaavan karaistun lasin ja aurinkokennojen valmistuksessa tarvittavien piiyhdisteiden tuotannossa.	Aurinkopaneelien laskennassa käytetty päästökerroin sisältää paneelien raaka-aineiden hankinnan ja kuljetuksen sekä valmistuksen päästöt.	Aurinkopaneelien ja materiaalien päästökeroimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) Scheltter 2022. PVMaxS Kit 2V LT 11/72 4 Pfosten
Materiaali- ja tuotantovaiheen päästöjen laskennassa on huomioitu paneelien lisäksi myös paneelien asennustelineet, invertterit ja perustamiseen käytettävät lyöntipaalut.	Telineiden massa- ja materiaali-osuudet on arvioitu telinevalmistaja Scheletterin teräksestä ja alumiinista valmistettujen kaksijalkaisten 2V-rakenteisten perustelinemallien avulla. Inverttereiden päästökerroin on arvioitu Huaweiin (2020) invertterin hiilijalanjälkiraportin pohjalta. Lyöntipaalujen ominaispäästökerroin perustuu SSAB:n (2022) lyöntipaalujen ympäristöselosteen paalujen valmistuksen A1-A3 elinkaarivaiheiden ilmastopäästöihin.	Scheltter 2023. Fixed tilt systems Huawei Solar inverter Carbon Footprint Report (2020) SSAB 2022. Steel pipes. Environmental Product Declaration (EPD)
<i>Maakaapelit</i>		
Maakaapeleiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa.	Sisäisen sähkönsiirron maakaapeleiden pituus kerrotaan CO2datan keskijännitteisen sähkökaapelin päästökertoimella. Ulkoisen sähkönsiirron maakaapelien pituus kerrotaan valmistajalta saadulla kilometrikohtaisella päästökertoimella.	CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) (Sähkökaapeli, keskijännite)

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
<i>Ulkoisen sähkönsiirto</i>		
Ulkoiseen sähkönsiirtoon käytettävien voimajohtojen pääosat ovat pylvää, johtimet, perustukset ja eristimet.	Voimajohtoreitin pituus kerrotaan Ecoinventistä saatavalla päästökertoimella.	Ecoinvent v. 3.10
Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna, jonka vuoksi ne ovat rajattu laskennan ulkopuolelle.		Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. (Pohjalainen 2018)

Hankealueen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvitaan myös sähköasema ja muuntajia, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa arvioinnin hankaluuden vuoksi.

12.6.2 Rakentamisvaihe

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä liityntäjohtoon rakentamis- ja asentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimalaosien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista.

Taulukossa (Taulukko 12-3) on kuvattu rakentamisvaiheen päästöjen laskentaa sekä laskennassa käytettyjä lähteitä.

Taulukko 12-3 Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen laskenta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
<i>Tuulivoimalat</i>		
Osien kuljetukset (Suomen sisäiset)	Päästöt lasketaan liikennevaikutusten arvioinnista saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Voimala osat kuljetetaan maantiekuljetuksena Porin satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 100 km. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi oletetaan 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.	Kuljetusvälineiden päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Maa-ainesten kuljetukset	Pyritään saamaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä hankealuetta. Oletuksena on, että noin 75 % hankkeen rakentamisessa tarvittavasta murskeesta tulee hankealueen ulkopuolelta, näiden kuljetusten päästöjen	Kuljetusvälineiden päästökertoimet CO2data.fi (Suomen

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
	laskennassa käytetään etäisyytenä 5–15 km. Laskennan yksinkertaistamisen vuoksi oletuksena on, että kuljetusvälineenä kaikkien kiviainesten osalta (mukaan lukien betonin valmistukseen tarvittavat kiviainekset ja sementti) on maansiirtoauto ja kiviainesten kuljetukset tapahtuvat samalta tarkastellulta etäisyydeltä.	ympäristökeskus 2024 c)
Rakentamisen energiaperäiset päästöt (tuulivoimala ja sähköasema)	Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin käytetään rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa.	Maarakentamisen päästökerroin. CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
<i>Aurinkovoimala</i>		
Aurinkopaneelien, asennustelineiden ja paalujen kuljetukset	Aurinkopaneelit valmistetaan toistaiseksi pääosin Kiinassa, joten arvioinnissa oletetaan, että myös Kangaslammin paneelit kuljetetaan Kiinasta meriteitse hankealueen lähimpään satamaan. Merikuljetusten kilometrit ja reittikohtaiset päästökertoimet on määritelty EcoTransIT Worldin (2023) laskurilla.	EcoTransIT World 2023. Emission calculator for greenhouse gases and exhaust emissions
	Kotimaan kuljetukset tapahtuvat maantiekuljetuksina, joiden kuorma-asteoletukset ovat samat kuin tuulivoimalaosilla.	CO2data: puoliperävaunu-, 50 %:n kuorma, maantieajo
Asennustelineiden paalujen asentaminen	Asentaminen on oletettu tehtävän koneellisella paalutus-koneella noin 1,2–1,6 m syvyyteen. Työmäärät arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston avulla.	Rakennustieto Oy (2017) RATU-kortisto Paalutuskoneen päästökerroin CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
<i>Tuulivoima-alueen infra</i>		
Uusien huolto-tenien rakentaminen	Teiden pituudet ovat hankekohtaisia.	Rakennustieto Oy (2017) RATU-kortisto

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Olemassa olevien teiden parantaminen	Työmäärät arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston avulla.	Työkoneiden ja materiaalien päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Sähkönsiirron maakaapelit	Maakaapeleiden rakentamisen vaatimat materiaalit, asennus ja kuljetusmatkat määritetään Ihku-kustannuslaskentajärjestelmän avulla. Saatu päästökerroin on keskimääräinen arvio maakaapeleiden rakentamisesta aiheutuvista päästöistä.	IHKU-laskentapalvelu (IHKU-allianssi 2024)
<i>Ulkoinen sähkönsiirto</i>		
Rakentamisen energiaperäiset päästöt	Rakentamisen työkoneiden työ- ja tuntimäärät määritelty Kjeldin ym. (2018) voimajohtopylväiden elinkaariselvityksen mukaan.	Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (Kjeld ym. 2018)

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin.

12.6.3 Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Puut, kasvit ja maaperä sitovat ilmakehästä hiilidioksidia eli ne ovat hiilivarastoja. Ne varastoivat hiiltä niin kauan kuin ne kasvavat, jolloin niistä tulee hiilinieluja. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen maankäytön muutoksen myötä tapahtuvia hiilivarastovaikutuksia on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalun avulla. Työkalun laskenta perustuu kasvillisuuden ja maaperän nykyiseen hiilivarastoon, kasvupaikkatyyppiin perustuvaan arvioon kasvillisuuden hiilen sidonnasta tai päästöistä sekä käyttäjän syöttämiin aluevaraustietoihin ja niihin liittyviin oletuksiin varaston säilymisestä eri käyttötarkoituksiluokissa (Heikinheimo ym. 2024).

Hankealueen maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista (selostuksen kappale 10.4.2), sekalajitteisista maalajeista sekä kalliomaasta. Maaperän hiilestä suurin osa on sitoutunut turpeeseen, joten turvepohjaisten maiden muokkaus vapauttaa myös enemmän hiiltä esim. kivennäismaihin verrattuna.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien ja parannettavien huoltoteiden ja sähköaseman rakentamisen aiheuttamaan kasvillisuuden- ja maaperähiilen muutokseen.

Taulukko 12-4 Hiilivarastovaikutusten ilmastopäästöjen laskennan kuvaus.

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
<i>Tuuli- ja aurinkovoima-alueet, sähkönsiirto</i>		
Tuulivoimalat	Hiilikartassa tuulivoimaloiden, sähköasemien sekä akkuvarastojen aluekäyttömerkinnäksi valitaan merkintä EN (energiahuollon alueet). Merkinnän oletuksena on, että uudesta maankäytöstä puolet on kasvipeitteistä ja puolet kasvipeitteetöntä.	Hiilikartta – hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus (Heikinheimo, ym. 2024)
Aurinkovoimalat		
Sähköasema, akkuvarasto	Aurinkovoimalalle löytyy oma merkintä EN/aur. Merkinnän oletuksena on, että maaperän hiilivarastot häviävät täysin ja kasvillisuuden hiilivarastoista häviää puolet.	Selostuksen lähdeluettelosta löytyvät vaihtoehtokohtaiset hiiliraportit. (Hiilikartta-laskelmat 2025).
Uudet ja parannettavat tiet		
Ulkoisen sähkönsiirron voimajohto- ja maakaapelireitit	Huoltoteiden aluekäyttömerkinnäksi valitaan L (liikennealueet). Merkinnän oletus on, että uudesta maankäytöstä 60 % on kasvipeitteetöntä ja 40 % kasvipeitteistä.	
	Hiilikartassa ei ole voimajohtolle omaa aluevarausmerkintää. Parhaiten voimajohtoaukeaa vastaa aluevarausmerkintä EH (hautausmaa), jossa oletuksena on, että kasvipeitteistä uutta maankäyttöä on 80 % ja kasvipeitteetöntä 20 %. Ilmajohtojen rakentamisessa ei ole tarvetta muokata maaperää koko reitin pituudelta, jonka vuoksi tuloksissa on huomioitu vain kasvillisuuden hiilivarastomenetykset.	
	Alueiden laskennassa käytetyt dimensiot ovat esitetty luvun 12.2 taulukossa 12-1.	
	Laskennassa tarkastelu päättyy vuoteen 2065. Myöhemmin taulukossa 12-6 esitetyt tulokset ovat hiilivarastomenetykset vuoteen 2065 mennessä, vaikka tuulivoima-alueen ja voimajohtojen oletettu käyttöikä onkin lyhyempi.	

12.6.4 Käyttövaihe

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Voimajohtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvat-taisi Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja voimajohtolinjan ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden sekä vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotanto riippuu sääolosuhteista. Tämä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan kuitenkin pienet, sillä suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla. Hankkeesta vastaava kehittää hanketta yhteistyössä Suomen kantaverkkoyhtiö Fingridin kanssa, joka vastaa sähköjärjestelmän tasapainosta ja ottaa hankkeen huomioon tarvittavalla tavalla järjestelmän suunnittelussa.

12.6.5 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimalan elinkaaren lopussa voimalat puretaan. Kaapeleiden käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, ne jätetään maahan tai puretaan. Tässä arvioinnissa on oletettu, että maakaapelit puretaan ja kierrätetään. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Tuulivoima- tuotantoalueen ja voimajohdon elinkaarien lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimaloiden elinkaari on oletettu 35 vuodeksi. Maakaapeleiden käyttöikä on oletettu samaksi kuin tuulivoimaloiden, vaikka kaapelin tekninen käyttöikä on usein tuulivoimalan käyttöikää pidempi.

Myös aurinkovoimala puretaan elinkaaren lopussa, mikäli toimintaa ei jatketa. Käytöstä poistamisen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Suomessa ei vielä ole aurinkopaneelleille kierrätyspisteitä, vaan ne toimitetaan sähkö- ja elektroniikkaromun keräykseen (Rantaruoko 2022). Aurinkovoimalan purkuvaiheen ja siitä syntyvien jätteiden käsittelyn ilmastopäästöt eivät ole mukana tässä arvioinnissa niiden vähäisen merkittävyyden takia. Myöskään kierrätyksestä saatavia ilmastohyötyjä ei huomioida hiilijalanjäljen laskennassa. Paneelivalmistajien julkaisemissa EPD-raporteissa purku- ja jätteiden käsittelyvaiheiden päästöjen suuruus koko hiilijalanjäljestä on ollut muutaman prosentin luokkaa.

Taulukossa (Taulukko 12-5) kuvataan toiminnan päättymisen laskennan kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 12-5 Toiminnan päättymisen ilmastopäästöjen laskenta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
<i>Tuulivoimalat</i>		
Materiaalien jatkokäsittely	Purettavien materiaalien massamäärät on arvioitu Vestaksen elinkaariselvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa.	Sagar & Garrett (2023) Life Cycle Assessment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant
Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Purkamisen työkonemääräarvioinnissa on hyödynnetty Suomen Uusiutuvat ry:n (2023)	Metallin, mineraalipohjaisten ja muun sekalaisen purkujätteen

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
	Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitystä ja työkoneiden päästökertoimet on haettu CO2data.fi:stä.	päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024) Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HILARI Hiilijalanjälki -työkalusta Suomen Uusiutuvat ry (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitys
Aurinko-paneelit		
-	Aurinkovoimalan purkuvaiheen ja siitä syntyvien jätteiden käsittelyn ilmastopäästöt eivät ole mukana tässä arvioinnissa niiden vähäisen merkittävyyden takia; kierrätyksestä saatavia ilmastohyötyjä ei huomioida hiilijalanjäljen laskennassa.	-
Maakaapelit		
Materiaalien jatkokäsittely	Huomioidaan maakaapelin päämateriaalien kierrätyksen päästöt.	Metallien ja muovien kierrätyksen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024)
Ulkoinen sähkönsiirto		
Materiaalien jatkokäsittely	Huomioidaan voimajohdon päämateriaalien kierrätyksen päästöt.	Metallin ja mineraalipohjaisten purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024)
Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkoneiden polttoaineenkulutuksen on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä.	Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (Kjeld ym. 2018)

Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuuli- ja aurinkovoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativin keinoin. Tällä hetkellä Suomessa käytöstä poistetut voimalat pääsääntöisesti puretaan ja kierrätetään. Voimalan osien kierrätyksellä voidaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja samalla vähentää ilmastopäästöjen määrää.

Hankkeen elinkaaren päätyttyä rakenteiden ja materiaalien kierrättämisestä syntyy päästöjen lisäksi myös ilmastohyötyjä, kun osa materiaaleista kierrätetään uudelleenkäytettäväksi. Näitä ilmastohyötyjä ei ole otettu laskennassa huomioon. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen

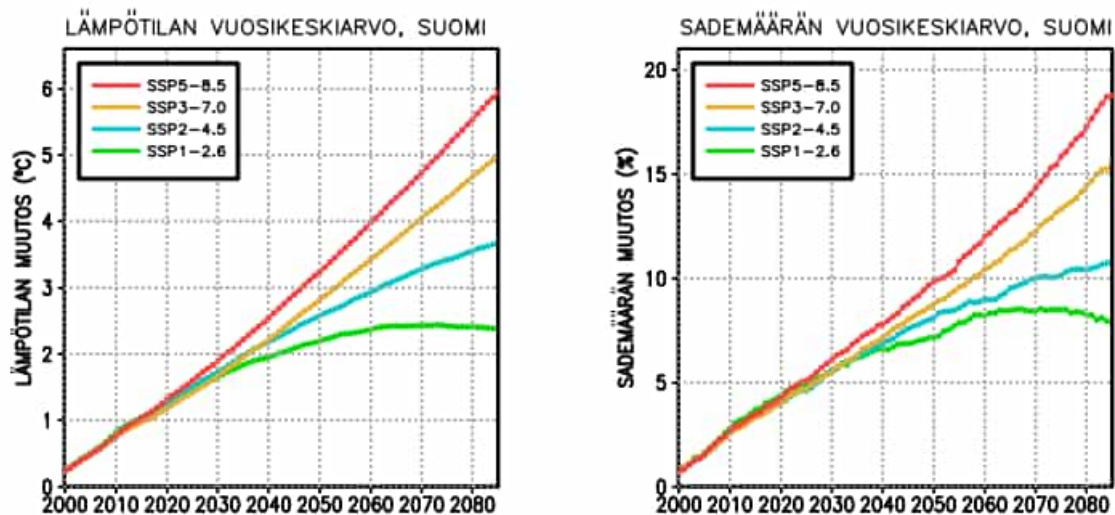
osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Voimaloiden osien kierrätyksestä ja käytöstä poistosta on kerrottu tarkemmin selostuksen kappaleessa 4.6.

Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen, jolloin purku- ja kierrätysmenetelmät ovat oletettavasti kehittyneet vähäpäästöisemmiksi ja entistä enemmän kiertotalouden periaatteiden mukaisiksi.

12.6.6 Ilmastomuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuuli- ja aurinkovoiman tuotannolle ja voimajohdolle.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetystä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun on raportissa käytetty neljää SSP-kasvihuonekaasuskenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Skenaariosta riippuen, vuoden keskilämpötila nousisi Suomessa reilulla kahdella tai pahimmillaan kuudella asteella (°C) vuosisadan loppuun mennessä (Kuva 12.2). Sateet lisääntyvät tiukimpien rajoitusten mukaan 8 % tai pahimmillaan lähes 20 % (Kuva 12.2). Lämpeneminen ja sademäärien lisääntyminen on selvästi voimakkaampaa talvella kuin kesällä. Tuulen keskimääräisen nopeuden muutokset ovat pieniä. Tammi-helmikuussa jääpeitteen suulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos 2022a).



Kuva 12.2. Vuoden keskilämpötilan ja sademäärän muutos Suomessa vuosina 2000–2085. (Ilmatieteenlaitos 2022a)

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan, (Gregow ym., 2021) vuoteen 2050 mennessä Pirkanmaan maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan ilmastoskenaariosta riippuen noin 1,8–2,9 °C ja sademäärien ennustetaan kasvavan noin 5–7 %. Ilmastomuutoksen vaikutukset näkyvät siis melko samalla tavalla kuin muuallakin maassa. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Keski-Suomessa 1,8–3,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–7 % kuluvan vuosisadan aikana. Maakunnassa ei sijaitse merkittäviä tulvariskialueita. SUOMI-raportin mukaan maakunnan vesistötulvien riski on nykyisin kohtalainen ja tämän on ennustettu kasvavan tai pysyvän samana vuoteen 2050 mennessä. Hulevesitulvien riski on myös nykyisin kohtalainen, tämän on ennustettu kasvavan vuoteen 2050 mennessä.

Tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetaan uusiutuvaa sähköä, jolla voidaan vähentää sähköntuotannosta aiheutuvia päästöjä eli toisin sanoen hillitä ilmastomuutosta. Hillinnän vaikutukset näkyvät vasta vuosien päästä, jonka vuoksi ilmastomuutokseen on sopeuduttava. Tuuli- ja aurinkovoimala-alueen rakentaminen voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastomuutokseen. Rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi pinta- ja pohjavesiin tai eläinten kulkureitteihin. Näitä vaikutuksia käsitellään tarkemmin selostuksen luvuissa 11 ja 17.

Tuuli-, aurinkovoima- sekä voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu tulvariskien, maaperän, sademäärien, keskilämpötilojen ja pohjavesiolosuhteiden muutoksista sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuuli- ja aurinkovoimalat sekä erityisesti voimajohtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat toisaalta helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä tuulivoimailoiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastomuutokseen sopeutumisen kysymykset.

12.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

12.7.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeella on sekä positiivisia että negatiivisia ilmastovaikutuksia. Negatiiviset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen elinkaaren alkuun, sillä suurin osa päästöistä syntyy materiaalien valmistuksesta ja hankinnasta, rakentamisesta sekä hiilivarasto ja -nieluvaikutuksista. Materiaali- ja tuotevaiheen sekä rakentamisen päästöt muodostavat hankkeen alkuun hiilipiikin, kun taas alueen hiilinielut muuttuvat hankkeen myötä ja vaikutukset ovat pitkäaikaisia.

On kuitenkin muistettava, että uusiutuvan energian hankkeet ovat merkittävässä roolissa Suomen valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Uusiutuvan energian tarve kasvaa jatkuvasti ja esimerkiksi suuria vihreän teollisuuden hankkeita ei voida toteuttaa, ellei uusiutuvaa energiaa ole riittävästi saatavilla. Fossiilisia polttoaineita korvataan myös muun muassa liikenteen sähköistyessä.

Suurin osa Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 185 000–374 400 tCO₂ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen materiaali- ja tuote- sekä rakentamisvaiheissa. Taulukon (Taulukko 12-6) mukaisesti yli puolet hankkeen päästöistä liittyy

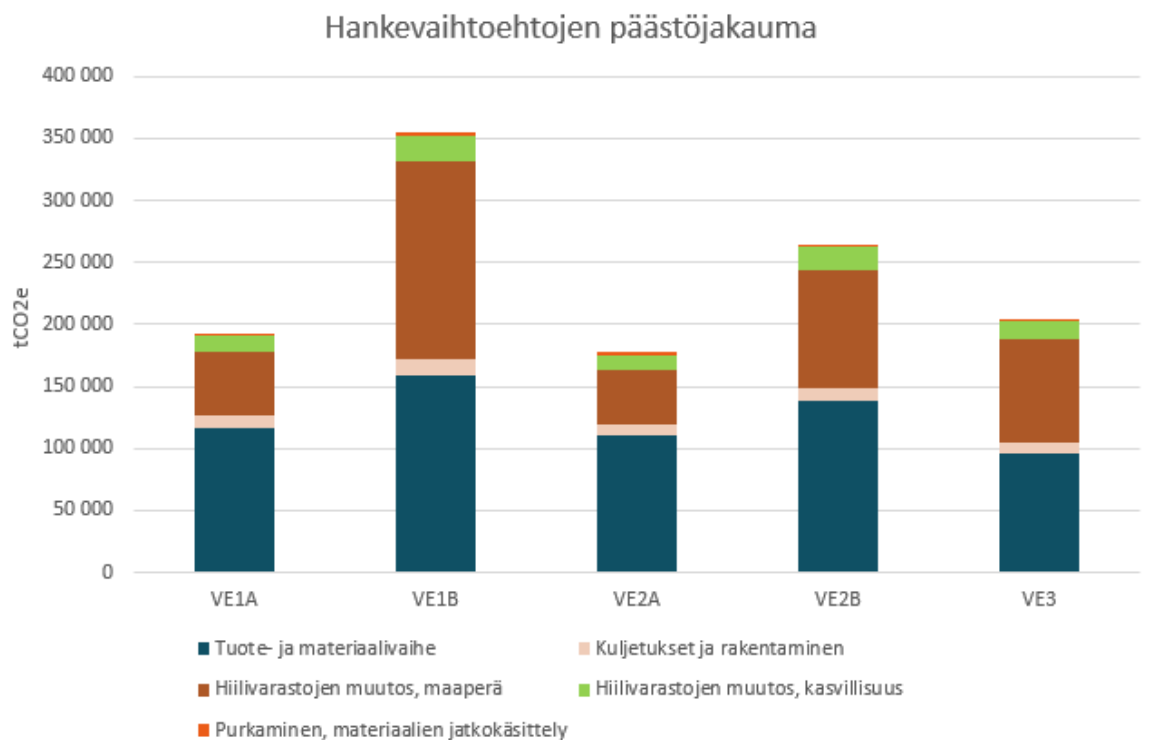
voimaloiden materiaalien ja osien valmistukseen, mikäli hankevaihtoehdossa ei ole aurinkovoimaa. Mikäli aurinkovoimaa rakennetaan, suurin osa päästöistä syntyy maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastojen poistumasta. Materiaali- ja tuotevaiheen päästöt muodostavat myös tässä tapauksessa merkittävän osan hankkeen kokonaispäästöistä.

Taulukoihin (Taulukko 12-6 ja Taulukko 12-7) on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaari-päästöt tuuli- ja aurinkovoima- sekä sähkönsiirtohankevaihtoehdoille. Kuvat (Kuva 12.3 ja Kuva 12.4) havainnollistavat päästöjen jakautumista elinkaarivaiheittain.

Taulukko 12-6 Kangaslammin hankevaihtoehtojesen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset päästöt yksikössä tCO2ekv.

Elinkaarivaihe	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Materiaali- ja tuotevaihe	116 200	158 900	110 100	138 600	95 800
Tuulivoimalat	116 200	116 200	110 100	110 100	67 300
Aurinkopaneelit	-	36 316	-	24 218	24 218
Aurinkopaneelien asennustelineet	-	1 295	-	863	863
Asennustelineiden paalut	-	3 226	-	2 151	2 151
Muuntamo	-	700	-	500	500
Invertterit	-	53	-	35	35
Kaapelit	-	1 114	-	732	732
Rakentamisvaihe	8 867– 10 629	10 762– 12 555	7 828– 9 074	9 112– 10 412	7 681– 8 725
Tuulivoimaloiden rakentamistyö	2 660	2 660	2 520	2 520	1 540
Aurinkovoimalan rakentamistyö (paalutus, puiden ja kantojen poisto)	-	778	-	614	614
Sähköaseman rakentaminen	840	840	840	840	840
Uusien teiden rakentaminen	1 479	1 706	1 221	1 361	1 181
Vanhoiden teiden parantaminen	1 323	1 420	1 118	1 201	1 161
Tuulivoimalaosien kuljetukset	648– 1 495	648– 1 495	682– 1 181	682– 1 181	500– 866
Aurinkovoimalaosien kuljetukset	-	596	-	320	320
Kiviaineisten kuljetukset	457– 1 372	473– 1 419	374– 1 121	401– 1 202	339– 1 017

Maakaapeleiden rakentaminen	1 460	1 641	1 073	1 173	1 186
Hiilivarastovaikutukset	63 704	180 951	56 245	113 480	98 543
Hiilivarastovaikutukset, kasvillisuus	13 262	20 608	11 761	18 049	15 214
Hiilivarastovaikutukset, maaperä	50 442	160 343	44 484	95 431	83 329
Hiilinielujen vuosimuutos	121	223	111	211	189
Toiminnan päättymisen	1 978	1 983	1 868	1 871	1 161
Tuulivoimalaosien jatkokäsittely	1 160	1 160	1 100	1 100	670
Maakaapelien kierrätys	38	43	28	31	31
Tuulivoimalan purkamisen työ	780	780	740	740	460
Yhteensä (tCO ₂ e)	190 749–192 511	352 600–354 394	176 042–177 288	263 061–264 361	203 184–204 228

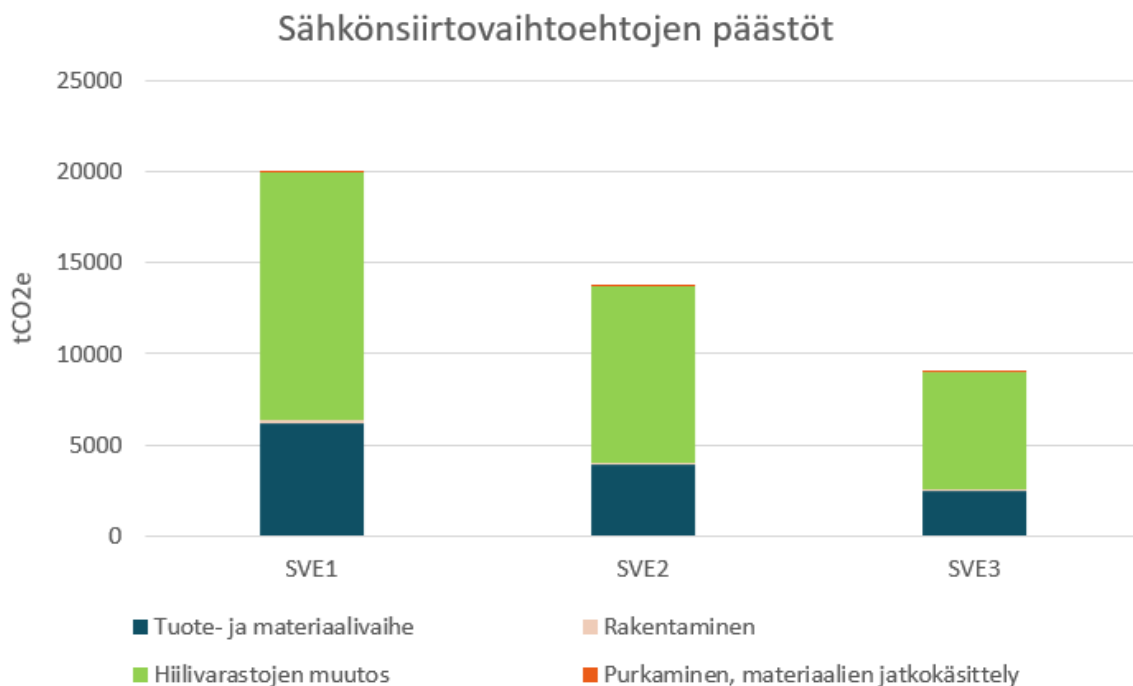


Kuva 12.3 Kangaslammin hankevaihtoehtojen elinkaarivaiheiden päästöt

Voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa eniten rakentamisen työkoneiden päästöt sekä hiilivarojen muutos. Voimajohtovaihtoehtojen hiilijalanjälki on arvioinnin mukaan 12 900–29 900 tCO₂ekv (Taulukko 12-7).

Taulukko 12-7 Kangaslammin voimajohtovaihtoehtojen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset päästöt yksikössä tCO₂ekv

Elinkaarivaihe	SVE1	SVE2	SVE3
Materiaali- ja tuotevaihe	6 180	3 900	2 500
Rakentamisvaihe	13 746	9 836	6 463
Rakentamistyö	228	146	90
Hiilivarastovaikutukset	13 518	9 690	6 373
Toiminnan päättymisen	47	30	19
Materiaalien jatkokäsittely	1	1	1
Purkamisen työ	46	29	18
Yhteensä (tCO₂e)	19 973	13 766	8 982



Kuva 12.4 Kangaslammin sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöjen jakautuminen elinkaarivaiheittain

Käyttövaiheessa Kangaslammin tuulivoimalat ja aurinkopaneelit tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta riippuen 392–663 GWh. Tuuli- ja aurinkovoimatuotanto ovat molemmat

sääolosuhteista riippuvaisia, jonka lisäksi aurinkopaneelien teho heikkenee käytön myötä. Tehon heikkenemisestä syntyvät häviöt vaikuttavat voimalan hyötysuhteeseen ja järjestelmän lopulliseen sähköntuottoon. Tässä arvioinnissa on oletettu, että voimalan ensimmäisenä käyttövuonna aiheutuu noin 1 %:n häviöt uusien paneelien altistuessa auringonvalolle ja sen jälkeen syntyy vuosittain 0,4 %:n häviöt, kun paneelien piikiteet ikääntyvät. Paneelin häviötiedot perustuvat valmistajan tietoihin (Xing 2023).

Ominaispäästökerroin tarkoittaa CO₂-päästöjen määrää, joka on syntynyt tuotettua energiayksikköä kohden. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan noin 10 700 tCO₂ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavan hankevaihtoehdon VE1B sekä voimajohtovaihtoehdon SVE1 374 400 tonnin CO₂ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla hankkeen 35 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt suurimmalla 663 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan hankkeen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 16,1 gCO₂ekv/kWh. Hankevaihtoehtojen ominaispäästökerroin vaihtelee välillä 9,8–16,3 gCO₂ekv/kWh (Taulukko 12-8).

Taulukko 12-8 Hankkeen toteutusvaihtoehtojen elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO₂ekv/kWh).

Vaihtoehtoyhdistelmä	Elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO ₂ ekv/kWh)
Suurin (VE3 + SVE1)	16,3
Pienin (VE2A + SVE3)	9,8

12.7.2 Hankkeen hiilikädenjälki

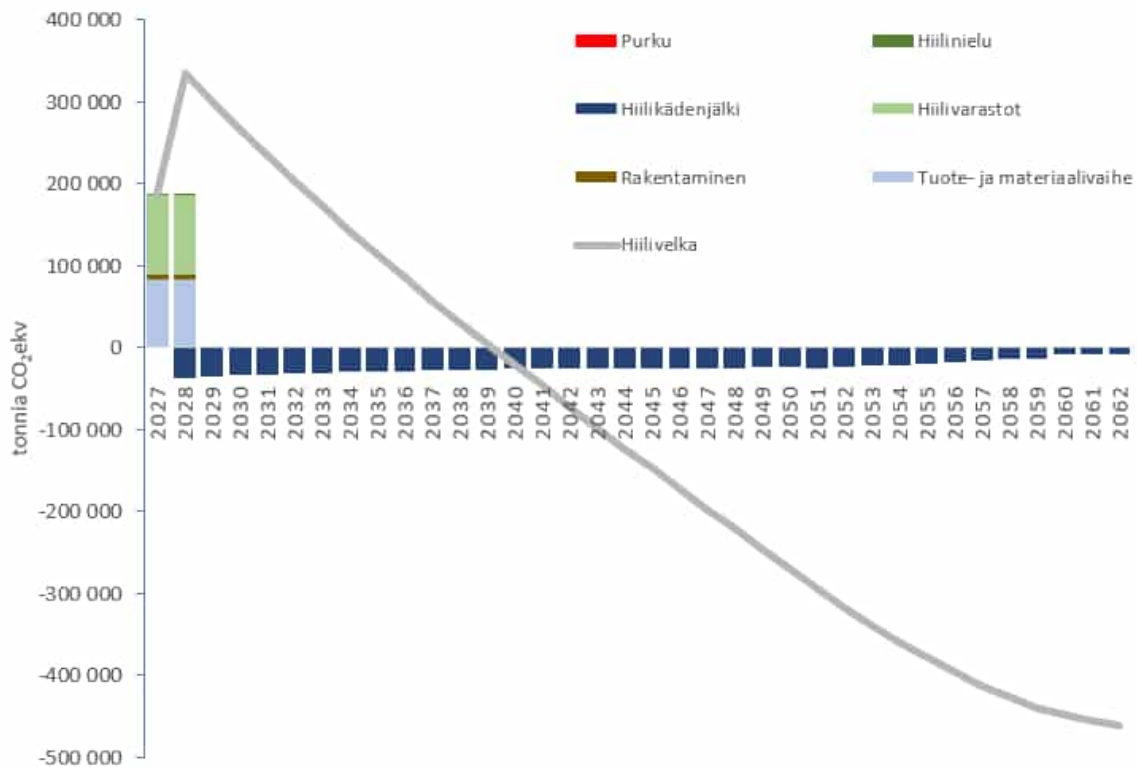
Hankkeen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) julkaisi vuonna 2024 rakentamisen päästötietokanta CO₂data.fi:ssä ennusteen kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästöjen kehityksestä (Syke 2024). Ennuste on skenaariolaskelma, joka sisältää sähköntuotannon vuosikohtaisen ominaispäästökertoimen ajalle 2022–2120. Kerroin huomioi varsinaisen sähköntuotannon aiheuttamien ilmastopäästöjen lisäksi tuotantolaitosten, muun infrastruktuurin ja polttoaineiden hankinnan päästöt. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen aiheuttamia ilmastopäästöjä ja hankkeen tuottaman sähkön määrää verrataan SYKE:n kotimaisen sähköntuotannon päästöihin hankkeen tuomien ilmastohyötyjen kokoluokan hahmottamiseksi.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimalan oletettu käyttöönottovuosi on tässä arvioinnissa 2028, jolloin SYKE:n skenaarion mukainen sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 57 gCO₂/kWh. Hankkeen elinkaaren lopussa vuonna 2062 sähköntuotannon ominaispäästökerroin on skenaarion mukaan 12 gCO₂e/kWh. Suomen sähköntuotannon keskimääräinen ominaispäästökerroin Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikana on skenaarion mukaan 36 gCO₂/kWh.

Mikäli Kangaslammin hankkeessa tuotettu sähkö (vuosituotannolla 330–663 GWh) tuotettaisiin SYKE:n skenaarion mukaisella kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimella, muodostuisi päästöiksi keskimäärin 12 200–24 400 tCO₂/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 35 vuoden aikana yhteensä noin 425 500–854 900 tCO₂ekv.

Kuva (Kuva 12.5) havainnollistaa Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankeen hiilikädenjäljen muodostumista vaihtoehtoyhdistelmässä VE1B ja SVE1. Vaihtoehtoyhdistelmä tuottaa suurimmat ilmastopäästöt, jonka vuoksi se on valittu esimerkiksi. Hankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa SYKE:n skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 35 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähennyksiä eli ilmastohyötyjä.



Kuva 12.5 Kangaslammin hankevaihtoehto VE1B ja sähkönsiirtovaihtoehto SVE1:n elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnalliset muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan SYKE:n (2024) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa. Purkamisen ja hiilinielun vuosimuutoksen aiheuttamat päästöt eivät näy kuvaajassa niiden suhteellisen pienen määrän vuoksi.

Edellä kuvatun hiilikädenjälkitarkastelun ja kuvan (Kuva 12.5) mukaisesti, Kangaslammin hanke saavuttaisi hiilineutraaliuden noin 11 vuoden kuluessa tuotannon alkamisesta hankevaihtoehdossa VE1B ja sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1.

12.7.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimamahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehtoon toteutuessa menetetään tuulivoimamahankkeen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjälkenä kuvattuja elinkaaren aikaisia haitallisia ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimamahankkeen hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 185 000–374 400 tCO₂e. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 392–633 GWh:n vuosituotannolla 425 600–854 900 tCO₂e, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähkön tuotantoa.

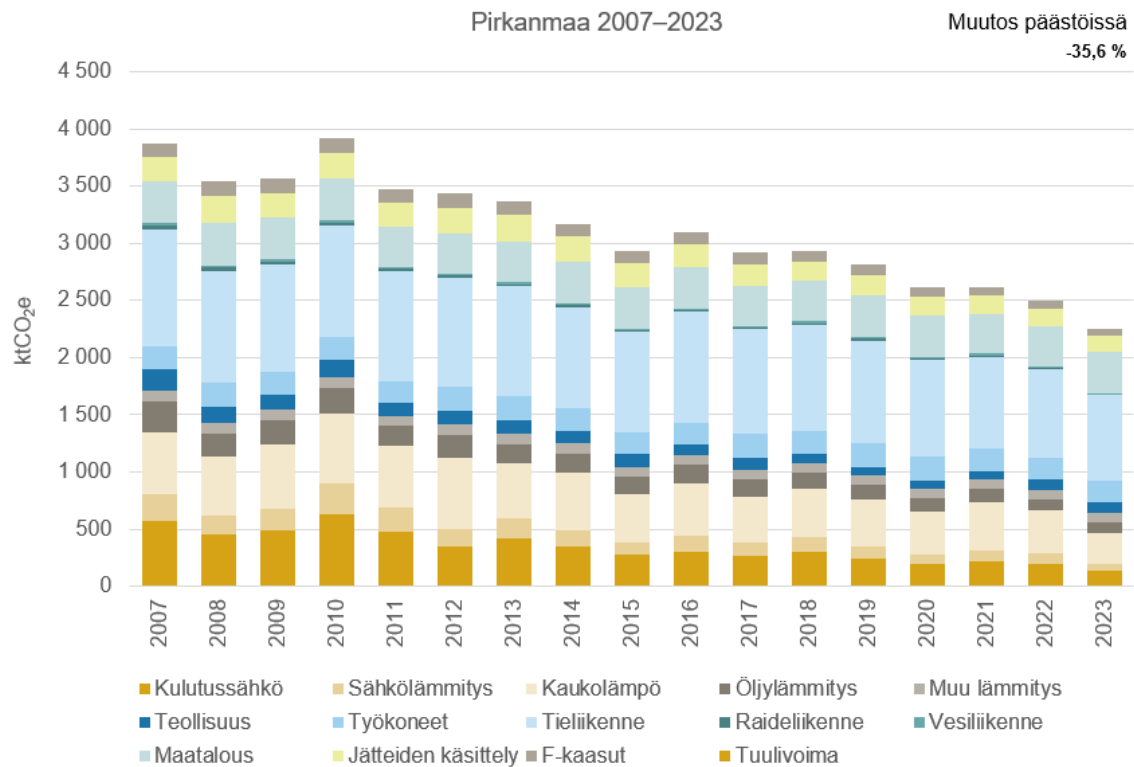
12.7.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pirkanmaan maakunnan tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 80 prosenttia vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Hiilineutraali Pirkanmaa 2030 -tiekartassa on kuusi teemaa, joissa kerrotaan toimenpiteet tavoitteen saavuttamiseksi. Tiekartan teemat ovat liikenne ja liikkuminen, energiantuotanto ja energiatehokkuus, yhdyskuntarakenne ja rakentaminen, elinkeinoelämän vastuulliset ratkaisut, maa- ja metsätalous sekä hiilinielut ja kompensointi. Tiekartan energiantuotanto ja energiatehokkuus -teemassa todetaan, että Pirkanmaalla on tehtävä merkittäviä investointeja sähkönsiirtoverkkoon sekä lisättävä tuulivoiman tuotantoa nykyisestä. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke edistäisi maakunnan päästövähennystavoitteen sekä paikallisen uusiutuvan energiantuotannon kasvua koskevan toimenpiteen toteutumista. (Pirkanmaan liitto 2024)

Pirkanmaan metsävarat ovat noin 960 000 ha ja metsät kattavat noin 72 % maakunnan maapinta-alasta. Kangaslammin hankkeen laajimmassa toteutusvaihtoehdossa (VE1B + SVE1) rakenteiden alle jäävää metsäistä aluetta on noin 202 hehtaaria, joka tarkoittaa noin 0,02 % maakunnan kokonaismetsävaroista. (Luonnonvarakeskus 2024)

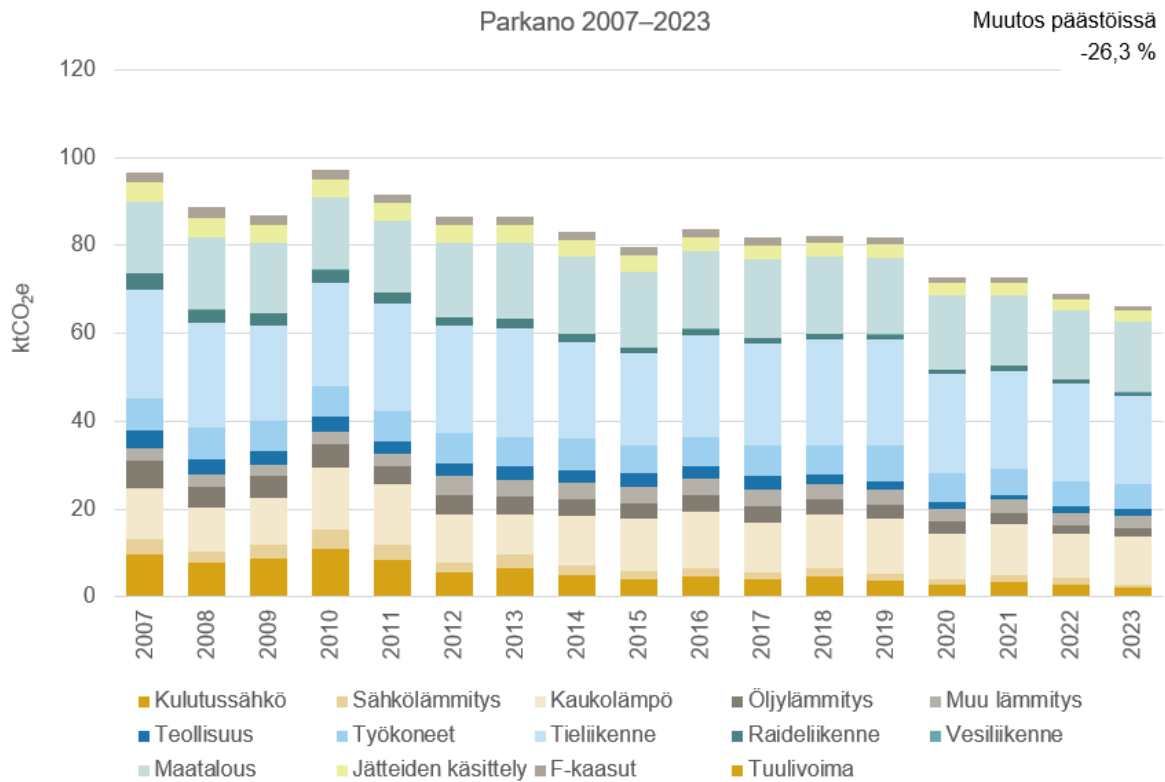
Kuvan (Kuva 12.6) mukaisesti Pirkanmaan maakunnan päästöt ovat laskeneet noin 35,6 % vuoden 2007 tasoon verrattuna.

Parkanon kaupungilla ei ole omaa ilmastosuunnitelmaa, mutta kaupungin strategiassa mainitaan kaupungin edistävän hiilineutraaliustavoitetta, mittarina käytetään kaupungin hiilijalanjälkeä. Parkano on ollut osana Hinku-kuntia vuosina 2019–2023, mutta ei ole enää verkoston jäsen.



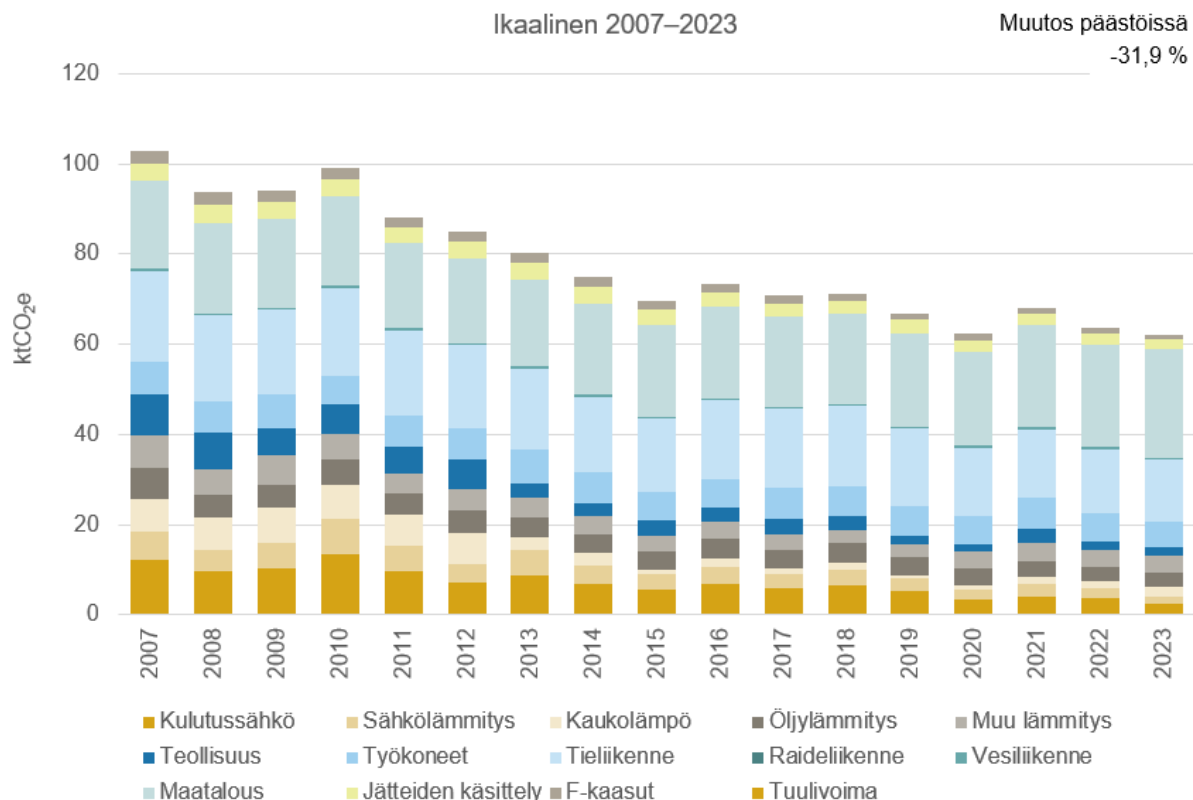
Kuva 12.6. Pirkanmaan maakunnan Hinku-laskennan mukainen päästöjen kehitys 2007–2023 (Suomen ympäristökeskus 2025).

Kuvan (Kuva 12.7) mukaisesti Parkanon päästöt muodostuivat vuonna 2023 pääosin maataloudesta, tieliikenteestä sekä työkoneista. Kunnan kokonaispäästöt olivat 66,2 ktCO₂ekv. Päästöt ovat laskeneet aikavälillä 2007–2023 noin 26 %. (Suomen ympäristökeskus 2025)



Kuva 12.7. Parkanon kaupungin päästöjen jakauma vuonna 2007–2023. (Suomen ympäristökeskus 2025)

Ikaalisten kaupunki tavoittelee kaupungin vuonna 2024 laaditun ilmastosuunnitelman mukaan 80 % päästövähennystä vuoden 2005 tasosta vuoteen 2035 mennessä. Ilmastosuunnitelmassa esitellyt päästövähennystoimenpiteet ovat ilmastojohtaminen, viestintä ja yhteistyö, ilmastokasvatus ja kestävä arki, vähäpäästöinen liikenne ja kestävä liikkuminen, uusiutuva energia ja energiatehokkuus, kierrätys, resurssiviisaus ja kiertotalous sekä ilmastoviisas kaavoitus ja maankäyttö. Näistä uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden kohdassa mainitaan sekä tuuli- että aurinkoenergian mahdollistamisesta sujuvilla lupa-, suunnittelutarve- sekä kaavaratkaisuilla ja edistämällä tuulivoimahankkeita hankesuunnitelmien mukaisesti. (Ikaalisten kaupunki 2024)



Kuva 12.8 Ikaalisten kaupungin päästöjen jakauma vuonna 2007–2023. (Suomen ympäristökeskus 2025)

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen voidaan sanoa pääasiassa tukevan alueellisia ilmastotavoitteita. Hanke näkyy työkoneiden ja liikenteen ilmastopäästöjen nousuna rakentamisvaiheen aikana Pirkanmaan maakunnan Hinku-laskennassa. Hankkeen rakentamisen myötä poistetaan myös puustoa ja kasvillisuutta sekä muokataan maata. Tällä toiminnalla on vaikutusta alueen hiilivarastoihin ja -nieluihin, mutta puuston poisto ja maanmuokkaustoimet tapahtuvat lopulta melko pienellä alueella, etenkin tuulivoimaloiden osalta. Hankkeen ilmastohyödyt näkyvät Parkanon ja Ikaalisten kaupungille sekä Pirkanmaan maakunnalle Hinku-laskennassa päästöhyvityksenä, joten hanke tukee tällä tavoin kunnallisten ja maakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista.

12.7.5 Vaihtoehtojen vertailu

Tuuli- ja aurinkovoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa hankkeen tuottamalla energialla korvataan. Vaikutuskohteen herkkyyys määrittää erittäin suureksi, jolloin muutoksen merkittävyys kasvaa verrattuna pienemmän herkkyyden kohteisiin. Minkä tahansa hankevaihtoehdon toteutuminen edesauttaa selvästi paikallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista, joten hankkeen aiheuttama muutos arvioidaan kohtalaiseksi positiiviseksi. Näin ollen hankkeen vaikutus ilmastoon arvioidaan suureksi positiiviseksi (Imperia-asteikolla Suuri ++++) kaikissa hankevaihtoehdoissa. Voimajohtovaihtoehdoilla ei itsessään ole positiivisia ilmastovaikutuksia, vaikka ne mahdollistaisivat tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun

sähkön siirron kantaverkkoon. Tästä syystä voimajohtovaihtoehtojen vaikutuksen suuruus arvioidaan Imperia-asteikolla kohtalaiseksi kielteisiksi (Kohtalainen --) (Taulukko 12-9).

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteutettaisi hankevaihtoehdossa VE0, jolloin ei synny voimala-alueen materiaalien, rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään hankkeen hiilikädenjälkivaikutus. Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden nollavaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima- ja voimajohtohankkeen toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita kohtalaisen kielteisiksi (Imperia-asteikon Kohtalainen --).

Taulukko 12-9 Kangaslammin hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys				VE0 SVE1 SVE2 SVE3			VE1A VE1B VE2A VE2B VE3		

12.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on mahdollista vaikuttaa hankkeesta aiheutuvien ilmastopäästöjen määrään suunnitteluvaiheessa, materiaalien ja tuotteiden hankinnassa, rakentamisessa ja purkamisessa. Kattavien esi- ja luontoselvitysten avulla tuuli- ja aurinkovoimaa voidaan sijoittaa paikalle, jossa sen on mahdollista tuottaa päästötöntä sähköä ilman, että sillä on merkittävää vaikutusta alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Tuuli- ja aurinkovoimala- sekä voimajohtorakenteiden mitoituksessa on huomioitava myös odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla mahdollisuuksien mukaan vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Myös materiaalien tehokkaalla käytöllä voidaan ehkäistä

turhaa materiaalityöntä ja logistiikkaa. Kuljetusten päästöjä voidaan vähentää hankkimalla mahdollisuuksien mukaan aurinko- ja tuulivoimalakomponentteja Euroopasta.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetetäisyyksiä voidaan optimoida.

Tulevaisuudessa tuulivoimalat pystytään todennäköisesti kierrättämään lähes 100 %, kun kierrätettävän materiaalin määrää pystytään ennustamaan paremmin ja kierrätysprosessit ovat entistä kehittyneempiä. Myös aurinkopaneelien kierrätys kehittyy nopeasti, kun kierrätettävää materiaalia syntyy enemmän voimaloiden määrien lisääntyessä. Hankkeen elinkaaren lopussa jätteiden käsittelystä aiheutuvien ilmastopäästöjen voidaan olettaa olevan nykyistä pienemmät. Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

12.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyypin ja energiantuotantotekojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole määritelty tuulivoimalatyyppejä ja energiantuotantotekoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestaksen (Sagar & Garrett 2023) elinkaariarvioinnin terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppejä ja sen tietoja.

Aurinkopaneelien epävarmuudet liittyvät tuulivoimaloiden tavoin arvioinnissa tehtyihin oletuksiin liittyen aurinkopaneelien ja muihin voimalan tarvitsemiin osiin ja niiden ominaisuuksiin. Tulokset voivat muuttua merkittävästikin hankkeen suunnitelmien ja tietojen tarkentuessa. Paneelien teho heikkenee elinkaaren loppua kohden, joten laskettuihin tuotantohäviöihin liittyy myös epävarmuuksia.

Lopputulokseen aiheuttaa epävarmuutta sähköasemien, työskentelyalueiden sekä alueella työskentelevien tautitilojen ja työmatkojen laskennallisen tarkastelun puuttuminen. Myös käyttövaiheen lisääminen tarkasteluun kasvattaisi hankkeen hiilijalanjäljen suuruutta. Näiden osuuksien rajaaminen laskennan ulkopuolelle on kuitenkin perusteltua, koska ne muodostaisivat todennäköisesti erittäin pienen osan kokonaishiilijalanjäljestä, eivätkä ne vaikuttaisi lopputuloksen suuruusluokkaan tai merkittävyysarvioon.

Voimajohtojen hiilivarastovaikutuksia on tarkasteltu ainoastaan kasvillisuuden osalta. Todellisuudessa voimajohtopylväiden rakentamisessa poistuu myös maaperään varastoitunutta hiiltä. Lisäksi hiilikarttatarkastelu on ulotettu ainoastaan johtoaukean alueelle. Reunametsien raivauksen sekä maaperähiilen huomioiminen kasvattaisi voimajohtovaihtoehtojen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen ilmastovaikutusten kokonaistarkasteluun tai merkittävyysarvioon.

Hiilikartta-työkalun käyttöön liittyy epävarmuuksia, jotka liittyvät pääasiassa työkalussa karkeasti määritettyihin käyttötarkoituksiluokkien maankäytön prosenttiosuuksiin. Hiilikartan avulla on kuitenkin mahdollista saada kattavaa tietoa alueen kasvillisuuden ja maaperän hiilen varastoista luotettavasti.

13 Vaikutukset ilmanlaatuun

13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentaminen aiheuttaa ilmaan pölyämistä esimerkiksi kuljetusten ja maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, jolla voi olla lyhytaikaisia ja paikallisia ilmanlaatua heikentäviä vaikutuksia. Pölyämistä voi esiintyä myös toiminnan lopettamisen yhteydessä. Tuuli- ja aurinkovoimahanke ei toimintavaiheessa aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä tai pölyämistä.

Vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Tuuli Lahin.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Rakennusaikaisten kuljetusten, sekä kiviainesten kuljetusten ja käsittelyn vaikutuksia ilmanlaatuun pölyämisen muodossa on arvioitu sanallisesti.

13.3 Nykytila

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu maa-aineksen ottoalueita, joiden toiminta voi paikallisesti vaikuttaa alueen ilmanlaatuun heikentävästi. Alueen maa-aineksen ottoalueilla louhitaan kalliomursketta sekä soraa ja hiekkaa. Alueella on myös toiminnassa olevia turvetuotantoalueita. Maa-aineksen ottoa on käsitelty tarkemmin kappaleessa 23.4.3. Paikallisesti vähäistä pölyämistä voi aiheuttaa esimerkiksi liikenne. Alueella on nykytilassa useita yksityis- ja metsäautoteitä.

13.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen lähiympäristö on harvaan asuttua, eikä tuuli- ja aurinkovoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitse erityisen herkkiä kohteita, kuten sairaaloita, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Tilastokeskuksen (2024) Ruututietokannan mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu vakituisia asukkaita. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sekä kunnalta saatujen tietojen mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu kaksi lomarakennusta ja neljä tunteamatonta rakennusta. Hankkeesta vastaava on tehnyt sopimuksen toisen lomarakennuksen käyttötarkoituksen muuttamiseksi, ja jatkaa neuvotteluja toisen lomarakennuksen omistajien kanssa. Vaikutuskohteena alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

13.4.2 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun

Rakentamisaikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä sorapintaisilla teillä, jos tie on kuiva. Kulku tuuli- ja aurinkovoima-alueelle tapahtuu eteläpuolelta tulevalta Kangaslammen tieltä, johon on kulku Porintieltä. Suunnitelmien mukaan kuljetukset Porin satamasta tuuli- ja aurinkovoima-alueelle tapahtuvat Porin satamasta Porin Merisatamantietä pitkin sekä valtateitä 2 (Helsinki-Pori), 8 (Turku-Oulu) ja 23 (Pori-Joensuu, Porintie) pitkin. Kaikki käytettävät tiet, lukuun

ottamatta Kangaslammintietä, ovat päällystettyjä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella olevat pienemmät maantiet ovat päällystämättömiä.

Kestopäällysteisten teiden kautta tapahtuvat hankkeen kuljetukset eivät aiheuta pölyämistä. Kangaslammintien alueella ja tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sisäisellä tiestöllä pölyämistä voi esiintyä paikallisesti, mikäli rakentaminen ajoittuu kesän kuiviin kausiin.

Suunnitelmien mukaan rakentamisessa tarvittavat kiviainekset otetaan tuuli- ja aurinkovoima-alueelta noin 25 % edestä ja alueen ulkopuolelta noin 75 % edestä. Maa-ainesten otto on tarkoitettu toteuttaa tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvilla maa-aineksen ottoalueilla ja alueen läheisillä ottoalueilla. Maa-aineksen ottoalueet on esitetty tarkemmin kappaleessa 23.4.3. Koska kiviaineksia joudutaan hankkimaan myös kauempaa, kohdistuvat kiviaineksen kuljetusten aiheuttamat pölyvaikutukset sekä valitulle maa-aineksen ottoalueelle, kuljetusreitille että tuuli- ja aurinkovoima-alueelle. Pölyämistä aiheutuu kiviaineksen louhinnasta, murskaamisesta sekä kuljetuksesta, mikäli kuljetukset tapahtuvat sorapintaisia teitä pitkin.

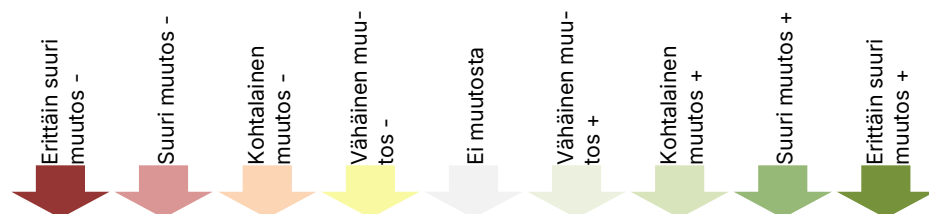
Kangaslammin hankkeessa tuuli- ja aurinkovoima-alueella tehdään jonkin verran kiviainesten murskausta, joka aiheuttaa pölyämistä. Pölyämistä voidaan ehkäistä kastelemalla murskattavaa kiviainesta. Tyypillisesti murskauspöly voi levitä voimakkaana 300 m etäisyydelle murskauspaiosta, jollei pölyntorjuntaan kiinnitetä erityistä huomiota. Koska alueella kuitenkin jo tapahtuu murskausta, ei hankkeesta aiheutuvaa lisääntyvää pölyämistä arvioida merkittäväksi.

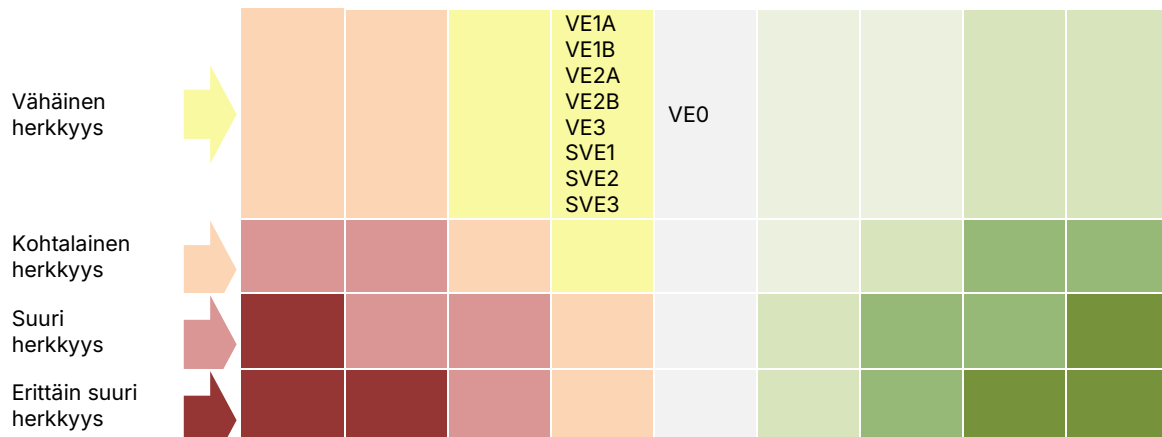
Kangaslammin alueella tapahtuu jo jonkin verran maa-aineksen otosta aiheutuvaa pölyämistä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, alueen rakenteiden ja ulkoisen sähkönsiirron rakenteiden rakentamisen ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen. Alueen ilmanlaatu säilyy hyvänä, mutta teiden lähialueilla saattaa toisinaan esiintyä esteettisiä pölyhaittoja, jotka poistuvat sateen myötä. Hankevaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny. Muissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aiheuttamat ilmanlaatuvaikutukset ovat vähäiset kielteiset. Käytön aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun.

13.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen aiheuttamat ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen ja ovat tilapäisiä. Hankevaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny. Muissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa vaikutukset ovat vähäiset kielteiset.

Taulukko 13-1. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus ilmanlaatuun. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.





13.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kuljetusten aiheuttamaa pölyämistä voidaan vähentää reittivalinnoilla sekä kuljettamalla mahdollisimman täysiä kuormia, jolloin kuljetusmäärät saadaan minimoitua. Mikäli rakentamisen aikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä, voidaan sorapäälysteisiä teitä tarvittaessa kastella kuivalla säällä, sekä kestopäälystettyjä teitä harjata ja pestä. Pölyämistä voidaan ehkäistä myös noudattamalla ajonopeuksia alueella.

Mikäli alueelle tulee uutta kiviainesten murskaustoimintaa nykyisen toiminnan lisäksi, voidaan toimintojen sijoittamisella ja ilmaan joutuvien päästöjen ja niiden leviämisen rajoittamisella vaikuttaa pölyn leviämiseen ympäristössä. Esimerkiksi maanottoalueiden ja murskauksen ympärille jätettävä puusto suojaa alueen ympäristöä pölyn leviämiseltä. Kiven louhinnan ja murskauksen suojaetäisyyksistä häiriintyviin kohteisiin ja ilmaan joutuvien päästöjen ja niiden leviämisen rajoittamisesta säännellään Valtioneuvoston asetuksella kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (800/2010), eli niin sanotulla Murausasetuksella.

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen kuljetusreitit ja tarvittavien maa-ainesten oton toteutus ovat tässä vaiheessa arvioita.

Ilmanlaatua on tarkasteltu vain pölyämisen vaikutuksen osalta, eikä muita ilmanlaatuun vaikuttavia tekijöitä ole arvioitu.

14 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

14.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden perustusten, aurinkovoimaloiden, tiestön ja maakaapeloinnin ja voimajohdon rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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. Luontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia lähivälialueen olosuhteisiin. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on suolunnon sekä pienvesien hydrologiavaikutusten tunnistamisessa.

14.2 Vaikutusalue

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa tuuli- ja aurinkovoima-alueen, sähkönsiirtoreittien alueen sekä niiden välittömän lähiympäristön keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.3.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kasvillisuutta, luontotyypejä ja arvokkaiden luontokohteiden esiintymistä selvitettiin maastokaudella 2024 ja 2025. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen luontokohteita ja yleistä metsäluontoa kartoitettiin yhteensä seitsemän maastotyöpäivän ajan 17.5.2024 ja 2.-4.10.2024 sekä 17.-19.6.2025. Sähkönsiirtoreittien kasvillisuutta ja luontotyypejä selvitettiin vuosina 2024–2025 yhteensä kuuden maastotyöpäivän ajan 30.5.2024, 31.5.2024, 19.6.2024, 20.6.2024, 23.7.2024, 9.4.2025. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten maastotöistä ja raportoinnista ovat vastanneet FM biologit Arto Kalpa ja Ville Vesakoski FCG Rakennettu ympäristö Oy:stä. Luontotyypejä ja kasvillisuutta on havainnoitu myös muiden alueella tehtävien luontoselvitysten yhteydessä. Näiden selvitysten tuloksia on hyödynnetty ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille 100 metrin vyöhykkeellä keskilinjan molemmin puolin. Arvokkaat luontokohteet on rajattu ja arvotettu luontotyyppien inventointiohjeistuksen mukaisesti (Mäkelä & Salo 2023). Tietoja tuuli ja aurinkovoima-alueen direktiivilajeista sekä uhanalaisista ja huomionarvoisista lajeista on haettu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannoista (www.laji.fi) sekä alueelta tehdyistä aiemmista luontoselvityksistä.

Inventoinneilla on paikannettu seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyyppit (LSL 64 § / LSA 4 §)
- Vesilain suojaamat luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyyppit ja purot (Vesil 2 luku 11 § ja 3 luku 2 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 77 § / LSA 8 §, liite 6)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit LSA 9 §, liite 7, mm. Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017) (LSL 78 §), uhanalaiset lajit (LSA 7 §, liite 6, mm. Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021d)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esimerkiksi iäkkäämpää lahopuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet. Selvitysalue sijoittuu luontotyyppitarkastelussa Etelä-Suomen alueelle.
- Muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet
- Linnuston ja riistalajiston kannalta arvokkaat elinympäristöt

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten tulokset on koottu yhteen ja raportoitu erillisessä luonto- ja linnustoselvitysraportissa (Liite 6). Maastoselvitysten perusteella hankealueelta on laadittu kasvillisuuden yleispiirteinen kuvaus, jossa on tarkasteltu mm. alueen metsiä, soita sekä vesistöjä ja pienvesiä. Arvokkaaksi määritellyt luontokohteet on kuvailtu tarkemmin. Alueen luontoarvojen nykytilanteen pohjalta on arvioitu luontovaikutuksia hankkeen YVA-selostuksessa.

14.3.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Vaikutusarvioinnissa on tarkasteltu, miten hankkeen ja lähialueen muiden hankkeiden yhteisvaikutukset tulevat vaikuttamaan alueen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena sekä hankealueelta mahdollisesti paikannettuihin merkittäviin luontokohteisiin ja lajistoon. Arvioinnissa on keskitytty erityisesti alueellisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä suojelluiksi arvokkaaseen lajistoon. Arvioinnin aineistona on käytetty selvitysten aikana kerättyä aineistoa ja paikannettuja luontoarvoja sekä muista selvityksistä ja lausunnoista saatua taustatietoa.

Luontoon kohdistuvat vaikutusarvioinnit on laadittu asiantuntija-arvioina ja arvioinnissa on huomioitu seuraavia näkökohtia:

- Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa
- Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä
- Vaikutukset ekologiin 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

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM biologi Arto Kalpa.

14.3.3 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1.

14.4 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

14.4.1 Alueen kasvillisuustyyppit ja yleinen metsäluonto

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

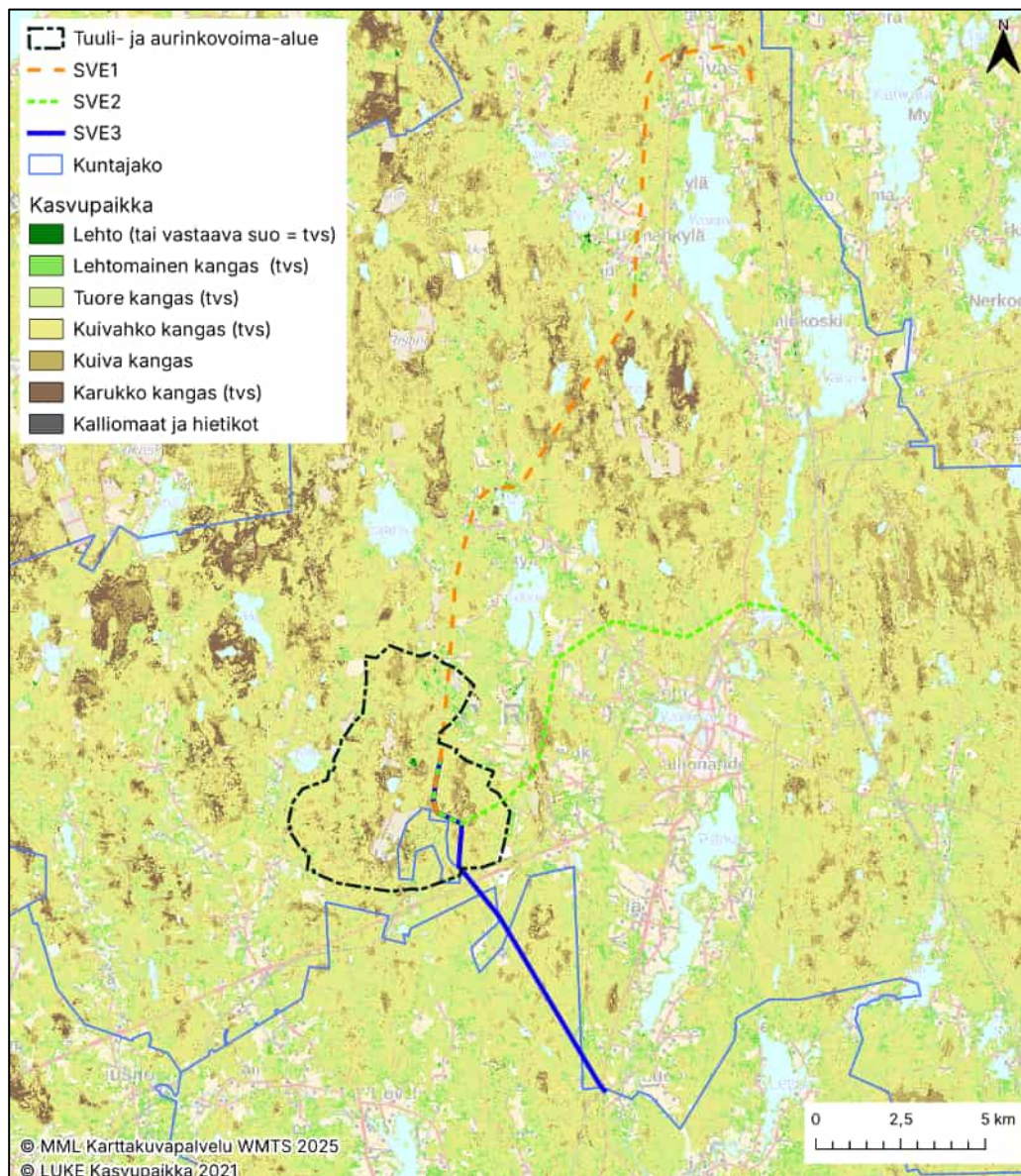
Hankealue sijaitsee keskiboreaalisen vyöhykkeen Pohjanmaan (3a) kasvillisuusvyöhykkeellä ja suovyöhykkeenä alue kuuluu Kilpiketaiden eli konsentristen kermikeitaiden Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan kilpiketaisiin (1 c). Alueen maaperässä vallitsevat karkearakeiset ja sekajänteiset maalajit sekä paksu turvekerros. Hankealueen lounaisosassa on laajalti myös kalliomaita. Ronokorven alueella sijaitsevat alueen luonnontilaisimpina säilyneet suot. Alueella on myös muutamia ojikkojen keskelle tai reunamille sijoittuvia säilyneitä avosoita tai avosuon palasia. Valtaosa tuuli- ja aurinkovoima-alueen metsistä on tavanomaisia voimallisesti käsiteltyjä talousmetsiä.

Kangaslammin metsäinen tuuli- ja aurinkovoima-alue muodostuu valtaosin kivennäismaiden ja ojitettujen turvekankaiden mosaiikista. Alueen metsät ovat rakenteeltaan monotonisia tai kaksijaksoisia ja elinympäristöjen niukkaravinteisuus on alueen luontotyypeille leimallista. Kuivahkot kankaat ovat selvästi vallitsevin kasvupaikkatyyppi hankealueella (Kuva 14.1). Myös kuivia kankaita ja karukkokankaita esiintyy yleisesti. Tuoreita kankaita on selvästi vähemmän kuin kuivahkoja kankaita. Myös lehtomaisia kankaita esiintyy vähäisin määrin, laajimmat esiintymät ovat hankealueen koillisosassa. Lehtoja havaittiin vain yhdessä pienialaisessa kohteessa tuuli- ja aurinkovoima-alueella.

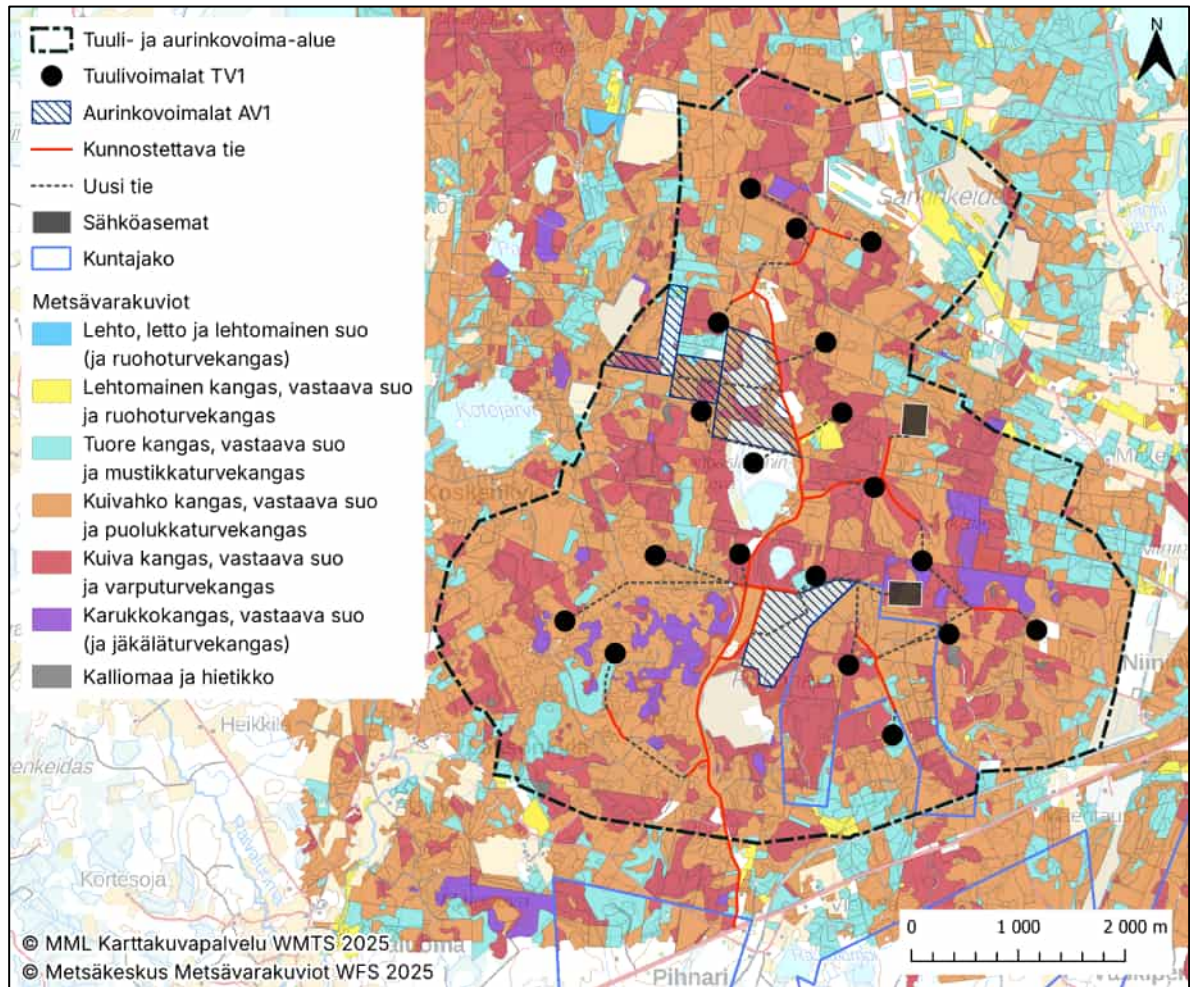
Tuuli- ja aurinkovoima-alueen metsät ovat iältään pääosin nuoria taimikoita sekä nuoria ja vartuneita kasvatusmetsiköitä, jotka ovat intensiivisessä metsätaloustaloudessa. Yli 100-vuotiaat metsikkökuviot ovat jo harvemmin edustettuina hankealueella. Lahopuuaste alueella on pääsääntöisesti melko alhainen.

Voimajohtoreitit

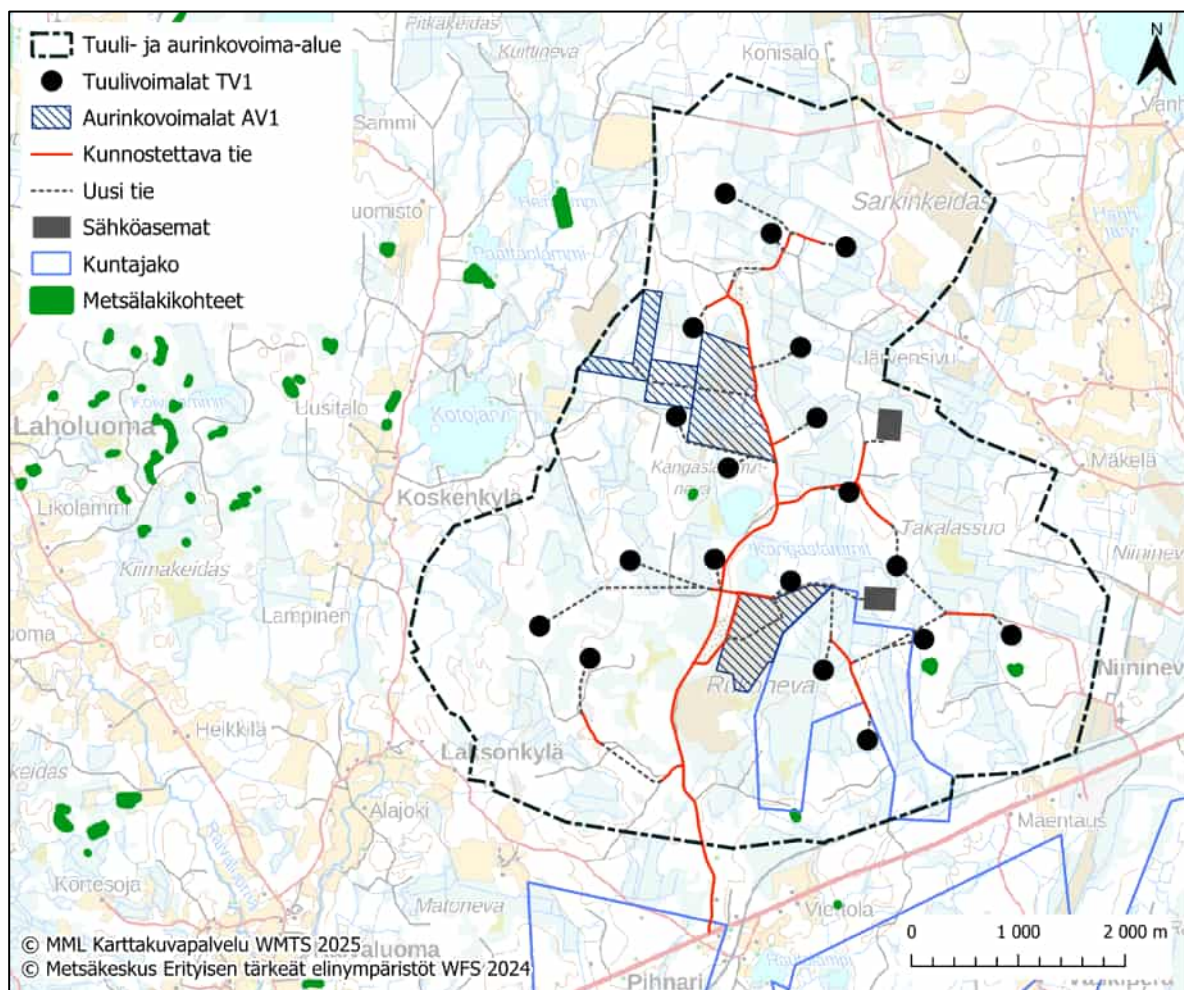
Voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin hankealueen kaltaisille talouskäytössä oleville kivennäismaan metsäalueille ja ojitetuille turvekankaille (Kuva 14.2). SVE1 ja SVE3 reitin ravinteisimmat metsät ovat lehtomaisia kankaita ja paikoin pienialaisesti lehtoja, joista osa on kehittynyt kulttuurivaikutteiselle alueelle, kuten vanhalla pelto/niittyalueelle, sekä valtaosa ei ole luonnontilan kaltaisia, vaan ovat metsätaloustoimenpiteillä muokattuja puustoltaan. Lehto- ja lehtomaista kasvillisuutta tavataan varsinkin vesistöjen, kuten Majajärven, Riuttasjärven rantojen lähiympäristöissä. SVE3 reitiltä ei havaittu lainkaan lehtomaisia lajeja, vaan alue on pääasiassa tuoreita ja kuivahkoja kankaita. Vanhoja ja runsaasti lahopuuta sisältäviä kohteita ei havaittu lainkaan miltään sähkönsiirtoreittivaihtoehdolta. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 reitti ylittää Riuttasjärven ja aivan reitin viereen sijoittuu yksi metsälain 10§ mukainen purokohde, jossa kuusivaltainen tuore kangas on valtatyyppinä (Kuva 14.5). Muut reittien lähiympäristöissä esiintyvät metsälain kohteet sijoittuvat vähintään sadan metrin päähän reittien keskilinjaan. Myös kaikki



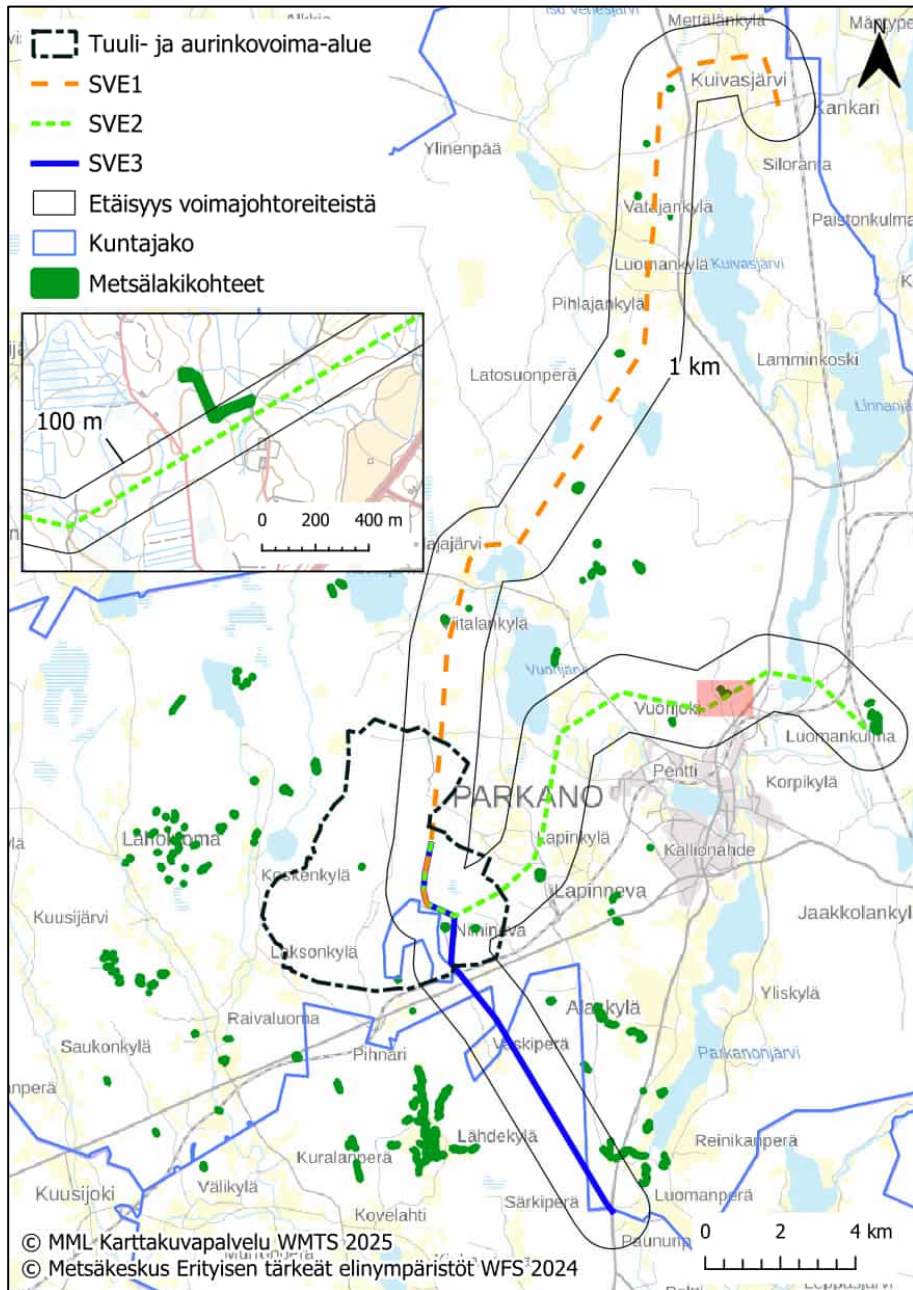
Kuva 14.2. Hankealueen ja voimajohtoreittialueiden kasvupaikat. (Luonnonvarakeskus 2021)



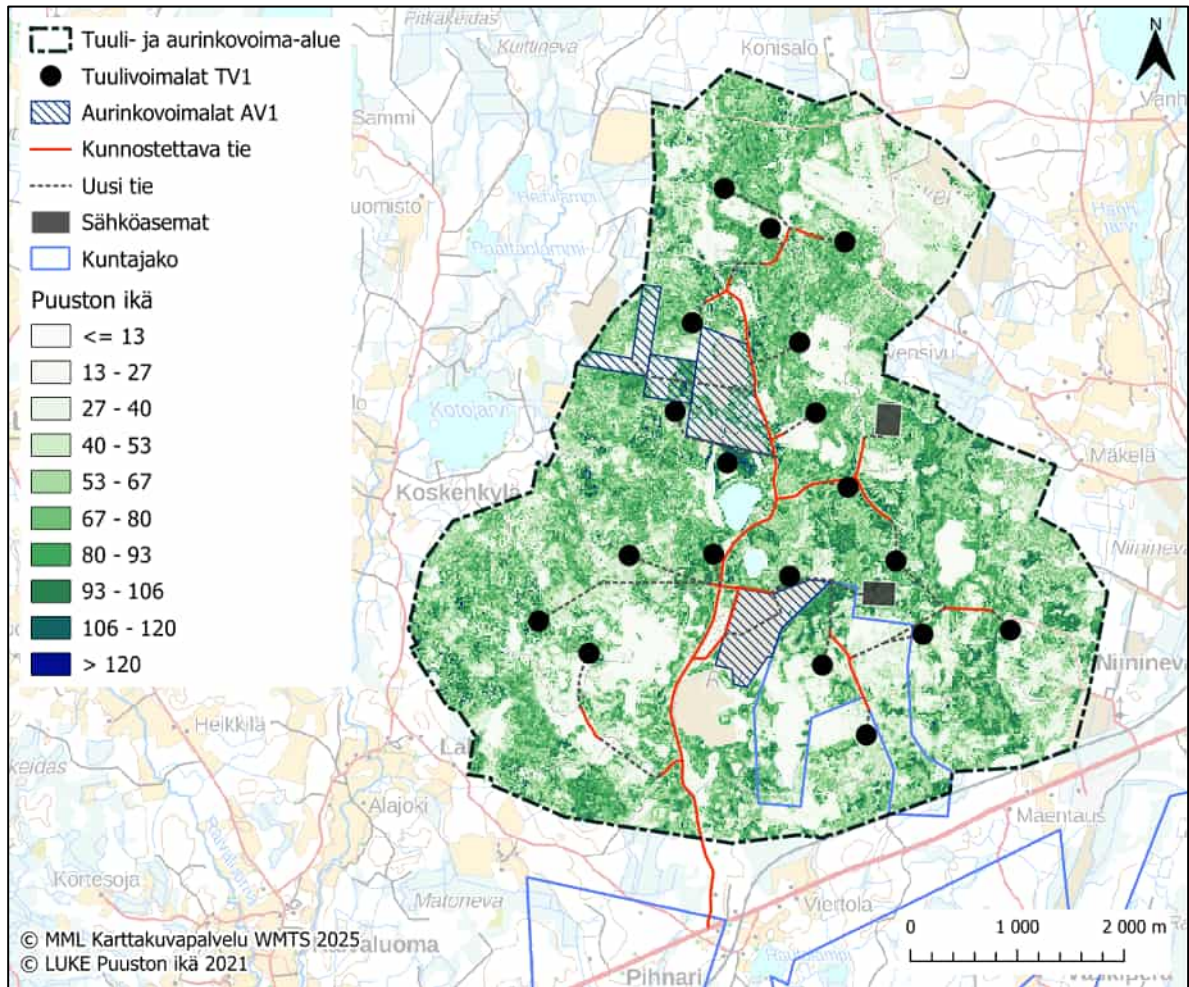
Kuva 14.3 Tuuli- ja aurinkovoima-alueen kasvillisuus metsävarakuviaina maksimivaihtoehdossa VE1B. (Metsäkeskus 2025)



Kuva 14.4 Metsälälikohteet tuuli- ja aurinkovoima-alueella maksimivaihtoehdossa VE1B. (Metsäkeskus 2024)



Kuva 14.5. Metsälälikohteet hankealueella, sen lähiympäristössä ja voimajohtoreiteillä. Tarkekartta alle 100 m etäisyydelle sijoittuvasta kohteesta. (Metsäkeskus 2024)



Kuva 14.6 Puuston ikä tuuli- ja aurinkovoima-alueella maksimivaihtoehdossa VE1B. (Luonnonvarakeskus 2021)

14.4.2 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuu yhteensä 29 luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokasta luontokohdetta. Hankealueelta rajatiin 16 luontokohdetta ja sähkönsiirtoreiteiltä 13 luontokohdetta. Kohteet on rajattu arvokkaiksi luontokohteiksi lähtötietojen, maasto- ja ilmakuvatarkastelun perusteella. Vesilain suojellut luontotyytit (VL 2 luku 11 §), kuten lähteet, norot ja alle hehtaarin kokoiset lammet, ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita ja kuuluvat arvoluokkaan 1.

Hankealueella sijaitsee yhteensä viisi Metsälain (1093/1996) 10 §:n mukaista kohdetta, jotka ovat kolme vähäpuustoista kallioaluetta, yksi pienveden lähiympäristö (puro) ja yksi ojittamattoman suon metsäsaareke. Kemera-ympäristötukikohteita ei sijoitu tuuli- ja aurinkovoima-alueelle.

Hankealueelta ei ole putkilokasvien, sammalten tai sienien ja jäkälien osalta aiempia havaintotietoja direktiivilajeista, erityisesti suojeltavista lajeista tai uhanalaisista lajeista. Silmälläpidettävistä ja alueellisesti uhanalaisista putkilokasvilajeista alueella on tavattu **hentosaraa** (*Carex disperma*, NT, RT 3a), **pussikämmekkää** (*Dactylorhiza viridis*, NT, RT 3a) ja **ruskopiirtoheinää** (*Rhynchospora fusca*, NT, RT 3a). Alueellisesti uhanalaisista putkilokasvilajeista alueella on tavattu myös **vaaleasaraa** (*Carex livida*, RT 3a), joka on myös Suomen kansainvälinen vastuulaji (EVA) sekä **lehto-orvokkia** (*Viola mirabilis*, RT 3a). Huomionarvoisina putkilokasvilajeina alueelta voi mainita myös **kaarlenvaltikan** (*Pedicularis sceptrum-carolinum*), **äimäsaran** (*Carex dioica*) ja **harajuuren** (*Corallorhiza trifida*). Rauhoitetuista putkilokasvilajeista alueella on tavattu **valkolehdokkia** (*Platanthera bifolia*). Alueellisesti uhanalaisista sammalista alueella on tavattu **luhtaliuskasammalta** (*Riccardia chamedryfolia*, RT 3a). Useimmat edellä mainitut laji-havainnot sisältyvät Ronokorven tai Eteläisen Kangaslammen luontokohteisiin tai niiden lähelle.

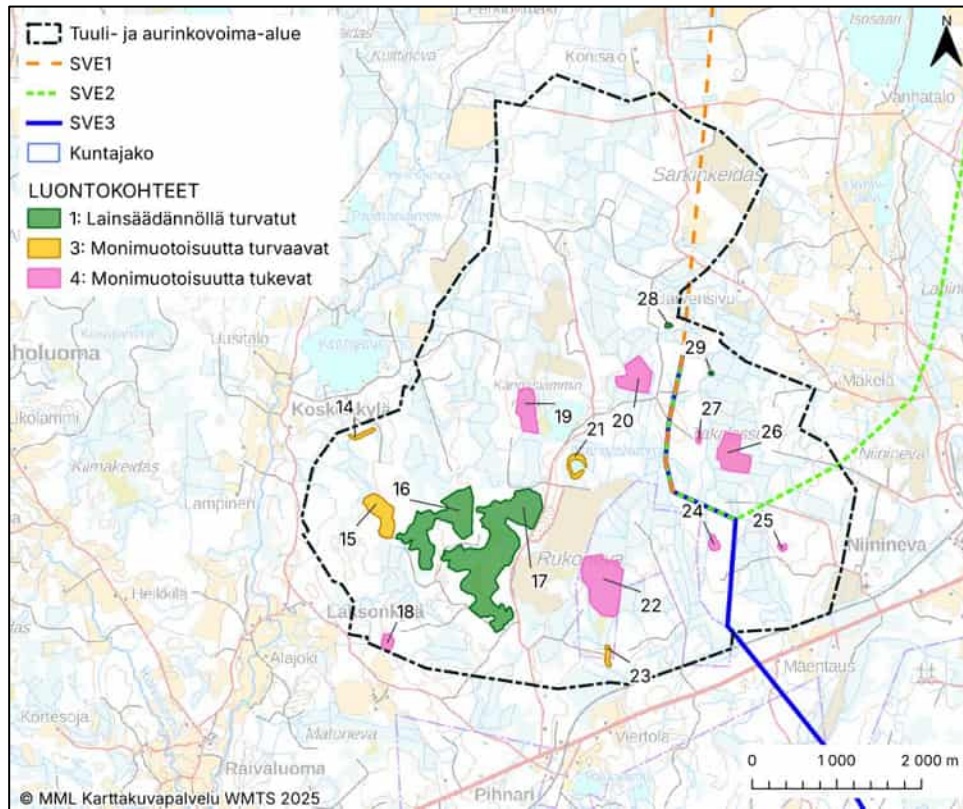
Sähkönsiirtoreiteiltä ei havaittu uhanalaisia tai huomionarvoisia kasvilajeja. Sähkönsiirtoreiteiltä ei ole havaintoja Suomen lajitietokeskuksen mukaan huomionarvoisista kasvilajeista.

Luontoselvityksessä rajatut arvokkaat luontokohteet perusteluineen on esitetty tarkemmin taulukossa (Taulukko 14-2). Niiden sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 14.7). Luontokohteissa esiintyvät huomionarvoiset luontotyypit ja niiden uhanalaisuudet (Kontula & Raunio, 2018) on koottu taulukkoon (Taulukko 14-1). Hankealueen arvokkaat luontokohteet on kartoitettu maastokausien 2024 ja 2025 aikana ja arvotettu luontotyyppien uhanalaisuuden ja luonnontilaisuuden mukaan.

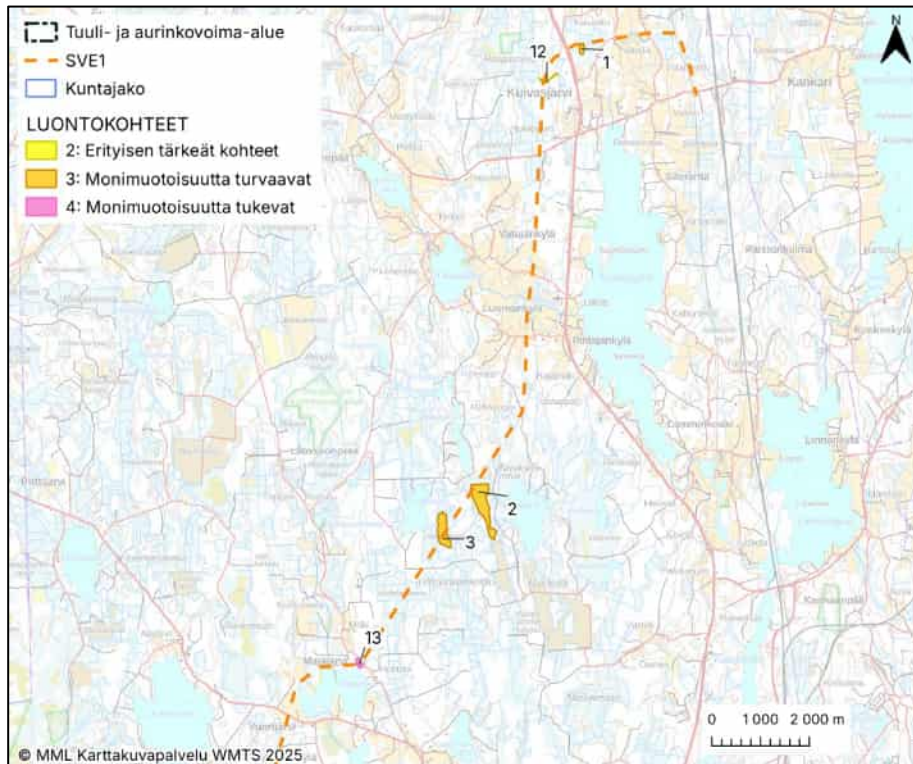
Taulukko 14-1 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien luontokohteilla esiintyvät luontotyypit ja niiden uhanalaisuudet (Kontula & Raunio, 2018). Luontotyyppien uhanalaisuustarkastelun yhteydessä ensiksi mainittu status koskee Etelä-Suomea ja jälkimmäinen koko maata. Tämä hanke kuuluu uhanalaisuustarkastelussa Etelä-Suomeen. DD = puutteellisesti tunnettu, LC = säilyvä, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen.

Luontotyypit	Uhanalaisuus (Etelä-Suomi / koko maa)
Havumetsävyöhykkeen latvapurot	VU/NT
Havumetsävyöhykkeen norot	DD/DD
Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN/VU
Isovarpurämeet	VU/NT
Kalliometsät	NT/NT
Kalvakkanevat	VU/NT
Kalvakkarämeet	VU/NT
Kangaskorvet	CR/EN
Kangasrämeet	EN/VU
Keidasrämeet	NT/LC
Keskiborealiset aapasuot	EN/EN
Korpirämeet	EN/EN
Kosteat keskiravinteiset lehdot	NT/NT
Kuljunevat	LC/LC

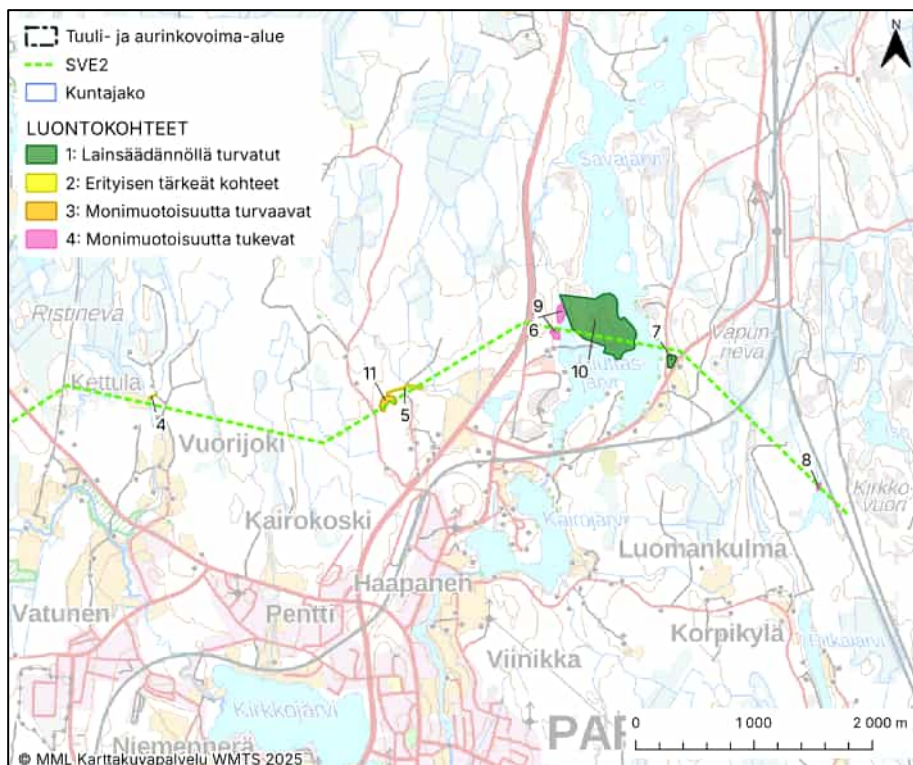
Lehtomaiset kankaat	VU/VU
Luhtanevat	VU/NT
Lyhytkorsirämeet	VU/NT
Minerotrofiset lyhytkorsinevat	VU/NT
Minerotrofiset lyhytkorsirämeet	VU/NT
Moreenikivikot	LC/LC
Ombrotrofiset lyhytkorsinevat	LC/LC
Rahkarämeet	LC/LC
Rimpinevarämeet	EN/LC
Rimpinevat	EN/LC
Ruohokorvet	EN/VU
Sarakorvet	EN/VU
Saranevat	VU/NT
Sararämeet	EN/VU
Suolammet	VU/NT
Tuoreet keskiravinteiset lehdot	VU/VU
Tupasvillakorvet	VU/VU
Tupasvillarämeet	VU/NT
Varttuneet lehtomaiset kankaat	NT/NT
Viettokaitaat	VU/NT



Kuva 14.7 Arvokkaat luontokohteet hankealueella (14–29).



Kuva 14.8. Luontokohteet sähkönsiirtoreitillä SVE1.



Kuva 14.9. Luontokohteet sähkönsiirtoreitillä SVE2.

Taulukko 14-2 Arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreiteillä (kohteet 1–13) ja hankealueella (kohteet 14–29), niiden arvoluokituksen perusteet ja lajistohavainnot. VL = vesilaki, MetsäL = Metsälaki. Luontotyyppin uhanalaisuustarkastelun yhteydessä ensiksi mainittu status koskee Etelä-Suomea ja jälkimmäinen koko maata. Tämä hanke kuuluu uhanalaisuustarkastelussa Etelä-Suomeen. CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, DD = puutteellisesti tunnettu, LC = säilyvä. EVA = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji. Arvoluokitus: Luokka 1. Lainsäädännöllä turvattu kohde, Luokka 2. Erityisen tärkeä kohde, Luokka 3. Monimuotoisuutta turvaava kohde, Luokka 4. Monimuotoisuutta tukeva kohde.

nro	Nimi	Kuvaus ja sijainti	Arvo-luokka	Kuva
1	Liesi-lampi	Suolampi (VU/NT). Luonnontilaisen kaltaisena säilynyt suolampi, jonka länsilaidalla muuttunut isovarpurämettä (VU/NT), pohjoislaidalla lyhytkortista rämettä (VU/NT) ja nevaa ojien ympäröimänä (VU/NT). Vesikasvillisuus niukkaa. 1,7 ha Sijainti: SVE1	3	
2	Lehtolamminneva	Kalvakkanevaa (VU/NT), mosaiikkia rämeiden kanssa. Keskiboreaalinen aapasuo (EN/EN), oligotrofinen. Edustavuus merkittävä, edustavuutta tiputtaa ojitus. Lajistossa valtaosa kalvakkarahkasammalta ja silmäkerahkasammalta. Tupasvillaa esiintyy kohtuullisesti. Sijainti: SVE1	3	
3	Valkeisenneva	Viettokeidas (VU/NT), silmäkerahkasammaltaisia kuljunevoja (LC) ja keidasrämettä (NT/LC). Viettokeidas ei ole selkeä tyyptään, vaan suoyhdistymässä esiintyy myös nummi-keitaalle tyypillisiä pyöreitä rahkamättäitä.	3	

		Edustavuus on merkittävä, vain laidat ovat ojitettu, joka tiputtaa edustavuutta. Sijainti: SVE1		
4	Kettulan puro	Luonnontilan kaltainen puro. Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU). Purossa esiintyi runsaasti puroille tyypillisiä sammalia, jotka viittaavat hyvään tilaan. Lahopuustoa esiintyi myös vähäisesti purossa. Sijainti: SVE2	2	
5	Raiskion puro	Luonnontilan kaltainen puro. Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU). Tien risteyksen lähellä piilopurokin, joka kulkee maan alla. Ylempi osa rajattu metsälain mukaiseksi, purkautuu lähteestä. Sijainti: SVE2	2	
6	Riuttasjärven	Ruohoista ja luhtavaikutteista nevaa, saranevaa (VU/NT). Pullosara runsas. Karttaan alue	4	

	luhta- niitty	on merkitty niityksi, joten alueella on ollut todennäköisesti niitty. Historiallisten kuvien perusteella salmi on ollut vanhaa peltoaluetta vielä vuonna 1954. Sijainti: SVE2		
7	Riuttasjärven noro ja kostea lehto	Kostean runsasravinteista lehtoa (VU/VU), joka on kehittynyt kulttuurivaikutteiselle alueelle. Kulttuurivaikutteisuus näkyy puuston rakenteessa ja alue vaikuttaa vanhalta niityltä. Lehdon lajistossa runsaana puna-ailakki, mesi-angervo, huopaohdake, metsäkurjenpolvi, nokkonen, ruusukesammal. Alueella kulkee osasta kohtaa luonnontilaisen kaltaiseksi muuttunut noro. Noro on alkupäästään ojaksi tehty ja teiden lähellä ojamaisuus lisääntyy uudelleen. Riuttasjärven rantaa kohden havumetsävyöhykkeen noro (DD/DD) taas muuttuu luonnontilaisen kaltaiseksi. Norossa esiintyi mm. kinnassammalia. Noron ympäriltä on puustoa ja pensastoa harvennettu. Sijainti: SVE2	1	
8	Vähä Hanhialammen isovarpuräme	Isovarpuräme (VU/NT), puustoa harvennettu ja ojitus saanut puuston kasvuun. Suopursu valtalaji. Lahopuustoa ei lainkaan. Tukee alueen monimuotoisuutta luoden oman habitaa-tin muutoin metsävaltaiseen ympäristöön. Suopursu valtalajina. Sijainti: SVE2	4	

				
9	Riuttasjärven länsiosan lehtorinne	Heikon tuoreen keskiravinteisen lehdon (VU/VU) kaltainen, käsiteltyä puustoa, jonka vuoksi alue ei muistuta luonnontilaista lehtoa. Lajistossa kuitenkin kevätlinnunhernettä, valkovuokkoa ja sammalistossa metsäliekosamalta, suikerosammalia ja ruusukesamalta. Lehtona ei juuri edustava lajistoltaan. Maaperä multaa. Sijanti: SVE2	4	

10	Salmikalliot	Kalliometsä (NT/NT), ei juuri lahoa puustoa, mutta osa suojelualuekokonaisuutta. Poronjäkälet alueella runsaana. Sijainti: SVE2	1	
11	Raiskion kangassoistumat	Kangaskorpi (CR/EN), osittain liukumaa kangasrämeisiin paikoin. erinomaisia kangassoistumakohtia alueella. Historiallisesta kuvastaan ei näy puuston käsittelyä. Korpirahkasammal, korpikarhunsammal, rämerahkasammal runsaita. Lahopuustoakin esiintyi ja puustossa näkyi eri-ikäisrakenteisuutta. Korpirahkasammal ja rämerahkasammal runsaita. Sijainti: SVE2	3	
12	Hangaslammen puro	Havumetsävyöhykkeen latvapurot (VU/NT). Puro on itäosassa metsälakikohteeksi määritetty. Puron alkupäässä puustoa on harvennettu puron reunoilta. Purossa kuitenkin luonnontilaisen kaltaisuutta paikoin, mm. lahopuustoakin esiintyi vähäisesti purossa, purossa lajistossa esiintyi kinnassammalia, lapasammalia ja palpakkoa. Pohja on karkeaa hiekkaa ja kiviä. Sijainti: SVE1	2	

13	Majajärven lehtomaisen kangas	Varttunutta lehtomaista kangasta (NT/NT) ainakin, jopa voisi tulkita heikoksi tuoreeksi keskivinteiseksi lehdoksi paikoin. Alue on entistä peltoaluetta, joka kehittyessään tukee luonnon monimuotoisuutta paikallisesti. Nuokkuhelmikkää, valkovuokkoa, ahomansikkaa, lehtotesmaa, kultapiiskua, ruusukesamalta. Puustoltaan ei lainkaan edustava, lahoppuusto ei lainkaan. Alueella kuitenkin lehtomaista lajistoa, sijaitsee Majajärven rannassa luoden reunavyöhykettä. Kohteella on runsaasti 40–50 cm läpimitaltaan olevia haapoja, joten alue toimii liito-oravalle elinympäristönä ja kulkuyhteytenä Majajärven itäpuolella.	4	
14	Härkäluoman puro	Havumetsävyöhykkeen latvapurot. Rajatulla alueella uoma on melko luonnontilainen. Reunassa puustoa vain kapealti.	3	

15	Laasin- kydön suot	Rahkarämettä ja tupasvillärämettä	3	
16	Ronokor- ven suot 1.	Soidensuojelun täydennysohjelman kohde, jossa esiintyy luontotyyppinä sarakorpia, korpärämettä, rimpinevaa, rimpinevarämettä, sararämettä, saranevaa, kalvakkanevaa, lyhytkorsirämettä, kangasrämettä, ruohokorpia Hentosara (NT), vaaleasara, kaarlenvaltikka, luhtaliuskasammal	1	
17	Ronokor- ven suot 2.	Soidensuojelun täydennysohjelman kohde, jossa esiintyy luontotyyppinä kalvakkarämettä, tupasvillärämettä, isovarpurämettä, lyhytkorsirämettä, kangasrämettä, sararämettä, tupasvillakorpia, saranevaa, rahkarämettä, sarakorpia, ruohokorpia, korpärämettä	1	
18	Myllynki- vimäki	Moreenikivikko	4	

19	Pohjoisen Kangaslammen rahkaräme	Rahkarämettä, tupasvillarämettä ja isovarpurämettä sekä metsälakikohteena metsäsaa-reke	4	
20	Pöytä-kankaan luoteis-puolen suot	Enimmäkseen rahkarämettä	4	
21	Eteläisen Kangas-lammen luhta-neva	Luhtanevaa eteläisemmän eli pienemmän Kangaslammit rannoilla Ruskopiirtoheinä (NT)	3	

22	Rukoneva	Rahkarämettä ja lyhytkorsirämettä, ei kovin merkittävä, sillä luonnontilaltaan heikentynyt	4	
23	Rukonevan puro	Havumetsävyöhykkeen latvapurot. Eteläosa kohteesta on rajattu metsälakikohteena.	3	
24	Karjosil-lankorven kallio	Metsälakikohde: matala kallio	4	

25	Takala-suonsaaren kallio	Metsälakikohde: matala kallio	4	
26	Takalasuo	Lyhytkorsirämettä ja rahkarämettä	4	
27	Pöytä-kankaan kaakkoisrinne	Moreenikivikkoa	4	
28	Punkarintohkan lähde	Vesilain luontotyyppi lähde, avoin ja selvärajainen lähde, reunapuustossa kuusta, koivua ja jokunen haapa	1	

29	Pöytä-kankaan lähde	Vesilain luontotyyppi lähde, ei kovin selvärajaisen avoin vaan sammaleinen-tihkupintainen, kaksikin lähteikköpintaa erotettavissa, viereiset vanhat ojat matalia, kuivia, umpeutuneita	1	

14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyyppin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyyismäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyyismäärittely pohjautuu Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1.

Hankealueen herkkyys arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3 kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtoreitin SVE1 herkkyys arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi**, sähkönsiirtoreitin SVE2 **suureksi** ja sähkönsiirtoreitin SVE3 **vä- häiseksi**.

14.5.2 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 1,5–2 ha laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisen mukaan raivatun alueen leveys voi ulottua alle 50 m etäisyydelle voimalan tornista tai lähes sadan metrin päähän tornista. Nosturialue on lisäksi noin 200 m pitkä. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa tie voi paikoin olla yli kymmenen metriä leveä tai risteysalueilla, joissa tien leveys voi olla yli 20 m. Aurinkovoimaloiden rakentaminen ei vaadi kovin paljon puuston poistamista, sillä ne rakennetaan Kangaslammin hankealueella pääosin entisille avoimille turvetuotantoalueille. Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena aiemmin metsäisten tuulivoimala-alueiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi, ja myös reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa.

Kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen

muutoksista kivennäismaan maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, sora-massojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppiä. Rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Turvepohjalle rakennetulle tuulivoimalapaikalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Sen sijaan aurinkovoimaloiden paneelikentät eivät vaadi runsaiden sora- ja maamassojen tuomista alueelle, vaan paneelit asennetaan paalujen ja tukipilareiden varaan maapohjaan. Toiminnan päätyttyä kaikki rakenteet korjataan pois, jonka jälkeen alueen metsittyminen alkaa melko pian samaan tapaan kuin on tapahtunut hankealueen niillä entisillä turvetuotantoalueilla, joita ei ole vesitetty.

Kangaslammin hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmet-säkasvillisuuteen. Kivennäismaalle sijoittuvista voimalapaikoista pääosa sijoittuu taimikkoalu-eille ja puustoltaan nuoriin kasvatusmetsiin. Osa sijoittuu varttuviin kasvatusmetsiin. Hankealu-eelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsai-den päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavan-omaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan vähäiseksi kaikissa vaihtoehdoissa.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuuli- ja aurinko-voima-alueen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska ra-kentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja seudullisesti sekä kansalli-sesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut jo pitkään.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksil-taan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, sora-massojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Turve-pohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suon luontainen uudelleen soistuminen tu-levaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta. Hankkeen kaikissa vaihtoehdoissa tuulivoima-loita rakennetaan kivennäismaiden lisäksi myös melko metsäisille ojitetulle suoalueille. Aurin-kovoimalat rakennetaan puolestaan pääsääntöisesti entisille tai nykyisinkin vielä käytössä ole-ville turvetuotantoalueille tai muille jo aukeana oleville alueille. Täten aurinkovoimarakentami-nen ei juurikaan vähennä hankealueen metsäpeitettä.

Hankesuunnittelun alkuvaiheessa voimalapaikat ja huoltotielinjaukset on pyritty jo lähtökohtai-sesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioituille luontokohteille, kuten ojittamat-tomille soille. Voimaloiden rakennuspaikoista oli maastoselvitysten aikana tiedossa alustavat sijainnit.

Voimajohtoreitit

Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät uuden johtokäytävän raivaamisesta metsään. Sähkönsiirron verkkoliityntää varten rakennetaan uusi 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto. Uusi 110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26–30 m ja 400 kV:n ilmajohto noin 36–42 m leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoau-kean molemmin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu 110 kV:n voimajohdolla

noin 46–50 m ja 400 kV:n voimajohtolla noin 56–62 m. Vaikutuksia syntyy puuston poistosta aiheutuvasta metsien pirstoutumisesta ja reunavaikutteisten alueiden muodostumisesta.

Vaikutukset kohdistuvat pääosin talousmetsien ja ojitettujen turvekankaiden tavanomaiseen lajistoon ja yleisille metsien luontotyypeille. Vaikutukset ovat tyypiltään paikallisia ja ne arvioidaan vähäisiksi.

14.5.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

14.5.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueelle sijoittuu 16 arvokasta kasvillisuus- tai luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi.

VE1A

Alueelle toteutetaan 19 uutta tuulivoimalaa. Aurinkovoimaa ei toteuteta.

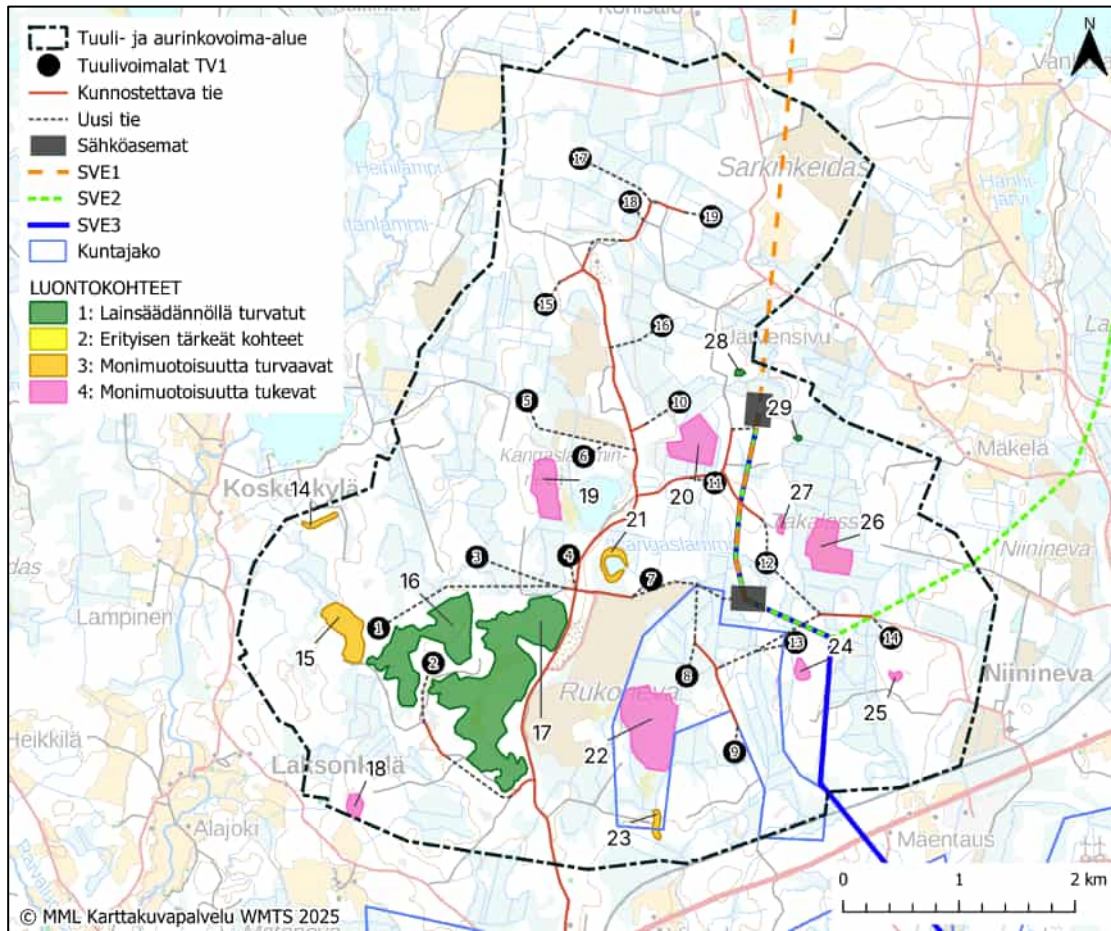
Kaikki luontokohteet sijaitsevat yli 100 m päässä voimaloista, eikä vaikutuksia näihin luontokohteisiin arvioida muodostuvan. Voimala numero 2 sijaitsee kuivahkolla kankaalla, lähimmillään 142 m päässä Ronokorven arvokkaasta luontokohteesta (arvoluokka 1). Tällä voimalapaikalla puusto on enimmäkseen varttunutta mäntykangasta ja paikka muodostaa Ronokorven kahden luontokohteen välissä ja niiden kanssa melko yhtenäisen alueen. Voimalan rakentaminen tälle paikalle pirstoisi tätä kokonaisuutta. Sama koskee pitkälti myös voimalaa numero 1, joka sijoittuu Ronokorven ja Laasinkydön soiden (luontokohde 15, arvoluokka 3) väliin kivennäismaalle, jonka puusto on myös varttunutta. Voimala 1 sijaitsee 135 m päässä Ronokorven alueesta ja 132 m päässä Laasinkydön soiden kohteesta. Vaikka arvoluokan kohteen 1 herkkyyks on erittäin suuri ja arvoluokan kohteen 3 suuri, niin muutosta itse kohteisiin ei kuitenkaan arvioida muodostuvan, jolloin vaikutuksen merkittävyys on: ei vaikutusta.

Muiden luontokohteiden ja voimaloiden välinen etäisyys on tässä hankevaihtoehdossa vähintään 150 m.

Hankealueelle rakennettavat uudet tiet ja niiden viereen sijoitettavat maakaapelit sijaitsevat lähimmillään 45 m päässä arvokkaista luontokohteista, mutta muutoin selvästi kauempana. Uusista teistä ei arvioida siten muodostuvan reunavaikutuksenkaan kautta kuin korkeintaan hyvin vähäisiä vaikutuksia. Myös parannettavien teiden osalta vaikutukset jäävät korkeintaan hyvin vähäisiksi.

Hankealueen sisällä mikään sähkönsiirtoreitti ei ylitä arvokkaita luontokohteita. Lähimmillään sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu 175 m päähän kohteesta numero 28 (Punkarintohkan lähde, arvoluokka 1). Myös sähköasemat sijaitsevat niin etäällä luontokohteista, että vaikutuksia ei arvioida muodostuvan. Lähimmillään sähköasema sijoittuu 148 m päähän kohteesta numero 28 (Punkarintohkan lähde, arvoluokka 1).

Hankevaihtoehdon **VE1A** vaikutukset arvioidaan kaiken kaikkiaan **vähäisen kielteisiksi**.



Kuva 14.10. Hankevaihtoehto VE1A ja arvokkaat luontokohteet.

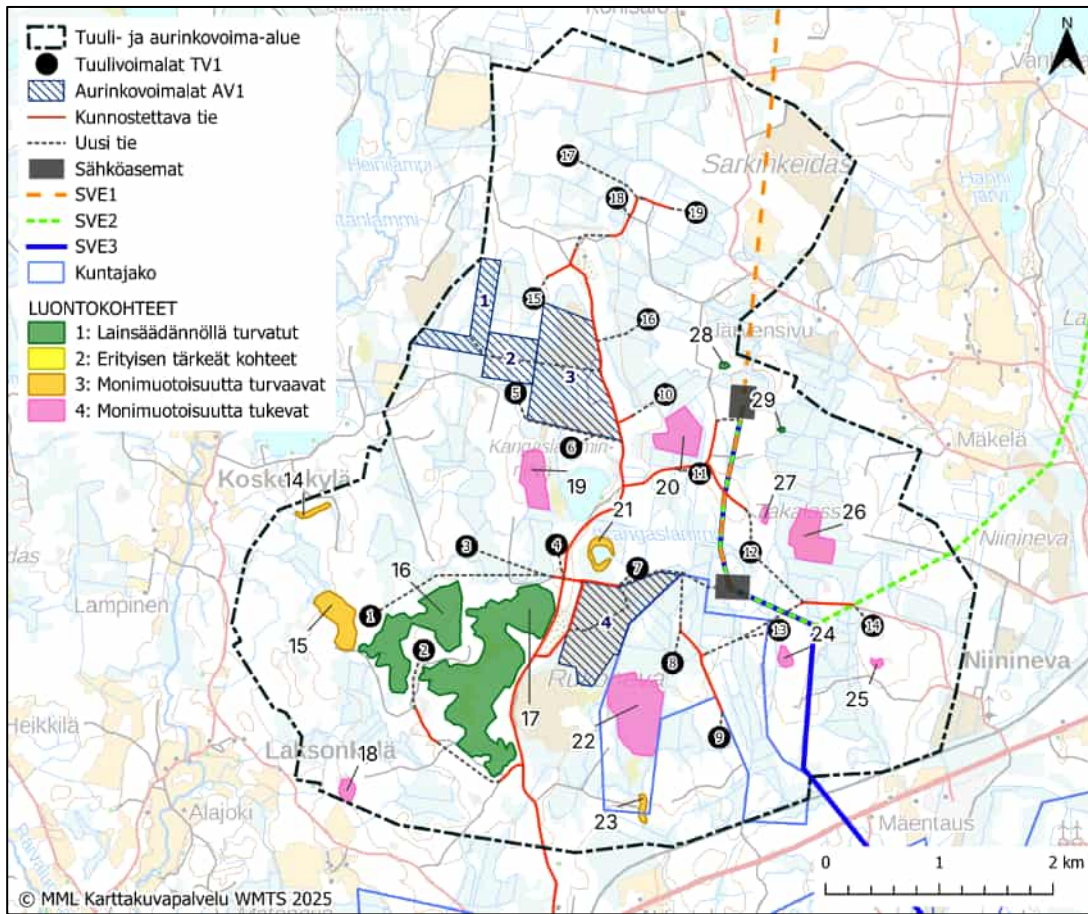
VE1B

Alueelle toteutetaan 19 uutta tuulivoimalaa, jonka lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoima-alueita 148 ha alalle.

Tässä hankevaihtoehdossa tuulivoimaloiden, tiestön ja maakaapeleiden rakentamisen vaikutukset ovat samat kuin edellä hankevaihtoehdossa VE1A. Myös eri sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset hankealueella esiintyviin luontokohteisiin ovat samat kuin on esitetty edellä VE1A yhteydessä.

Aurinkovoimarakentamisesta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia luontokohteille. Lähimmillään aurinkovoima-alue sijaitsee luontokohdetta numero 22 (Rukonevan suokohde, arvoluokka 4), joka sijaitsee 93 m päässä aurinkovoima-alueesta. Aurinkovoima-alue on jo ennestään avointa turvetuotantoaluetta, jota ympäröi kuivatusojat. Vaikutusta luontokohteeseen ei arvioida muodostuvan. Vaihtoehdossa AV1 alueen eteläinen aurinkovoima-alue (4) sijoittuu noin 170 metrin etäisyydelle Ronokorven soidensuojelualueesta (luontokohde 17), ja väliin sijoittuu kaksi parannettavaa tieosuutta ja nykyinen maa-aineksen ottoalue. Teiden yhteyteen on suunniteltu ojitus, johon sijoitettaisiin sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi. Aurinkovoima-alueesta ei täten arvioida olevan vaikutuksia Ronokorven alueelle.

VE1B vaikutukset arvioidaan kaiken kaikkiaan vähäisen kielteisiksi.



Kuva 14.11. Hankevaihtoehto VE1B ja arvokkaat luontokohteet.

VE2A

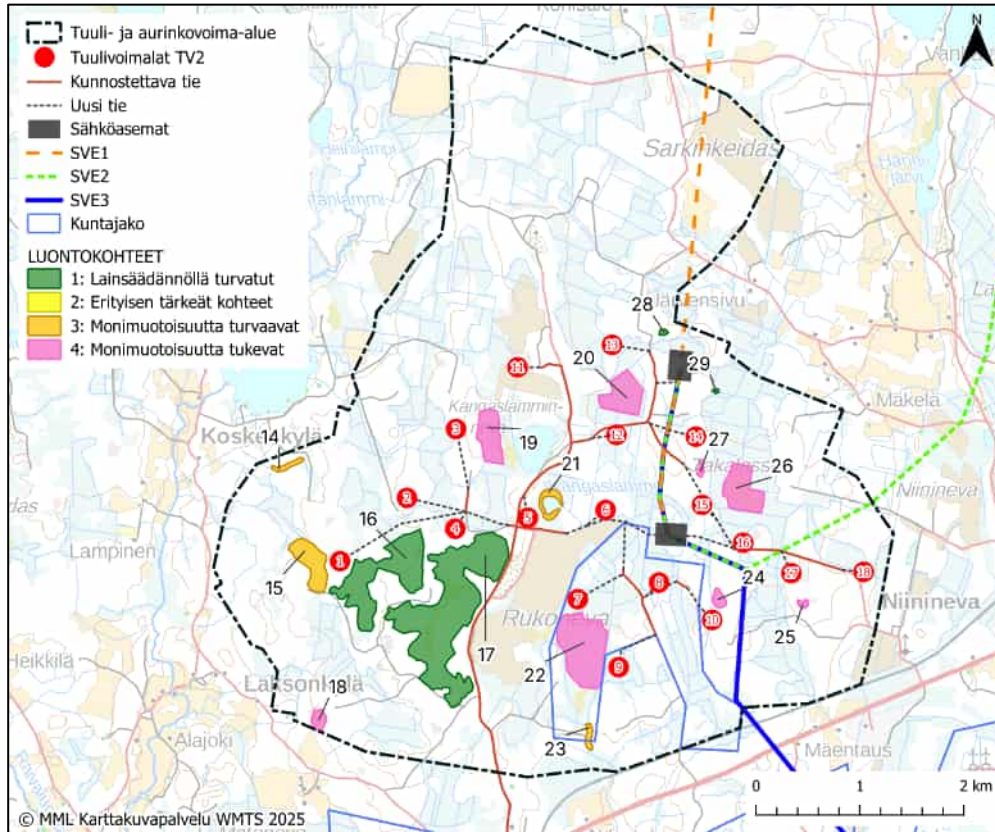
Alueelle toteutetaan 18 uutta tuulivoimalaa. Aurinkovoimaa ei toteuteta.

Tässä hankevaihtoehdossa kaikki luontokohteet sijaitsevat yli 100 m päässä voimaloista, eikä vaikutuksia näihin arvioida muodostuvan. Lähimmillään voimalat sijaitsevat 132–135 m päässä arvokkaista luontokohteista. Voimalaa numero 1 sijoittuu Ronokorven (luontokohde 16) ja Laasinkydön soiden (luontokohde 15) väliin kivennäismaalle, kuten edellä olevissa vaihtoehdossa VE1A ja VE1B. Etäisyyttä voimalan 1 ja Ronokorven alueen välillä on siten 135 m ja Laasinkydön soiden ja voimalan välimatka on 132 m. Rukonevan pohjoispuolella sijaitsevan voimalan numero 7 ja luontokohteen 22 (arvoluokka 4) välimatka on 132 m. Voimalan numero 10 ja luontokohteen 24 (Karjosillankorven kallio, arvoluokka 4) välimatka on 133 m. Muiden luontokohteiden ja voimaloiden välinen etäisyys on vähintään 150 m.

Hankealueelle rakennettavat uudet tiet ja niiden viereen sijoitettavat maakaapelit sijaitsevat lähimmillään 60 m päässä arvokkaista luontokohteista, mutta muutoin selvästi kauempana. Uusista teistä ei arvioida siten muodostuvan reunavaikutuksenkaan kautta kuin korkeintaan hyvin vähäisiä vaikutuksia. Myös parannettavien teiden osalta vaikutukset jäävät korkeintaan hyvin vähäisiksi.

Eri sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset hankealueella esiintyviin luontokohteisiin ovat samat kuin on esitetty edellä muiden hankevaihtoehtojen yhteydessä.

Hankevaihtoehdon **VE2A** vaikutukset arvioidaan kaiken kaikkiaan **vähäisen kielteisiksi**.



Kuva 14.12. Hankevaihtoehto VE2A ja arvokkaat luontokohteet.

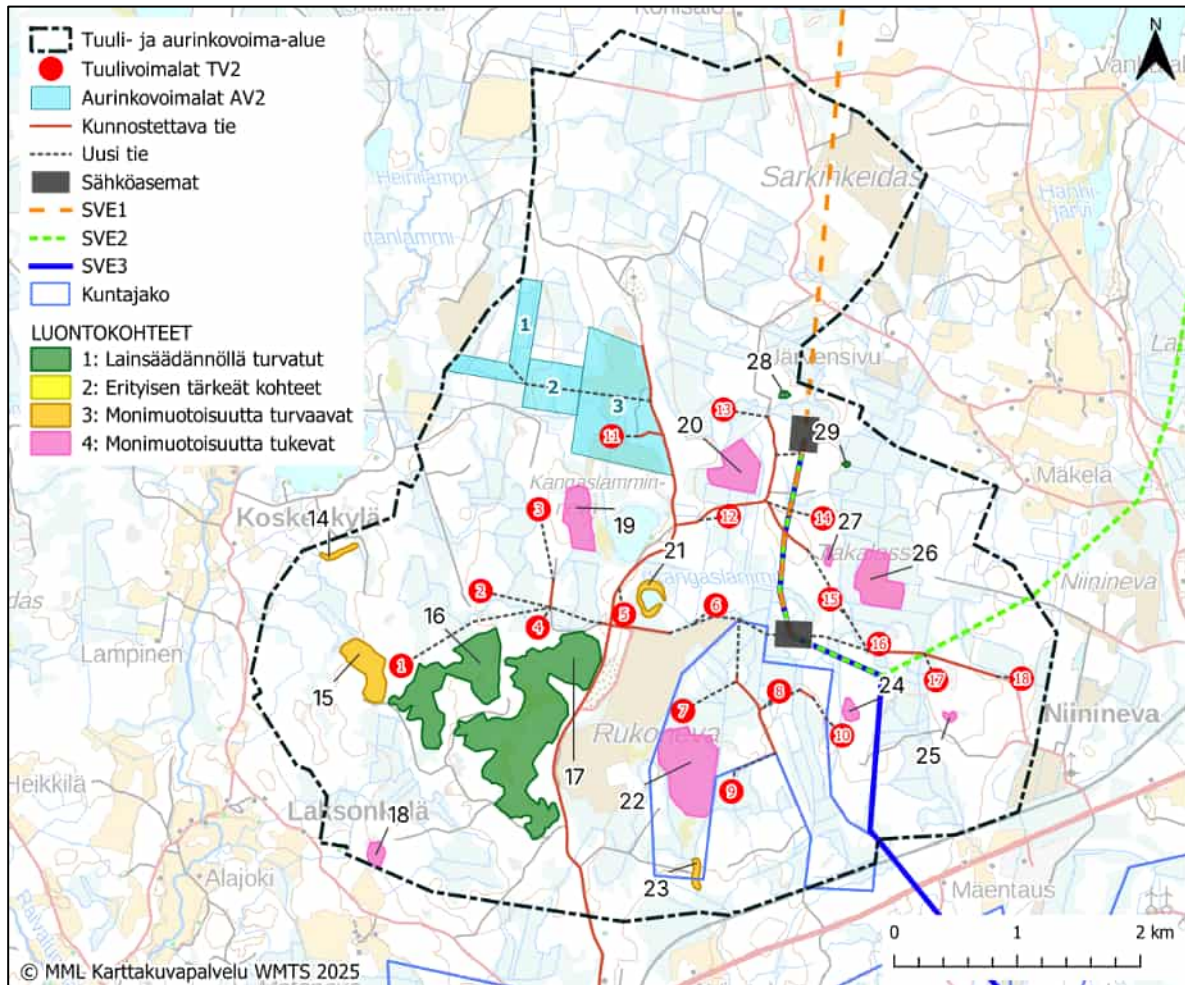
VE2B

Alueelle toteutetaan 18 uutta tuulivoimalaa, jonka lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoima-alueita 99 ha alalle.

Tässä hankevaihtoehdossa tuulivoimaloiden, tiestön ja maakaapeleiden rakentamisen vaikutukset ovat samat kuin edellä hankevaihtoehdossa VE2A. Myös eri sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset hankealueella esiintyviin luontokohteisiin ovat samat kuin on esitetty edellä muiden hankevaihtoehtojen yhteydessä.

Aurinkovoimarakentamisesta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia luontokohteille. Lähimmillään aurinkovoima-alue sijaitsee luontokohdetta numero 19 (Pohjoisen Kangaslammen rahkäräme, arvoluokka 4), joka sijaitsee noin 250 m päässä aurinkovoima-alueesta. Aurinkovoima-alueella on ennestään avointa turvetuotantoaluetta sekä tavanomaista kivennäismaan ja ojitetun turvemaan talousmetsää. Vaihtoehdossa AV2 etäisyys Ronokorven soidensuojelualueeseen (luontokohde 16 ja 17) on lähimmillään noin 1,4 kilometriä, eli aurinkovoiman rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta suoympäristöön.

Hankevaihtoehdon **VE2B** vaikutukset arvioidaan kaiken kaikkiaan **vähäisen kielteisiksi**.



Kuva 14.13. Hankevaihtoehto VE2B ja arvokkaat luontokohteet.

VE3

Alueelle toteutetaan 11 uutta tuulivoimalaa, jonka lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoima-alueita 99 ha alalle.

Kaikki luontokohteet sijaitsevat yli 100 m päässä voimaloista, eikä vaikutuksia näihin luontokohteisiin arvioida muodostuvan. Tässä hankevaihtoehdossa lähimmät voimalat sijaitsevat 132–135 m päässä arvokkaista luontokohteista. Voimala numero 2 sijoittuu Ronokorven (luontokohde 16, arvoluokka 1) ja Laasinkydön soiden (luontokohde 15, arvoluokka 3) väliin kivennäismaalle. Etäisyyttä voimalan 2 ja Ronokorven alueen välillä on 135 m ja Laasinkydön soiden ja voimalan välimatka on 132 m.

Rukonevan pohjoispuolella sijaitsevan voimalan numero 4 ja luontokohteen 22 (arvoluokka 4) välimatka on 133 m. Voimalan numero 7 ja luontokohteen 24 (Karjosillankorven kallio, arvoluokka 4) välimatka on 133 m. Muiden luontokohteiden ja voimaloiden välinen etäisyys on vähintään 150 m.

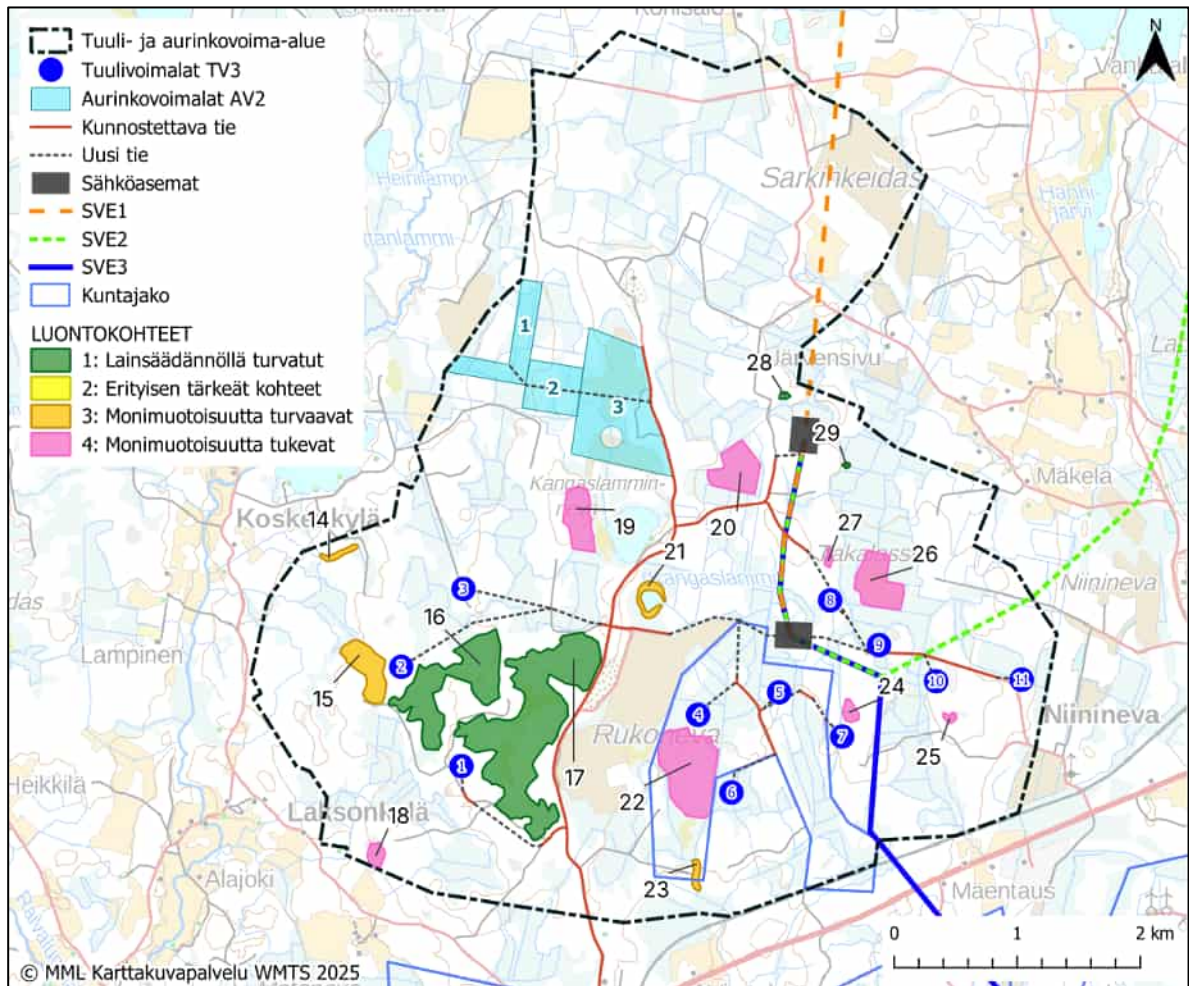
Hankealueelle rakennettavat uudet tiet ja niiden viereen sijoitettavat maakaapelit sijaitsevat lähimmillään 45 m päässä arvokkaista luontokohteista, mutta muutoin selvästi kauempana.

Uusista teistä ei arvioida siten muodostuvan reunavaikutuksenkaan kautta kuin korkeintaan hyvin vähäisiä vaikutuksia. Myös parannettavien teiden osalta vaikutukset jäävät korkeintaan hyvin vähäisiksi.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset hankealueella esiintyviin luontokohteisiin ovat samat kuin on esitetty edellä muiden hankevaihtoehtojen yhteydessä.

Aurinkovoimarakentamisesta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia luontokohteille (arvio on sama kuin edellä VE2B yhteydessä). Vaihtoehdossa AV2 etäisyys Ronokorven soidensuojelualueeseen (luontokohde 16 ja 17) on lähimmillään noin 1,4 kilometriä, eli aurinkovoiman rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta suo ympäristöön.

Hankevaihtoehdon **VE3** vaikutukset arvioidaan kaiken kaikkiaan **vähäisen kielteisiksi**.



Kuva 14.14. Hankevaihtoehto VE3 ja arvokkaat luontokohteet.

14.5.3.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirron verkkoliityntää varten rakennetaan uusi 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto. Uusi 110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26–30 m ja 400 kV:n ilmajohto noin 36–42 m leveän johtoauekan. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoauekan molemmin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu 110 kV:n voimajohdolla noin 46–50 m ja 400 kV:n voimajohdolla noin 56–62 m. Luontoselvityksessä kartoitukset tehtiin noin sata metriä leveältä vyöhykkeeltä voimajohtoreittien molemmin puolin. Vaikutusten arviointi on tehty 400 kV:n voimajohdon vaatiman noin 62 metriä leveän johtoalueen mukaan.

SVE1

Suunnitellun voimajohtoreitin SVE1 varrella on viisi luontokohtetta. Kohteet esitetty kuvassa (Kuva 14.8).

Luontokohde 13

Voimajohtoreitti ylittää luontokohteen 13, Majajärven lehtomaisen kankaan (arvoluokka 4) 115 m matkalla. Tältä metsäiseltä lehtomaiselta kankaalta (VU/VU) joudutaan puustoa poistamaan 56–62 m leveydeltä. Puuston raivaamisen lisäksi keskelle kohdetta täytyy pystyttää voimajohtopylväs, koska reitti tekee mutkan luontokohteen kohdalla. Kohteen pinta-ala on noin 1,7 ha, josta raivattavaa alaa olisi maksimissaan noin 0,7 ha. Vaikutuksen merkittävyys on suuri.

Luontokohde 3

Voimajohtoreitti ylittää luontokohteen 3, Valkeisennevan (arvoluokka 3) noin 270 m matkalla. Luontokohteen pinta-ala on 12,4 ha. Puuston raivaustarvetta avoimella neva-kohteella ei ole. On mahdollista, että voimajohtopylväät voidaan sijoittaa luontokohteen ulkopuolelle, mutta korkeintaan kohteelle sijoittuisi yksi pylväs. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on suuri ja muutoksen suuruus on vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Luontokohde 2

Voimajohtoreitti ylittää luontokohteen 2, Lehtolamminneva (arvoluokka 3) luoteiskulman noin 173 m matkalla. Luontokohteen pinta-ala on 22,9 ha. Puuston raivaustarvetta avoimella neva-kohteella ei juurikaan ole. Voimajohtopylväät voidaan sijoittaa luontokohteen ulkopuolelle, jos keskimääräinen pylväsväli on noin 200–250 m. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan enintään vähäiseksi.

Luontokohde 12

Voimajohtoreitti ylittää luontokohteen 12, Hangaslammen puron (arvoluokka 2). Ylitysmatkan pituus on noin 22 m. Luontokohteen pinta-ala on 1,0 ha. Puuston raivaustarvetta kohdistuu enintään 13 % alalle luontokohteen kokonaispinta-alasta. Voimajohtopylväät sijoittuvat luontokohteen ulkopuolelle. Arvoluokan 2 kohteen herkkyys on erittäin suuri ja muutoksen suuruus on suuri. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi.

Luontokohde 1

Voimajohtoreitti ylittää luontokohteen 1, Liesilammen (arvoluokka 1) pohjoiskärjen noin 38 m matkalla. Voimajohtopylväät sijoittuvat luontokohteen ulkopuolelle. Arvoluokan 1 kohteen herkkyys on erittäin suuri. Voimajohtolinjan rakentamisella lammen ylitse ei kuitenkaan ole

vaikutusta itse lammen tilaan eikä rajauksessa ole mukana juurikaan puustoa, joten muutoksen suuruus on: Ei vaikutusta. Vastaavasti vaikutuksen merkittävyydeksi arvioidaan: Ei vaikutusta.

Voimajohtoreitin SVE1 vaikutukset arvioidaan kaiken kaikkiaan kohtalaisen kielteisiksi.

SVE2

Suunnitellun voimajohtoreitin SVE2 varrella on kahdeksan luontokohdetta. Kohteet esitetty kuvassa (Kuva 14.9).

Luontokohde 4

Voimajohtoreitin keskeltä on luontokohteeseen 4, Kettulan puro (arvoluokka 2), matkaa 36 m, joten linjan raivaustoimet eivät yllä kohteeseen asti. Reunavaikutustakaan ei juurikaan näyttäisi muodostuvan, sillä rakennettavalla johtoalueella on ennestään peltoa ja taimikkoa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan enintään vähäiseksi.

Luontokohde 11

Voimajohtoreitti ylittää luontokohteen 11, Raiskion kangassoistumat (arvoluokka 3) linjan keskeltä mitaten 63 m ja 43 m matkalla. Luontokohteessa on kangaskorpea (CR/EN) ja sen puusto on säilynyt jo kauan käsittelemättömänä. Luontokohteen noin 1,0 ha alasta noin 0,7 ha eli 70 % on alaa, jolta puusto tullaan raivaamaan. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on suuri ja muutoksen suuruus on erittäin suuri. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan myös erittäin suureksi.

Luontokohde 5

Voimajohtoreitti ylittää luontokohteen 5, Raiskion puro (arvoluokka 2) 27 m matkalla. Voimalinjan rakentaminen merkitsee sitä, että noin 0,5 ha kokoisen luontokohteen puustoisesta alasta tullaan raivaamaan noin 32 %. Arvoluokan 2 kohteen herkkyys on erittäin suuri ja muutoksen suuruus on suuri. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi.

Luontokohde 9

Voimajohtoreitin keskilinja sivuaa luontokohteen 9, Riuttasjärven länsiosan lehtorinteen (arvoluokka 4) pohjoispäätä noin 48 m matkalla. Reilun 0,5 ha kohteen puustotalasta raivataan noin 35 %. Arvoluokan 4 kohteen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus on suuri. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi.

Luontokohde 6

Voimajohtoreitti ohittaa luontokohteen 6, Riuttasjärven luhtaniitty (arvoluokka 4). Luontokohde sijoittuu voimalinjan pohjoispuolelle ja siihen on matkaa linjan keskeltä 47 m. Voimalinjan rakentamisen ei arvioida vaikuttavan mitenkään luhtaniityn tilaan.

Luontokohde 10

Voimajohtoreitti ylittää luontokohteen 10, Salmikalliot (arvoluokka 1) 455 m matkalla. Luontokohde on osa laajempaa suojelualuekokonaisuutta (valtion muut suojelualueet). Voimajohtoreitin keskilinjasta on matkaa 128 m ja raivattavan johtoalueen reunasta 97 m linjan pohjoispuolella sijaitsevaan Kaidatvedet Natura-alueeseen (FI0336005). Voimalinjan rakentamisen vaikutuksista Natura-alueeseen ja sen suojeluperusteisiin laaditaan varsinainen Natura-arvio. Luontokohteen 10 pinta-ala on 20,6 ha, josta 2,7 ha on aluetta, jolta puusto tullaan raivaamaan.

Luontotyyppinä kohteella on valtaosin Kalliometsät (NT/NT). Arvoluokan 1 kohteen herkkyys on erittäin suuri ja muutoksen suuruus on ainakin kohtalainen. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi.

Luontokohde 7

Voimajohtoreitti ohittaa luontokohteen 7, Riuttasjärven noro ja kostea lehto (arvoluokka 1) sen pohjois- ja koillispuolelta ja siihen on matkaa linjan keskeltä lyhimmillään 43 m. Puustoa ei tarvitse raivata luontokohteelta, mutta reunavaikutusta saattaa ilmetä kohteen pohjoisosassa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Luontokohde 8

Voimajohtoreitti ylittää luontokohteen 8, Vähä Hanhilammen isovarpurämeen (arvoluokka 4) aivan sen keskeltä. Koko kohteen puusto täytyy raivata voimalinjan alta. Arvoluokan 4 kohteen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus on erittäin suuri. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi.

Voimajohtoreitin SVE2 vaikutukset arvioidaan kaiken kaikkiaan kielteisen suuriksi.

SVE3

Suunnitellun voimajohtoreitin varrella ei ole arvokkaita luontokohteita, eikä siten arvioinnin tarvetta näiden osalta.

Voimajohtoreitin SVE3 vaikutukset arvioidaan kaiken kaikkiaan vähäisen kielteisiksi.

14.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankealueen luontokohteet sijoittuvat niin etäälle hankkeen rakenteista kaikissa hankevaihtoehtoissa (VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3), ettei vaikutuksia niihin arvioida selvästi muodostuvan reunavaikutuksen tai hydrologiankaan kautta. Hankealueella on useita huomionarvoisia kasvilajeja, joista useimmat sijoittuvat arvokkaille luontokohteille.

Voimajohtoreiteillä SVE1 ja SVE2 sijaitsee useita arvokkaita luontokohteita, joihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi ja suuriksi. Reitillä SVE3 ei sijaitse arvokkaita luontokohteita. Reiteillä ei ole havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista.

Taulukko 14-3 Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueet muuttuvat podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Aurinkovoimaloiden rakentaminen. Rakentamisalueiden kasvillisuus on talousmetsien lajistoa. Metsien pirstoutuminen ja reuna-alueiden laajentuminen metsätalouden aiheuttamien muutosten lisänä.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Kohteella on useita huomionarvoisia kasvilajeja.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Vaikutus luontokohteisiin	Luontokohteet säilyvät eivätkä niiden ekologiset olosuhteet muutu nykyisestä.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

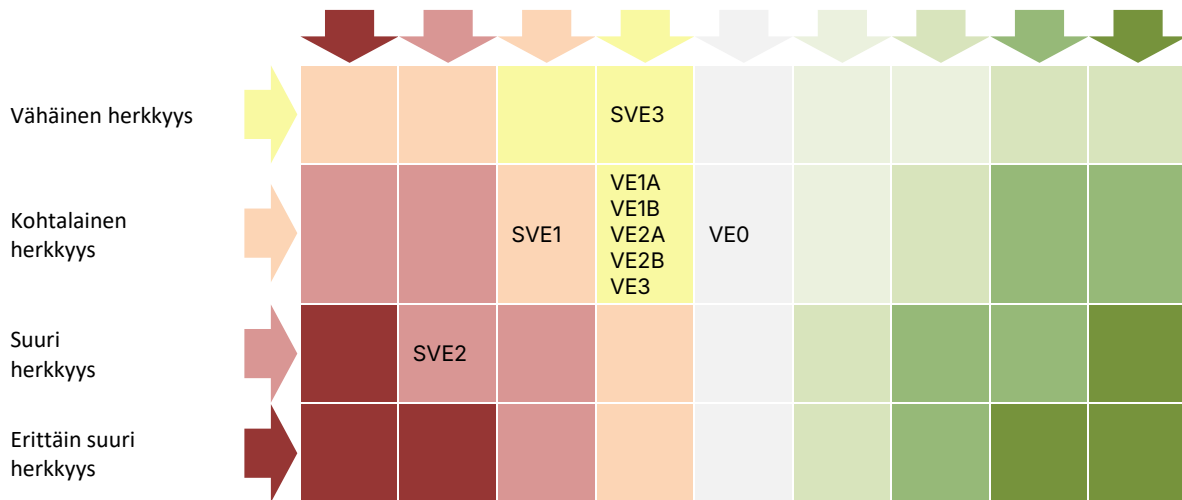
Taulukko 14-4 Voimajohtoreitin vaikutuksen merkittävyys.

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

Voimajohtoreitin vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		SVE1	SVE2	SVE3		
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien yleisiin metsäluontotyyppihin ja tavanomaiseen kasvillisuuteen.	Vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -		
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Voimajohtoreiteiltä ei ole havaintoja huomionarvoista kasvilajeista	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta		
Vaikutus luontokohteisiin	Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 ylittävät useita luontokohteita, joten metsäisillä kohteilla puusto joudutaan raivaamaan johtoalueelta. Reitillä SVE3 ei luontokohteita.	kohtalainen -	suuri - - -	ei vaikutusta		

Taulukko 14-5 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +



14.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueella lieventämistoimia ei ole tarpeen erikseen tarkastella kasvillisuuteen ja luontotyypeihin perustuvien luontokohteiden osalta. Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin esimerkiksi turvemaahan jäävät painanteet eivät aiheuta suokohteiden vesitasapainossa paikallisia muutoksia.

Sähkönsiirron osalta vaikutuksia luontokohteille voidaan lieventää sähköpylväiden tarkemmalla sijoittelulla. Sähkönsiirron osalta rakentamisaikaiset raskaammat työvaiheet suositellaan tehtäväksi routa-aikana ympäristövaurioiden vähentämiseksi. Rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tulee tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle. Rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuuli- ja aurinkovoiman sekä sähkönsiirtoreittien vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas kasvillisuuteen ja luontotyypeihin nähden.

Myös ilmastonmuutos ja sen voimakkuus aiheuttaa epävarmuuksia hankkeen vaikutusten arvioinnissa. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksia ympäristön sopeutumiskykyyn ilmastomuutoksen osalta on tarkasteltu suhteessa alueen luonnonympäristöön ja ilmastomuutoksen ennakoituihin vaikutuksiin.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttaminen voi paikallisesti aiheuttaa muutoksia maankäytössä ja luonnonympäristössä, joilla on rajallinen vaikutus ympäristön sopeutumiskykyyn ilmastomuutoksen näkökulmasta. Erityisesti rakentamisvaiheessa tapahtuvat maaperän muutokset ja kulkuyhteyksien rakentaminen voivat vähäisessä määrin heikentää luonnon kykyä säädellä vesitaloutta ja vastata sään ääri-ilmiöihin. Hankealueen maankäyttö ei merkittävästi heikennä

ekosysteemien kykyä sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin, kuten lisääntyviin sään ääri-ilmiöihin tai lämpötilan nousuun. Rakentaminen kohdistuu pääosin alueille, joilla luonnon monimuotoisuus ja pintavalunta-alueet eivät ole erityisen herkkiä ilmastonmuutoksen vaikutuksille.

Hankkeessa on huomioitu arvokkaat luontokohteet, jolloin luonnonympäristöä voidaan paremmin turvata ja sopeuttaa ennakkoon ilmastonmuutoksen haitallisilta vaikutuksilta. Monien suo- ja virtavesien luontotyyppien uhkatekijäksi on mainittu ilmastonmuutos (Hyvärinen ym. 2019). Ilmastonmuutoksen on ennustettu aiheuttavan monille suoluontotyypeille karuuntumista, kiihtymistä ja rahkoittumista. Metsäluontotyypeistä lehtojen määrän on arvioutu lisääntyvän ilmastonmuutoksen seurauksena, mutta monille kangasmetsätyypeille sen näyttäytyy uhkatekijänä. Monien luontotyyppien osalta ennusteisiin sisältyy kuitenkin runsaasti epävarmuuksia. Ilmastonmuutoksen hillintä on myös monesti jokseenkin ainoa keino välttää sen haitallisilta seurauksilta.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet on rajattu rakentamisen ulkopuolelle, jolloin ne ovat paremmin turvassa ilmastonmuutoksen vaikutuksilta. Hankkeessa on huomioitu myös ekologisia yhteyksiä ja pyritty turvaamaan mm. liito-oravien kulkuyhteyksiä. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat intensiivisen metsätalouden muokkaamiin elinympäristöihin, joihin alueet nykytiedon valossa myös pysyvät, jos hanketta ei toteuteta.

Kokonaisuutena tuuli- ja aurinkovoimahanke ei siten heikennä ympäristön sopeutumiskykyä ilmastonmuutokseen, ja se tukee osaltaan ilmastonmuutoksen hillintää lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa.

15 Vaikutukset linnustoon

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuuli ja aurinkovoimahankkeen ja sen oheisrakenteiden, kuten sähkönsiirron rakentaminen, muuttaa hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä. Lisäksi aiheutuu mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Rakentaminen aiheuttaa myös luonteeltaan väliaikaista häiriötä. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma voi jossain määrin muuttua. Tällöin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua, mutta toisille lajeille rakentaminen saattaa luoda uusia elinympäristöjä. Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset jäävät kuitenkin usein vähäisiksi suhteessa muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen. Olennaisia ovat vaikutukset suojelluudesta arvokkaaseen sekä linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, värinä, ihmisten ja työkalujen liikuminen alueella)
- Elinympäristöjen pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsä- ja suoalueilla ja/tai linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden välillä
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiotasolla)

Jokaisen hankkeen 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.

15.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä melu- ja häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa laji- 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 kohdalla vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempaa suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Sen sijaan esimerkiksi 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 koko muuttoreitille pesimäalueelta aina talvehtimisalueelle saakka.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.3.1 Yleistä

Hankealueella sekä sen vaikutusalueella toteutettavien linnustoselvitysten yhteydessä on kerätty havaintoaineistoa sekä muuta olemassa olevaa tietoa on analysoitu ja hankkeen linnustovaikutukset on arvioitu käytettävissä olevien aineistojen ja suunnitelmien sallimalla tarkkuudella. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen aiheuttamat linnustovaikutukset on arvioitu tuoreimpaan julkaistuun kirjallisuustietoon, linnustovaikutusten seurantoihin sekä arvioijien omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa on kiinnitetty erityistä huomiota suojelluiksi arvokkaille lajeille, tuulivoiman vaikutuksille herkeiksi tiedetyille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille alueille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös mahdolliset vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus linnustovaikutusten seurannasta.

Linnustoselvityksistä saatavan aineiston lisäksi arviointityön tukena on hyödynnetty 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 (Laji.fi), Metsähallituksen vastuupetolintujen aineistoja, Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimiston sekä Sääksi-rekisterin aineistoja.

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

Lisäksi on pohdittu 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 ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysraportissa (Liite 6). YVA-selostuksen linnustosuudesta vastaa ja linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FM Toni Eskelin FCG Rakennettu ympäristö Oy:stä.

15.3.2 Selvitysmenetelmät

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien tavanomaista pesimälinnustoa selvitettiin pistelaskenta- ja sovelletulla kartoituslaskentamenetelmällä (Luomus 2020) vuonna 2024. Pistelaskenta on käyttökelpoinen menetelmä selvittäessä linnuston yleistä koostumusta, sillä sen avulla saadaan käsitys tavanomaisten lintujen laji- ja runsaussuhteista. Pistelaskennat suoritettiin laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina kello 4–9 välisenä aikana ja parihavainnot jaettiin kahteen luokkaan (lintu alle 50 m/yli

50 m säteellä laskentapistestä) (Luomus, 2020). Hankealueella pesivän lintukannan tiheys- ja parimääräarviot laskettiin tulosten perusteella Järvisen (1978) ohjeiden mukaisesti ja lajikohtaisina kuuluvuuskertoimina käytettiin luonnontieteellisen keskusmuseon ns. peruskertoimia (Väisänen ym. 1998).

Pistelaskentojen lisäksi tietoa alueen pesimälinnustosta hankittiin pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää soveltamalla. Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierreltiin kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä suojelluista arvokkaita lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin linnuston kannalta arvokkaiksi arvioituihin elinympäristöihin, kuten alueen yhtenäisemmille metsäkuvioille, virtavesistöille ja niiden varsille sekä soille ja niiden laitteille. Kartoituslaskennan tavoitteena oli paikantaa hankealueen linnuston kannalta arvokkaat kohteet ja elinympäristöt, jotka on syytä huomioida hankkeen suunnittelussa ja alueen kaavoituksessa. Vuonna 2024 [pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytettävä työmäärä sekä tuuli- ja aurinkovoima-alueella että sähkönsiirtoreiteillä oli yhteensä 15 maastotyöpäivää](#).

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksessä kartoitettiin tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoituvia metsäkanalintujen (erityisesti metso) merkittävimpiä soidinalueita. Kartoitukset kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, joille arvioitiin sijoittuvan paikallisesti tärkeitä soidinalueita, kuten puustoisille kangasmaa- ja kallioalueille, varttuneen puuston metsäkuvioille sekä soille ja niiden laitteille. Kartoitukset ajoitettiin maaliskoukokuulle, jolloin soidinpaikkoja etsitään sekä lumijälkihavaintojen perusteella että lajien kiivaimpaan soidinaikaan suorien soidinhavaintojen perusteella. [Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoittamiseen käytettävä työmäärä oli yhteensä kahdeksan maastotyöpäivää](#). Soidinpaikkaselvitysten yhteydessä saadaan tietoja myös muista aikaisiin pesintänsä aloittavista lintulajeista sekä mm. muun eläimistön lumijäljistä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella esiintyviä pöllöjä selvitettiin pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset toteutettiin maaliskouhukuussa 2024. Jakamalla laskennat pidemmälle aikavälille (neljä yötä) huomioitiin paremmin eri lajien väliset erot soidinaktiivisuudessa. Kuuntelu tapahtui ajamalla autolla, kävellen ja hiihtäen tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja sen lähiympäristön metsäautoteillä, joilla pysähdyttiin kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–5 minuutin ajaksi noin 500 metrin välein. Selvitys on kattava, sillä alueen metsäautotieverkosto on tiheä ja alueen kaikkia metsätalousteitä käytettiin havainnointiin. Koska pöllöjen soidinaktiivisuus vaihtelee eri öiden välillä ja kevään aikana, selvitys toistettiin samoilla alueilla kaksi kertaa. [Pöllökuunteluun käytettiin yhteensä neljä maastotyöpäivää/yötä](#).

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella toteutettiin alueella pesivien ja/tai saalistavien päiväpetolintujen erityistarkkailua vuoden 2024 ja kevään - kesän 2025 aikana. Tarkkailu toteutettiin kiikarimalla lintujen liikkumista hyviltä näköalapaikoilta siten, että lintujen liikkuminen ja saalistusalueet sekä tuuli- ja aurinkovoima-alueella että sen lähiympäristössä pystyttiin kohtuudella hallitsemaan. Kaikki havaitut lennot kirjattiin lisätietoineen ylös maastokartoille ja havaintovihkoon myöhempää analysointia varten. Tarkkailun aikana huomioitiin myös muita alueella mahdollisesti pesiviä tai siellä saalistavia petolintuja sekä niiden ruokailulentoja. Vuonna 2024 tarkkailu ajoitettiin keskikesälle, jolloin petolinnut ruokkivat aktiivisesti poikasiaan ja ruokintalentojen perusteella on mahdollista arvioida pesäpaikan todennäköinen sijainti. [Petolintujen tarkkailuun käytetty työmäärä oli yhteensä 22 maastotyöpäivää](#).

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja sen lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa selvitettiin maastossa keväällä ja syksyllä 2024. Muutontarkkailun tarkoituksena oli saada yleiskuva

alueen kautta muuttavista lintulajeista ja yksilömääristä sekä lentokorkeuksista ja lentoreiteistä tuuli- ja aurinkovoima-alueella sekä sen lähiympäristössä. Muuttoa tarkkailtiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyväksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkeksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, kurki ja petolinnut) muuttokausille. Muutontarkkailun aikana havaituista linnuista kirjattiin laji- ja lukumäärätietojen lisäksi tiedot lintujen etäisyydestä ja ohituspuolesta suhteessa havainnointipaikkaan sekä lintujen arvioidut lentokorkeudet. **Muutontarkkailuun käytetty työmäärä oli kevät- ja syysmuuton osalta kumpanakin 10 päivää eli yhteensä 20 muutontarkkailupäivää.** Hankkeessa on poikettu Ympäristöministeriön ohjeistuksesta (Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa 2016), sillä muuttolinnuston osalta hankealue sijoittuu sisämaahan, jossa lintujen muutto on hajanaista määrältään vähäistä verrattuna esim. merenrannikolla tapahtuvaan muuttoon.

Taulukko 15-1. Kangaslammin hankealueen linnustoselvitysten ajankohdat ja käytetyt työpäivät vuosina 2024–2025.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pistelaskenta	Vuonna 2024: 25.5., 26.5., 3.6. ja 4.6. (4 päivää)
Sovellettu kartoituslaskenta	Vuonna 2024: Tuuli- ja aurinkovoima-alue: 21.5., 28.5. (kaksi asiantuntijaa maastossa), 1.6. ja 5.6. (5 päivää) Sähkönsiirtoreitti: 2.6., 5.6., 7.6., 12.6, 13.6. ja 15.6. (6 päivää)
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	Vuonna 2024: 31.3. (kaksi asiantuntijaa maastossa), 19.4., 21.4., 25.4., 29.4., 2.5. ja 4.5. (8 päivää)
Pöllöselvitys	Vuonna 2024: 6.3., 18.3., 26.3. ja 8.4. (4 yötä)
Päiväpetolintujen tarkkailu	Vuonna 2024: 19.6., 20.6., 21.6., 10.7., 15.7., 18.7., 25.7., 11.8., 13.8., 14.8., 20.8., 21.8., 3.9. ja 9.9. Vuonna 2025: 13.2., 23.2., 6.3., 21.3., 27.3., 3.4., 24.4., 26.5., 27.5. ja 3.6. (22 päivää, noin 150 tuntia)
Kevätmuuton seuranta	Vuonna 2024: 28.3., 8.4., 13.4., 19.4., 25.4., 29.4., 30.4., 3.5., 9.5., 15.5. (10 päivää, noin 76 tuntia)
Syysmuuton seuranta	Vuonna 2024: 20.8., 31.8., 4.9., 5.9., 19.9., 20.9., 21.9., 30.9., 9.10., 12.10. (10 päivää, noin 75 tuntia)

15.3.2 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoima-alueen vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (Simo, Ii, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennetuilla tuulivoima-alueilla niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, aurinkovoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkonien liikkuminen). Tuuli- ja aurinkovoima-alueen toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este-

ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelullisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnuista hyvin suuri osa väistää tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2020) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan viittä hankevaihtoehtoa (VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän ja aurinkovoiman rakentamisen osalta. Hankevaihtoehdot on esitelty tarkemmin luvussa 3.2. Lisäksi arvioidaan linnustovaikutuksia kolmen sähkönsiirtoreitin osalta (SVE1, SVE2 ja SVE3). Arviointityössä on arvioitu vaikutukset eri vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

15.3.3 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutusten herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuva kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana merkittävimmän osavaikutuksen perusteella.

15.4 Nykytila

15.4.1 Pesimälinnusto

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alue on metsäistä ja pääosin metsätalouskäytössä. Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaa, ja metsä on tiheästi ojitettua. Tuuli- ja aurinkovoima-alue on pituudeltaan pohjois-etelä-akselilla seitsemän kilometriä ja länsi-itä-suunnassa 6,5 kilometriä. Alueelta löytyy muutama pienehkö suo, kolme turvetuotantoaluetta ja kaksi lampea. Vanhempia metsiä alueelta ei löydy, mutta mäntykangasta sen sijaan on runsaasti. Alueelta löytyy myös muutama louhos/soranottoalue sekä tuoreita avohakkuita.

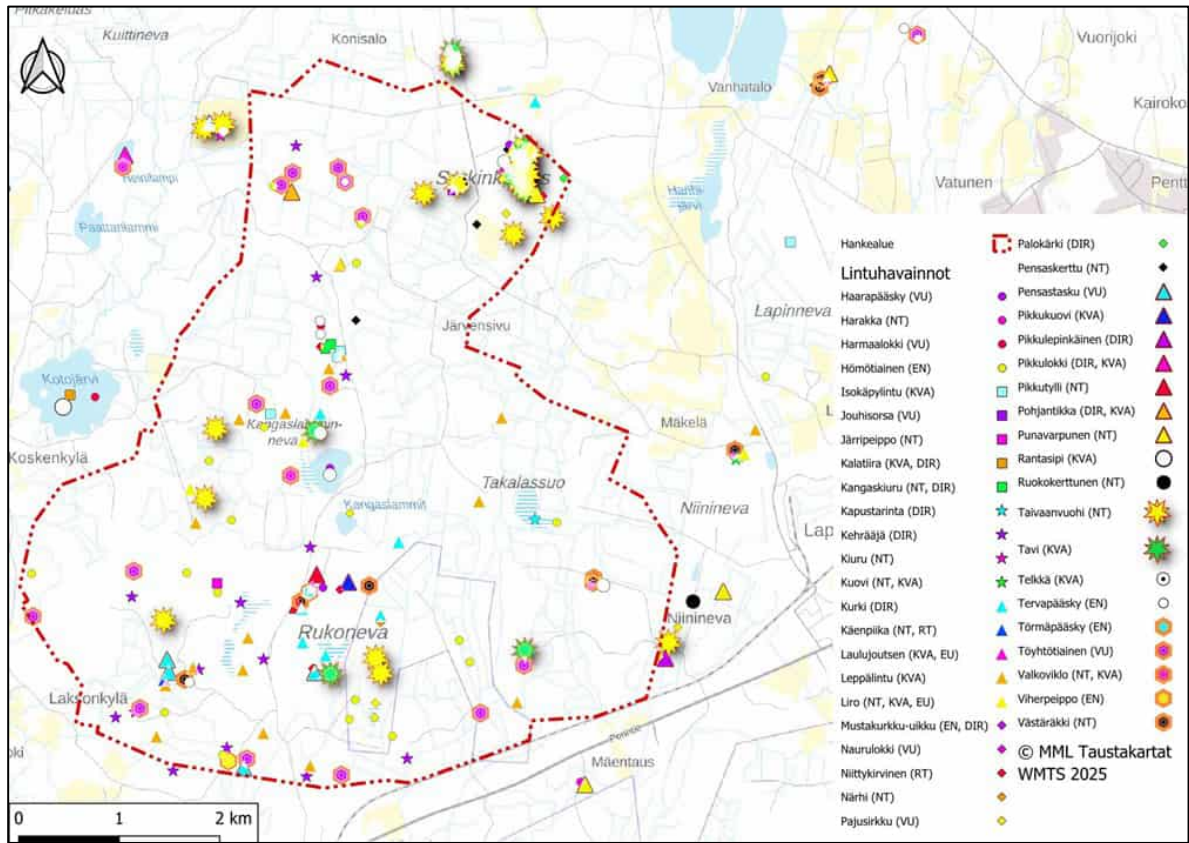
Kangaslammin suunnitellun tuuli- ja aurinkovoima-alueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä kattavasti kartoitus- ja pistelaskennoin. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja sen läheisyydessä havaittiin vuonna 2024 pesimäaikaan 77 lintulajia, joiden tulkittiin vähintään todennäköisesti pesivän alueella.

Pesimälinnustoselvityksessä (sekä piste- että sovelletuissa kartoituslaskennoissa) havaituista lajeista elinympäristön mukaan luokiteltuina 51 lajia (56 %) on metsälajeja, 16 (18 %) peltojen ja rakennetun maan lajeja, 13 (14 %) suo- ja kosteikkolajeja, kuusi (7 %) karujen sisävesien lajeja, neljä (4 %) pensaikkojen ja puoliavoimien maiden lajeja ja yksi (1 %) tunturien laji. Metsälajeista 22 lajia (43 %) on havumetsien lajeja, 14 lajia (27 %) metsän yleislajeja, yhdeksän lajia (18 %) lehtimetsän lajeja ja kuusi lajia (12 %) vanhan metsän lajeja (lajien luokittelu: Väisänen ym.

1998). Tuuli- ja aurinkovoima-alueen metsissä esiintyvä varpuslintulajisto koostuu pääasiassa alueellisesti tavanomaisesta lajistosta: metsän yleislajeista ja havumetsälajeista. Metsien runsaslukuisimmat pesimälajit ovat pistelaskentojen mukaan pajulintu, metsäkirvinen, peippo, käki, mustarastas ja vihervarpunen. Nämä kuusi lajia muodostivat selvästi yli puolet pistelaskennassa havaituista hankealueen lintupareista. Muita runsaita lajeja olivat tilitaija, talitiainen ja punarinta.

Linnuston keskimääräiseksi tiheydeksi saatiin pistelaskennan perusteella 252 paria/neliökilometri. Tiheyttä arvioitaessa on huomioitava, että se on lähinnä suuntaa antava, sillä aineisto on verraten pieni. Lintutiheyttä voidaan pitää hieman tavanomaista korkeampana, sillä vastaavalla alueella metsämaiden lintutiheys on yleensä 100–200 paria/neliökilometri. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen linnuston korkeampi tiheys selittyy osittain peipon, metsäkirvisen ja pajulinnun runsaudella. Myös sillä on vaikutusta, että pisteet käytiin kiertämässä kaksi kertaa. Lopulliseen pistelaskentataulukkoon otettiin jokaiselle pisteelle suurempi parimäärä näiltä kahdelta käydyltä kerralta. Pisteiden kaksi kertaa kiertäminen on varmasti nostanut paritiheyttä.

Huomionarvoisten lajien määrä ja osuus alueen pesimälajistosta oli suuri, sillä kaikista pesimäaikana havaituista lintulajeista 47 (52 %) on suojelullisesti huomionarvoisia. Valtakunnallisesti uhanalaisiksi (EN, VU) luokiteltuja lajeja havaittiin alueella 14. Silmälläpidettäviä lajeja havaittiin 15. EU:n Lintudirektiivin liitteessä I mainittuja lajeja oli 17 ja Suomen kansainvälisiä erityisvas-
tuulajeja 14. Alueella esiintyi 12 luonnonsuojelulaissa ja -asetuksessa mainittua lajia ja kolme alueellisesti uhanalaista lajia.



Kuva 15.1. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella havaittujen huomionarvoisten lintulajien esiintyminen. Sijainti esitetty tarkemmin luontoraportin liitteessä 6B. Herkkien ja suojellisesti arvokkaiden lajien havainnot on esitetty luontoraportin viranomaisliitteessä 1 (6C).

Elinympäristöittäin luokiteltuna huomionarvoisista lajeista metsälajeja oli 20, peltojen ja rakennetun maan lajeja 9, karujen sisävesien lajeja 4, kosteikkolajeja 5, suolajeja 5, pensaikkojen ja puoliavomien maiden lajeja 3 ja tunturien lajeja 1.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelta löytyi kaksi metsosoidintaa (KVA, DIR). Toisella soitimella havaittiin parhaimmillaan vähintään kolme kukkoa. Paikalla havaittiin myös myöhemmässä soitimen vaiheessa kaksi koppeloa. Alue sisälsi ojitettua hyvinkin metsäistä rämettä. Toisen alueen soitimella havaittiin neljä kukkoa parhaimmillaan soidinpuuhissa, jonka lisäksi näistä yli 600 metriä NW suuntaan yksinäinen soidintava kukko. Soidin oli mäntykankaalla, jossa oli korkeusvaihtelua. Lisäksi huomionarvoisena nostona on aamu, jolloin havaittiin kuusi koppeloa. Metson soitimet on esitetty luontoraportissa liitteessä 6.

Hankealueella soidinsi ainakin 62 teerikukkoa. Suurimmat soitimet olivat Rukonevan turvekentällä (42 koirasta) ja Kangaslamminnevan turvekentällä (10 koirasta). Naarasteeriä havaittiin enimmillään kymmenen lintua. Alueella tehtiin havainto pyystä (VU) neljällä paikalla. Muut havainnot olivat äänihavainnot, mutta yhdessä paikassa nähtiin viisi poikasta emon kanssa.

Huomionarvoisia lajeja on tuuli- ja aurinkovoima-alueella eniten metsäisissä elinympäristöissä. Vanhojen metsien lajeja on neljä: kanahaukka, metso, palokärki ja pohjantikka. Soilla ja niitä

reunustavissa metsissä sekä mahdollisilla muilla iäkkäämmillä metsäkuvioilla on merkitystä vanhan metsän ja lahopuuta vaativan lintulajiston elinympäristönä.

Vesilintuja tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä havaittiin yhdeksän lajia. Vesilintukeskittymä oli etenkin Sarkinkeitaan kosteikko, mutta vesilintuja nähtiin myös monissa pienissä lammissa ja kosteikoilla ympäri hankealuetta. Huomionarvoisista vesilinnuista pesintä varmistui jouhisorsalla (VU), tavilla (KVA) ja telkällä (KVA).

Huomionarvoisia kahlaajia havaittiin tuuli- ja aurinkovoima-alueella seitsemän lajia. Kahlaajia oli etenkin Sarkinkeitaan kosteikolla ja Kangaslamminnevan sekä Rukonevan läheisyydessä. Huomionarvoisista kahlaajista pesintä saatiin varmistettua ainoastaan lirolta (NT, KVA, DIR) ja pikkutylyiltä (NT). Pikkutyly pesi Rukonevan turvekentän viereisellä sora-alueella ja liro Kangaslamminnevalle.

Kurkia havaittiin Kangaslamminnevalle ja Rukonevalle, mutta pesintää ei saatu varmistettua. Rukonevalle havaittiin yhtä aikaa neljä lintua eri puolilla aluetta.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelta löytyi poikkeuksellisen hyvä kehrääjäesiintymä (dir). Suurin osa kaikista 12 reviiristä sijoittautui alueen lounaisnurkkaukseen, Rukonevan S-SW puolelle. Myös pohjoisempaa Kettukeitaalta, Palokankaalta ja Kangaslamminnevalle löytyi vielä yhdet reviirit keskittymän ulkopuolelta. Lajin äänen kantavuuden vuoksi mahdollisia päällekkäisyyksiä selvitettiin huolellisesti, jotta saatiin todenmukainen kuva kehrääjä tilanteesta.

Huomionarvoisista tikoista tuuli- ja aurinkovoima-alueella havaittiin palokärki, käenpiika ja pohjantikka. Rummuttava palokärki havaittiin ihan alueen reunalla Sarkinkeitaan läheisyydessä. Pohjantikka havaittiin hankealueen luoteisosan metsäisissä osissa ja käenpiika lounaisosan Mustasaari-nimisessä metsässä. Huomionarvoisten tikkojen pesintöjä ei saatu varmistettua.

Huomionarvoisia pääskyjä havaittiin kaksi: haara- ja törmäpääsky. Haarapääskyjen pesiä löydettiin kaksi Rukonevan kenttien työmaakontista ja yksi Takalansuonsaaren louhimolta. Havaintoja haarapääskystä tehtiin myös muualla tuuli- ja aurinkovoima-alueella. Törmäpääsky havaittiin kerran Rukonevan turvekentän viereisellä sora-alueella, mutta pesinnästä ei löydetty viitteitä.

Tervapääskyjä havaittiin monena päivänä Kangaslamminnevalle, ja se saattoi pesiä luonnonkolossa tuuli- ja aurinkovoima-alueella.

Huomionarvoisia tiaisia havaittiin kaksi: töyhtö- ja hömötiainen. Sekä hömö- että töyhtötiaisia esiintyy alueella runsaasti. Hömötiaisen reviirejä arvioitiin olevan ainakin 10 ja töyhtötiaisen 7–8 alueella. Hömötiashavaintoja tehtiin eniten Kettukeitaan ympärillä ja Rukonevan kaakkois- ja eteläpuolella. Töyhtötiashavaintoja tehtiin runsaasti ympäri hankealuetta, mutta etenkin Kettukeitaan ympäristössä oli paljon töyhtötiaisia.

Muista huomionarvoisista varpuslinnuista havaittiin västäräkki, pensaskerttu, ruokokerttunen, pikkulepinkäinen, närhi, järripeippo, isokäpylintu, punavarpuu, viherpeippo, hemppo, pajusirkku ja pohjansirkku. Nuori pohjansirkku havaittiin tuuli- ja aurinkovoima-alueella elokuussa, mutta se ei luultavasti ollut alueella syntynyt. Pikkulepinkäinen havaittiin juuri alueen ulkopuolella.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen läheisyydessä havaittiin kevään pöllölaskennoissa ja kesän pesimälintulaskennoissa huhuileva viirupöllö, mutta sen pesintää ei varmistettu. Huuhkajasta on

lajitietokeskuksen aineistoissa havaintoja alueelta tai sen läheisyydestä. Kesän lintulaskennoissa kuultiin yksi huuhekaja alueen läheisyydessä. Varpuspöllö on pesinyt muutamia kertoja alueella tai sen läheisyydessä Lajitietokeskuksen aineistojen mukaan (Suomen lajitietokeskus 2024), mutta näissä lintukartoituksissa sitä ei havaittu.

Havaittuja huomionarvoisia päiväpetolintuja tuuli- ja aurinkovoima-alueella tai sen läheisyydessä olivat ampuhaukka, hiirihaukka, kanahaukka ja mehiläishaukka. Hiirihaukan pesintä saatiin varmistettua, ja muiden mainittujen lajien pesintä alueella on todennäköinen. Sensitiivisten päiväpetolintujen havaintopaikat ovat nähtävillä luontoraportin viranomaisliitteessä 1 (liite 6C). Mehiläishaukan soidinalue on esitetty luontoraportin viranomaisliitteessä 2 (liite 6C).

15.4.2 Päiväpetolintuseuranta

Päiväpetolintujen lentoja seurattiin Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella 22 päivänä yhteensä noin 150 tuntia 19.6.2024 – 3.6.2025 välisenä aikana. Seurannassa tarkkailtiin erityisesti maakotkaa, mutta myös muita petolintuja. Kotkaseurannasta raportoidaan erillisessä kotkaraportissa (liite 7). Muutonseurantojen sekä petolintutarkkailujen yhteydessä maakotkasta tehtiin havaintoja vuonna 2024 vain kahtena päivänä ja vuonna 2025 yhtenä päivänä. Kaikilla kerroilla havainnot tehtiin Rukonevan pohjoispuolen turvekentältä käsin yhdestä vanhasta linnusta.

Vuosi 2024:

Sääksestä ei tehty pesintään viittaavia havaintoja tuuli- ja aurinkovoima-alueen sisältä eikä välittömästä läheisyydestäkään. Kesän aikana tehdyissä tarkkailuissa ei nähty sääksen kuljetta-
van kalaa kertaakaan. Havaintoja lajista kuitenkin tehtiin elokuun puolella. Rukonevan turvekenttien yllä havaittiin mm. 11.8. 2+1 sääkseä, joista kahden linnun porukka vaikutti nuorilta yksilöiltä. Linnut pyörivät todella matalalla syystä tai toisesta Rukonevan suon ja turvekentän ympäristössä. Lisäksi syyskuun toisessa seurannoissa havaittiin muuttava sääksi. Lähin tunnettu sääksen kalastusjärvi on ollut Vuorijärvi. Sarkinkeitaalta eli tuuli- ja aurinkovoima-alueen koilliskulmasta on Vuorijärven lounaiskulmaan matkaa ainoastaan kaksi kilometriä.

Hiirihaukalla oli tuuli- ja aurinkovoima-alueen puolella 1–2 reviiriä ja ulkopuolella alueesta pohjoispuolella yksi. Kolmen poikueen linnut havaittiin parhaana päivänä tuuli- ja aurinkovoima-alueen yllä kieppumassa. Yksi reviiri sijaitsi tuuli- ja aurinkovoima-alueen kaakkoiskulmassa. Ydin oli Takalassuonsaaren eteläpuolella ja pesää käytiin pariinkin otteeseen etsimässä tuuli- ja aurinkovoima-alueen puolelta tuloksetta. Yksi reviiri sijaitsi ilmeisesti alueen keskiosissa, mutta sen ydin jäi mysteeriksi. On myös tämän osalta mahdollista, että kyseessä on Lampinevan pohjoisen puolen reviirin toinen emoista, mikä kävi saalistamassa kauempana jopa tuuli- ja aurinkovoima-alueen lounaiskulmassa tai ulkopuolella. Tilannetta selvitettiin kattavasti Ronokorven ympäristön hakkuilta sekä Kangaslamminnevan turvetuotantoalueelta. Muita havainnointipaikkoja edellä mainittujen lisäksi oli luoteiskulmassa sijaitseva Lampineva.

Tuulihaukkoja saalisteli alueella kahden parin verran lintuja, mutta pesinnöistä ei ollut tietoa. Nuolihaukka piti reviiriä Takalassuonsaaren ja Niininevan ympäristössä. Ampuhaukasta, ruskosuohaukasta, merikotkasta ja varpushaukasta jokunen irtohavainto, mitkä eivät sen enempää osoittaneet mitään. Mehiläishaukkoja havaittiin muutama otteeseen, joista merkittävimpänä havaintona eteläpuolella Liimun talon ympäristössä pitkiäkin aikoja soidintanut yksilö.

Muista padoista lyhyesti mainittuna tuuli- ja aurinkovoima-alueella kauden aikana havaittiin paikallisena reviiriin viittaavana hiirihaukka, mehiläishaukka, nuolihaukka, ampuhaukka, tuulihaukka, kanahaukka ja varpushaukka.

Kanahaukka havaittiin soidintavana 9.4.2024 Ronokorven pohjoispuolen ympärillä hetken aikaa. Samoilla seuduilla havaittiin 29.4.2025 myös vanha kanahaukka. Nämä jäivät kuitenkin kevätpuolen ainoiksi havainnoiksi, joten mitään tulkintoja on vaikea tämän perusteella tehdä. Seuraava varma kanahaukkahavainto tehtiin vasta syyskuun alkupuolelta määrätietoisesti Rukonevalla etelään lentäneestä yksilöstä.

Vuosi 2025:

Vuoden 2025 havainnot vahvistavat vuoden 2024 havainnoinnin tuloksia ja uutena reviirilintuna alueelle saapui vuonna 2025 sinisuohaukka, joka havaittiin kahdella havainnointikerralla. 24.4.2025 koiras lintu soidinsi noin Takalassuon ympäristössä ja nähtiin useilla lennoilla etenkin havaintopaikan pohjoispuolisella sektorilla. 16.5. havaittiin pariskunta ensin Rukonevan turvetuotantoalueen luoteiskulman ympäristössä ja myöhemmin linnut liikkuiivat Vatulankylän suunnassa. Toukokuun viimeisellä ja kesäkuun havaintokerralla sinisuohaukasta ei enää tehty havaintoja. Reviirin voidaan todeta osuvan ainakin osin tuuli- ja aurinkovoima-alueelle, mutta vähäisistä havainnoista päätellen voi sen ytimen olettaa sijaitsevan Takalassuo – Vatajankylä – Sarkinkeidas- alueella, minne jää paikoin Rukonevan paikalta pieniä katveita.

15.4.3 Arvokkaat lintualueet

Alueen selkeästi linturikkain ja näin ollen arvokkain kohta on Sarkinkeitaan kosteikot. Alue koostuu pienistä lammikoista ja laajoista pajukoista. Kosteikolla havaittiin kuusi tavipoikuetta (KVA), jouhisorsapoikue (VU), 4–5 soidintavaa taivaanvuohta (NT), niittykirvinen (RT), kuusi pajasirkkureviiriä (VU), 18 laulavaa ruokokerttusta (NT), punavarpunen (NT), kuusi pikkulokkia (KVA, DIR) (ei pesiviä) ja telkkäpari (KVA). Pikkulokin lähin tunnettu pesimäpaikka sijaitsee vajaa neljä kilometriä Sarkinkeitaasta länteen Heinilammella.

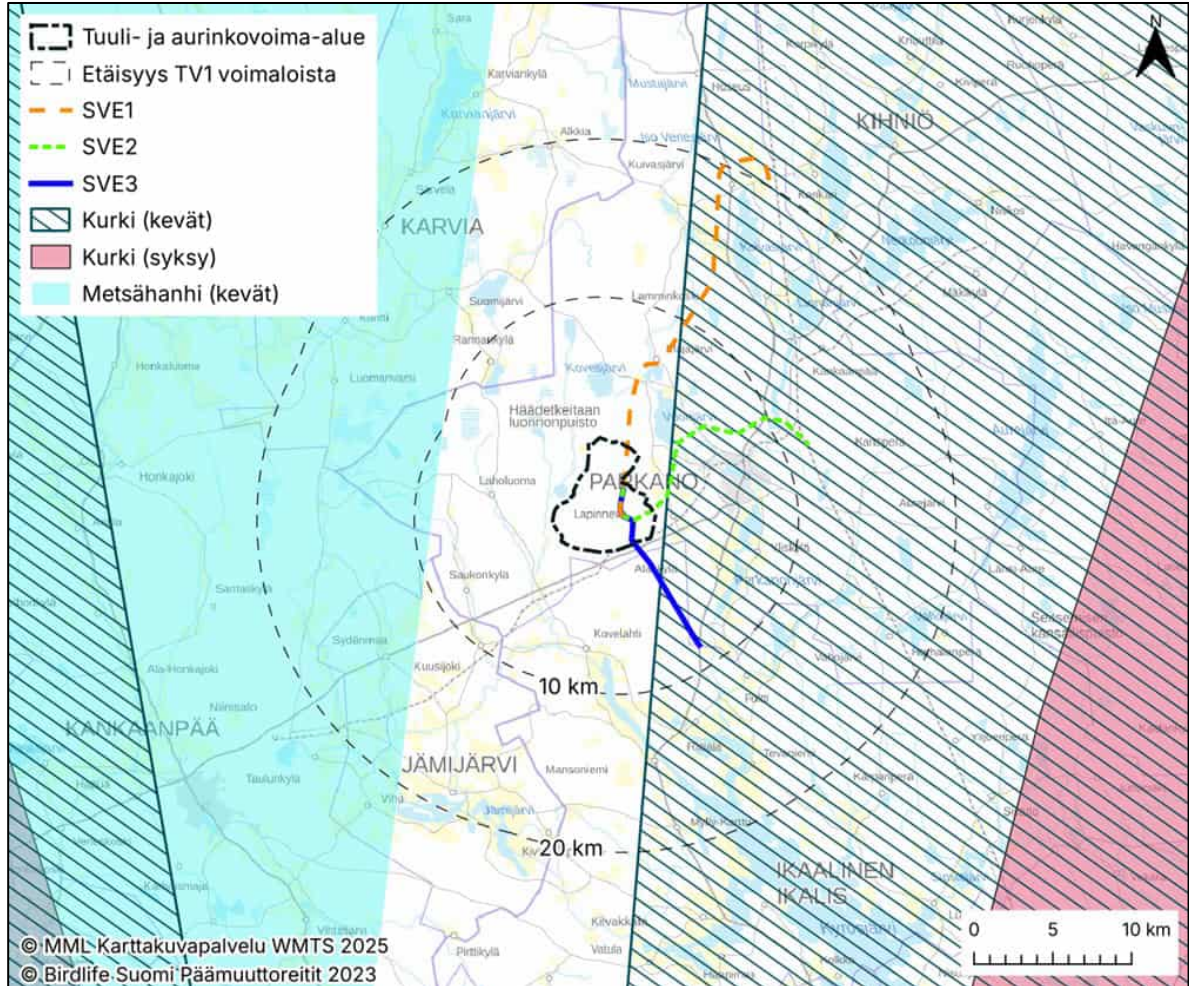
Alueen ulkopuolisella Heinilammella 21.5. havaittiin 45 pikkulokkia aloittelemassa pesintää. Kolme oli jo hautomassa. Naurulokkeja (VU) havaittiin 60, joista 29 oli hautovia. Lisäksi paikalla havaittiin mustakurkku-uikkupari (EN) ja valkoviklo (NT).

15.4.4 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli niin sanottuja johtolinjoja. Tällaisia valtakunnallisesti tai alueellisesti merkittäviä lintujen muuttoa ohjaavia johtolinjoja ei tuuli- ja aurinkovoima-alueella tai sen läheisyydessä ole.

Muuttolinnuston osalta tuuli- ja aurinkovoima-alue sijoittuu sisämaahan, missä muuttolinnuston kannalta tärkein tapahtuma on kurkimuutto, erityisesti syksyllä, jolloin kurkimuutto on kevättä tiivistyneempää. Hanke ei sijoitu kurjen päämuuttoreiteille, mutta kuitenkin suhteellisen lähelle niitä. Kurjen syysmuuttoreitti sijoittuu noin 20 kilometrin etäisyydelle tuuli- ja aurinkovoima-alueesta itään. (Kuva 15.2) Muuton sijoittumiseen vaikuttaa voimakkaasti vallitseva tuulen suunta ja muut sääolosuhteet, joten joinakin vuosina muutto voi olla voimakkaampaa kuin

toisina. Etäämmälle tuuli- ja aurinkovoima-alueen länsipuolelle sijoittuu metsähanhien päämuuttoreitti sekä etenkin kevätmuuttokaudella tärkeitä lepäily- ja ruokailualueita. Lähialueiden turvetuotantoalueilla ja niiden kosteikoilla on todennäköisesti merkitystä myös linnuston muu-
tonaikaisina lepäily- ja ruokailualueina.



Kuva 15.2. Hankealueen sijoittuminen suhteessa metsähanhen ja kurjen valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin (Lehtiniemi & Toivanen 2023).

Kangaslammin kevätmuuton seurannassa havaittiin yhteensä 6642 seurannan erityisen kohdelajin (kurki, laulujoutsen, hanhet, petolinnut ja muut suurikokoiset lajit) yksilöä. Yksilömäärää voidaan pitää kohtuullisena, eritoten kun alueen läheisyyteen sijoittuu metsähanhen ja kurjen päämuuttoreittejä. Seurannan kohdelajeista vajaan puolet oli hanhia, joista määritettyjä metsähanhia oli 740, tundrahanhia 411 ja valkoposkihanhia 272 yksilöä. Määrittämättömiä hanhia havaittiin 1465 yksilöä, joista oletettavasti valtaosa oli metsähanhia ja tundrahanhia. Laulujoutse-
nia havaittiin 345 yksilöä ja kurkia 1132 yksilöä. Petolintuja havaittiin 139 yksilöä, joista runsaimmin havaittiin varpushaukkoja (33 yksilöä), hiirihaukkoja (26 yksilöä) ja sinisuohaukkoja (24 yksilöä). Merikotkia havaittiin 14 yksilöä. Harvinaisista petolinnuista nähtiin kaksi muuttohaukkaa ja yksi arosuohaukka. Petolintujen määrää voidaan pitää kohtuullisena ottaen huomioon, että alueelta ei ole tunnistettu niiden päämuuttoreittejä. Muista huomionarvoisista lajeista

kahlaajia nähtiin 1215 yksilöä, joista työtyöhyyppiä oli 582 yksilöä, kapustarintoja 252 yksilöä ja kuoveja 110 yksilöä. Sepelkyyhkyjä muutti 675 yksilöä. Vesilinnuista isokoskeloita nähtiin 74 yksilöä ja kuikkalintuja 20 yksilöä

Lähes kaikki huomionarvoiset linnut muuttivat tuuli- ja aurinkovoima-alueen kautta. Laulujoutsenista 27 % ja hanhista noin 70 % lensivät törmäyskorkeudella. Vastaavasti kurjista 35 % ja petolinnuista 50 % yksilöistä lensivät törmäyskorkeudella. Petolinnuista suohaukat lensivät selvästi muita petolintuja matalammalla (25 %). Kahlaajista kapustarinnoista enemmistö muutti törmäyskorkeudella.

Seurannan erityisiä kohdelajeja (kurki, joutsenet, hanhet, päiväpetolinnut ja muut suuret linnut) havaittiin syysmuuton seurannan aikana kokonaisuutena suhteellisen selvästi enemmän kuin keväällä, yhteensä 5760 yksilöä. Tämä johtuu muuttavien kurkien määrästä, joita oli 4414 yksilöä. Kurjista 64 % linnuista lensi tuuli- ja aurinkovoima-alueen kautta, muiden ohittaessa alueen idän puolelta. Törmäyskorkeudella kurjista lensi tuuli- ja aurinkovoima-alueella 15 % yksilöistä, muiden muuttaessa pääosin törmäyskorkeuden yläpuolella. Kurjen syksyinen päämuuttoreitti sijoittuu tuuli- ja aurinkovoima-alueen itäpuolelle, mutta lajin runsastuessa muuttavia lintuja nähdään myös muuttoreitin ulkopuolella ja toisaalta vuosittaiset sää- ja tuuliolosuhteet voivat vaikuttaa muuttoreitin siirtymiseen. Kurjen syysmuutto tapahtuu myös tyypillisesti muutamana päämuuttopäivänä, jolloin linnut lähtevät lepäilyalueiltaan pohjoisesta. Vuonna 2024 päämuutto tapahtui 19.–20.9., jolloin nähtiin lähes kaikki muuttavat yksilöt. Hanhia nähtiin vain 183 yksilöä, joista määritetyt olivat metsähanhia. Kaikki hanhet lensivät tuuli- ja aurinkovoima-alueen kautta ja näistä 38 % törmäyskorkeudella. Muuten hanhien muutto tapahtui törmäyskorkeuden yläpuolella. Joutsenia havaittiin ainoastaan 16 yksilöä, jotka muuttivat tuuli- ja aurinkovoima-alueen kautta törmäyskorkeuden alapuolella. Muutontarkkailupäivät eivät osuneet hanhien tai joutsenen päämuuttopäiviin. Toisaalta alueella ei myöskään ole näiden lajien syksyisiä päämuuttoreittejä. Petolintuja muutti 12 lajia ja 80 yksilöä. Petolinnuista 33 yksilöä oli varpushaukkoja ja 22 yksilöä hiirihaukkoja. Muista petolinnuista sinisuohaukkoja nähtiin seitsemän ja tuulihaukkoja neljä yksilöä, muiden lajien yksilömäärien jäädessä yksittäisiksi. Kaikki havaitut petolinnut muuttivat tuuli- ja aurinkovoima-alueen kautta, ja törmäyskorkeudella lensi 35 % yksilöistä.

Muista lajiryhmistä ainoastaan sepelkyyhkyjä havaittiin mainittavia määriä (1026 yksilöä), joista 59 % lensi tuuli- ja aurinkovoima-alueen kautta ja näistä puolet lensivät törmäyskorkeudella.

15.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmit pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (tuuli- ja aurinkovoimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen sekä kiiviainesten ottoalueet) sekä voimaloiden ja aurinkopaneeleiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus). Tuuli- ja aurinkovoimaloiden aiheuttamat törmäysvaikutukset kohdistuvat vain rajattuun osaan lajistosta. Aurinkovoimaloihin liittyviä vaikutuksia voivat olla myös mikroilmaston muutosten aiheuttamat vaikutukset. Suomen olosuhteissa ilmastovaikutukset jäänevät kuitenkin vähäisiksi.

Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimalahankkeen sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

Aurinkovoimaloihin liittyvinä törmäysvaikutuksina on tunnistettu niin sanottu järviefekti, millä tarkoitetaan sitä, että linnut voivat mieltää aurinkovoima-alueen esimerkiksi järvenä, jolloin ne voivat yrittää laskeutua alueelle. Tällaisesta ilmiöstä on esimerkkejä lähinnä vesilinnuista.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2021, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäinen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Kyseessä on myös ainoa seurantojen aikana tehty havainto tuulivoimalaan törmäävästä linnusta. Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

FCG:n toteuttamien linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todeutetut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin, vaikka tutkimusalueet sijoittuvat osittain lintujen päämuuttoreiteille. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä, ja Norjassa on raportoitu riekkujen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden (Meller, 2017).

Petolintujen lentotarkkailussa tehtiin havaintoja useista petolinnuista. Joukossa oli suurikokoisia lajeja, kuten uhanalaiset mehiläishaukka ja hiirihaukka sekä kanahaukka, joilla oli reviirit tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähistöllä. Lajit lentävät soidinaikaan korkealla ja toisaalta poikasten harjoittellessa lentotaitoa ovat herkempiä törmäyksille. Mikäli lajeilla on pysyvät reviirit alueen ympäristössä, voidaan Kangaslammin tuulivoimahankkeella varovaisuusperiaatteen mukaisesti katsoa olevan *kohtalainen törmäysriskivaikutus lajeille*. Muuten Kangaslammin tuuli-

ja aurinkovoima-alueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja pesivät linnut liikkuvat suurimmaksi osaksi törmäyskorkeuden alapuolella. Koska metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta ei edellä esitetyn perusteella voida yleensä pitää merkittävänä, *törmäysvaikutukset niiden osalta arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävydeltään vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.*

Muiden lajien osalta törmäysvaikutuksia voidaan pitää vähäisinä johtuen niiden elintavoista ja tuulivoimaloiden koosta. Aurinkovoiman ei arvioida aiheuttavan törmäysvaikutuksia.

Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häirintävaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen metsäisillä osilla, joille rakentaminen enimmäkseen kohdistuu, pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Näin ollen tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakennustoi-
mien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavan-
omaiseen lintulajistoon, joiden herkkyys vaikutuksille on vähäinen.

Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, päiväpetolinnut, kehrääjä ja pöllöt) elinolosuhteita alueella. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulun mukaan enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät, ja osassa kansainvälisistä tutkimuksista on saatu viitteitä siitä, että nimenomaan rakentamisvaiheen häiriöillä olisi merkittävimmät linnustovaikutukset (esim. Pearce-Higgins ym., 2012). Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. Toisaalta häirintävaikutuksia ei ole löydetty kaikissa tutkimuksissa edes lajeilta, joihin on toisissa tutkimuksissa raportoitu kohdistuvan häirintävaikutusta. Suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnanaikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoima-alueen sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoituvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Toisaalta vastaavista metsäympäristöistä, etenkin nykyisen kokoluokan tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnanaikaisista vaikutuksista on edelleen vähäistä ja osin puutteellista.

Alueella havaittiin kuitenkin useita huomionarvoisia metsälajeja, kuten esimerkiksi kehrääjä, hömötäinen ja töyhtötäinen. Hömötäinen vaatii pesäpaikakseen oikeassa lahoasteessa olevaa puuta, sillä laji kovertaa itse oman pesäkolonsa. Lahopuun täytyy olla riittävän pehmeää, mutta kuitenkin pysyä pystyssä, että hömötäisen pesintä onnistuu. Suunnitellut tuulivoimalapaikat sijaitsevat osin luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja ja tikkoja, joihin tuulivoima-alueiden elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2017, Koistinen 2004). Niinpä vaikutukset talousmetsämaiseman linnustoon arvioidaan vähäisiksi. Alueella esiintyi myös huomionarvoisia vesilintuja ja kahlaajia, mutta niiden parimäärät olivat

pieniä. *Vaikutukset näiden osalta arvioidaan enintään kohtalaisiksi ja suurimmat vaikutukset koituvat vaihtoehdossa VE1B, jossa aurinkovoimaloiden ja tuulivoimaloiden vaatima pinta-ala on suurin.*

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan-aikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti niille kelpaavaa elinympäristöä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson elinympäristön käytön on todettu vähenevän noin 800 metrin päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), mitä voidaan pitää jossain määrin mahdollisena myös muiden metsäkanalintujen osalta. Suomalaisten kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä myös tuulivoima-alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km). Teeren osalta häiriövaikutus ilmenee mahdollisen avoimien alueiden menetyksenä, joilla laji soidintaa.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen metsokanta oli selvitysvuoden tulosten perusteella melko vahva ja alueelta löydettiin kaksi soidinaluetta, joista toinen sijoittui alueen koillisosaan ja toinen sen lounaisosaan. Tuulivoimalasijoittelussa TV1 kaksi voimalaa sijoittuu noin 500 metrin etäisyydelle rajatun soidinalueen reunoilta, jolloin häirintävaikutus voi ulottua soidinpaikoille asti ja niihin voi kohdistua siirtymispainetta. Muissa vaihtoehdoissa suunnitellut voimalat sen sijaan sijoittuvat tarpeeksi kauas soidinpaikoista, jotta vaikutuksia arvioitaisi syntyvän.

Myös Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen teerikanta oli selvitysvuonna suhteellisen vahva ja hankkeen arvioidaan vaikuttavan lajin kantaan häirintävaikutuksen kautta. Tämä johtuu ennen muuta suunniteltujen aurinkovoimaloiden sijoittumisesta teeren soidinalueille (VE1B, VE2B ja VE3). Teerellä havaittiin kaksi merkittävää soidinaluetta, jotka sijoittuivat suunniteltujen aurinkovoimaloiden läheisyyteen; Rukonevalla ja Kangaslamminnevilla. Rukonevalla havaittiin enimmillään 45 koirasta soitimella. Kangaslamminnevan soidinalueella teeriä oli kuusi koirasta. Myös tuulivoimaloiden rakentaminen voi jossain määrin muuttaa alueelle sijoittuvien soidinaluiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella, joten sen on havaittu olevan melko joustava elinympäristöjensä suhteen. Pyyhyn tuuli- ja aurinkovoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat *kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiset*, sillä alueen petolintulajisto on kohtuullisen tavanomaista vastaavien metsäisten seutujen lajistoa, vaikka alue kuuluu useampien suojelullisesti arvokkaiden päiväpetolintujen reviireille. Alueella havaittiin useita päiväpetolintulajeja, vaikka pesintä varmistettiin vain hiirihaukalla. Tuulivoimalat vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen elinympäristön käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille, kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017). Petolintujen saalistusympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reuna-vaikutteisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset arvioidaan suhteellisen vähäisiksi.

Pöllöjen suhteen tilanne on hieman toinen, sillä joissakin tutkimuksissa (Tolvanen ym. 2023) niiden on todettu välttävän tuulivoimaloita jopa kahden kilometrin päähän. Luultavasti suurin syy välttelyyn on tuulivoimaloiden melu, joka vaikeuttaa kuulon avulla saalistavien pöllöjen ravinnonhakua. Pöllöjen esiintymisen kannalta yksi merkittävä vaikuttava tekijä on ravintotilanteen ohella oikeanlaisen pesäpaikan löytäminen. Viirupöllö on joustava pesäpaikkansa suhteen ja voi pesiä esimerkiksi suuressa kolossa, kelpuun päähän muodostuneessa kuopassa tai suuren päiväpetolinnun rakentamassa pesässä.

Kangaslammin hankkeen läheisyyteen sijoittuu maakotkan reviiri ja hankkeen vaikutuksista lajiin on tehty erillinen salassa pidettävä raportti, jossa on tarkasteltu lajin törmäystodennäköisyyttä tuulivoimaloihin eri hankevaihtoehdoissa. *Törmäyslaskennan perusteella Kangaslammin hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi lajin osalta* (tarkemmin viranomaiskäyttöön tarkoitettussa raportissa).

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelta tunnistettiin yksi linnustollisesti merkittävä kohde, jolla esiintyy runsaasti huomionarvoista lajistoa. Tällainen kohde oli alueen koillisosassa sijaitseva Sarkinkeitaan kosteikko. Huomionarvoinen lajisto tällä alueella koostui vesi- ja kosteikkolinnuista, joiden osalta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä oletuksella, että rakentamisaikaisia toimenpiteitä kohteiden välittömässä läheisyydessä pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään lintujen pesimisaikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vaihtoehdoissa kokonaisuudessaan vähintään kohtalaisiksi kaikissa muissa vaihtoehdoissa paitsi VE1B:ssä, jossa vaikutukset arvioidaan suuriksi. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea petolintuihin, kehrääjään ja kanalintuihin.

15.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Kangaslammin suunniteltu tuuli- ja aurinkovoimahanke sijaitsee sisämaassa, kaukana lintujen päämuuttoreittien ulkopuolella, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista. Sisämaassa muutto kulkee yleensä leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten esimerkiksi harjut tai suurempien sisävesien rannikko voivat paikoin tiivistää. Alueen läheisyydessä ei kuitenkaan ole sellaisia selkeitä maaston muotoja, jotka voisivat ohjata lintujen muutttoa tuuli- ja aurinkovoima-alueelle.

Muutontarkkailun aikana havaittiin kokonaisuutena melko tavanomainen määrä muuttavaksi tulkittuja lintuja sekä keväällä että syksyllä, joka kuvastaa hyvin ennakoitua lintumuuton luonnetta alueella. Sisämaassa havaittujen lajien yksilömäärät ovat selvästi pienempiä, kuin rannikon muuttoreiteillä, joilla on muutttoa ohjaavia johtolinjoja. Esimerkiksi Pohjanlahden rannikolla joutsenien, hanhien ja petolintujen määrät ovat useita kertaluokkia korkeampia. Alueelta ei myöskään tunnistettu lintujen muuttoreittejä, vaan muutto kulki alueen kautta hajanaisesti ja hyvin laajalla alueella. Tästä kurjen kevät- ja syysmuutto oli poikkeuksena.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen kautta suuntautuvan muuttolinnuston kannalta merkittävimmät tapahtumat ovat keväinen ja syksyinen kurkimuutto. Näissä tapahtumissa on mahdollista, että useamman tuhannen yksilön muutto suuntautuu alueen kautta, mutta muuton tarkempi sijoittuminen on hyvin vahvasti riippuvainen muuttopäivän sääolosuhteista eli tuulen suunnasta ja voimakkuudesta. Esimerkiksi alueen itäpuolelle sijoittuva kurkien syksyinen päämuuttoreitti on leveydeltään noin 70 kilometriä, jonka sisällä kurkien muutto vaihtelee muuttopäivien säätilan mukaan. Yleisesti kurkien päämuutto tapahtuu kirkkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät

useiden satojen metrien korkeudessa, usein selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi myös törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiallisesti kiertävän tuulivoima-alueita ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Kurkien syysmuutto yleensä käynnistyy sään kylmettyä ja tuulen kääntynyt pohjoiseen. Muutto on varsin keskittynyttä ja hyviä muuttopäiviä on syksyllä yleensä vain muutamia. *Suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen aiheuttamat törmäysvaikutukset muuttaville kurjille arvioidaan vähäisiksi.* Muutontarkkailussa havaittujen kurkien todettiin lentävän syksyllä pääosin tuuli- ja aurinkovoima-alueen itäpuolella.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoima-alueita ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoima-alueilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoon edes keskeisillä muuttoreiteillä, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimahankkeita. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoima-alueiden läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat lisäksi niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää turvallisesti myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Seurantojen perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi, kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten hankkeiden suunnittelun aikana on laskennallisten mallien perusteella arvioitu.

Muuttolinnuston osalta Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle yksin ja yhdessä seudun muiden tuulivoima-alueiden kanssa arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiksi.

15.5.3 Voimajohtoreittien vaikutus linnustoon

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen liittyvän voimajohdon rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Kangaslammin hankkeessa suunnitellut voimajohdot sijoittuvat alueen ulkopuolella pääosin alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin ympäristöihin.

Vaihtoehto SVE1 on suunnitelluista sähkönsiirtovaihtoehtoista pisin ja se kulkee monipuolisimpien elinympäristöjen kautta. Sähkönsiirtoreitin varrelle ja läheisyyteen sijoittuu soita, metsiä ja vesistöjä, joilla tavattiin useita huomionarvoisia lajeja. Sähkönsiirtoreitillä on myös peltoaukeita, joilla esiintyi niin ikään huomionarvoisia lajeja. Erityisen merkittäviä linnustollisia alueita olivat Majajärven ympäristö, Valkeisenneva ja Lehtolammen alue. Peltoalueista huomionalaisia lajeja tavattiin Pihlajankylän ja Kuivasjärven peltoalueilla. Sähkönsiirtoreitin varrella nähtiin petolinnuista kanahaukka ja hiirihaukka. Kanalinnuista yksittäisten teerien, metsojen ja pyyn lisäksi tavattiin riekko Valkeisennevilla. Lokkilinnuista Majajärvellä oli pikkulokkikolonia, jossa oli 50 lintua. Myös selkälökki nähtiin ja kaulushaikara kuultiin siellä. Naurulokit sen sijaan ruokailivat peltoaukeilla. Kurjet ja kahlaajista kapustarinta ja pikkukuovi esiintyivät soilla ja kuovi pelloilla. Peltolintulajistoon kuuluivat kiuru, västäräkki, pensastasku, pensaskerttu, punavarpunen ja harakka sekä ruokavieraina viherpeippo, haarapääsky, räystäspääsky. Metsissä nähtiin yksittäin järripeippo, töyhtötiainen, hömötiainen, isokäpylintu ja leppälintu.

Vaihtoehto SVE2:n varrella havaittiin muista kuin varpuslinnuista pyy, hiirihaukka, mehiläishaukka, liro, kuovi ja tervapääsky. Varpuslinnuista yksittäiset havainnot tehtiin punavarpusesta, töyhtötiaisesta, hömötiaisesta, isokäpylinnusta, västäräkistä, leppälinnusta ja pensaskertusta.

Vaihtoehto SVE3:n varrella huomionarvoisia lajeja olivat teeri, hiirihaukka ja punavarpunen.

Sähkösiirtoreittien vaihtoehto SVE1:n osalta vaikutukset linnustoon arvioidaan kohtalaisiksi, muiden vaihtoehtojen osalta ne arvioidaan vähäisiksi.

15.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehtoilla on käytännön eroja aurinkovoimaloiden ja tuulivoimaloiden määrän vaikutuksesta linnustoon. *Tavanomaiselle linnustolle arvioidaan kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia hankkeen kaikissa vaihtoehtoissa. Huomionarvoiselle pesimälinnustolle vaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehtoissa vähintään kohtalaisiksi. Vaihtoehdossa VE1B vaikutukset arvioidaan suuriksi.* Vaikutuksia muodostuu rakennusai- kaisesta häiriöstä, elinympäristöjen vähäisestä pirstoutumisesta ja elinympäristöihin muodostuvasta häiriöstä (voimaloiden melu, välke ja näkyminen maisemassa sekä lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta) sekä aidatuista aurinkovoimaloiden alueista, mitkä kuitenkin arvioidaan jäävän paikalliseksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Vaikutukset tavanomaiselle lajistolle arvioidaan kokonaisuudessaan *vähäisiksi kielteisiksi*, sillä nykytilanteen alueella arvioidaan muuttuvan vähäisesti, alueelle jää jatkossakin eläimille elinympäristöjä ja lajien tottumista muutoksiin pidetään todennäköisenä.

Sähkönsiirtoreiteillä SVE2 ja SVE3 arvioidaan olevan *vähäisiä vaikutuksia* niin pesimä- kuin muuttolinnustollekin. Sähkönsiirtoreitillä SVE1 *vaikutukset linnustolle arvioidaan kohtalaisiksi* alueella esiintyvien huomionarvoisten lajien esiintymisestä ja reitin pituudesta johtuen.

Taulukko 15-2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset linnustoon

Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Pesimälinnusto							
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltään vähäisiksi. Vaihtoehto VE0:ssa vaikutuksia ei synny.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Alueella esiintyy varsin paljon suojelullisesti arvokasta lajistoa. Talousmetsien uhanalaisille varpuslintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouden vaikutuksiin lintujen	ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Suuri - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset linnustoon

Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
	elinympäristöissä. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueen sisällä ja sen ulkopuolella pesiviin petolintuihin, ennen kaikkea uhanalaisiin hiirihaukkaan ja mehiläishaukkaan. Myös pöllöihin voidaan hankealueella katsoa kohdistuvan vaikutuksia. Metson ja teeren soidipaikkoihin voi kohdistua häiriövaikutuksia ja hanke pirstoo metson reviirejä laajemminkin vaihtoehtosta riippumatta. Vaikutuksia arvioidaan syntyvän myös muille huomionarvoisille lajeille, kuten kehrääjälle. Lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan suureksi.						
Muuttolinnusto							
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, pois lukien kurjen keväinen ja syksyinen muutto. Alueen läpimuuttavaan lajistoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoima-alueita ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 15-3 Voimajohtoreittien vaikutuksen merkittävyys.

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

Voimajohtoreitin vaikutukset linnustoon				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE1	SVE2	SVE3
Pesimälinnusto				
Tavanomainen pesimälajisto	Kaikkien sähkönsiirtoreittien osalta alueella esiintyvälle tavanomaiselle pesimälinnustolle ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	SVE1 on suunnitelluista sähkönsiirtovaihtoehtoista pisin ja se kulkee monipuolisimpien elinympäristöjen kautta. Sähkönsiirtoreitin varrelle ja läheisyyteen sijoittuu soita, metsiä, peltoja ja vesistöjä, joilla tavattiin useita huomionarvoisia lajeja. Erityisen merkittäviä linnustollisia alueita olivat Majajärven ympäristö, Valkeisenneva ja Lehtolammen alue. Peltoalueista huomionalaisia lajeja tavattiin Pihlajankylän ja Kuivasjärven peltoalueilla sähkönsiirtoreitin varrella nähtiin petolinnuista kanahaukka ja hiirihaukka. Kanalinnuista yksittäisten teerien, metsojen ja pyyn lisäksi tavattiin riekko Valkeisennevilla. Vaihtoehto SVE2:n varrella havaittiin ei-varpuslinnuista pyy, hiirihaukka, mehiläishaukka, liro, kuovi ja tervapääsky. Varpuslinnuista yksittäiset havainnot tehtiin punavarpusesta,	kohtalainen --	vähäinen -	vähäinen -

Voimajohtoreitin vaikutukset linnustoon				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE1	SVE2	SVE3
	töyhtötaiseista, hömötaiseista, isokäpylinnusta, västäräkistä, leppälinnusta ja pensaskertusta. Vaihtoehto SVE3:n varrella huomionarvoisia lajeja olivat teeri, hiirihaukka ja punavarpunen.			
Muuttolinnusto				
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Voimajohtolinjat sijoittuvat pääasiassa hyvin metsäisille alueille, jossa varsinkin suurikokoisemmilla lintulajeilla, kuten joutsenilla, hanhilla ja kurjilla on suhteellisen pieni riski törmätä ilmajohtoihin. Alueen muutto on selvitysten perusteella hajanaista ja vähäistä, eikä voimajohtoon arvioida aiheuttavan merkittävää törmäysriskiä. Huomionarvoisten lajien muutto tapahtuu voimajohtojen yläpuolella. Myös kurjen ja hanhien syysmuut-toreittiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Vaihtoehdossa VE0, jossa tuulivoimaloita ei rakenneta, ei ole vaikutuksia linnustoon. Myöskään sähkönsiirtoreittien osalta ei tällöin synny vaikutuksia, koska voimajohtoreitin rakentaminen on riippuvainen hankkeen toteuttamisesta.

Taulukko 15-4 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys			SVE1	SVE2 SVE3					
Kohtalainen herkkyys			VE1A VE2A VE2B VE3						
Suuri herkkyys		VE1B							
Erittäin suuri herkkyys									

15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa.

Voimaloiden rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Metson ja teeren soidinalueet voidaan huomioida voimalasuunnittelussa. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhti-kuun loppu-heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Metsäkanalintujen osalta metson soidinpaikat on syytä huomioida voimalapaikkojen suunnittelussa. Todennettujen soidinpaikkojen läheisyyteen ei tulisi sijoittaa tuulivoimaloita alle 800 metrin etäisyydelle. Kanalintujen mahdollisia törmäyksiä tuulivoimaloihin voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä (Stokke ym., 2020), samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta (May ym., 2020). Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Voimajohtoreittien osalta johtojen merkintä näkymäpalloilla on suositeltavaa linnustollisesti merkittävillä alueilla. Voimajohtorakenteissa on mahdollisuuksien hyvä pyrkiä löytämään ratkaisuja, että niistä ei aiheudu sähköiskuvaaraa linnuille.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuin.

Voimalahankkeen linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useiden eri tekijöiden takia, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys. Lintujen liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten arvioituun merkittävyyteen. Tutkimustiedot tuulivoiman linnustovaikutuksista koskevat nykyisin suunniteltavia voimaloita pienempikoisia voimaloita, ja siten niiden tulosten yleistämisessä on oltava varovainen.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella. Alueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana.

Alueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravinto-resursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä. Uusia suojelullisesti arvokkaalle linnustolle tärkeitä elinympäristöjä ei kuitenkaan ilmaannu alueelle lyhyellä aikavälillä.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. valitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta. Muutontarkkailun ajoittaminen tuulivoimahankkeen kannalta merkittävien lajien päämuuttopäiviin on oleellisen tärkeää. Muutontarkkailua suoritettiin useimpien lajien päämuuttoajankohtaan, mutta havainnointi saattoi alkaa hieman liian myöhään merikotkan kannalta. Merikotkan päämuutto ajoittuu usein jo maaliskuun puolelle, vaikka muutto jatkuukin huhtikuulle asti. Kierteleviä, pesimättömiä yksilöitä nähdään vielä myöhemminkin. Syksyllä muutontarkkailuun sisältyy epävarmuustekijöitä lähinnä laulujoutsenen suhteen. Lajin muuttokausi on pitkä ja havainnointi ei välttämättä tavoittanut kaikkia hyviä muuttopäiviä.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

16 Vaikutukset eläimistöön

16.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamiskohteilla ja niiden lähiympäristössä suorana elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä sekä elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, jolloin alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, mikä voi karkottaa alueen herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi, ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan entisille elinalueilleen. Tuulivoimaloilla on todettu voivan olla myös visuaalinen häiriövaikutus, joka näkyy tuulivoima-alueiden välttämisenä. Välttämismiskäyttäytymisestä tai sen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia, mikä viittaa eroihin alueiden, vuodenaikojen, lajien ja lajiyksilöiden välillä. Aurinkovoimaloiden suorat vaikutukset ovat pinta-alan menetykset aurinkovoimalan alueella ja mahdollinen aitaaminen. Lisäksi aurinkopaneelit muistuttavat vesipintaa, joka houkuttelee vesihyönteisiä.

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

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja selvitysalueen eläimistöstä on hankittu muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen avoimista tietokannoista (Suomen lajitietokeskus 06/2025, Luonnonvarakeskus 06/2025). Pirkanmaan LUMO-raportti on huomioitu selvityksissä (Pirkanmaan uhanalaiset lajit ja luontotyytit – selvitys; SYKE 2021). Nykytilan selvittämiseksi hankealueella on kiinnitetty huomiota eläimistöön muiden maastoselvitysten yhteydessä vuosina 2024–2025. Lisäksi eläimistöstä on saatu tietoja Riistakeskuksen tilastoista, ympäristövaikutusten arviointia varten tehdyistä haastatteluista (metsästysseurat ja suurpetoyhdyshenkilö, syksy 2024) sekä vaikutusten arviointiprosessin yhteydessä saaduista lausunnoista.

Tavanomaisen eläinlajiston osalta tiedot esiintymisestä perustuvat pääosin alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä tehtyihin yleispiirteisiin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä ja lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa. Lisäksi tietoa lajistosta on saatu Riistakeskuksen tilastoista ja metsästysseuroilta.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (Lsl 78 § ja 79 §). EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojelu on toteutettu Natura-alueverkoston kautta. Seudullisesti näihin lajistoihin voi kuulua

viitasammakko, liito-orava, lepakoita, sauikko, karhu ja ilves sekä ahma, joka on liitteen II laji. Susi siirrettiin luontodirektiivin liitteestä IV (a) liitteeseen V 5.6.2025 EU:n ministerineuvoston päätöksellä. Tämä tarkoittaa, että susi siirtyy täysin suojellusta lajista suojelluksi lajiksi. EU-maiden tulee edelleen seurata suden kannan kehitystä sekä huolehtia siitä, että suden metsästys ei ole ristiriidassa suotuisan suojelutason säilyttämisen kanssa. Nykytilanteessa susi on määritelty erittäin uhanalaiseksi lajiksi Suomessa.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta hankealueelle toteutettiin erilliset selvitykset lepakoista, liito-oravista ja viitasammakoista. Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä (2024–2025). Eriyishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin. Suden osalta on tehty erillinen tarkastelu, jossa arvioidaan potentiaalisten reviirin rauhallisten osien ja ydinreviirin sijoittumista suhteessa hankealueeseen (liite 8).

16.2.1 Direktiivilajien erillisselvitykset

Lepakot

Lepakkoselvityksen tarkoituksena oli selvittää tuuli- ja aurinkovoima-alueella esiintyvää lepakokolajistoa, lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Inventointi painottui lepakoiden potentiaalisimpiin elinympäristöihin, iäkkäämpien metsäkuvioiden alueelle sekä hankealueen linjamaisille kohteille (mm. metsäautotieverkosto), jotka voivat toimia lepakoiden siirtymisreitteinä sekä ruokailualueina.

Lepakkoselvitys toteutettiin selvityshetkellä voimassa olleen ohjeistuksen mukaan niin sanottualla aktiivisella detektorikartoituksella (Suomen lepakotieteellinen yhdistys ry 2023). Aktiivista lepakokartoitusta suoritettiin kesä-elokuussa 2024 yhteensä kuuden yön aikana (27-29.6.2024, 28-29.6.2024, 23-25.7.2024, 24-25.7.2024, 27-28.8.2024 ja 28-29.9.2024). Kartoitukset toistettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesäkuun ja elokuun välisenä aikana. Kukin kartoituskerta kattoi kaksi yötä. Lepakoita havainnoitiin yöllä noin kello 22.00–4.00 välisenä aikana kulkemalla hiljalleen alueen ja sen läheisyyden teitä ja metsäalueita läpi. Selvitys tehtiin suuren pinta-alan vuoksi yleistasoisena. Selvityksen maastotöistä vastasi LuK Ville Leskinen ja raportoinnista FM Jari Kärkkäinen FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

Aktiivista havainnointia tehtiin sopivan tyyninä ja lämpiminä ajankohtina, jolloin lämpötila oli vähintään 8 °C. Ilmanlämpötila vaihteli 10–20 °C välillä. Maastoinventoinneissa keskityttiin lähinnä saalistusalueiden etsimiseen. Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria (Echo Meter EM3+). Aktiivisen havainnoinnin lisäksi hankealueelle asennettiin kahdeksan kappaletta passiividetektoreita. Passiivilaitteista ei saatu havaintoja lepakoista passiivilaitteiden teknisten ongelmien seurauksesta. Passiivilaitteet tuovat pistemäistä tietoa pieneltä alalta, mitkä eivät korvaa aktiivihavaintoja. Passiivilaitteita käytetään enemmän aktiivihavaintojen perusteella tehtyjen tulkintojen tukemiseen alueen merkityksestä lepakoille. Aktiivihavaintojen perusteella on pystytty tulkitsemaan alueen merkitys lepakoille.

Liito-oravaselvitys

Kangaslammin hankealueella olevia liito-oravan elinympäristöjä havainnoitiin keväällä 2024 ja 2025; tuuli- ja aurinkovoima-alueella kolmena päivänä (17.5.2024, 16.4.2025 ja 6.5.2025) ja sähkönsiirtoreiteillä 100 metrin vyöhykkeellä keskilinjan molemmin puolin kolmena päivänä (30.-31.5.2024, 9.4.2025). Lisäksi liito-oravaa ja sopivia elinympäristöjä havainnoitiin sähkönsiirtoreiteiltä kolmena päivänä kasvillisuus selvityksien yhteydessä (19.-20.6.2024, 23.7.2024).

Maastossa tarkistettiin puiden tyvet liito-oravan jätöspapanoiden varalta. Samoin etsittiin maasta käsin havaittavia potentiaalisia pesäpaikkana toimivia koloja, risupesä ja liito-oravalle soveltuvia pönttöjä. Selvityksen tavoitteena oli selvittää liito-oravan esiintyminen alueella sekä kartoittaa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä esiintymisen ydinalueet. Liito-oravalle sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintymiseen on kiinnitetty huomiota myös muiden hankealueella tehtyjen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Maastossa havainnoitiin myös liito-oravalle soveltuvia ruokailualueita, metsän rakennetta sekä liito-oravan kannalta tärkeitä kulkuyhteyksiä. Liito-oravaselvityksestä vastasi voimala-alueella FM biologi Arto Kalpa ja sähkönsiirtoreiteillä FM biologi Ville Vesakoski FCG Rakennettu ympäristö Oy:stä.

Tarkemmat kuvaukset hankealueelle toteutetusta liito-oravaselvityksestä sekä sähkönsiirtoreittien liito-orava- ja luontoselvityksestä löytyvät tämän selostuksen liitteestä 6 (luonto- ja linnustoselvitysraportti).

Viitasammakkoselvitys

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella toteutettiin keväällä 2024 sekä 2025 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen viitasammakkoselvitys. Selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa lajin lisääntymispaikat. Viitasammakkoselvitys toteutettiin toukokuussa kahdena maastotyöpäivänä (2.-3.5.2024). Lyhyempiä tarkastuskäyntejä potentiaalisille viitasammakkokohteille tehtiin myös 16.4., 6.5. ja 8.5.2025. Tarkastuskäyntejä on tehty yhteensä 3,5 päivän edestä. Selvitys toteutettiin direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa - julkaisun (Sierla ym. 2004) ohjeiden mukaisesti. Viitasammakkoselvityksen maastotyöt suoritti FM biologi Arto Kalpa FCG Rakennettu ympäristö Oy:stä. Viitasammakko määritettiin äänen perusteella. Soidinääni on lajityypillistä haukuntaa tai pulputusta. Ranta-alueet kuljettiin läpi hitaasti pysähdellen ja parhailla paikoilla pysähdyttiin kuuntelemaan vähintään 15–30 minuutiksi. Tehdyt havainnot tallennettiin GPS-laitteelle ja samalla arvioitiin alueella kutevien yksilöiden määrä sekä rajattiin lajille sopiva elinalue sekä lisääntymis- ja levähdyspaikat kartalle. Tarkempi kuvaus selvityksen menetelmistä ja olosuhteista on kuvattu selostuksen liitteessä 6 (luonto- ja linnustoselvitysraportti).

Suden työpöytä tarkastelu

Kangaslammin hankealue sijoittuu Kankaanpään susireviirin koillisreunalle. Hanketta varten laadittiin viranomaiselta ennakkoneuvottelussa saadun ohjeistuksen mukaisesti erillinen susi-raportti (liite 8), jossa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia susireviiriin ja suden lisääntymis- ja levähdyspaikkaan (suden ydinreviiriin). Tarkastelussa ei tehty maastoselvitystä, vaan tarkastelu perustuu Luonnonvarakeskuksen susireviiritietoihin ja paikkatietoaineistoihin.

16.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Arvioinnin kohteena olevan eläinlajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta

myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luontodirektiivin liitteet IV(a) ja II).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Hankealueen kaltaisilla metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston (mm. hirvi, kettu ja muut runsaslukuisena esiintyvät riistaeläimet) herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa elinvoimaisia ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain. Tulevaisuudessa maankäytön hankkeiden lisääntyessä Suomessa, myös tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys muutoksille voi kohota.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n luontodirektiivin liitteiden IV(a) ja II lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämishälyt ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ovat puolestaan yhteisön tärkeitä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Liitteen II lajien osalta herkkyys kytkeytyy niiden asemaan Natura-alueiden suojeluperusteena ja vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti Natura-alueilla esiintyviin populaatioihin ja niihin suoraan tai välillisesti kohdistuviin vaikutuksiin.

16.2.3 Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

16.3 Eläimistön yleiskuvas

16.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Alue kuuluu pohjoiselle havumetsävyöhykkeelle ja on valtaosaltaan talousmetsää. Metsätalousvaltaiselle metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, metsäauris, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkäslajit ja niitä todennäköisesti tavataan myös tuuli- ja aurinkovoima-alueella runsaslukuisina. Alue kuuluu Satakunta-Pohjois-Hämeen hirvitalousalueeseen (SA-PH) ja hirvikanta on tällä hetkellä alueellisen hirvitiheystavoitteen mukainen (Luonnonvarakeskus, hirvitiheystaulukko 2023–2024). Alueella myönnetään myös runsaasti lupia valkohäntäpeuralle vuodelle 2024–2025: Parkanon alueelle 178 lupaa ja Ikaalisten alueelle 347 lupaa (Riistakeskus: viitattu 6.6.2025: <https://riista.fi/hirvielainten-pyyntiluvat-satakunnassa-5/>). Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä tehdyissä metsästäjähaastatteluissa (2024) kerrottiin hankealueelle sijoittuvan talvehtivaa hirvikantaa ja Rukoneva koillispuolella ja Lampinevan eteläpuolella olevan hirvenvasomisaluetta. Havaintoja on viime vuosina tehty myös kuusipeurasta (Suomeen istutettu vieraslaji).

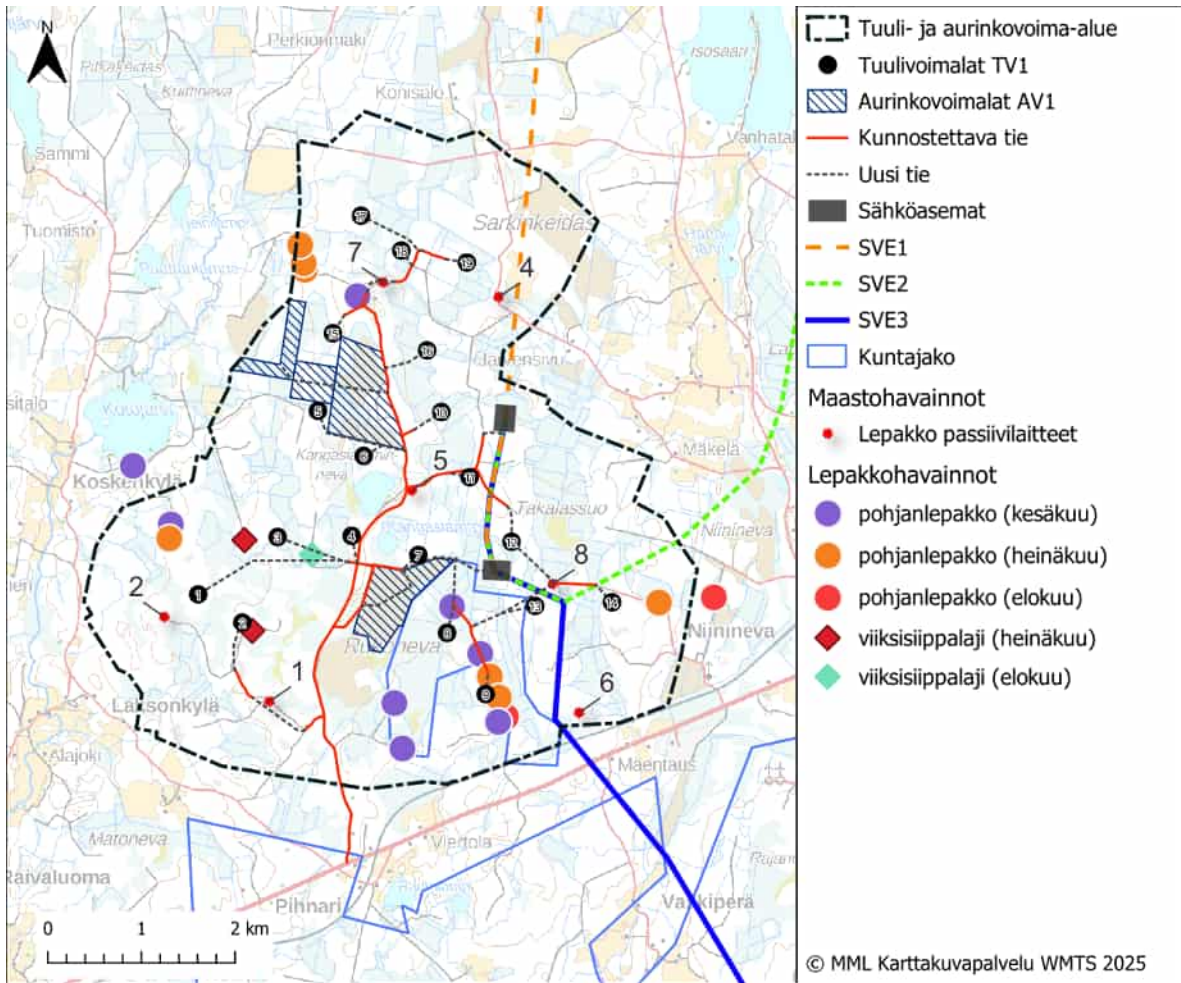
16.3.1.1 Lepakot

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista viittä lajia tavataan yleisenä Suomen etelä- ja keskiosissa, ja muut lajit ovat harvalukuisempia tai satunnaisia vierailijoita. Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (LSL. 38 §) nojalla rauhoitettuja, ja ne luetaan kuuluvaksi EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa osapuoli maita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä.

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakot ovat hyönteissyöjiä. Lepakot lähtevät saalistamaan auriongonlaskun jälkeen, ja ne voivat lentää saalistuslennoillaan jopa usean kilometrin etäisyydelle päiväpiilopaikoistaan. Naaraslepakot kokoontuvat yhdyskuntiin, joissa ne saavat tyypillisesti yhden poikasen vuodessa. Poikanen syntyy yleensä keskikesällä. Emon täytyy saalistaa aktiivisesti poikasen imettämisen aikaan. Loppukesällä yhdyskunnat hajoavat ja lentokykyiset poikaset lähtevät harjoittelemaan saalistusta emon kanssa laajemmalle alueelle. Lepakkoyhdyskunnat ja talvehtimispaikat sijoittuvat tyypillisesti luoliin, maakellareihin ja rakennuksiin, siltojen rakenteisiin tms. suojaisiin paikkoihin. Yksittäisten lepakoiden päiväpiilopaikkoja voi sijoittua myös vähäisempiin paikkoihin, kuten puiden koloihin, pönttöihin tai puupinoihin. Lepakot hirstavat talven yli, mutta osa lepakoista myös muuttaa leudoimmille seuduille talvehtimaan.

Lepakkoselvityksen tulokset

Aktiivihavaintojen perusteella tuuli- ja aurinkovoima-alueella ruokailee ja liikkuu pääasiassa pohjanlepakoita ja hyvin niukasti siippalajeja (viiksisiippa ja isoviiksisiippa). Havaintoja saatiin vain yksittäisistä pohjanlepakoista (yhteensä 15 havaintoa) kolmessatoista paikassa (Kuva 16.1). Pohjanlepakkohavainnot sijoittuivat pääasiassa alueen läpi kulkevalle metsäautotielle, joita laji käyttää satunnaisesti saalistamiseen ja siirtymiseen. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella havaitut lepakoiden tiheydet olivat alhaisia ja alueella ei tulkita tulosten perusteella olevan merkittävää ruokailu- tai siirtymisaluetta, jota useat lepakkolajit käyttäisivät.



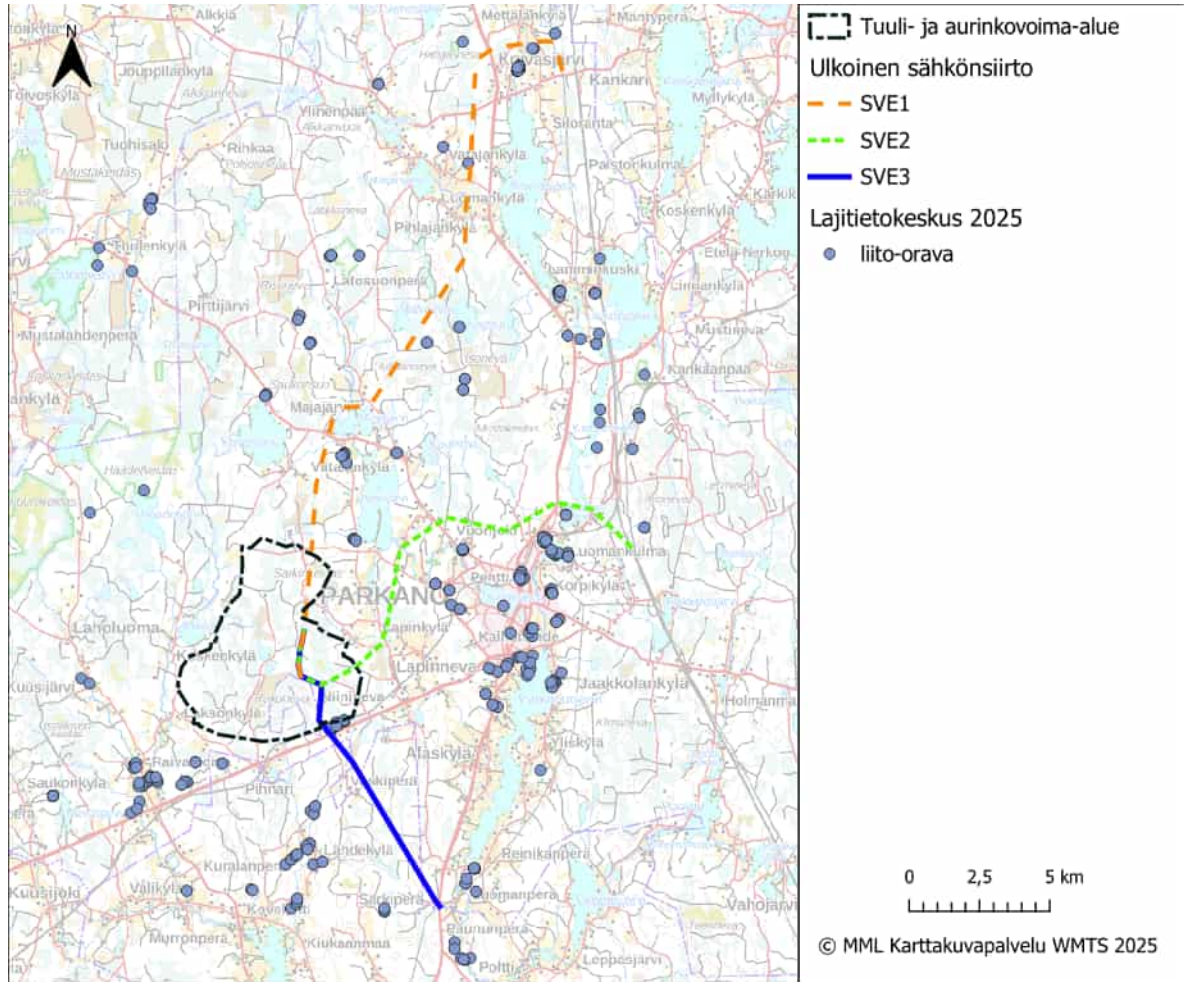
Kuva 16.1. Lepakkohavainnot tuuli- ja aurinkovoima-alueella.

16.3.1.2 Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Suomessa liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Laji saattaa paikoin liikkua myös koivu- ja mäntyvaltaisissa sekä nuoremmissa metsissä, mikäli siellä esiintyy järeitä kuusia ja haapoja. Ravintonaan se käyttää lehtipuiden lehtiä ja norkkoja ja pesä sijoittuu yleensä kolopuihin, risupesiin tai pönttöihin, joskus myös rakennuksiin. Liito-oravauroksen elinpiirin laajuus on noin 60 hehtaaria ja naaraan noin kahdeksan hehtaaria. Se käyttää liikkumiseen mielellään suojaista, yli 10 metriä korkeaa puustoa. Liito-oravan esiintyminen on helpoimmin todettavissa keväällä lajin elinalueelta, erityisesti pesä- ja ruokailupuiden juurelta löytyvien papanoiden perusteella.

Lajitietokeskuksen havaintojen mukaan hankealueelta ei ennestään ollut tiedossa liito-orava-havaintoja tai niiden elinympäristöjä, mutta lähialueilta on useita havaintoja (Lajitietokeskus 6/2025) (Kuva 16.2). Useita liito-oravahavaintoja vuodelta 2023 on tuuli- ja aurinkovoima-

alueen eteläpuolella rautatien eteläpuolisessa Mäentauksen ympäristössä noin 200 metrin etäisyydellä alueen rajasta. Liito-oravahavainnot vuodelta 2019 on tehty tuuli- ja aurinkovoima-alueen lounaispuolella Rinnemäen ja Kovamäen ympäristössä noin kilometrin etäisyydellä alueen rajasta sekä alueen koillispuolella Viitalankylän ympäristössä noin 3,5 km etäisyydellä alueesta.



Kuva 16.2. Lajitietokeskuksen kaikki liito-oravahavainnot (aikavälillä 1990–06/2025) hankealueen lähiympäristössä. Vuoden 2024 maastoselvitysten havainnot liito-oravista ovat viety Lajitietokeskuksen tietokantoihin ja näkyvät myös tässä karttakuvassa.

Liito-oravaselvityksen tulokset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä ei tehty havainnoja liito-oravan esiintymisestä. Elinympäristön puolesta liito-oravalle soveltuvia varttuneita, lehtipuus- toa sisältäviä kuusikoita ei esiinny tuuli- ja aurinkovoima-alueella merkittävästi. Tuuli- ja aurinkovoima-alue on suurelta osin kuivaa ja kuivahkoa kangasta, missä metsätaloustoimenpiteet ovat muokanneet metsän rakennetta. Lajitietokeskuksen aineistoissa aluetta lähimmät liito-oravahavainnot (papanahavainnot) on tehty vuonna 2023 Suntinmäen alueelta noin 20 metrin päässä alueen rajasta. Kyseiseltä alueelta löydettiin liito-oravan ydinalue sähkönsiirtoreittien

selvitysten yhteydessä. Liito-oravaselvitys löytyy kokonaisuudessaan selostuksen liitteestä 6 (luonto- ja linnustوسelvitysraportti).

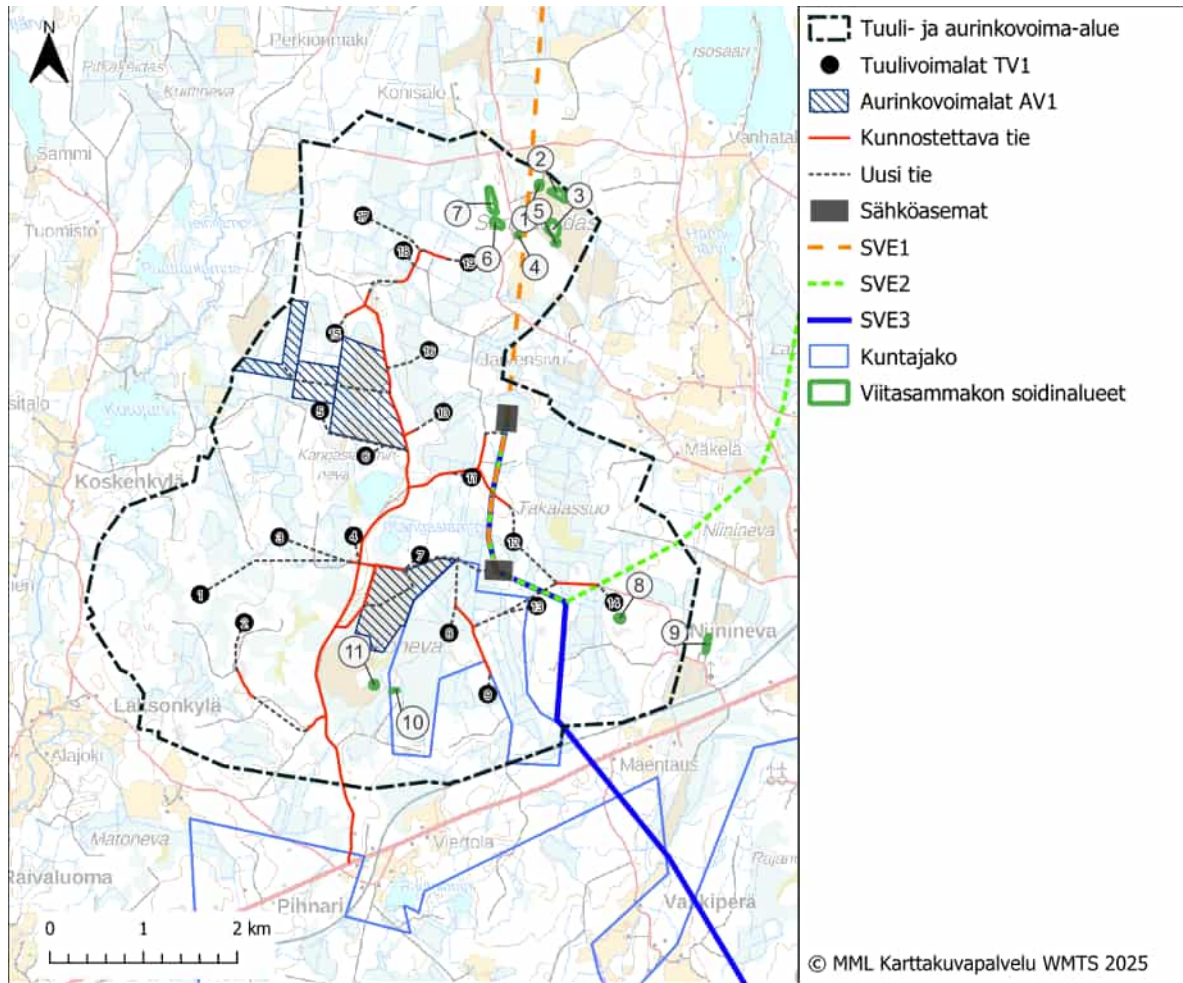
16.3.1.3 Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Viitasammakkoa tavataan lähes koko maassa aivan pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta, ja esimerkiksi Keski-Suomessa se on paikoin yleinen ja runsaslukuinen. Laji elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojoissa.

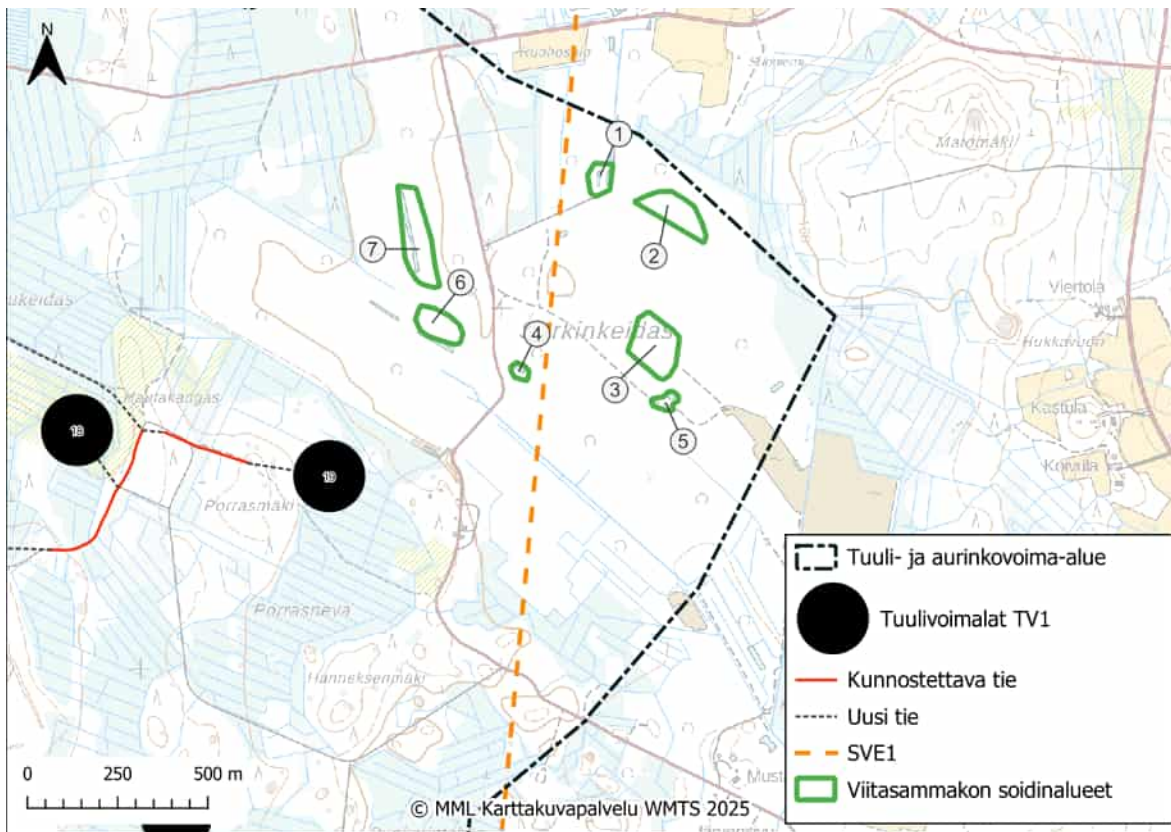
Viitasammakot kerääntyvät lisääntymisaikana soidinpaikoille, jotka sijoittuvat yleensä tulvivien lampien tai järvien rannoille sekä vetisille soille. Lajia tavataan usein myös käytöstä poistetuilla turvetuotantoalueilla, joihin on alkanut kerääntymään vettä. Koiraat ääntelevät soidinpaikalla aktiivisesti (pulputtava ääni), jolloin ne ovat melko helposti löydettävissä. Soidin on aktiivisimmillaan toukokuussa ilta- ja yöaikaan, mutta kiivaimpaan soidinaikaan koiraiden ääntelyä voi kuulua lähes mihin vuorokauden aikaan tahansa. Viitasammakot vaeltavat syksyllä talvehtimispaikoilleen, jonne saattaa kerääntyä yksilöitä jopa parin kilometrin etäisyydeltä. Paikkauskollinen laji palaa yleensä keväällä aiemmalle elinalueelleen, jossa se voi elää hyvinkin pienellä alueella. Kesän elinalueen ja talvehtimisalueen väliin sijoittuvat esteet, kuten tiealueet, voivat lisätä merkittävästi aikuisten viitasammakoiden kuolleisuutta.

Viitasammakkoselvityksen tulokset

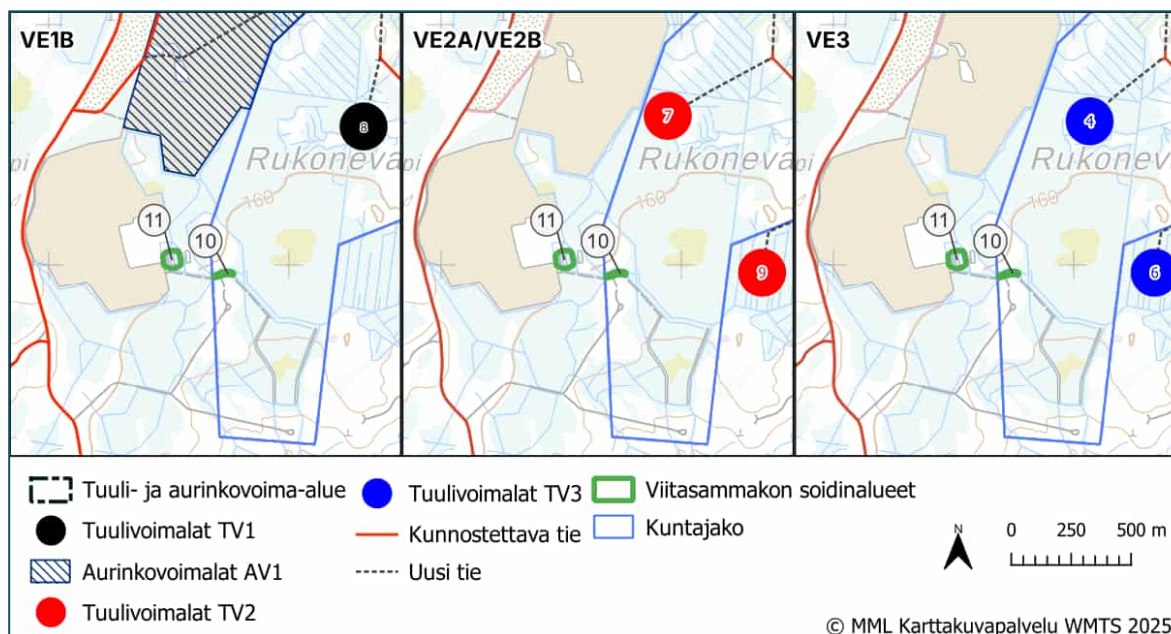
Alueella esiintyy sopivia elinympäristöjä. Viitasammakoille rajattiin 11 lisääntymis- ja levähdyspaikkakohdetta (Kuva 16.3). Seitsemän kohteista on Sarkinkeitaan vanhalla turvetuotantoalueella (Kuva 16.4). Kaksi kohteista Rukonevan turvetuotantoalueen laskeuma-altaissa ja pääojauomassa (kohteet 10 ja 11) (Kuva 16.5). Yksi kohteista on Takalassuonsaaren lammessa (kohde 8) (Kuva 16.6). Yksi kohde rajattiin hankealueen ulkopuolta Niininevan vanhalta turvetuotantoalueelta (kohde 9) (Kuva 16.6). Tuuli- ja aurinkoalueella esiintyy muitakin mahdollisia vesielinympäristöjä, kuten Kangaslammit, joilta ei kuitenkaan havaittu viitasammakoiden soidinääntä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelta ei ole muita viitasammakkohavaintoja (Lajitietokeskus 6/2025). Rajatut kohteet ovat lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joiden hävittäminen luonnon-suojelulain (78 §) mukaisesti on kielletty.



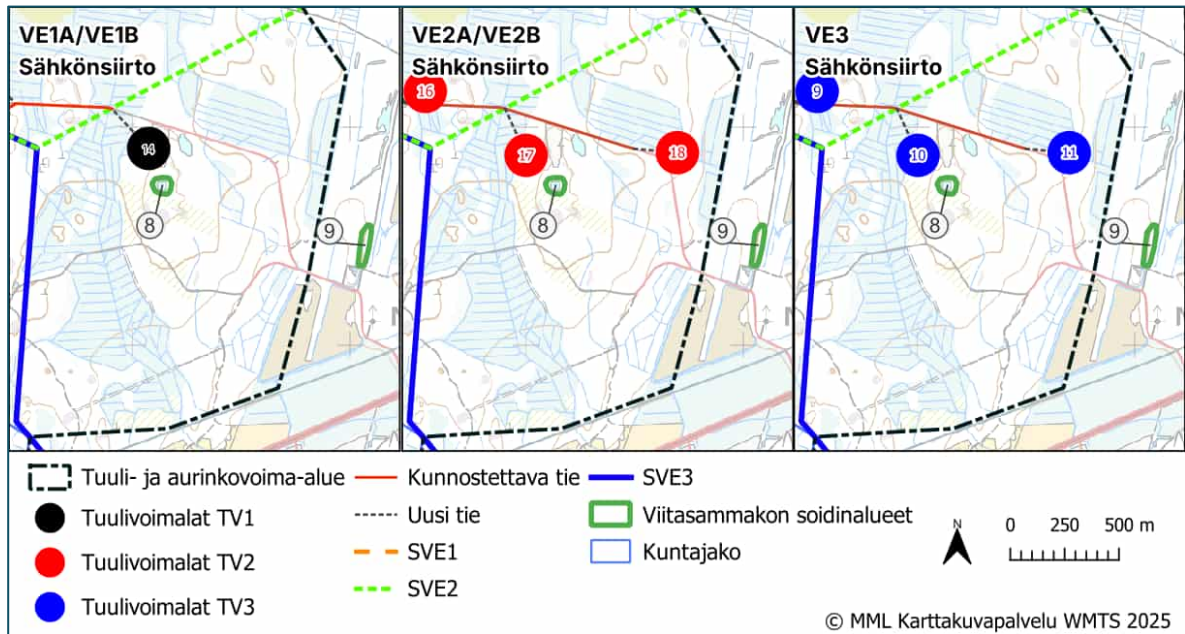
Kuva 16.3. Havaitut viitasammakoiden soidinalueet.



Kuva 16.4. Viitasammakoiden soidinalueet 1-7 Sarkinkeitaalla. Esitettyä vain VE1A:tä ja VE1B:tä vastaava voimalasijoittelu, sillä muissa vaihtoehdoissa rakenteita ei sijoitu kohteiden läheisyyteen.



Kuva 16.5. Viitasammakoiden soidinalueet 10-11 Rukonevalla. Ei esitettyä erikseen vaihtoehtoa VE1A, sillä se on vastaava, kuin VE1B, mutta ilman aurinkovoima-aluetta.



Kuva 16.6. Viitasammakoiden soidinalueet 8-9 Niinivean ympäristössä.

16.3.1.4 Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji. Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Pääasiassa yksin elävien koiraiden elinpiiriin on arvioitu käsittävän noin 20–40 kilometriä vesistöreittejä. Naaras elää yleensä poikasten kanssa siihen saakka, kun poikaset ovat yli vuoden ikäisiä. Naaras liikkuu poikasten kanssa halkaisijaltaan enintään noin kymmenen kilometrin laajuisella alueella. Pääravintoa ovat kalat ja sammakkoeläimet. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Toteutettujen luontoselvitysten aikana ei havaittu saukkoa, mutta alueen metsästäjähaastattelussa kerrotaan saukon esiintyvän alueella (Metsästäjähaastattelut 2024). Metsästysseuran haastattelussa kerrotaan saukkohavainnoista Rukonevan turvetuotantoalueelta laskevasta uomasta. Saukko voikin käyttää tuuli- ja aurinkovoima-alueen ojaverkostoa ja vesistöjä siirtyessään alueilta toiselle. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ei ole saukon elinympäristöiksi sopivia virtavesiä, eikä luonnontilaisia taikka luonnontilaisen kaltaisia puroja. Lähin saukolle sopiva liisääntymispaikka on Kovesjoella, joka on kalaisa joki, sisältäen rauhaisia alueita ja joki on karttatarkastelun perusteella hyvin luonnontilaisen kaltainen useasta kohtaa.

16.3.1.5 Metsäpeura

Yleistä metsäpeurasta

Metsäpeura on rangifer-peurasuvun alalaji, joka kuuluu poron kanssa samaan lajiin. Metsäpeuraa tavataan maailmassa vain Suomessa ja Venäjän luoteisosissa. Yhteensä kannan kooksi

arvioidaan noin 5000 yksilöä, joista yli puolet elää Suomessa. Venäjän metsäpeurapopulaatio on alkanut taantumaan 1990-luvun alusta ja viimeisten tietojen mukaan taantuma jatkuu edelleen. Suomen kannan koko on yhteensä hieman alle 3 000 yksilöä, josta Suomenselällä liikkuu noin 2000 yksilöä ja Kainuussa noin 800 yksilöä. Suomenselän nykyinen kanta on saanut alkunsa 1970–1990-luvun palautusistutuksista.

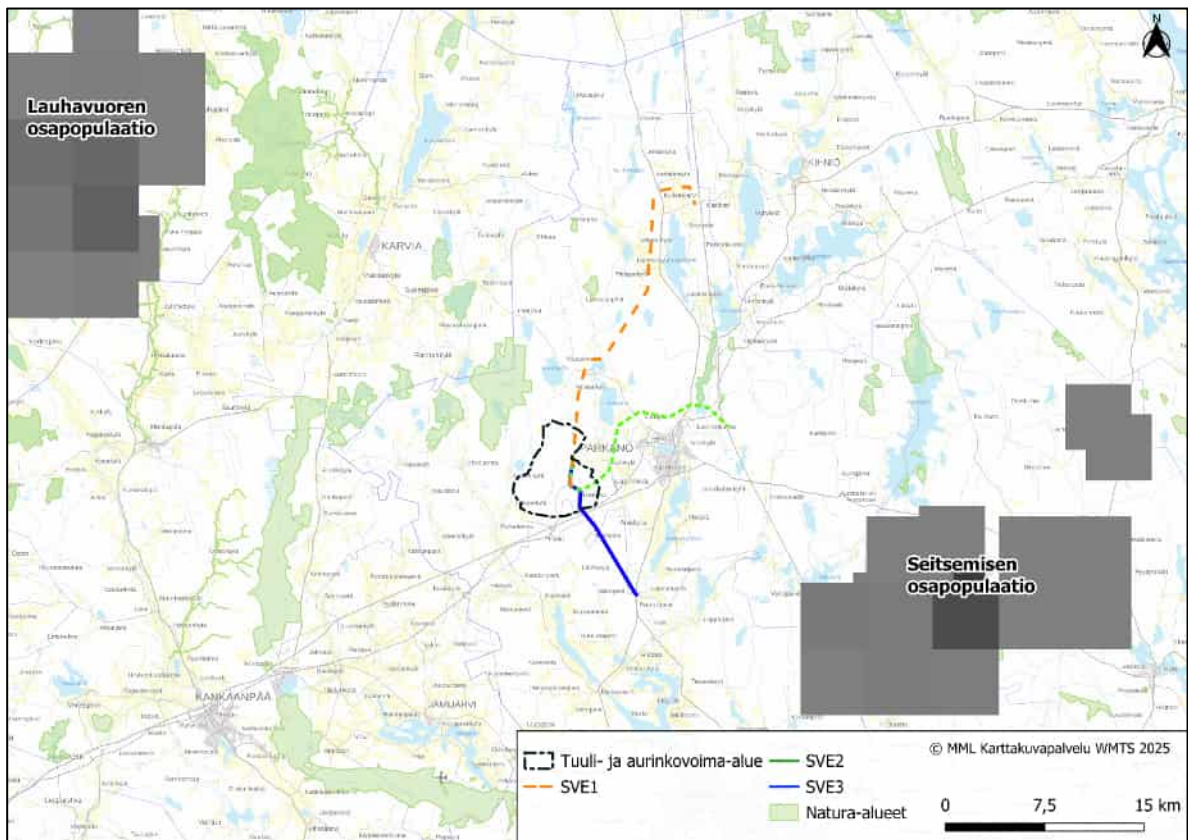
Metsäpeura kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin ja se on luokiteltu silmälläpidettäviin (NT) lajeihin. Suomessa se on kuitenkin luokiteltu myös riistanisäkkääksi (Metsästyslaki 615/1993) eikä laji siis sisälly Suomessa rauhoitettujen lajien luetteloon. Metsäpeura suosii erämaisia alueita, joista löytyy sopivia elinympäristöjä sekä talvi- että kesälaitumiksi. Luonnontilaisessa metsämaisemassa metsäpeurat elävät vanhoissa metsissä ja koskemattomilla soilla, joissa hirviä ja susia on vähemmän, kuin nuoremmissa talousmetsissä (Metsähallitus 2024). Peurat suosivat avoimia ja tuulisia paikkoja, joissa ne haistavat ja näkevät pedot kaukaa, ja joilla on kesäisin vähemmän sääskiä ja muita hyönteisiä (Metsähallitus 2024). Yleistäen kesällä peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla ja talvella jäkälikkøkankailla. Kesäisin peuran ravinto koostuu muutamista tietyistä kasvilajeista, kuten järvikortteesta ja kurjenjalasta (Puoskari 2017). Talvisen pääravinnon muodostavat jäkäläkasvustot, jotka kasvavat joko harjujaksoilla tai karupohjaisilla kangasmailla. Koska jäkälet ovat hidaskasvuisia, metsäpeurojen laitumet kuluvat nopeasti, mikä pakottaa metsäpeurat hakemaan uusia laidunmaita. Metsäpeuroille on myös tyypillistä, että ne vaihtavat laitumiaan, vaikka ravintoa on yhä jäljellä. Keväällä vaatimet siirtyvät omille reviiereilleen vasomaan. Vasonta tapahtuu toukokuun puolesta välistä kesäkuun puoleen väliin ja joskus vasa voi syntyä vielä juhannuksen tienoillakin (Montonen 1974). Ensimmäiset viikot emä ja vasa viettävät hiljaiseloa ja ovat hyvin arkoja. Myöhemmin metsäpeuravaatimet vasoineen voivat kokoontua pieniksi ryhmiksi, mutta vielä tuolloinkin ne ovat hyvin varovaisia ja arkoja. Metsäpeuran suojelua toteutetaan perustamalla erityisiä suojelualueita eli käytännössä Natura-alueita sekä Maa- ja metsätalousministeriön kannanhoitosuunnitelmilla. Metsäpeurakannan elinalueiden laajentamiseksi ja geneettisen monimuotoisuuden turvaamiseksi Suomessa on jatkettu siirtoistutuksia mm. Pirkanmaalle ja Etelä-Pohjanmaalle ja tavoitteena on saada ne tulevaisuudessa yhdistymään Suomenselän päämetsäpeurapopulaatioon (Maa- ja metsätalousministeriö. Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma, 2023).

Metsäpeura hankealueella

Tuuli- ja aurinkovoima-alue ei ennalta tarkastellen kuulu metsäpeurojen tiedossa olevaan esiintymisalueeseen, joka on nähtävissä Luonnonvarakeskuksen pantaseuranta-aineistosta (Luonnonvarakeskus, metsäpeurojen pantaseuranta) (Kuva 16.7). Panta-aineisto kattaa metsäpeurojen esiintymistä noin 10 vuoden ajalta eikä siitä pystytä erottelemaan vuosia. Noin 15 kilometrin etäisyydellä tuuli- ja aurinkovoima-alueesta itään sijoittuu metsäpeurojen Seitsemisen osakanta ja länsipuolelle noin 25 kilometrin etäisyydelle Lauhavuoren osakanta, jotka ovat saaneet alkunsa palautusistutuksista vuosina 2017–2022 MetsäpeuraLIFE-hankkeessa. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu metsäpeuroille erityisemmin soveltuvia elinympäristöjä, kuten vanhoja kuusikkoja (vasoma-alueet) tai jäkälikköisiä kankaita (talvielinympäristöt). Soveliaampaa vasanhoitoelinympäristöä – ojittamattomia suoalueita (kesäelinympäristöt) – löytyy Rukonevan ja Ronokorven alueelta, missä esiintyy rehevämpää suokasvillisuutta korpityyppeinä. Rukoneva ja Ronokorpi ovat kuitenkin ilmakuvien ja soidensuojelun täydennysehdotuksien maastokartoitusten perusteella valtaosin oligotrofista ja paikoin mesotrofista suoaluetta, missä ei

esiinny runsaasti ruohokasveja ravinnoksi, mutta saroja ja tupasvillaa esiintyy. Ronokorven ja Rukonevan potentiaali vasanhoitoympäristönä on hyvä, sillä tupasvilla on keväällä tärkeä ravintokasvi metsäpeuroille. Tupasvilla on kuitenkin yleinen laji, jota esiintyy muuallakin lähiympäristöissä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella Ronokorpi ja Rukonneva ovat merkittävimmät potentiaaliset laajat luonnontilaisen kaltaiset suokokonaisuudet, joissa on potentiaalisia ravintokasveja metsäpeuroille.

Metsästysseurojen haastatteluiden (2024) perusteella alueella ei ole havaittu metsäpeuroja. Lauhavuoren ja Seitsemisen osapopulaatioiden suoriin reitti yhdistymiseen kulkisi hankealueen kautta, mutta näiden osapopulaatioiden yhdistymien vaikuttaa olevan vielä kaukana. Suoriin reitti on jo osittain esteellinen, sillä sekä Parkanon keskusta että pohjois-eteläsuuntainen Parkanojärvi ovat lähes samalla linjalla hankealueen kanssa. Seitsemisen osapopulaatio vaikuttaisi yrittävän levittäytyä Parkanon itäpuolelta pohjoiseen ja koilliseen. Lauhavuoren osapopulaatio taas on vaikeammin tulkittava ja leviämistä kesä- sekä talvilaitumille tapahtuu vähän kaikkiin suuntiin. Lauhavuoren osapopulaatio voisi pitkälle viedyn tulkinnan mukaan edetä kesäaikaan Seitsemisen suuntaan Parkanon eteläpuolta, mutta se voi viedä useamman kymmenen vuoden ajan, ja tulkinta on vain arvailua perustuen panta-aineistoon ja rakentamattomien alueiden tarkasteluun.



Kuva 16.7. Metsäpeurojen esiintyminen hankealueeseen nähden. Luonnon Lauhavuoren ja Seitsemisen metsäpeuraosapopulaatioiden esiintyminen hankealueeseen nähden. Esitysmuoto karkeistettu 5x5 km ruudukoiksi. (Luonnonvarakeskus, metsäpeurojen avoimet paikkatietoaineistot, viitattu 6/2025).

16.3.1.6 Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji ja susi liitteen V laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) ja ilves elinvoimaiseksi (LC) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Suurpetojen elinpiirien koot ovat yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä ja ne kattavat niin rauhallisempia metsämaastoja kuin voimakkaasti ihmisvaikutteisia alueita. Pääosin suurpedot suosivat lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin reviirinsä rauhallisimpia osia, mutta esimerkiksi karhun talvipesiä voi sijoittua hyvinkin lähelle ihmisasutusta. Ainoastaan susi on suurpedoista laumaeläin ja muut suurpedot liikkuvat suurimman osan vuodesta yksikseen. Sen vuoksi varsinkin ilveksen ja ahman pesien tunnistaminen on erittäin hankalaa, sillä ne voivat sijoittua hyvin tavanomaiseen ja huomaamattomaan ympäristöön. Petoeläimet ovat herkkiä myös muuttamaan pesäpaikkaansa, mikäli siihen kohdistuu häiriötä eikä pesä muutenkaan välttämättä sijoitu samalle kohteelle peräkkäisinä vuosina.

16.3.1.6.1 Karhu

Luontoselvitysten yhteydessä ei tehty havaintoja karhusta tai karhun jäljistä. Metsästysseuran ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluissa kerrottiin, että karhusta tehdään hankealueella havaintoja vuositasolla muutamia, eikä hankealue ole ydinaluetta karhulle. Karhusta ei ole tehty havaintoja viimeisen kahden kuukauden aikana Luonnonvarakeskuksen suurpetokarttaan (viitattu 5.6.2025).

16.3.1.6.2 Ilves

Ilveksestä tai sen jäljistä ei tehty havaintoja luontoselvitysten yhteydessä. Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluissa kerrotaan tuuli- ja aurinkovoima-alueella havainnoista ilveksestä ja kannan olevan runsas. Alueelle kerrotaan muodostuneen kahden ilveksen reviiri. Havainnot ovat lisääntyneet viime vuosina. Ilveksien reviiri on laaja ja havaintoja mahdollisesta pesäpaikasta ei ole tehty hankealueelta. Ilveksestä on tehty kaksi vahvistamatonta havaintoa Luonnonvarakeskuksen suurpetokarttaan hankealueen pohjoispuolelta viimeisen kahden kuukauden aikana (viitattu 5.6.2025).

16.3.1.6.3 Ahma

Luontoselvitysten aikana ei tehty havaintoja ahmasta tai sen jäljistä. Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluissa kerrotaan tuuli- ja aurinkovoima-alueella havainnoista ahmasta (jälki-, näkö- ja riistakamerahavaintoja) ja pohdittiin jopa ahman mahdollisesta reviiristä alueella. Havainnot lisääntyneet viime vuosina. Ahmasta ei ole tehty havaintoja Luonnonvarakeskuksen suurpetokarttaan viimeisen kahden kuukauden aikana (viitattu 5.6.2025).

16.3.1.6.4 Susi

Susikanta Suomessa ja susireviirien tulkinta

Luonnonvarakeskus (Luke) julkaisee vuosittain suden kanta-arvion, joka kuvaa Suomen susi-tilannetta kyseisen vuoden maaliskuun osalta, jolloin susien määrä on pienimmillään ennen pentujen syntymää huhti-toukokuussa. Arviointi pohjautuu Luken toteuttamaan susien pantaseurantaan vuosina 1998–2019. Pantaseurantaa toteutettiin enimmäkseen poronhoitoalueen eteläpuolisilla valtionmailla Itä-Suomessa. Susien GPS-pannoittaminen ja seurantatiedon (karkeistettu) julkaiseminen laajemmin Suomessa aloitettiin helmikuussa 2013. Pantaseuranta lopui kokonaan kevättalvella 2019. Pantaseurannan tavoitteena oli tarkentaa muuhun havainnointiin perustuvaa tietoa valtakunnallisesta susireviirien lukumäärästä, sijoittumisesta ja reviirien tarkemmista rajoista niillä alueilla, joilla on onnistuttu pannoittamaan susiyksilöitä.

Reviirien rajojen muutosta, mahdollisesti uusien reviirien syntymistä ja eri susiyksilöiden liikkeitä sekä reviirien laumastatuksia on vuoden 2019 jälkeen analysoitu Lukessa lähes pelkästään riistanhoitoyhdistysten kanssa yhteistyönä toteutettavan Tassu-järjestelmän avulla, mikä perustuu petoyhdyshenkilöille ilmoitettuihin jälkiin ja havaintoihin sekä kerätyistä uloste- tai karvanäytteistä analysoituun (DNA) yksilötietoon. Joidenkin reviirien osalta Luke suorittaa myös maastokäyntejä. Geneettiseen aineistoon pohjautuva näkemys reviirin muodostumisesta perustuu DNA-näytteiden maantieteelliseen sijoittumiseen, yksilöiden toistumiseen näytteissä ja sukulaisanalyysiin. DNA-näytteistä yksilöidyt sudet muodostavat useamman yksilön ryhmiä, tavallisesti pareja ja laumoja. Nämä yksilöt tavataan tietyltä maantieteelliseltä alueelta eli niiden reviiriltä (Heikkinen ym. 2023).

Uusimman, vuoden 2025 kanta-arvion (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025) mukaan Suomessa on todennäköisesti yhteensä noin 76 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä raja-reviirit mukaan lukien. Läntisellä kannanhoitoalueella arvioitiin olleen noin 45 perhelauman ja noin 10 susiparin asuttamaa reviiriä, ja vastaavasti itäisen Suomen kannanhoitoalueella arvioitiin olleen noin 12 perhelaumaa ja noin 8 paria. Suomessa havaittujen perhelaumojen määrä oli maaliskuussa 2025 kasvanut maaliskuuhun 2024 verrattuna 30 %. Verrattaessa kokonaan Suomen puolella (poronhoitoalueen ulkopuolella) liikkuneiden laumojen todennäköisintä määrää vuotta aiempaan arvioon, kasvuksi saadaan 36 %. Parien määrä oli noin 6 % suurempi kuin vuonna 2024. Suomen susikannan koko on kuluvalle vuosituhannella vaihdellut voimakkaasti, mutta kasvanut yhtäjaksoisesti vuodesta 2017 (Heikkinen ym. 2023).

Susireviiri muodostuu laajalle alueelle, josta löytyy suden elinpiirillään tarvitsemat asiat: talvehtiva hirvikanta sekä useita soveliaita ja riittävän rauhallisia pesimäpaikkoja kesällä. Susireviirillä elävän lauman kokoon vaikuttavat mm. hirvikannan tilanne, naapurireviirin vahvuus ja lauman jäsenten talviaikainen kuolleisuus.

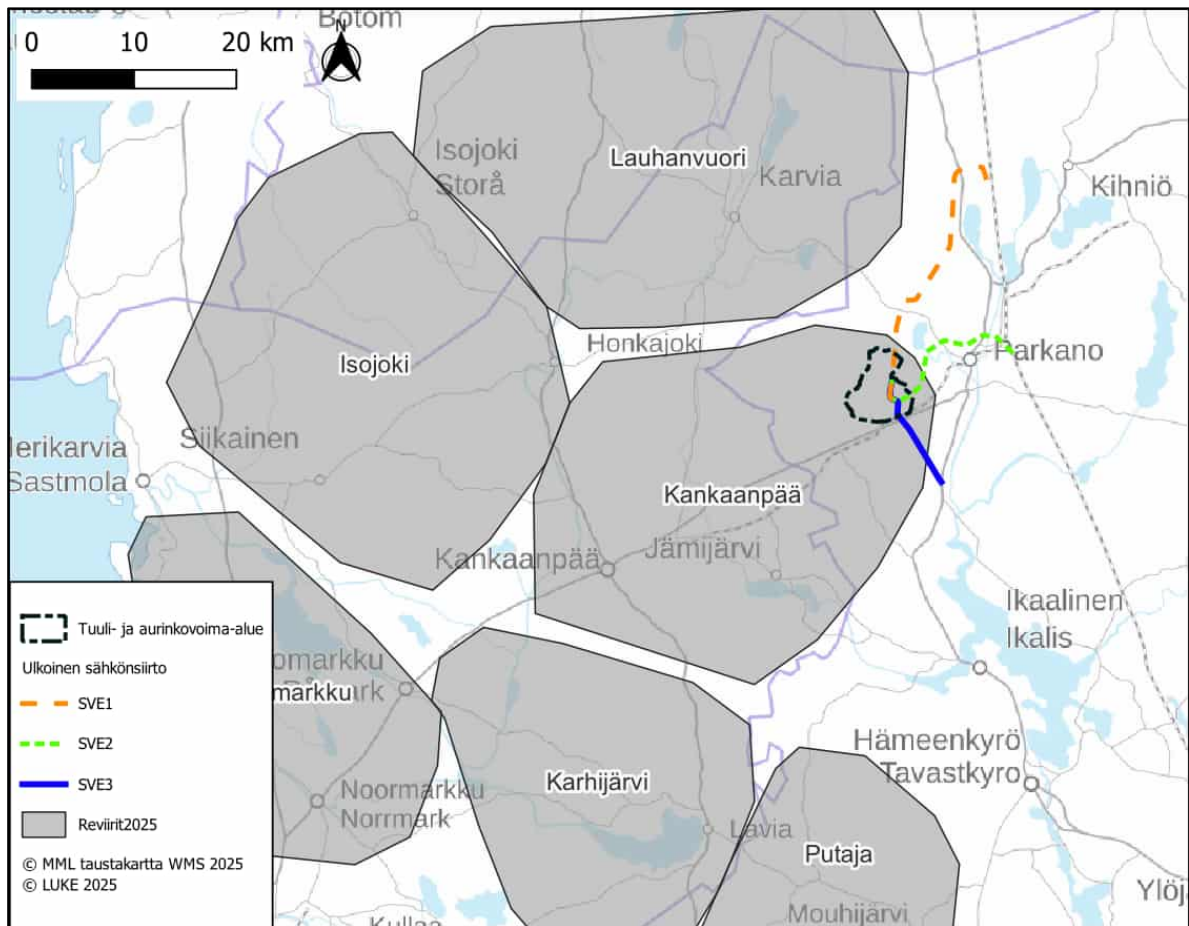
Susien reviirien ydinalueet

Yleisesti ottaen susireviirin ydinreviiri sijaitsee käytännössä aina reviirin keskiosissa. Tämä johtuu ensisijaisesti siitä, että reviirirajat eivät ole tarkkoja, vaan naapurireviirien susiyksilöitä liikkuu reviirien reuna-alueilla puolin ja toisin, mikä aiheuttaa vaaran pentueille. Reviirin keskiosissa reviirin puolustaminen on tehokkaampaa ja vieraiden susiyksilöiden osuminen pentueen lähelle on epätodennäköisempää. Ydinalueella sijaitsevat susien synnytyspesät vuodesta toiseen ja sen sisällä pesäpaikka voi siirtyä 2–5 kilometrin alueella. Pentuja pidetään synnytyspesässä noin viikon verran, minkä jälkeen pennut siirretään ns. siirtopesään, joita saattaa yhdellä reviirillä olla heinäkuun loppuun mennessä 5–10 kpl. Siirtopesät sijaitsevat lähellä juomapaikkaa, joka voi olla puro, lähde tai muu pienvesistö. Elokuun puolella pennut pysyttelevät oleskelupaikalla tai -alueella, joka on laajempi kuin siirtopesä.

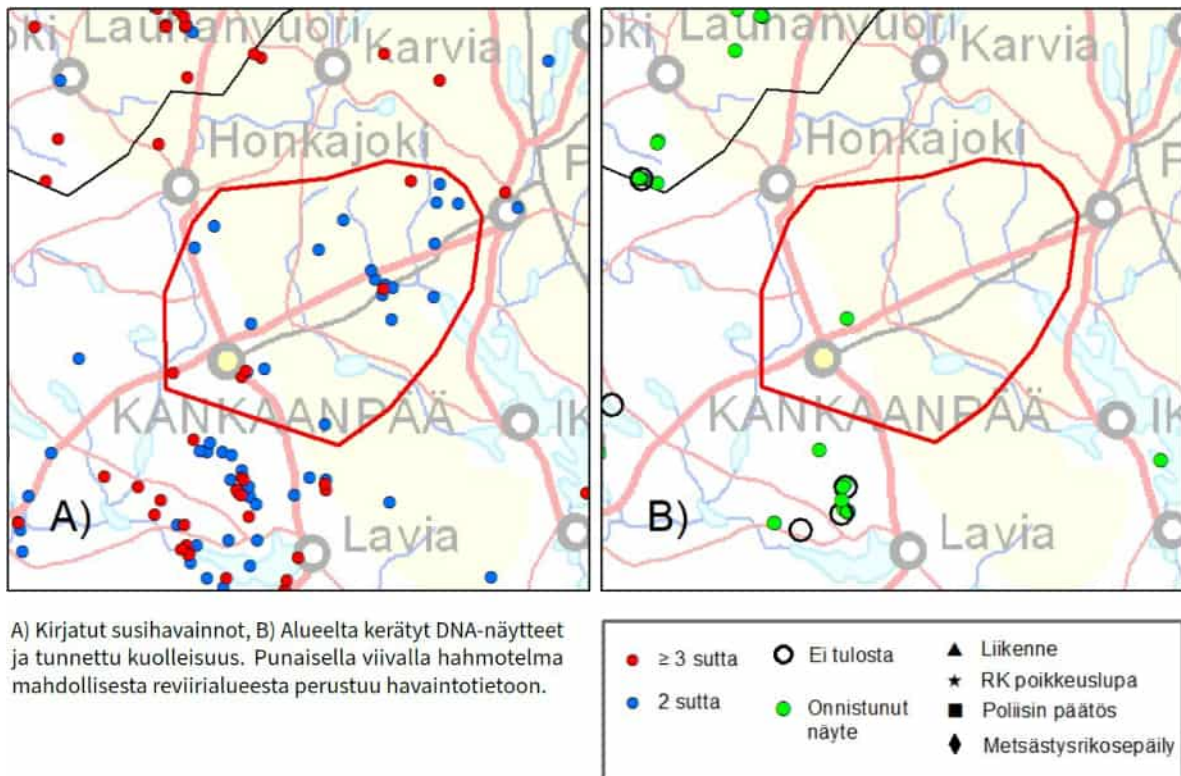
Susireviirit hankealueella

Hankealue kuuluu Kankaanpään susireviirille (Kuva 16.8), joka on vuoden 2025 kanta-arvion mukaan susiparin muodostama reviiri (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025). Luken kanta-arvion mukaan vuonna 2022 Kankaanpään reviirillä oli pari sekä vuosina 2023 ja 2024 yksi perhelauma (Heikkinen ym. 2022 ja 2023, Valtonen ym. 2024). Vuonna 2023 reviirialueelta tunnistettiin DNA-näytteiden perusteella kolme eri susiyksilöä ja vuonna 2024 saatiin kahdesta eri yksilöstä näyte (Heikkinen ym. 2023, Valtonen, ym. 2024). Vuonna 2025 näytteiden perusteella tunnistettiin ainoastaan yksi susiyksilö (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025).

Luontoselvitysten yhteydessä ei tehty havaintoja susista tai susien jäljistä. Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluissa kerrotaan tuuli- ja aurinkovoima-alueella susihavaintojen runsastuneen. Vuonna 2023 susihavaintoja on tehty kuukausittain, ja jopa viikoittain (Metsästäjähaastattelut 2024).



Kuva 16.8. Hankealueen sijoittuminen susireviireille.



Kuva 16.9. Kankaanpään reviirin kanta-arvio maaliskuussa 2025 (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025).

16.3.2 Voimajohtoreitit

Ulkoinen sähkönsiirto on suunniteltu kulkevaksi tuuli- ja aurinkovoima-alueelta joko pohjoiseen (SVE1), itään (SVE2) tai etelään (SVE3). Pääosin ne sijoittuvat hyvin tavanomaiseen metsätalousohjelmaan ympäristöön. Pienialaisempia luonnontilaisia kohteita sijoittuu reittien varrelle vähäisesti, ja ne keskittyvät lähinnä sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 varteen. EU:n luontodirektiivin lajeista sähkönsiirron alueilla tavattiin luontoselvitysten yhteydessä liito-oravia. Lisäksi tunnistettiin muutamia potentiaalisia kulkuyhteyksiä mm. liito-oravalle ja saukolle. Sähkönsiirtoreiteiltä tehtiin direktiivilajeista liito-oravalle suunnattu luontoselvitys FM biologi Ville Vesakosken toimesta (FCG Rakennettu ympäristö Oy).

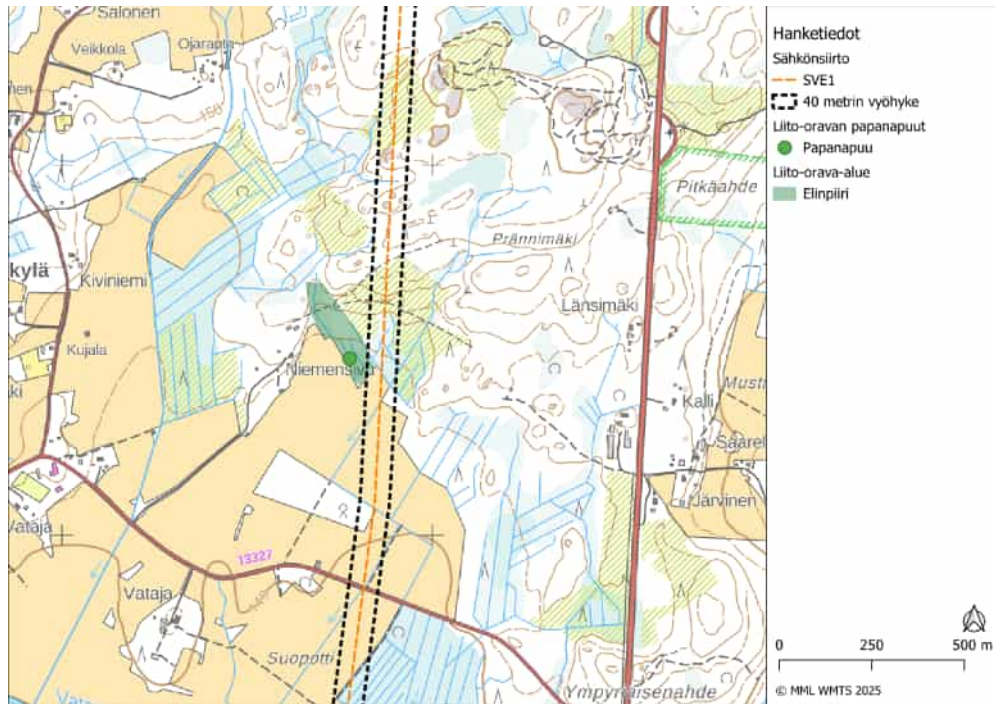
16.3.2.1 Liito-orava

Sähkönsiirtoreittien varrelta (150 m vyöhyke) on lajitietokeskuksen mukaan muutamia yksittäisiä havaintoja liito-oravista, mutta lähialueilta havaintoja on jo runsaammin (Lajitietokeskus 6/2025). Voimajohtoreitin SVE1 varrelle sijoittuu Suomen ympäristökeskuksen mukaan useita havaintoja liito-oravasta. Vuodelta 2023 on havaintoja Viitalankylän ympäristöstä Kastulantien länsipuolelta havaintoja on noin 700 metrin etäisyydeltä voimajohtojon keskilinjaa. Liito-oravasta on myös hyvin runsaasti havaintoja vuosilta 2022–2023 SVE1:n pohjoispäädyn ympäristöstä Kuivasjärven peltomaisemaa täplittävistä metsiköistä alle 900 metrin päässä voimajohtojon keskilinjasta. (Kuva 16.2)

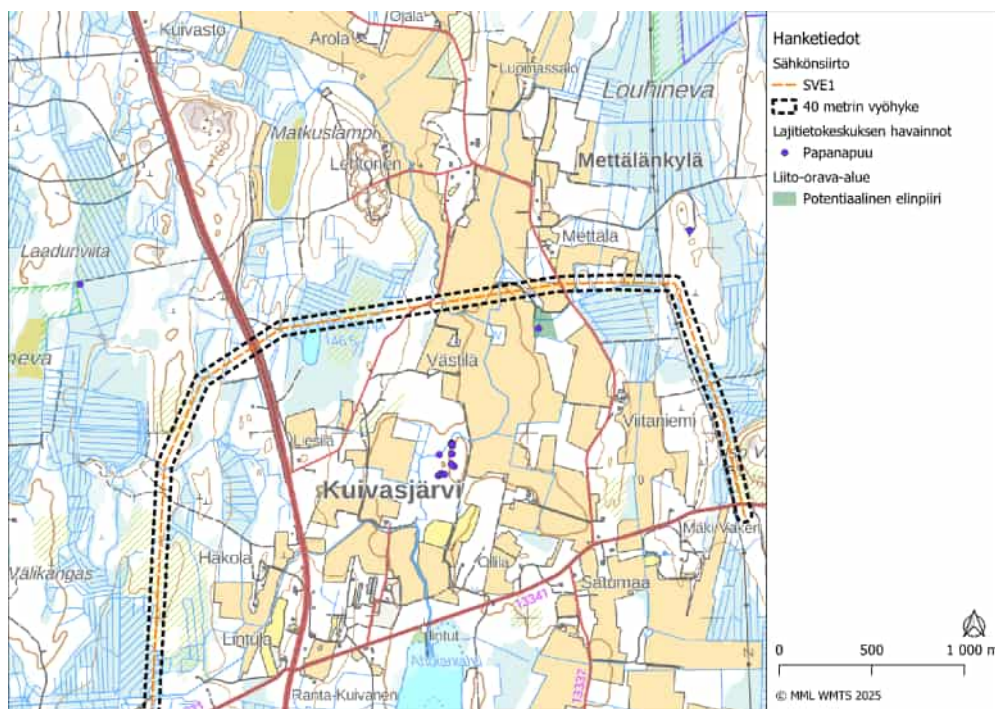
Sähkönsiirtoreiteiltä havaittiin liito-oravan papanoita. Eteläisen sähkönsiirtoreitin SVE3 läheisyydestä Suntinmäeltä havaittiin liito-oravan ydinalue, jossa on ruokailualueita, kolopuita ja sopivaa elinympäristöä. Alue toimii lisääntymis- ja levähdyspaikkana (Kuva 16.12). Pohjoiselta sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyydestä havaittiin yksi liito-oravan elinpiiriksi tulkittu alue (Kuva 16.10). Alueelta löytyi yksi haapapuu, jonka juurella esiintyi papanoita. Alueella ei ole merkittävää potentiaalia liito-oravan ruokailualueena, eikä kolopuita esiintynyt. Risupesien mahdollisuutta ei voida varmuudella sulkea pois. Alue on todennäköisesti liito-oravan reviirin reuna-alueita, tai liito-orava oli siihen siirtynyt viereisen metsäalueen hakkuiden jälkeen väliaikaisesti. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti alue tulkitaan kuuluvan osaksi liito-oravan elinpiiriä. Lisäksi SVE1 reitin läheisyydestä määritettiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti liito-oravan elinpiiri Mettälänkylän peltoaukion viereiselle metsikölle, josta on Suomen lajitietokeskuksen havaintojen mukaan löydetty liito-oravan papanoita 1–10 kappaletta vuonna 2022, ja toinen liito-orava-havainto kohteelta on vahvistamaton havainto (Kuva 16.11). Alue rajattiin potentiaalisesti elinpiiriksi, koska se on sovelias elinympäristöltään (sisältäen kuusia ja järeitä haapoja) ja alueelta on aikaisemmin havaittu liito-oravan papanoita.

Potentiaalista elinympäristöä liito-oravalle esiintyi myös Riuttasjärven länsirannalla, joka on Kaidatveden Natura-alueen (FI0336005) läheisyydessä. Kaidatveden Natura-alueella liito-orava on suojeluperusteinen laji. SVE2 reitin potentiaalinen liito-oravan elinympäristö havaittiin myös Vuorijoen Kotilan alueelta, jossa esiintyi runsaasti järeää haapaa ja kuusia, mutta havaintoja ei liito-oravasta tehty. SVE3 reitin varrella liito-oravalle oli vähiten potentiaalisia elinympäristöjä ja soveliaimmalta alueelta (Suntinmäki) löydettiinkin papanoita ja pesäpuita. Kokonaisuudessaan SVE1 ja SVE2 sisälsivät paikoin potentiaalia liito-oravan elinympäristönä, ja reitti SVE3 oli suurelta osin heikkolaatuisinta elinympäristöä.

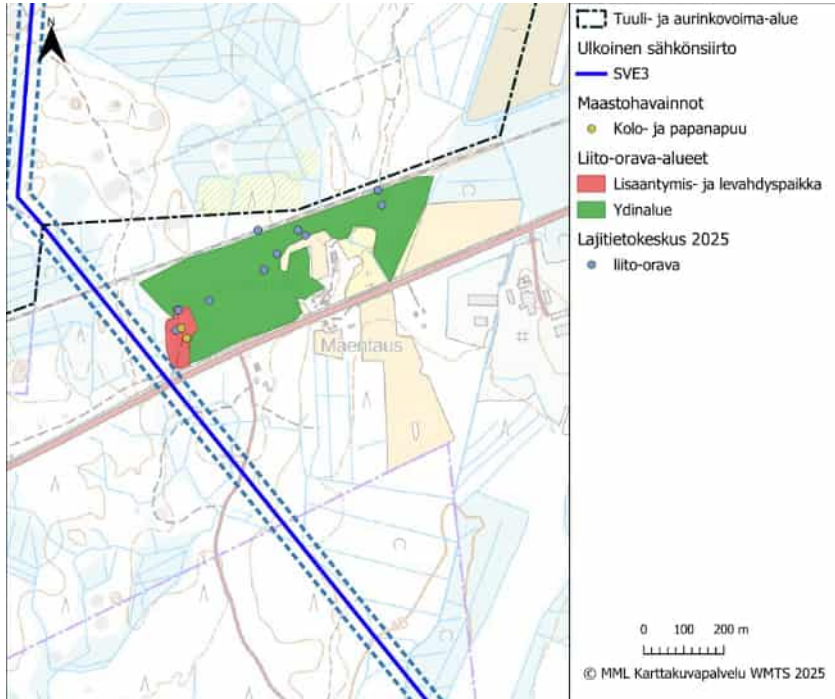
Kulkuyhteyksiä tarkasteltiin liito-oravahavaintojen ja maaston puustoisuuden perusteella. Suntinmäen alueella liito-oravalle on useampi kulkuyhteys eri suuntiin (Kuva 16.17). Niemensivun kohteella liito-oravalle on yhteyksiä pohjoissuuntaan (Kuva 16.14). Mettälänkylän potentiaalisella elinpiirillä ei ole toimiva kulkuyhteyksiä, minkä vuoksi kyseinen alue onkin voinut jäädä asuttamattomaksi reviiriksi (Kuva 16.15). Majajärven alueella liito-oraville on toimivat yhteydet Majajärven itä- ja länsipuolelta kohti pohjoista (Kuva 16.13). Riuttasjärven alueella esiintyvien liito-oravahavaintojen kulkuyhteys Kaidatveden Natura-alueelle on paikoin harvapuustoinen, mutta vielä mahdollisesti toimiva (Kuva 16.16). Suositeltavaa onkin parantaa yhteyttä Kaidatveden Natura-alueelle.



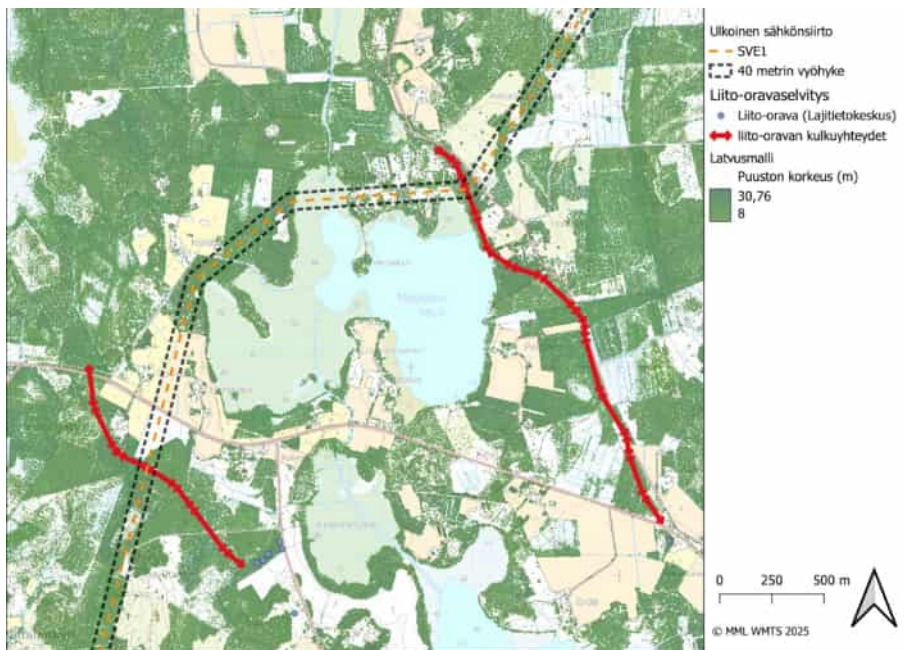
Kuva 16.10. Liito-oravan mahdollinen elinpiiri Niemensivun alueella.



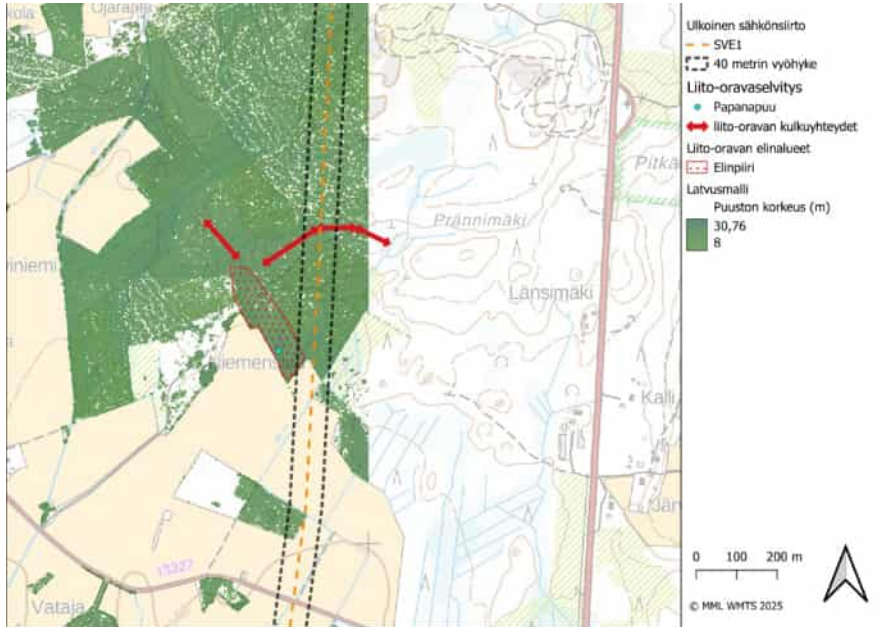
Kuva 16.11. Liito-oravalle potentiaalinen elinympäristö Mettälänkylän alueella. Lajitietokeskuksen havainnot (06/2025) liito-oravasta on esitetty sinisellä ympyrällä.



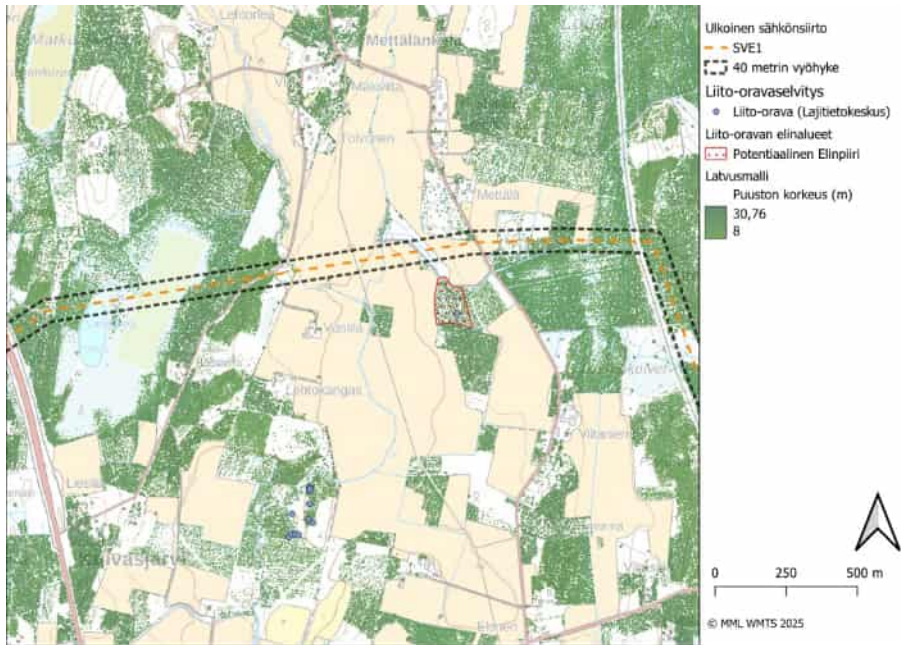
Kuva 16.12. Liito-oravan reviiri Suntinmäellä. Lajitietokeskuksen havainnot (06/2025) liito-oravasta on esitetty sinisellä ympyrällä. Sähkösiirron ympärille on laadittu 60 metrin vyöhyke (30 metriä linjan molemmille puolille).



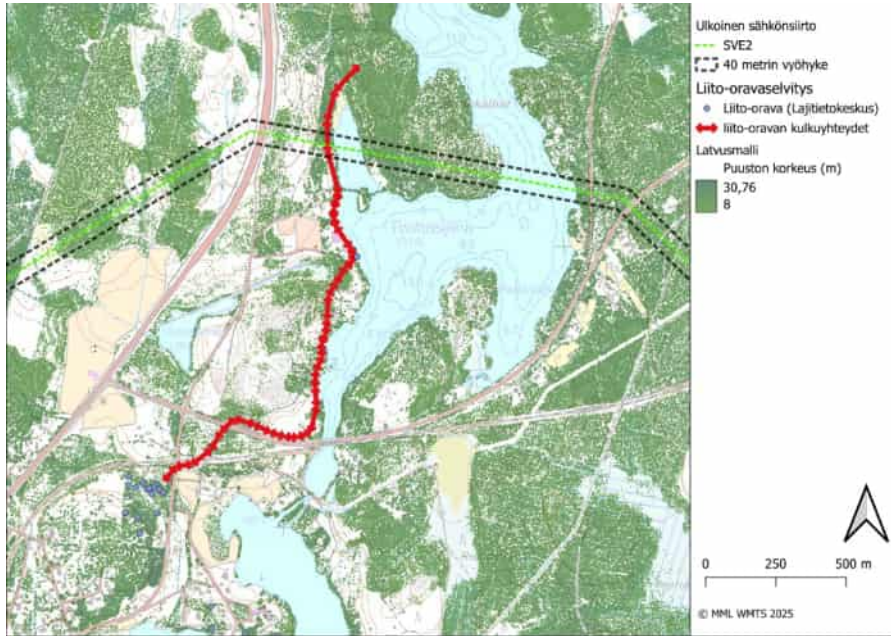
Kuva 16.13. Liito-oravalle havainnollistettu soveliaita kulkuyhteyksiä Majajärven alueella. Lajitietokeskuksen havainnot (06/2025) liito-oravasta on esitetty sinisellä ympyrällä. Vihreä väri kuvaa puuston latvuskorkeutta (latvusmalli) ja tarkasteluun on rajattu vähintään kahdeksan metriä korkeat puut (Suomen metsäkeskus, Latvusmalli 2013-2020). Latvusmallia ei ole päivitetty vuoteen 2025, joten kaikkia hakattuja metsiä malli ei huomioi. Hakattuja metsiä on tarkasteltu ortokuvan avulla.



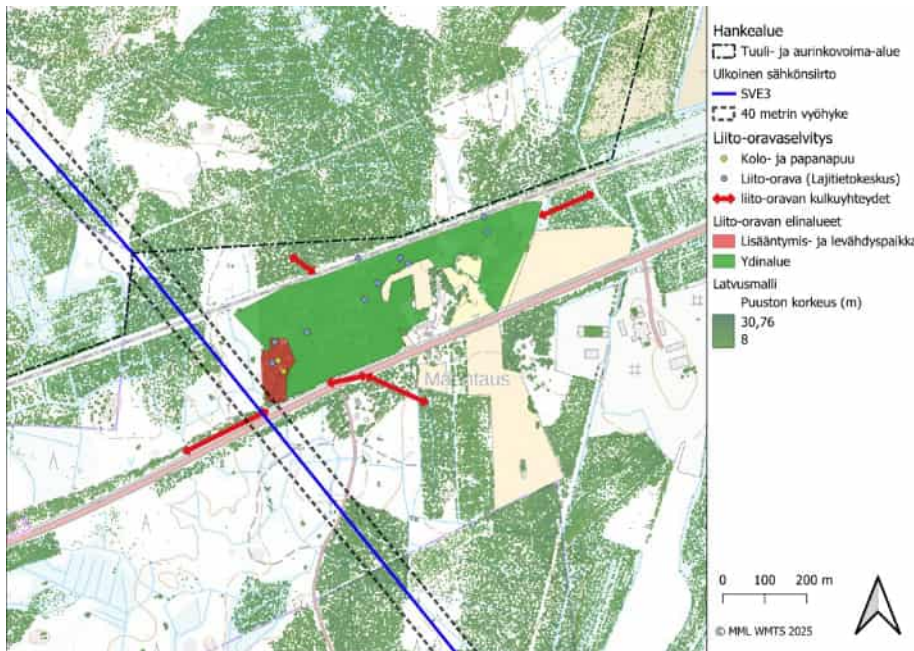
Kuva 16.14. Liito-oravan mahdollinen elinpiiri ja mahdollisia kulkuyhteyksiä. Lajitietokeskuksen havainnot (06/2025) liito-oravasta on esitetty sinisellä ympyrällä. Vihreä väri kuvaa puuston latvuskorkeutta (latvuskorkeus) ja tarkasteluun on rajattu vähintään kahdeksan metriä korkeat puut (Suomen metsäkeskus, Latvuskorkeusmalli 2013-2020). Latvuskorkeusmallia ei ole päivitetty vuoteen 2025, joten kaikkia hakattuja metsiä malli ei huomioi. Hakattuja metsiä on tarkasteltu ortokuvan avulla (MML Ortokuvat 2025 WFS). Latvuskorkeusmallia ei ole ladattu itäosan puustolle.



Kuva 16.15. Liito-oravalle potentiaalinen elinympäristö. Elinympäristöön ei ole hyviä puustoisia yhteyksiä. Lajitietokeskuksen havainnot (06/2025) liito-oravasta on esitetty sinisellä ympyrällä. Vihreä väri kuvaa puuston latvuskorkeutta (latvuskorkeus) ja tarkasteluun on rajattu vähintään kahdeksan metriä korkeat puut (Suomen metsäkeskus, Latvuskorkeusmalli 2013-2020). Latvuskorkeusmallia ei ole päivitetty vuoteen 2025, joten kaikkia hakattuja metsiä malli ei huomioi. Hakattuja metsiä on tarkasteltu ortokuvan avulla.



Kuva 16.16. Liito-oravalle havainnollistettu soveliaita kulkuyhteyksiä Riuttasjärven alueella. Lajitietokeskuksen havainnot (06/2025) liito-oravasta on esitetty sinisellä ympyrällä. Vihreä väri kuvaa puuston latvuskorkeutta (latvusmalli) ja tarkasteluun on rajattu vähintään kahdeksan metriä korkeat puut (Suomen metsäkeskus, Latvusmalli 2013-2020). Latvusmallia ei ole päivitetty vuoteen 2025, joten kaikkia hakattuja metsiä malli ei huomioi. Hakattuja metsiä on tarkasteltu ortokuvan avulla.



Kuva 16.17. Liito-oravan reviiri Suntiinmäellä ja mahdollisia kulkuyhteyksiä. Lajitietokeskuksen havainnot (06/2025) liito-oravasta on esitetty sinisellä ympyrällä. Vihreä väri kuvaa puuston latvuskorkeutta (latvusmalli) ja tarkasteluun on rajattu vähintään kahdeksan metriä korkeat puut (Suomen metsäkeskus, Latvusmalli 2013-2020). Latvusmallia ei ole päivitetty vuoteen 2025, joten kaikkia hakattuja metsiä malli ei huomioi. Hakattuja metsiä on tarkasteltu ortokuvan avulla.

16.3.2.2 Viitasammakko

Viitasammakoille potentiaalisia vesialueita sijoittuu SVE1 ja SVE2 reiteille. Sähkönsiirtoreitin SVE1 varrelle sijoittuu potentiaalinen kaivettu vesilampi Sarkinkeitaan pohjoispuolella Ruohosalon alueella, Kuivasjärven Liesilammella ja Majajärven luhta-alueella. Sähkönsiirtoreitti SVE2 ylittää Niininevan turvetuotantoalueen, Riuttasjärven ja sijoittuu Vähä-Hanhilammen pohjoisrantaan, jotka ovat potentiaalisia viitasammakon esiintymisalueita. SVE3 reitille ei sijoitu potentiaalisia viitasammakkoalueita.

16.3.2.3 Saukko

SVE1 reitille sijoittuu Majajärveen laskeva Ritajoki, jolla on hyvä potentiaali saukon elinympäristönä. Itse SVE1 reitin lähiympäristölle ei sijoitu sopivaa pesäpaikkaa saukolle, sillä alueen rannat ovat leveästi luhtaisia soita ja kangasmaa alkaa matalana, eikä sopivaa rinteisyyttä esiinny pesän rakentamiseen. Lisäksi puusto ei ole tiheää, vaan harvaa, joten suojaisuus on vähäistä. Vatajanjoki on saukolle sopivaa elinympäristöä, mutta Kuivasjärven ja Vatajanjärven välinen jokialue on pitkälti peltojen ympäröimää, joten alue ei välttämättä ole saukolle sopivan suojaisaa pesäpaikan rakentamiseen. Vatajanjoki on todennäköisesti talvisin jäätynyt umpeen ja sulapaikat voivat esiintyä mahdollisesti enemmän virtaavissa paikoissa järvien ja jokien yhtymäkohdissa, jossa voisi olla lähin mahdollinen alue saukolle saada ravintoa talvella. Luoman joen kohdalla on laajat peltoaukeat, joten saukolle Luoman joki sähkönsiirtoreitin SVE1 kohdalla ei ole sopivaa rauhaa ja suojaisaa lisääntymisaluetta.

SVE2 reitillä sopivia elinympäristöjä ovat Vuorijoki, Heiniluoman joki, Riuttasjärvi ja Vähä-Hanhilampi. Vuorijoen ja Heiniluoman joen kohdalla sähkönsiirtoreitti SVE2 kulkee peltoalueen kautta jokien yli, joten kyseiset alueet ovat vähäpotentiaalisimpia kohtia kyseistä jokialueista toimimaan saukolle lisääntymis- ja levähdysalueena. Riuttasjärvi jäätyy talvisin ja SVE2 reitin kohdalla ei arvioida olevan sopivia sulapaikkoja, jotta saukko voisi saalistaa alueella, joten SVE2 reitillä ei nähdä olevan saukolle talvisin ravinnonhankinnan potentiaalia. Vähä-Hanhilammelta uupuu myös virtapaikat SVE2 reitin kohdalta, eikä täten talvisin ole todennäköisesti sulapaikkoja, joten saukolle kyseinen lampi ei ole talvisin ravinnonhakualueena sovelias.

Sähkönsiirtoreitille SVE3 ei sijoitu lainkaan potentiaalisia elinympäristöjä saukolle.

16.3.2.4 Metsäpeura

Metsäpeuroista ei ole tehty havaintoja suunnittelujen sähkönsiirtoreittien alueilta. Samoin kuin tuuli- ja aurinkovoima-alueen tuloksissa, Lauhavuoren ja Seitsemisen osapopulaatioiden suoriin reitti yhdistymiseen kulkisi hankealueen kautta, mutta näiden osapopulaatioiden yhdistymien vaikuttaa olevan vielä kaukana. Seitsemisen osapopulaatio vaikuttaisi yrittävän levittäytyvän Parkanon itäpuolelta pohjoiseen ja koilliseen. Lauhavuoren osapopulaatio taas on vaikeammin tulkittava ja leviämistä kesä- ja talvilaitumille tapahtuu kaikkiin ilmansuuntiin. Lauhavuoren osapopulaatio voisi pitkälle viedyn tulkinnan mukaan edetä kesäaikaan Seitsemisen suuntaan Parkanon eteläpuolta, mutta se voi viedä useamman kymmenen vuoden ajan, ja tulkinta on vain arvailua perustuen panta-aineistoon ja rakentamattomien alueiden tarkasteluun.

16.3.2.5 Suurpedot

Sähkönsiirtoreittien alueilla voi kulkea karhuja, ilveksiä, ahmoja ja susia (Luonnonvarakeskus, suurpedot karttapalvelu, 10/2025 ja metsästäjähaastattelut 2024), mutta niille tärkeistä elinympäristöistä tai lisääntymis- ja levähdyspaikoista ei luontoselvitysten yhteydessä saatu viitteitä. Kaikkien sähkönsiirtoreittien alkupäät sijoittuvat Kankaanpään susireviirin koillisosaan reviirin reuna-alueille siten, että sähkönsiirtoreitit suuntautuvat susireviiristä poispäin.

16.3.2.6 Muut huomionarvoiset havainnot

SVE1:n läheisyydestä on myös vuodelta 2024 havainto majavan järsintäjäljistä Majajärvellä noin 300 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Majavaa ei ole tunnistettu lajitasolla euroopanmajavaksi tai amerikanmajavaksi. Levinneisyystietojen perusteella todennäköisempi vaihtoehto on euroopanmajava (Luonnonvarakeskus, pienriistakarttapalvelu). Havainto on merkitty kansalaishavainnoksi, ilman havainnon luotettavuuden arviointia. Majavan patorakenteita tai jälkiä ei havaittu kasvillisuus- ja liito-oravaselvityksien yhteydessä sähkönsiirtoreitin SVE1 alueella. Euroopanmajava on silmälläpidettävä ja kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteisiin II (Suomi saanut varauman), IV (Suomi saanut varauman) ja V. Europanmajava on myös metsästyslain mukainen riistalaji, joita voi Suomen riistakeskuksen myöntämällä pyyntiluvalla metsästää.

16.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuuli- ja aurinkovoiman vaikutuksia eläinlajeihin on tutkittu maailmalla vielä melko vähäisesti useiden lajien kohdalla ja useimmissa tutkimusajat ovat olleet hyvin lyhyitä, joten saatavilla olevan tutkimustiedon käyttöön liittyy paljon epävarmuuksia. Kattavimmin nisäkäslajeista tuulivoima-alueiden vaikutuksia on tutkittu lepakoilla. Lisäksi useampia tutkimuksia on tehty poroille ja yksittäisiä tutkimuksia muille hirvieläimille, sudelle, ketulle, jänikselle ja piennisäkkäille, kuten jysijöille ja näätäeläimille (Tolvanen ym. 2023). Tuulivoima-alueiden on havaittu voivan vaikuttaa eläimistöön monin eri tavoin, kuten törmäysriskin, rakennusajan häiriöiden, elinympäristöjen pirstaloitumisen ja melun kautta (Tolvanen ym. 2023). Voimaloilla on myös joissain tutkimuksissa havaittu olevan visuaalinen häiriövaikutus, joka voi näkyä tuulivoima-alueiden välttämisenä. Välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia ja kaikissa tutkimuksissa välttämiskäyttäytymistä ei ole myöskään havaittu, mikä viittaa alueellisiin, lajikohtaisiin ja lajiyksilöllisiin eroihin sekä lisätutkimustiedon tarpeeseen (Schöll & Nopp-Mayr 2021).

Aurinkovoimaloilla voi olla vaikutusta isojen nisäkkäiden ekologisiin käytäviin riippuen rakennettavan alueen laajuudesta ja sijainnista (Levin ym. 2023). Aurinkopaneelit voivat muistuttaa vesiympäristöä ja houkuttaa vesihyönteisiä, jotka munivat paneeleille johtaen muninnan lisääntymisen epäonnistumiseen (Horváth ym. 2010). Aurinkovoimaloilla voi olla positiivisia vaikutuksia pölyttäjien määriin, jos aurinkopaneelien väleissä annetaan kasvien kasvaa ja kukkia, eikä alueella käytetä torjunta-aineita (Walston ym. 2023). Toisessa tutkimuksessa todetaan päinvastoin, että laajat aurinkovoima-alueet voivat toimia esteenä ja häiritä pölyttäjiä (Lechvien ym. 2025) Kuitenkin aurinkovoimaloiden vaikutuksista tarvitaan lisää tutkimustietoa useiden eri eläinlajien kohdalla (Kurban ym. 2024).

Suomen metsäisissä olosuhteissa tutkimustietoa tuuli- aurinkovoiman vaikutuksista nisäkäslajien osalta ei ole juuri lainkaan, joten vaikutusten arvioinnissa tukeudutaan myös muuhun maankäyttöön liittyvään tutkimustietoon sekä suomalaisilta tuulivoima-alueilta tullessiin kokemuksiin eläinlajien käyttäytymisestä (FCG, rakennettujen tuulivoimaloiden linnustovaikutusten seurannat 2014–2021, näkö- ja jälkihavainnot). Luonnonvarakeskus on tunnistanut tutkimustietoon liittyvät puutteet ja aloittanut vuonna 2023 viisivuotisen Windlife-hankkeen, jossa tuulivoiman vaikutuksia Suomen olosuhteissa selvitetään suteen, metsäpeuraan ja poroihin. Hankkeen tuloksia on kuitenkin saatavilla vasta vuonna 2027 (Luke Tuuliriista 2023–2027).

16.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen herkkyys arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi**, sillä hankealueella esiintyy luonnonsuojelulain ja/tai EU-direktiivien perusteella suojeltuja eläinlajeja. Näitä ovat mm. suurpedot ja viitasammakko.

Kaikkien voimajohtoreittien herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä voimajohtoreiteillä esiintyy luonnonsuojelulain ja/tai EU-direktiivien perusteella suojeltuja eläinlajeja, mm. liito-oravaa, mutta liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat eivät sijoitu voimajohtoreiteille.

16.4.2 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

16.4.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Tämä on verrattavissa tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähkönsiirron ja muuhun hankealueella tapahtuvaan rakentamiseen ja maanmuokkaukseen. Ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aikana ihmistoiminta sekä liikenne hankealueella lisääntyvät huomattavasti. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu myös runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä, jonka luonnonäänet usein peittävät. Esimerkiksi lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason.

Rakentamisen aikana eläimet todennäköisesti jossain määrin välttelevät rakentamispaikkoja, mutta tavanomaiselle lajistolle välttämisen ei arvioida olevan kovin laaja-alaista. Tutkimustenkin mukaan eläimet voivat välttää tuulivoima-alueita rakentamisen ajan, mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym. 2012) ja saman suuntaisia kokemuksia on mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoima-alueilla (Kalajoki, Pyhäjoki ja Raahe), jossa elää edelleen hirviä ja niitä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG seurannat 2014–2021). Koska rakennusaikainen haitta on ohimenevää ja se kestää suhteellisen lyhyen aikaa (noin kaksi vuotta), arvioidaan rakennusaikaisen häiriön vaikutukset **vähäisen kielteisiksi** tavanomaiselle eläinlajistolle.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toimintavaiheessa ihmistoiminta ja liikenne vähenevät merkittävästi. Tuulivoimaloiden huoltaminen vaati hyvin vähäistä liikennettä. Tuulivoiman kohdalla noin kymmenen ajokertaa voimalaa kohden vuoden aikana (kts. kappale 4.5), minkä lisäksi

lumiseen aikaan liikennettä lisää teiden auraaminen. Tiestön lisääntyessä ja parantuessa myös muu liikenne voi esimerkiksi virkistyskäytön myötä kasvaa. Hankealue on kuitenkin nykyisellään jo hyvin liikenteen saavutettavissa, sillä tieverkosto on kattava ja hanke lisää uutta tieverkostoa kohtalaisesti (uutta tiestöä VE1A = 13,2 km, VE1B = 15,2 km, VE2A = 10,9 km, VE2B = 12,1 km, VE3 = 10,5 km).

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle suuntautuu nykyisellään jo kohtalaisesti ihmistoimintaa mm. virkistyskäyttöä, metsästystä ja metsänhoitoa, joten ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän nykytilanteeseen verrattuna korkeintaan vähäisesti (asukaskyselyt 2025). Esimerkiksi liikenteen häiriövaikutusten eläimistöille katsotaan yleensä kohoavan merkittäviksi vasta, kun ajoneuvoja kulkee alueella vähintään satoja päivässä (Helldin ym. 2012). Kokonaisuudessaan ihmistoiminnan ja liikenteen lisääntymisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** tavanomaiselle eläinlajistolle.

Ennen yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen arvioidaan lisääntyvän tuuli- ja aurinkovoima-alueella vähäisesti, sillä hanke rakentuu pitkälti olemassa olevien teiden varteen ja useimmat voimalapaikat sijoittuvat olemassa oleville hakkuu- ja taimikoille ja aurinkovoimalat sijoittuvat käytöstä poistuneille turvetuotantoalueille. Pirstoutumisella on merkittävää vaikutusta lähinnä piennisäkkäille, kuten oraville, joiden elinalueet ovat pienehköjä ja avonaisien alueiden ylittäminen voi nostaa riskiä saaliiksi joutumisesta. Tavanomainen eläinlajisto on kuitenkin melko sopeutuvainen elinympäristöihinsä kohdistuviin muutoksiin ja hankkeen aiheuttama pirstoutuminen on hyvin vähäistä verrattuna esimerkiksi alueella harjoitettavaan metsäteollisuuteen, jota on jatkunut vuosikymmeniä. Hankealueelta tunnistetut kaikkein luonnontilaisimpina pysyneet alueet jäävät rakentamisen ulkopuolelle, joten pirstoutumisen ei arvioida laadullisesti heikentävän nykyisiä elinympäristöjä kuin **korkeintaan vähäisesti**. Rakennusalueiden heinittyminen ja vesakoituminen voi aluksi vaikuttaa jopa positiivisesti esimerkiksi pienjyrsijöiden, jänisten ja hirvieläimien ravintotilanteeseen, mikä taas edesauttaa petoeläinten pysymistä alueella.

Tuulivoimaloiden toiminnanaikainen häiriövaikutus (lapojen pyörimisliike, melu tai valojen ja varjojen välke) voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa eikä kaikilla eläinlajeilla (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Tutkimusten mukaan pienillä nisäkäslajeilla ei juurikaan havaittu esiintymisessä ja käyttäytymisessä eroja tuulivoimahankkeiden ja referenssialueiden välillä (Tolvanen ym. 2023). Keskikokoisilla eläimillä, kuten ketulla ja rusakolla välttämistä havaittiin osassa tutkimuksista useiden satojen metrien päähän voimaloista (Tolvanen ym. 2023). Hirvieläimiin liittyvissä tutkimuksissa tulokset välttämisestä ovat hyvin vaihtelevia, mikä johtunee eri lajien käyttäytymiseroista, tutkimusten ajankohdista sekä tutkimusympäristöistä. Välttäminen oli voimakkainta Ruotsin tunturialueilla porovaatimilla, jotka kevään ja alkukesän aikaan saattoivat vältellä alueita, joihin voimalat näkyivät jopa yli viiden kilometrin etäisyydelle (Tolvanen ym. 2023). Välttämistä ei havaittu mm. kalliovuorten peuraan (vapitin alalaji) kohdistuneessa tutkimuksessa, minkä arveltiin johtuneen siitä, että rakentamisesta huolimatta alueella säilyi lajille tärkeitä elinympäristöjä (Tolvanen ym. 2023).

Tutkimukset eivät ole kohdistuneet hirveen (*Alces alces*) ja se on lajikäytökseltään hyvin erilainen verrattuna poroihin, vapiteihin ja antilooppeihin. Hirvi kulkee pääsääntöisesti yksikseen ja se suosii metsäisiä alueita. Metsästäjähaastatteluissa nousi hirven elinympäristöjä

Rukonevan koillisosassa ja Lampineva eteläpuolella (Metsästäjähaastattelut 2024). Suomesta saatujen kokemusten mukaan hirven tottumista tuulivoimaloihin voi pitää todennäköisenä (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-aluetta ympäröi laajasti metsäalueet, jolloin voimaloiden näkyminen jää muutenkin hyvin vähäiseksi hirvien luontaisiin elinympäristöihin (näkömaanalyysi). Tuulivoimaloiden epäsuoralla häiriöllä arvioidaan olevan tavanomaiselle eläimistölle **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia, mikä voi näkyä voimala-alueiden vähäisenä välttämisenä ja totuttujen kulkureittien pieninä muutoksina. Tuulivoimaloiden vaikutukset tarhamehiläisiin on todettu vähäisiksi. Tutkimuksessa ei havaittu vaikutusta tarhamehilaisten muninta-aktiivisuuteen, kuolleisuuteen, parittelulentoihin, tai parittelulenkoilta palaavien koiraiden määrään (Fourrier ym. 2023). Tuulivoimaloiden (TV1, TV2 ja TV3) vaikutukset pölyttäjiin arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset ovat rakentamisvaiheen jälkeen lähinnä pinta-alallisia menetyksiä, kun voimala-alueet aidataan. Vaikka voimala-alueita ei aidata, muodostavat aurinkovoima-alueet todennäköisesti vaellusesteen suurempikokoisille eläinlajeille. Tavanomaiselle eläinlajeille aurinkovoimalavaihtoehdot AV1 ja AV2 voivat siis aiheuttaa vaellusesteitä, jotka eläimet pystyvät kuitenkin kiertämään. Metsästäjähaastatteluissa kerrottiin kuitenkin Lampinevan eteläpuolella olevan hirvien vasomisaluetta, jonka lähiympäristöön sijoittuu AV1 ja AV2 vaihtoehtojen aurinkovoimaloita. Siksi hirville vaikutukset arvioidaan AV1 ja AV2 aurinkovoimaloiden sijoittumisen takia korkeintaan **kohtalaisen kielteiseksi** varovaisuusperiaatteen vuoksi, sillä ei voida varmuudella sulkea pois vasomisalueen tärkeyttä alueen hirvikantaan.

Aurinkovoimaloiden on havaittu houkuttelevan vesihyönteisiä, sillä paneelit muistuttavat horisontaalisessa asennossa vesistöjä (Horváth ym. 2010). Vesihyönteiset, kuten päivänkorennot, munivat paneeleille johtaen lopulta lisääntymisen epäonnistumiseen. Pölyttäjiä laajat aurinkovoimala-alueet voivat muodostaa laajan "autiomaan", joka toimii esteenä ja häiritsee pölyttäjiä (Lec'hvien ym. 2025). Jos aurinkovoimaloiden väliin annetaan kasvien kasvaa ja kukkia, niin sillä on todettu olevan positiivisia vaikutuksia pölyttäjäkantoihin. Lähtökohtaisesti turvetuotantoalueet ovat jo alustavasti hyvin "autiomaan" kaltaisia, joten heikentäviä vaikutuksia ei liiemmin tapahdu. Aurinkopaneelit tulevat suurelta osin käytöstä poistuneille turvetuotantoalueille ja suoalueille, jonne voi kasvaa suo- ja rantakasveja, mutta niitty- ketokasvillisuutta ei lähtökohtaisesti alueella voi kasvaa. Hyönteisille arvioidaan **vähäiset kielteiset** vaikutukset kaikissa vaihtoehtoissa.

16.4.2.2 Voimajohtoreitit

Eläinlajistoon voimajohtoaukeilla on häiritsevää vaikutusta lähinnä niiden rakentamisen aikaan, jolloin ihmistoiminta ja liikenne alueilla kasvaa. Voimajohtoaukeat lisäävät yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja uudet lineaariset infrastruktuurirakenteet voivat ohjata eläinten kulkua. Voimajohtoaukeat eivät kuitenkaan yleensä muuta metsäalueita laajasti tai voimakkaasti eivätkä ne estä taikka häiritse eläinten kulkua samalla tapaa kuin esimerkiksi tiestö.

Voimajohtoreitti muodostaa uuden pysyvän reunavaikutusalueen metsäiseen ympäristöön ja avoimen voimajohtokäytävän, josta hyötyvät yleislajit (kuten hirvieläimet ja jänikset) ja avoimilla kasvupaikoilla viihtyvät lajit. Toisaalta pienille eläimille, kuten oraville se voi muodostaa myös uuden ylitettävän avonaisen alueen, jolloin saaliiksi joutumisen uhka kasvaa. Sähkönsiirtoreiteillä SVE1, SVE2, SV3 arvioidaan olevan tavanomaisille lajeille **vähäisen kielteisiä vaikutuksia**,

mitkä ilmenevät elinympäristöjen vähäisenä pirstaloitumisena ja kulkureittien pieninä muutoksina.

16.4.3 Vaikutukset direktiivilajistoon

16.4.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Lepakot

Lepakoille **herkkyys arvioidaan suureksi**. Siippalajien herkkyys koostuu enemmän lajien elinympäristön muutoksiin, kun pohjanlepakolla herkkyys korostuu enemmän törmäysriskin kasvamiseen tuulivoimaloiden kanssa. Pohjanlepakolle elinympäristön muutokset eivät ole niin herkkiä, sillä laji saalistaa muun muassa puoliavoimilla metsäaukeilla ja esimerkiksi teiden varilla. Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joissain tutkimuksissa lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunnitellun kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle, kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2023). Pohjanlepakko saalistee mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023).

Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Uusimmassa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloita pyritään olemaan sijoittamatta varttuneille metsäalueille tai vesistöjen läheisyyteen, jotka ovat monille lepakkolajeille tärkeitä elinympäristöjä. Tämä saattaa osaltaan selittää tutkimuksessa havaittua lepakoiden alhaisempaa tiheyttä voimaloiden läheisyydessä. Jotta välttelykäyttäytyminen voitaisiin todentaa, tulisi lepakoiden esiintymistä selvittää samalla alueella ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen.

Lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita (Barré ym. 2018) ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakkoita (Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakkoita merkittävästi sillä mahdolliset toimintäänet eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat

ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille.

Suurelta osin metsätalousvaltaiseen ympäristöön rakentuva hanke ei ole lepakoille erityisen merkittävää elinympäristöä. Havaitut yksilömäärät aktiivilaitteilla ovat alhaisia ja hankealueelta ei voitu osoittaa lepakoille erityisen tärkeitä ruokailualueita. Aurinkovoima-alue ei rakentamisen jälkeen sovellu lepakoiden ruokailualueeksi ja se vähentää osaltaan lepakoille soveltuvaa elinympäristöä. Aurinkovoima-vaihtoehtoalueilla AV1 ja AV2 ei kuitenkaan tehty lepakoista havaintoja. Kokonaisuudessaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia lepakoille kaikissa vaihtoehdoissa.

Liito-oravat

Liito-oravien **herkkyys muutoksiin on suuri**, sillä ne ovat elinympäristövaatimuksiltaan spesiaalisia ja ne ovat uhanalaisia. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelta ei havaittu liito-oravan reviirejä. Liito-oravien ei ole todettu olevan kovin herkkiä tuulivoimaloilta kohtaan ja oletettavasti liito-oravat eivät ole herkkiä myöskään aurinkovoimaloille. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähin tunnistettu liito-oravan reviiri havaittiin Suntainmäen alueella. Lähimmät tuulivoimarakenteet vaihtoehdoissa TV1, TV2 ja TV3 sijoittuvat yli kilometrin etäisyydelle reviiristä. Lähimmät aurinkovoimalat (AV1) sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä reviiristä. Merkittäviä vaikutuksia liito-oravalle olisi olemassa olevien reviirien tuhoutuminen, potentiaalisten elinympäristöjen väheneminen ja puustoisten kulkuyhteyksien katkeaminen. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen metsät eivät ole soveltuvia liito-oravien elinympäristöksi, ja puustoiset kulkuyhteydet ovat valmiiksi paikoin kapeita ja heikkoja. Kaikissa vaihtoehdoissa liito-oravalle säilyy edelleen kapeita kulkuyhteyksiä tuuli- ja aurinkovoima-alueen läpi. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella arvioidaan olevan **korkeintaan vähäiset kielteiset** vaikutukset liito-oraville kaikissa vaihtoehdoissa pienialaisen metsien lisäpirstoutumisen seurauksesta.

Viitasammakot

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille ja viitasammakon **herkkyys onkin häiriöille kriteerien mukaan kohtalainen**. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakoilla tai Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. Pääasiassa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja uhkaavat kuitenkin maankäytön muutokset, tiestön lisääntyminen ja vesiympäristöjen laadun heikkeneminen. Aurinkopaneelien asentaminen turvetuotantoalueille tehdään todennäköisesti paalujen avulla pehmeän turveperäisen maaperän takia. Aurinkopaneeleja ei pestä kemikaalein, jolloin veden laadun heikkenemistä ei tapahdu. Vaikutukset korostuvat rakentamisvaiheen aikana, jolloin viitasammakoilla on riski jäädä maankäyttökoneiden ja rakenteiden alle. Tiestön rakentaminen ja lisääntynyt liikenne lisää sammakoiden riskiä jäädä ajoneuvojen alle (Kobylarz 2001). Aurinkovoimaloiden luomasta varjostuksesta ei ole tietoa viitasammakoiden käyttäytymiseen, mutta viitasammakoiden soidin tapahtuu pääsääntöisesti yöaikaan, joten varjostuksella ei arvioida olevan merkittävää merkitystä. Aurinkovoimarakenteet voivat vaikuttaa viitasammakoiden kulkemiseen, jos rakennelmat luovat esteen, mutta aurinkopaneelien pystyttäminen esimerkiksi paaluilla, ei luo pysyviä vaellusesteitä. Turvetuotantoalueilla on mahdollista nostaa vedenpintaa, vaikka

aurinkopaneelit sijaitsevat kosteikolla. Veden pintaa ei kuitenkaan tule laskea pitkäksi aikaa huoltotöiden takia, sillä viitasammakon iho vaatii jatkuvaa kosteutta. Rakentamisvaiheessa valuma-alueen vesiin valuu kiintoaineista saaden veden samentumisen ja laadun heikkenemisen väliaikaisesti.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähimmät rakenteet sijoittuvat noin 140 metrin päähän viitasammakoiden tunnistetuista lisääntymispaikoista (viitasammakon soidinalue numero 8) kaikissa vaihtoehtoissa. AV1 aurinkovoimalat sijaitsevat noin 320 metrin päässä lähimmästä viitasammakon lisääntymisalueesta (viitasammakon soidinalue 11) Rukonnevan alueella. Viitasamakoita havaittiin Sarkinkeitaan lisääntymisalueilla muutamia yksilöitä (korkeintaan viisi yksilöä), mutta niitä voi liikkua muuallakin Sarkinkeitaan käytöstä poistuneella turvetuotantoalueella ja ojaverkostoissa. Populaation lisääntymisen kannalta tavanomaiset metsä- ja suo-ojat eivät kuitenkaan ole todennäköisesti kovin keskeisiä. Minkään tiestövaihtoehdon rakenteista eivät sijoitu viitasammakkojen lisääntymisalueiden päälle. Vaikutukset viitasammakoille arvioidaan vaihtoehdoille:

- **VE1A:** vaikutukset ovat viitasammakolle **vähäisen kielteiset**. Vaikutukset syntyvät mahdollisten tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen ja lisääntyneen liikenteen seurauksesta.
- **VE1B:** vaikutukset ovat viitasammakolle **vähäisen kielteiset**. Vaikutukset syntyvät mahdollisten tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen, lisääntyneen liikenteen seurauksesta ja aurinkovoimaloiden sijoittumisesta alueelle, jolla voi olla vähäisiä vaikutuksia rakentamisvaiheen aikana.
- **VE2A:** vaikutukset ovat viitasammakolle **vähäisen kielteiset**. Vaikutukset syntyvät mahdollisten tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen ja lisääntyneen liikenteen seurauksesta. Vaikutukset ovat vähäisemmät kuin vaihtoehtojen VE1A ja VE1B.
- **VE2B:** vaikutukset ovat viitasammakolle **vähäisen kielteiset**. Vaikutukset syntyvät mahdollisten tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen ja lisääntyneen liikenteen seurauksesta. Vaikutukset ovat vähäisemmät kuin vaihtoehtojen VE1A ja VE1B.
- **VE3:** vaikutukset ovat viitasammakolle **vähäisen kielteiset**. Vaikutukset syntyvät mahdollisten tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen ja lisääntyneen liikenteen seurauksesta.

Saukot

Saukon **herkkyys elinympäristöjensä muutoksiin on pääosin vähäinen**, sillä se on luonteeltaan sopeutuvainen ja runsaskantainen Suomessa. Tuulivoimaloiden rakentamisen ei yleisesti ottaen arvioida vaikuttavan saukkojen elinolosuhteisiin, kunhan niille tärkeiden vesistöjen käyttö ei esty tai laatu heikkene, ja vesistöjen ympäristöön säästyy rauhaisia metsäisiä alueita pesäpaikoiksi. Aurinkovoimala-alueita ei lähtökohtaisesti aidata, mutta aurinkovoima-alueet toimivat itsessään kulkuesteenä, ja saukon tulisi kiertää alueet. Jos aurinkovoima-alueita päädytään aitaamaan, aidatut alueet eivät merkittävästi lisää aiheutuvaa haittaa, paitsi jos ne estävät kokonaan saukon pääsyn alueen lävitse toiseen vesistöön, tai rajoittavat saukon reviiriä haitaten ravinnonhankintaa. Mikäli aurinkovoima-alueet päädytään aitaamaan erityisestä syystä, toteutetaan aitaus siten, että alueiden väleihin jäisi kulkuyhteyksiä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella on tehty saukkohavaintoja Rukonevan eteläpuolelta (Metsästäjähaastattelut 2024), mutta varsinaista sopivaa elinympäristöä ei tuuli- ja aurinkovoima-alueella saukolle esiinny. Saukko voi kuitenkin esiintyä Kangaslampien alueella kesäisin, mutta sovelta lisäaantymisaluetta lammet eivät ole virtavesien uupumisen takia. Saukolle merkittävimmät vesistöt ovat todennäköisesti Kovesjoki, Häädetjärvi, Kotojärvi, Vuorijärvi ja Vuorijoki. Kulkuyhteydet näiden vesistöjen välillä eivät esty missään hankevaihtoehdossa, mutta vaihtoehdon VE1B aurinkovoimaloiden aidatut alueet muodostavat isoja alueita (148 hehtaaria), jonka vuoksi saukko voi joutua kiertämään laajojakin alueita, mikä kuluttaa saukon energiaa. Kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan saukolle **vähäisen kielteisiksi**, koska kulkuyhteydet eivät katkea vesistöjen välillä, eivätkä rakenteet kohdistu saukon potentiaalisille elinympäristöille. Vaikutukset syntyvät lähinnä tuulivoimaloiden mahdollisesta häiriöstä, rakentamisvaiheen melusta ja häiriöstä (väliaikaiset vaikutukset) ja mahdollisen lisääntyneen liikenteen takia.

Suurpedot

Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille, joita käytiin edellisessä kappaleessa 16.4.2 läpi (ihmistoiminnan lisääntyminen, elinympäristöjen pirstaloituminen, aidattujen alueiden vaikutukset liikkumiseen ja häiriöttömien alueiden vähentyminen). Suurpedot ovat kuitenkin tutkimusten mukaan häiriöherkempiä ja varovaisempia ihmisten suhteen kuin tavanomaiset eläinlajit ja ne voivat reagoida hankkeen vaikutuksiin voimakkaammin. Petoeläimet ovat esimerkiksi herkkiä muuttamaan pesäpaikkaansa, mikäli siihen kohdistuu häiriötä ja jatkuva pesäpaikan muuttaminen voi lisätä pentukuolleisuuden riskiä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella todetaan olevan merkitystä susien ja ilvesten elinpiireinä, sillä lajeista on alueella pitkäaikaisia havaintoja. Ilveksistä on mainittu alueen kuuluvan mahdollisesti kahden ilveksen reviiriksi. Susien kohdalla alue kuuluu Kankaanpään susireviirille, joka on todettu perhelaumaksi. Karhusta on tehty satunnaisia havaintoja, mutta ahmasta mainitaan olleen sekä toistuvia että satunnaisia havaintoja. Suurpetojen pesäpaikoista ei ole havaintoja. Kerrotuista havainnoista ei kuitenkaan pystytäkään tekemään tarkempia päätelmiä siitä, sijoittuuko ilveksen, susien ja ahman lisääntymis- tai levähdyspaikkoja hankealueelle (Metsästyshaastattelut 2024).

Suurpetojen **herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi**, sillä havaintoja on paljon tuuli- ja aurinkovoima-alueelta. Suurpedot ovat luonteelta kuitenkin melko generalisteja ja ne usein sopeutuvat elinympäristöissään tapahtuviin muutoksiin, kunhan laajalle elinpiirille jää myös rauhallisempia alueita ja siellä jatkossakin esiintyy saaliseläimiä. Esimerkiksi Suomessa susireviirien tiedetään levittäytyneen alueille, joille on jo rakennettu runsaasti tuulivoimaa (mm. Kalajoen alue), eikä susien ole havaittu karkottuneen tuulivoimarakentamisen seurauksena Pyhäjoen kunnassa (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Suurpetojen kannalta hankealueen merkittävimmät vaikutukset arvioidaan liittyvän enemmän ihmistoiminnan ja melun lisääntymiseen teiden ja rakennuspaikkojen lähistöllä kuin voimala-alueiden laajamittaiseen välttämiseen.

Kokonaisuudessaan hanke rakentuu kuitenkin lähinnä olemassa olevien teiden yhteyteen eikä ihmistoiminnan arvioida merkittävästi kasvavan nykytilanteeseen verrattuna. Hankkeen rakenteiden alueilta ei myöskään tunnistettu suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, jolloin vaikutukset suurpetojen elinympäristöille arvioidaan korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi.

Alueen runsaiden saaliseläinkantojen ei arvioida merkittävästi muuttuvan hankkeen seurauksena, mikä edesauttaa petoeläinten säilymistä tai palaamista alueelle rakennusvaiheen jälkeen.

Suden osalta Kankaanpään susireviiriin kohdistuvia vaikutuksia ja muodostumistapoja on tarkasteltu erillisessä tarkastelussa (Liite 8). Tarkastelun perusteella vaikutusten arvioidaan olevan samalla tasolla kuin muihin suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten.

- **VE1A:** vaikutukset ovat suurpedoille **kohtalaisen kielteiset**. Vaikutukset syntyvät mahdollisen tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen ja lisääntyneen liikenteen seurauksesta.
- **VE1B:** vaikutukset ovat suurpedoille **kohtalaisen kielteisen ja suuren kielteisen välillä**. Vaikutukset syntyvät mahdollisen tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen, lisääntyneen liikenteen seurauksesta ja aurinkovoimaloista johtuvan kulkuesteen takia. Suuria vaikutuksia ei voida arvioida suoraan sillä alueella ei ole tiedossa olevia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, mutta tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden sijainnin ja määrän takia vaikutuksia voi olla mahdollisesti ilvesten pesäpaikkojen valintaan, kun alueella on kuvailtu olevan kahden ilvesten reviiriä (Metsästäjähaastattelut 2024). Aurinkovoimalarakenteet sulkevat pois kuitenkin 148 hehtaaria suurpetojen käytöstä kaventaen mahdollisia kulkuyhteyksiä, saalistusalueita ja lisääntymisalueita.
- **VE2A:** vaikutukset ovat suurpedoille **kohtalaisen kielteiset**. Vaikutukset syntyvät mahdollisen tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen ja lisääntyneen liikenteen seurauksesta. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisemmät kuin version VE1A vaikutukset tuulivoimaloiden määrän vähentyessä.
- **VE2B:** vaikutukset ovat suurpedoille **kohtalaisen kielteiset**. Vaikutukset syntyvät mahdollisen tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen ja lisääntyneen liikenteen seurauksesta. Vaikutukset ovat vähäisemmät kuin version VE1A ja VE1B. Suuria vaikutuksia ei voida arvioida suoraan, sillä alueella ei ole tiedossa olevia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Aurinkovoimalarakenteet sulkevat pois 99 hehtaaria suurpetojen käytöstä kaventaen mahdollisia kulkuyhteyksiä, saalistusalueita ja lisääntymisalueita.
- **VE3:** vaikutukset ovat suurpedoille **vähäisen ja kohtalaisen kielteisen välillä**. Vaikutukset syntyvät mahdollisen tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen, aidattujen alueiden menetyksenä ja lisääntyneen liikenteen seurauksesta. Kohtalaisia vaikutuksia ei voida arvioida suoraan sillä alueella ei ole tiedossa olevia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, ja tuulivoimaloiden väliin jää laajempia kulkuyhteyksiä, sekä Kovesjoen lähiympäristö säilyy rauhaisempana alueena kuin vaihtoehdossa VE2B tuulivoimaloiden määrän vähentyessä.

Metsäpeura

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei nykytilanteessa sijoitu metsäpeuroja ja niistä ei ole tehty satunnaisia havaintoja alle 13 km päästä. Lähimmät havainnot ovat tehty Seitsemisen osapopulaation yksilöistä Teerinevan alueelta. Hanke sijoittuu kuitenkin maantieteellisesti Lauhavuoren osapopulaation ja Seitsemisen osapopulaation väliselle alueelle, joiden toivotaan levittäytyvän uusille elinalueille ja yhdistyvän toisiinsa tulevaisuudessa. Osapopulaatioiden luonnollisimmat yhdistymisreitit sijoittuvat kuitenkin suorinta reittiä katsoessa tuuli- ja aurinkovoima-alueen kautta, mutta tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympärille jää runsaasti tilaa kulkuyhteyksille. Seitsemisen osapopulaatio vaikuttaisi yrittävän levittäytyvän Parkanon itäpuolelta pohjoiseen ja

koilliseen. Lauhavuoren osapopulaatio taas on vaikeammin tulkittava ja leviämistä kesä- ja talvilaitumille tapahtuu kaikkiin ilmansuuntiin. Lauhavuoren osapopulaatio voisi pitkälle viedyn tulkin mukaan edetä kesäaikaan Seitsemisen suuntaan Parkanon eteläpuolta, mutta se voi viedä useamman kymmenen vuoden ajan, ja tulkinta on vain arvailua perustuen panta-aineistoon ja rakentamattomien alueiden tarkasteluun. Tällä hetkellä merkittävien este populaatioiden yhdistymiselle arvioidaan olevan suurpetokantojen voimakas kasvu Länsi-Suomen alueella sekä populaatioiden väliin muodostuneet susireviirit (MML, Metsäpeurojen kannanhoitosuunnitelma 2023). Populaatioiden levittäytymisen ja yhdistymisen tukemiseksi on mainittu mm. Natura-alue verkoston kehittäminen, metsäpeurojen huomioiminen maankäytön hankkeissa sekä petokannan säätely (MML, Metsäpeurojen kannanhoitosuunnitelma 2023)

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu metsäpeuroille soveltuvia elinympäristöjä, kuten Ronokorven ja Rukonnevan suokokonaisuudet. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ei esiinny vasomapaikoiksi soveltuvia vanhempia kuusikkoja tai talvilaitumiksi soveltuvia jäkälikköisiä kankaita tavanomaista enempää. Ronokorven alue on kuitenkin vasanhoitoympäristöjen ennustekartan mukaan erittäin sopivaa vasanhoitoaluetta. Todellisuudessa ennustekartan tulkinta perustuu todennäköisesti ojitettaman suon osuuden korostamiseen. Alueella on vain vähän reheviä suotyyppejä, mutta suurimmat potentiaaliset ravintokasvit ovat sara- ja tupasvillakasvustot. Keväisin tupasvilla on tärkeä ravintokasvi metsäpeuralle.

Metsäpeurat eivät ole vaeltaessaan elinalueilta toisille erityisen häiriöherkkiä ja varsinkin Suomenselällä metsäpeuroille on syysaikaan tyypillistä kerääntyä peltoaukeille ihmisasutuksen lähistölle ja niiden vaellusreitit ylittävät useita tiestöjä ja voimalinjoja. Tuuli ja aurinkovoima-alue ei muodosta metsäpeuralle vaellusestettä, joten hankealue säilyy mahdollisena kulkuyhteytenä, mikäli metsäpeurat tulevaisuudessa levittäytyvät alueelle tai sen kautta. Aurinkovoima-alueita ei lähtökohtaisesti aidata, ja kokonaisuudessaan tuuli- ja aurinkovoimala-alueelle jää kulkuyhteyksiä vaellusreittejä varten.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia ei ole tutkittu metsäpeuralla, mutta osassa sen sukulaislaji poroon kohdistuneissa tutkimuksissa on voimaloilla tunnistettu olevan näkymiseen perustuva häiriövaikutus, joka ilmenee sellaisten elinympäristöjen välttämisenä, joihin toiminnassa ovat tuulivoimat näkyvät (Skarin ym. 2018). Vaikutusmekanismia on tutkittu Norjassa ja Ruotsissa (mm. tutkimusryhmät Colman ym. 2013 ja Skarin ym. 2018), mutta tulokset välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta ovat olleet hyvin eroavaisia. Colmanin tutkimuksissa välttämistä ei juurikaan havaittu, kun taas Skarinin tutkimuksissa vaatimilla välttämistä havaittiin jopa yli neljän kilometrin etäisyydellä voimaloista keväällä ja alkukesällä. Tulosten vaihtelevaisuutta selittää erilaiset tutkimusympäristöt sekä käytettävissä olleet tutkimusmenetelmät ja -resurssit. Tulosten sovelluttavuus Kangaslammin hankealueeseen on haastavaa, sillä tutkimusympäristöt (Ruotsin tunturiylängöt ja Norjan luodot) ovat täysin poikkeavia hankealueen elinympäristöihin verrattuna, missä hankealue on metsävaltainen.

Voimaloiden näkymiseen perustuvaa vaikutusmekanismi ei ole kovin merkittävä metsäpeurojen vaellusta ajatellen, sillä laajamittaista välttämistä on havaittu lähinnä pienten vassojen kanssa liikkuvilla vaatimilla eikä vastaavaa käytöstä ole havaittu muilla lajiyksilöillä eikä muina vuodenaikoina. Kangaslammin hankkeen voimat eivät myöskään laajamittaisesti näy lähiympäristön metsäiseen maastoon (näkymäanalyysiin). Porojen ei myöskään ole todettu kokonaan karkonneen tutkimusalueelta, vaikka ne välttelivätkin suoalueita, joihin voimat näkyivät (Skarin ym.

2018) eikä vaikutusta ole näin voimakkaana tunnustettu kaikissa tutkimuksissa (Colman ym. 2013, Tsegaye ym. 2017).

Kangaslammin hankkeella arvioidaan kuitenkin olevan **vähäisen kielteiset** vaikutukset metsäpeurapopulaatioiden yhdistymiseen tulevaisuudessa, sillä varovaisuusperiaatteen mukaisesti ei voida sulkea tuuli- ja aurinkovoima-alueen merkittävyyttä täysin pois osapopulaatioiden yhdistymisen kannalta. Tuuli- ja aurinkovoima-alue ei lähtökohtaisesti estä metsäpeurojen kulkemista alueen kautta ja hankkeesta huolimatta lähialueille jää laajamittaisesti metsäisiä alueita. Aurinkovoima-alueet eivät sijoitu Ronokorven ja Rukonnevan potentiaalisimpiin metsäpeuran elinympäristöihin.

16.4.3.2 Voimajohtoreitit

Maastohavaintojen ja elinympäristötarkastelun perusteella voimajohtojen varrelle sijoittuu potentiaalisia liito-oravien, viitasammakoiden, suurpetojen, saukkojen ja lepakoiden elinympäristöjä. Muille direktiivilajeille voimajohtojen alueille sijoittuvilla metsillä arvioidaan olevan hyvin tavanomainen merkitys eikä niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tunnustettu. Suurpedoille voimajohtojen rakentamisella voi olla karkottava vaikutus, mutta rakentaminen on hyvin lyhytaikaista eivätkä johtoaukeat muodosta niiden kulkemiselle estettä. Voimajohdot eivät muodosta lepakoille varsinaista törmäysriskiä, eivätkä ne vaikututa saukon kulkemiseen, sillä voimajohtojen tolpat sijoitetaan kauas virtavesiuomista eikä vesistöjen käyttö siten muutu. Vesistöjen kohdalla suurelta osalta voimalinjat ylittävät joet ja purot peltoalueiden kohdalla, joten rakentamisen ei merkittävästi lisää avoimia ympäristöjä vesistöjen reuna-aloilla kohdissa, joissa voisi olla potentiaalia saukon tärkeille elinympäristöille.

Liito-orava ylittää noin 20–30 metrin aukkoja helposti liitämällä, mutta sitä leveämpien alueiden ylitys vaatii jo korkeampaa puustoa lähtöpisteestä. Esimerkiksi 50 metrin matkan liittäminen vaatisi noin 20 metriä korkeaa lähtöpuustoa (Virtanen ym. 2014). Keskimäärin voi sanoa, että liito-oravan liitämä matka on kolminkertainen hypyn lähtökorkeuteen verrattuna. Liito-orava ei myöskään lähde herkästi ylittämään alueita maata pitkin, sillä se joutuisi alttiiksi petoeläimille. Uusi 110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26–30 metrin ja 400 kilovoltin ilmajohto noin 36–42 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna 10 metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu 110 kilovoltin voimajohdolla noin 46–50 metriä ja 400 kilovoltin voimajohdolla noin 56–62 metriä.

- **SVE1 (110/400 kV):** Sähkönsiirtoreitin vaikutukset eläimille arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Reitin lähiympäristöön, noin 75 metrin päähän Sarkinkeitaalla, sijoittuu viitasammakoiden lisääntymisalueita. Rakentamisen aikana tulee välttää vesilampien kuivattamista ja niiden ylittämisestä, etteivät viitasammakot jäisi rakentamisen alle. Reitille SVE1 sijoittui yksi liito-oravan mahdollinen elinpiiri Vatajankylän Niemensivun alueella. Reitin johtoaukea ylittäisi vähäisesti havaitun elinpiirin metsään. **Kohtalaiset vaikutukset syntyvätkin kulkuyhteyksien katkeamisesta**, sillä reitti on pituudeltaan 28 kilometriä pitkä, johon kuuluu useita metsäalueita. Rakentamisessa tulisi huomioida liito-oravien kulkuyhteydet ja pyrkiä useampaan kohtaan jättämään viher- eli puustoisia yhteyksiä liito-oravien leviämisen kannalta. Vaikutuksia vähentäisi reitin rakentaminen 110 kilovoltin voimajohtona, jolloin johtoaukeakin olisi kapeampi. Mettälänkylän alueella todettiin potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, josta on aikaisempia papanahavaintoja. Kohteella on huonot kulkuyhteydet, joten alue on sen takia todennäköisesti jäänyt

asuttamattomaksi. SVE1 reitti ei kuitenkaan vaikuta kohteen kulkuyhteyksiin heikentävästi, sillä reitti kulkee jo valmiiksi heikkojen kulkuyhteyksien kautta.

- **SVE2 (110/400 kV):** Sähkönsiirtoreitin vaikutukset eläimille arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Reitin merkittävimmät vaikutukset ovat liito-oravien kulkuyhteyksien heikkeneminen. Maastoselvityksissä ei havaittu liito-oravia, mutta reitin eteläpuolella esiintyy useilla alueilla liito-oravia. SVE2 reitin **merkittävin vaikutus on Riuttasjärven alueella oleva Kaidatveden Natura-alue, jossa liito-orava on suojeluperusteena oleva laji**. SVE2 reitti heikentäisi eteläpuolella olevien liito-oravien kulkuyhteyksiä Kaidatveden Natura-alueella. Vaikutuksia voidaan vähentää jättämällä puustoisia kulkuyhteyksiä varsinkin Riuttasjärven ranta-alueille ja käyttämällä 110 kV voimajohtoa kapeamman johtoauekan takia. **Muille direktiivilajeille reitin vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteiseksi**, sillä tiedettyjä lisääntymis- ja levähdysalueita ei alueelta ole tiedossa.
- **SVE3 (110 kV):** Sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia liito-oravalle**, sillä **liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalue sijoittuu Suntainmäen kohdalla noin 30 metrin päähän liito-oravan pesäpaikoista ja sähkönsiirtoreitti heikentää kulkuyhteyttä länteen**. Vaikutukset ilmenevät myös rakennusaikaisena häiriönä, yhtenäisten metsäalueiden lisä pirstoutumisena. SVE3 reitin kulkiessa hyvin läheltä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa, tulee suunnittelu toteuttaa hyvin, ettei heikennettä liito-oravan asuttamaa metsää ja kulkuyhteyksiä. Jos lisääntymis- ja levähdysaluetta heikennetään, toteuttaminen vaatisi mahdollisesti luonnonsuojelulain mukaisen poikkeusluvan hakemisen. Muita liito-orava-alueita ei sähkönsiirtoreitiltä havaittu. Siirtämällä linjan kulkua elinympäristöjen kohdalla kauemmas, voi reittivaihtoehto olla toteuttamiskelpoinen, mutta vaikutuksia voi silti kohdistua elinympäristöjen kulkuyhteyksiin. **Muille direktiivilajeille sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioidaan kohtalaisen vähäisiksi**. Metsäpeuran osalta sähkönsiirtolinjan eteläpuolelle jää tilaa kulkuyhteydelle Lauhavuoren osapopulaation kanssa.

16.5 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tavanomainen eläimistö: Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehdoilla on käytännön eroja aurinkovoimaloiden laajuudesta ja tuulivoimaloiden määrän vaikutuksista eläimistöön. Tavanomaiselle eläinlajistolle arvioidaan kohdistuvan vähäisen kielteisiä vaikutuksia hankkeen kaikissa vaihtoehdoissa, mutta hirville vaihtoehdoissa VE1B ja VE2B voivat vaikutukset olla kohtalaisen kielteisiä, sillä aurinkovoimala sijoittuu lähelle vasomisaluetta. Vaikutuksia muodostuu rakennusaikaisesta häiriöstä, elinympäristöjen vähäisestä pirstoutumisesta ja elinympäristöihin muodostuvasta häiriöstä (voimaloiden melu, välke ja näkyminen maisemassa sekä lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta) ja aidatuista aurinkovoimaloiden alueista, mitkä kuitenkin arvioidaan jäävän paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Vaikutukset tavanomaiselle lajistolle arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisen kielteiseksi**, sillä nykytilanteen alueella arvioidaan muuttuvan vain vähäisesti, alueelle jää jatkossakin eläimille elinympäristöjä ja lajien tottumista muutoksiin pidetään todennäköisenä.

Direktiivilajit: Tuuli- ja aurinkovoimala-alueella arvioidaan olevan **korkeintaan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia suurpedoille (ilves ja susi) (kaikki vaihtoehdot)**, sillä niitä on havaittu alueella ja ne voivat reagoida hankealueelle tuleviin häiriöihin tavanomaista lajistoa voimakkaammin. Muille direktiivilajeille hankkeen kaikilla muilla vaihtoehdoilla arvioidaan olevan **korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia**.

Hankevaihtoehtoissa VE1B ja VE2B kokonaisvaikutus on arvioitu *kohtalaiseksi kielteiseksi* hirveen ja suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten takia. Muissa vaihtoehtoissa kokonaisvaikutus on arvioitu *vähäiseksi kielteiseksi*.

Sähkönsiirtoreitillä SVE1, SVE2 ja SVE3 arvioidaan olevan *kohtalaisen kielteisiä* vaikutuksia liito-oraville kulkuyhteyksien heikkenemisen takia, sekä SVE3 reitin lähiympäristöön sijoittuvan liito-oravan pesäpaikkojen takia. Tavanomaiselle eläinlajistolle ja muulle direktiivilajistolle vaikutukset arvioidaan *vähäisen kielteisiksi*.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoissa kokonaisvaikutus on arvioitu *kohtalaiseksi kielteiseksi* liito-oravaan kohdistuvien vaikutusten takia.

Taulukko 16-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset eläimistöön								
Vaikutuksen kohde		Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
			VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Metsien yleiset eläinlajit		Rakentamisen aikainen häiriö. Yhtenäisten elinympäristöjen pirstoutuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuorahäiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu). Muutokset totutuissa kulkureiteissä. Ravintotilanteiden mahdollinen positiivinen muutos joillain lajeilla. Aurinkovoimaloiden aitausten takia hirvien vasomis-alueetta saattaa jäädä aidatun alueen lähiympäristöön, joten <i>hirvien kohdalla vaikutukset voivat olla kohtalaiset</i> vaihtoehtoissa VE1B ja VE2B.	ei vaikutusta	vähäinen	kohtalainen	vähäinen	kohtalainen	vähäinen
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajit		<i>Lepakoiden</i> tärkeisiin elinympäristöihin ei kohdistu vaikutuksia. Laajemmin lepakoiden elinympäristöjen muutos. Törmäysriski voimaloihin.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
		<i>Liito-oravan</i> reviiireihin ei kohdistu vaikutuksia. Vaikutukset ovat hyvin vähäisiä ja ovat rakentamisaikainen häiriö ja kulkuyhteyksien vähäinen heikkeneminen kaikissa vaihtoehtoissa.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
		<i>Viitasammakolle</i> vaikutukset jäävät vähäisiksi. Vaikutukset syntyvät mahdollisen tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen ja lisääntyneen liikenteen seurauksesta.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
		<i>Saukon</i> kulkureitteihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia, eikä rakentaminen sijoitu saukon tärkeille elinympäristöille. Vaikutukset syntyvät lähinnä tuulivoimaloiden mahdollisesta häiriöistä,	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset eläimistöön							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
	rakentamisvaiheen melusta ja häiriöistä (väliaikaiset vaikutukset) ja mahdollisen liisääntyneen liikenteen takia.						
Suurpedot	Rakennusaikainen meluhäiriö ja ihmistoiminta. Ilveksen ja suden elinympäristöjen muuttuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuorahäiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu).	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Metsäpeura	Metsäpeurapopulaation yhdistymiseen ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Varovaisuusperiaatteen takia, ei voida kuitenkaan sulkea pois alueen merkittävyyttä tulevaisuudessa metsäpeuroille. Vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 16-2. Voimajohtoreittien vaikutuksen merkittävyys.

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

Voimajohtoreitin vaikutukset eläimistöön						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		SVE1	SVE2	SVE3		
Metsien yleiset eläinlajit	Rakennusaikainen häiriö. Yhtenäisten metsäalueiden vähäinen pirstoutuminen. Kulkureittien mahdolliset muutokset. Ravintolanteiden mahdollinen positiivinen muutos joillain lajeilla.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -		
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	Lepakoiden elinympäristöjen pirstoutuminen.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -		
	Liito-oravien elinympäristöjen ja kulkureittien pirstoutuminen.	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -		
	Viitasammakoihin ja saukkoihin ei kohdistu voimajohtojen rakentamisesta vaikutuksia SVE3 reitillä, mutta muiden reittien SVE2 ja SVE1 reittien varrelle sijoittuu potentiaalisia elinympäristöjä.	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta		
Suurpedot	Rakennusaikainen meluhäiriö ja ihmistoiminta. Ilveksen ja suden elinympäristöjen muuttuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuorahäiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu).	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -		
Metsäpeura	Metsäpeurapopulaation yhdistymiseen ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Varovaisuusperiaatteen takia, ei voida kuitenkaan sulkea pois alueen merkittävyyttä tulevaisuudessa metsäpeuroille. Vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -		

Taulukko 16-3. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1B VE2B SVE1 SVE2 SVE3	VE1A VE2A VE3	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

16.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Tieratkaisut, joilla ei mahdollisteta ennen yhtenäisten alueiden läpikulkua, voivat ehkäistä alueelle mahdollisesti lisääntyvää virkistyskäyttöön liittyvää liikennettä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Lisääntymis- ja pesäpaikkojen häiriintymistä voidaan pyrkiä minimoimaan ajoittamalla rakentaminen kevään ja alkukesän pentue- ja pikkuvasa-aikojen ulkopuolelle. Mikäli eläin häiriintyy rakentamisesta ja lähtee väistämään aluetta, ovat poikaset tällöin jo riittävän suuria siirtymään emon mukana ja poikaskuolleisuuden riski pienenee. Seuraavina vuosina eläin luontaisesti sijoittaa pesäpaikkansa rauhallisempaan paikkaan, mikäli se kokee laajan alueen eri osissa tapahtuvan rakentamisen tai käytössä olevat tuulivoimalat häiritseviksi. Laajan alueen vaihteittain rakentuminen myös vähentää häiriövaikutuksia ja jättää erityisesti isoille nisäkäslajeille rauhallisempia väistöalueita.

Liito-oravien kulkuyhteyksien turvaamiseksi puustoa tulisi säilyttää mahdollisimman paljon johtokäytävän reunoilla ja mahdollistaa liito-oravien johtolinjan ylittäminen tarpeellisissa kohdissa. Mikäli tarpeeksi korkeaa puustoa ei voida säilyttää tai sitä ei ennestään kohteella ole, on pohdittava eri keinoja liito-oravan kulkuyhteyden säilyttämiseen.

Viitasammakoiden lisääntymisalueiden lähellä riittävät etäisyydet rakentamisaikana ja varotettava veden kuivattavia toimia, sillä viitasammakko vaatii jatkuvaa kosteutta.

Metsäpeuralle tulisi jättää kulkuyhteydet Ronokorven ja Rukonnevan alueille, jos tulevaisuudessa metsäpeura alkaa leviämään kohti Suomenselän ja Lauhavuoren populaatioita hankealueen kautta.

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuiseen vaihteluun sekä maastoinventointien ajoittamiseen. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa. Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvistä eläinlajistosta ja lisäksi on laajasti selvitetty eri lajeille tärkeitä elinalueita. Selvitysten aikana on erityisesti pystytty varmistamaan direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tilanne tuulivoimavoiden rakennuspaikkojen ja huoltotiestön alueilta, jolloin valtaosaan direktiivilajeihin kohdistuvista vaikutuksista ei jää erityistä epävarmuutta. Epävarmuuksia esiintyy suurpetojen reviirien rajoista, joiden selvittämiseen vaatisi yksilöiden kiinnittämisen ja GPS-pannoittamisen. Pannoittaminen olisi kuitenkin itse eläimelle stressiä synnyttävä tilanne ja pannan saamiseen yksilölle vaatii lupaprosessin, itse eläimen löytämisen ja käsittelyn, sekä seurannan.

Eläimiin ja tuulivoimaan liittyvien tutkimusten tulosten paikalliseen soveltamiseen liittyy epävarmuuksia, kuten Suomen oloissa tehdyn tutkimustiedon vähäisyys, tutkimustiedon puuttuminen sekä muiden vaikutustekijöiden riittämätön huomioiminen. Esimerkiksi tuulivoiman vaikutuksia hirviin ei ole tutkittu ja se on elintavoiltaan sekä elinympäristön käytöltään erilainen kuin Rangifer-suvun peurat. Hirvieläinten laidunkierronmuutoksia myös tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot, hakkuuaukeat), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus. Myös porotutkimuksiin liittyy runsaasti epävarmuutta, sillä tutkimusajat voimaloiden toiminnan aikana ovat olleet hyvin lyhyitä (noin 2 vuotta) ja muiden tuloksiin vaikuttavien tekijöiden huomioiminen on jäänyt melko puutteelliseksi, jonka vuoksi lisätutkimuksille on tarvetta (Flydal ym. 2019).

Passiivilaitteista ei saatu havaintoja lepakoista passiivilaitteiden teknisten ongelmien seurauksesta. Passiivilaitteet tuovat pistemäistä tietoa pieneltä alalta, mitkä eivät korvaa aktiivihavaintoja. Passiivilaitteita käytetään enemmän aktiivihavaintojen perusteella tehtyjen tulkintojen tukemiseen alueen merkityksestä lepakoille. Aktiivihavaintojen perusteella on pystytty kuitenkin tulkitsemaan alueen merkityksellisyys lepakoille.

17 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

17.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ekologinen verkosto on luontoselvityksissä erityisesti huomioitava luonnonarvo (Mäkelä & Salo 2023). Sillä tarkoitetaan luonnon ydinalueita eli laajoja, yhtenäisiä, vähäisen ihmisvaikutuksen alueita sekä niiden välisiä yhteyksiä ihmistoiminnan muuttaman elinympäristön keskellä. Verkoston käsite on keskeinen kaupunkiekologiassa (Väre & Krisp 2005) ja se pohjautuu metapopulaatio- ja metayhteisöteoriaan (Hanski 1999, Leibod & Chase 2018). Metapopulaatioteoria käsittelee populaatioiden välistä vuorovaikutusta, jossa saman lajin eri elinympäristö "laikuissa" sijaitsevat ja toisiinsa dispersaalin (lajiyksilöiden siirtyminen syntymä- tai lisääntymispaikasta toiseen paikkaan) yhdistämät populaatiot muodostavat metapopulaation. Vastaavasti metayhteisöt muodostuvat, kun eri elinympäristö "laikkujen" elinyhteisöt (eli useiden lajien muodostamat vuorovaikutussuhteet) ovat yhteydessä toisiinsa dispersaalin kautta. Elinympäristölaikkujen väliset yhteydet, jotka mahdollistavat lajien liikkumisen muutoin niille sopimattomien alueiden läpi, ovat keskeisiä koko metapopulaation tai metayhteisön elinvoimaisuudelle ja toiminnalle. Sellaisia ovat esimerkiksi elinympäristöltään sopivat ekologiset käytävät tai "askel kivien" muodostamat ketjut, joita myöten lajien liikkuminen ydinalueelta toiselle tapahtuu.

Ekologiseen verkostoon liittyvät selvitykset tehdään yleensä varsinaisista luontoselvityksistä erillään paikkatietomallinnusta hyödyntäen (Mäkelä & Salo 2023). Luontoselvityksissä ekologinen verkosto ja ekologiset yhteydet voidaan huomioida taustaselvitysten, muiden taustatietojen ja alueen yleisten ominaisuuksien perusteella tai tapauskohtaisesti tiettyjen lajien, kuten liito-oravan kohdalla.

17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Taustana arvioinnille selvitettiin, onko alueelle tehty ennestään alue-ekologisia suunnitelmia tai selvityksiä ekologisista yhteyksistä esimerkiksi maakuntaliitojen toimesta. Kangaslammin hankealue sijoittuu Pirkanmaan maakuntaan, joten arvioinnissa huomioitiin Pirkanmaan ekologisten verkostojen selvitys (Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014).

Hankealueen ja voimajohtoreittien varsille sijoittuvia maakunnallista tasoa pienipiirteisempiä ekologisia yhteyksiä selvitettiin karttatarkastelun avulla ja luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä rajattuja erityisiä luontoalueita hyödyntäen. Alueelta pyrittiin hahmottamaan erityisiä ekologisia käytäviä, kuten jokien ja puronvarsien suojametsävyöhykkeitä, ojitattomien soiden muodostamia verkostoja tai muita suhteellisen luonnontilaisina säilyneitä metsä-alueiden verkostoja. Lisäksi alueelle toteutettiin liito-oravaselvitys, jossa selvitettiin liito-oravien elinympäristöjä ja kiinnitettiin huomiota lajin kulkuyhteyksiin.

Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on arvioinut FCG Rakennettu ympäristö Oy:stä FM Arto Kalpa.

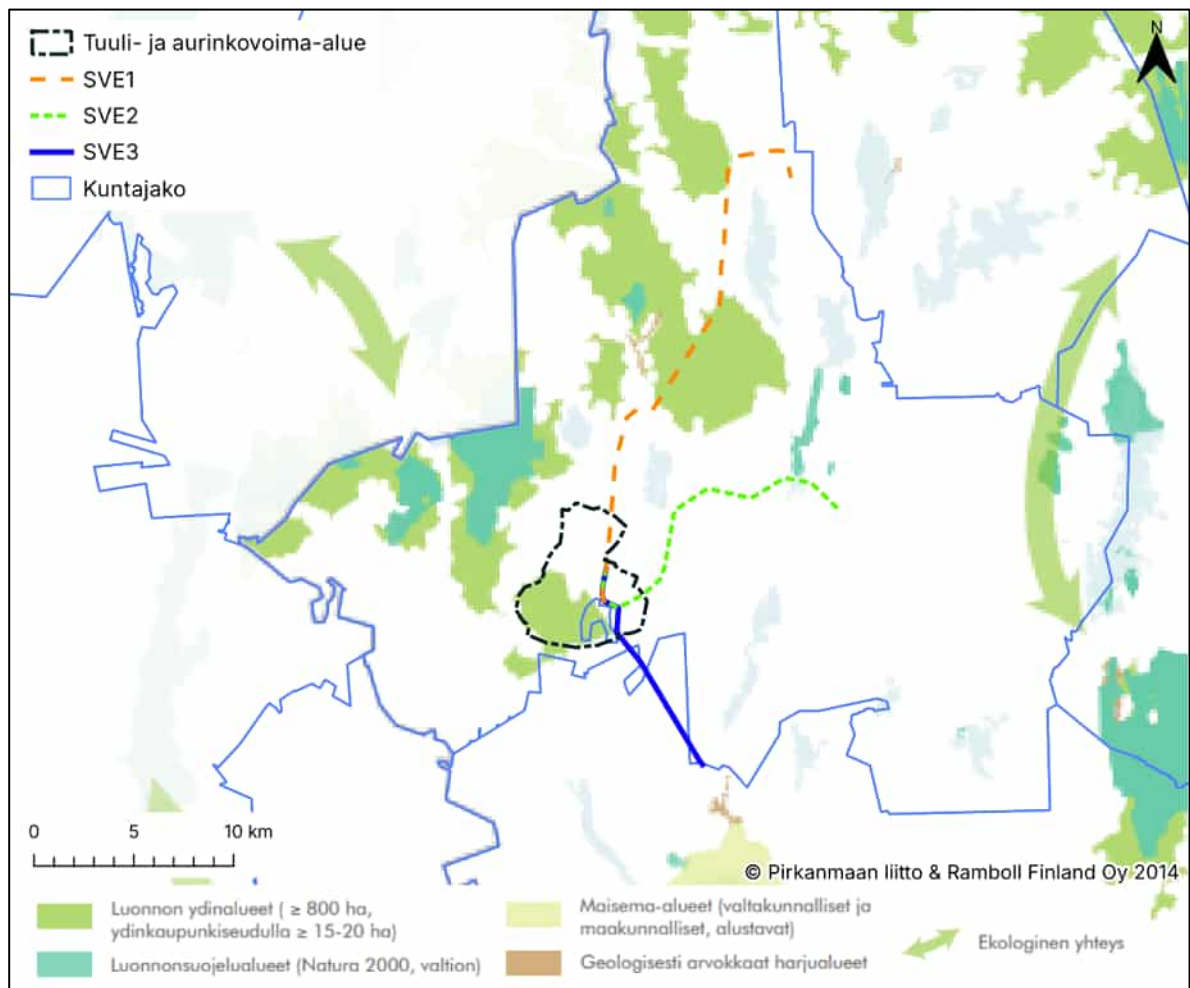
17.2.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ei ole tähän asti laajamittaisesti arvioitu tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyn yhteydessä. Näin ollen kriteeristö ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointiin ovat vasta muotoutumassa ja jatkuvan kehitystyön kohteena. Koska selvityksissä esitetyt maakunnalliset ekologiset yhteydet jäljittelevät etupäässä suurten nisäkäslajien (esimerkiksi hirvi) kulkureittejä, sovelletaan tässä työssä eläinlajistolle laadittuja kriteerejä. Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

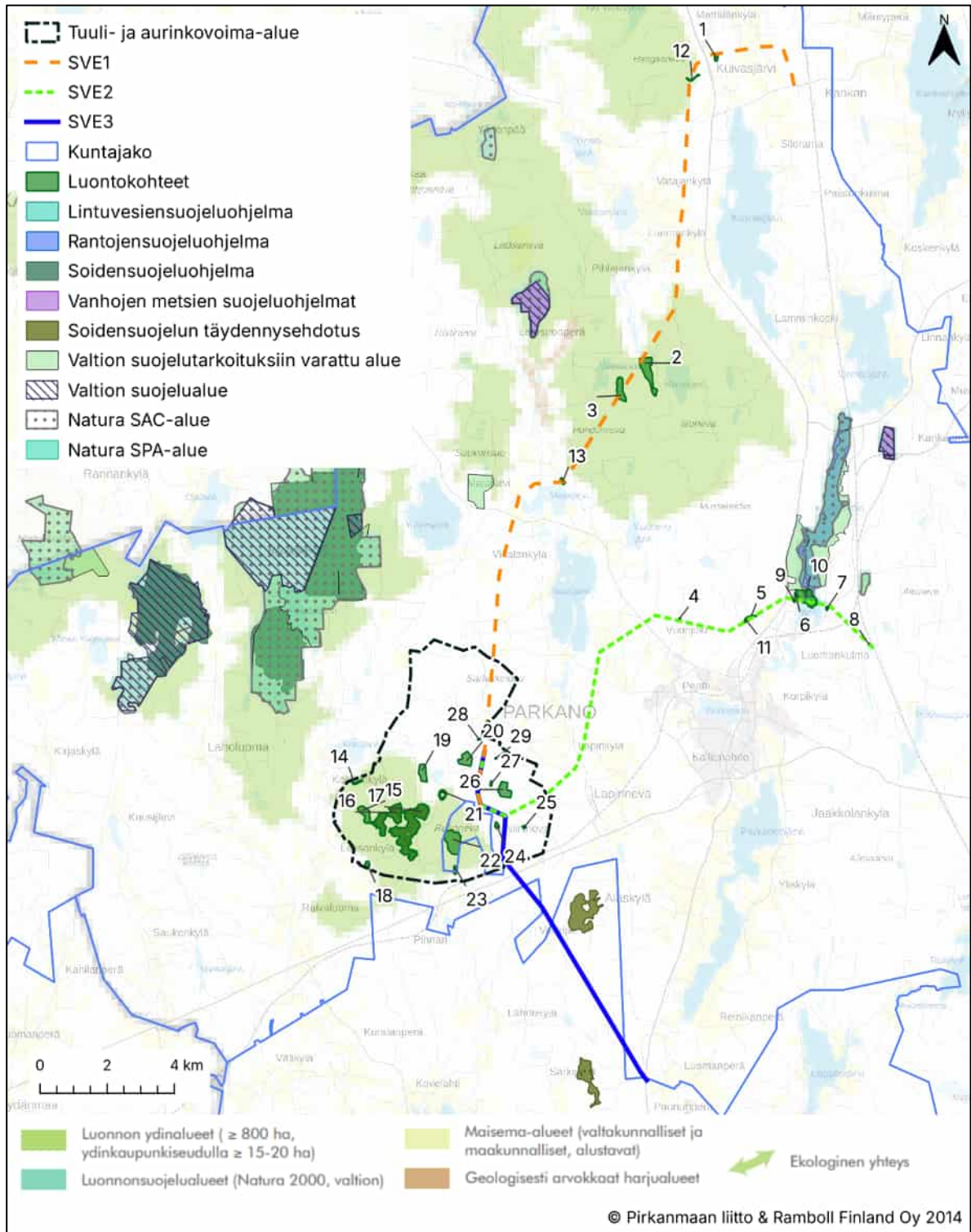
17.3 Nykytila

17.3.1 Maakuntatason merkittävät yhteydet

Pirkanmaan ekologisten verkostojen selvityksen (Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014) mukaan Kangaslammin hankealueen etelälounaisosaan sijoittuu luonnon ydinalue (Kuva 17.1). Sen keskiössä on Ronokorven soidensuojelun täydennysohjelman rajaukset. Lisäksi siihen sisältyy viisi muuta tämän hankkeen luontoselvityksessä rajattua arvokasta luontokohdetta. Lähimmillään noin 500 metrin päässä tuuli- ja aurinkovoima-alueen länsireunasta on toinen luonnon ydinalue. Täältä pohjoiseen päin mentäessä on peräkkäin lyhyin välimatkoin useita luonnon ydinalueita Pirkanmaan luoteisosassa, Parkanon kaupungin ja Kihniön kunnan pohjoisosissa. Ekologiset yhteydet toimivat siten luontevasti tuuli- ja aurinkovoima-alueelta parhaiten pohjoiseen päin. Sen sijaan alueen eteläpuolella, Ikaalisissa luonnon ydinalueita ei esiinny, eivätkä yhteydet etelään päin siten voi tukeutua niihin. Ikaalisten itäosassa ja Ylöjärven alueella sijaitsevaan luonnon ydinalueeseen on puolestaan tuuli- ja aurinkovoima-alueelta itään päin matkaa 24 km. Tähän ydinalueeseen sisältyy mm. Seitsemisen kansallispuisto.



Kuva 17.1 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen Pirkanmaan ekologisten verkostojen selvityksessä (Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014) tunnistettujen luonnon ydinalueiden ja ekologisten yhteyksien varrelle.



Kuva 17.2. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen Pirkanmaan ekologisten verkostojen selvityksessä (Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014) tunnistettujen luonnon ydinalueiden ja ekologisten yhteyksien varrelle. Kartalla lisäksi näkyvissä luonnonsuojelualueet sekä selvityksissä tunnistetut luontokohteet.

17.3.2 Paikalliset ekologiset yhteydet

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja turvemaat voimakkaasti ojitettuja, minkä lisäksi aluetta pirstaloivat laajat turvetuotantoalueet, tiet ja hakkuuaukeat. Näistä huolimatta alue on kauttaaltaan melko metsäistä aluetta, joten paikalliset ekologiset yhteydet voivat pitkälti tukeutua tavanomaisiin talousmetsiin. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen etelä- ja keskioista tunnistettiin useita luontokohteita, jotka toimivat paikallistason luontoytiminä.

17.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja ulkoisilla voimajohtoreiteillä on merkitystä erityisesti pienten nisäkäslajien, hirvieläinten ja suurpetojen kuten suden käyttäminä ekologisina yhteyksinä. Liito-oravaa ei ole tavattu tuuli- ja aurinkovoima-alueella, mutta voimajohtoreittien varrella sitä esiintyy. Eri reiteiltä on havaintoja liito-oravan todetuista ja potentiaalisista elinpiireistä sekä tunnistettu lajin käyttämiä kulkureittejä. Metsäpeuraa ei alueella ole havaittu, eikä se ole käyttänyt aluetta kulkureittinään ainakaan toistaiseksi. Tavanomaisen eläinlajiston ja myös muun direktiivilajiston herkkyys sekä muutoksen suuruusluokka tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja voimajohtoreiteillä on vähäinen. Kriteeristö on kuitenkin puutteellinen ekologisten yhteyksien ja yhtenäisten etupäässä talousmetsistä koostuvien alueiden pirstoutumisen vaikutusten arviointiin. Tapauskohteisesti luonnon ydinalueiden ja ekologisten yhteyksien herkkyys ja muutoksen suuruus on voitu arvioida myös kohtalaiseksi.

17.4.2 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset ekologiin yhteyksiin

Pienimuotoisemmilla ekologisilla yhteyksillä (esimerkiksi puronvarsimetsiköt) on merkitystä kaikille eläinlajeille, mutta erityisesti pienemmille nisäkäslajeille, kuten oraville, metsäjäniksille, rusakoille ja saukoille. Mikäli lajien käyttämät kulkuyhteydet katkeaisivat tai muuttuisivat, voivat pienet lajit joutua ylittämään uusia avoimia alueita, jolloin riski saaliiksi joutumisesta kasvaa. Laajemmilla maakuntatasolle tulkituilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvien, metsäpeurojen ja suurpetojen kannalta, joiden elinpiirit ovat hyvin laajoja ja ne voivat vuoden eri aikoina hyödyntää erilaisia elinympäristöjä kaukanakin toisistaan. Yhteyksillä voi olla merkitystä myös eri lajien levittäytymisessä uusille elinalueille.

Hankealueelta ekologiset yhteydet suuntautuvat luoteeseen ja pohjoiseen. Luoteessa yhteydet jatkuvat maakuntarajan yli Satakuntaan, Karvian puolelle, jossa on heti rajalla Horjunkeitaan ja Pohjankankaan harjun luonnon ydinalueet (Satakunnan viherrakenneselvitys 2021. Ahlman Group Oy). Täältä yhteyksiä voi tunnistaa edelleen Etelä-Pohjanmaan puolelle, mm. Lauhavuoren Natura-alueelle. Kangaslammin hankealueelta suuntautuu Pirkanmaan luonnon ydinalueiden kautta myös koilliseen päin Etelä-Pohjanmaan puolelle vahvoja yhteyksiä. Sen sijaan hankealueelta etelään päin ei ole havaittavissa selviä yhteyksiä ja tässä suunnassa myös suojelualueverkosto on harvaa ja kohteet pieniä. Itse hankealueelle, sen eteläosaan sijoittuu Pirkanmaan ekologisten verkostojen selvityksessä tunnistettu (Kuva 17.1). Etelä-Pohjanmaan

viherverkkoselvityksessä (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022) on ekologisista yhteyksistä todettu, että eläinten valitsemat todelliset reitit voivat syystä tai toisesta poiketa merkittävästikin teoreettisen laskentamallin tuottamasta tuloksesta. Analyysi kuitenkin kuvaa hyvin vahvimpien yhteyksien suuntia ja esimerkiksi helpoimpia väylien ylityspaikkoja. Siitä, välttelevätkö eri eläinlajit tuulivoima-alueita, on saatavilla ristiriitaisia tutkimustuloksia, joiden sovellettavuus Suomen olosuhteisiin on kyseenalaista. Todennäköisesti suuri osa eläimistä kuitenkin kykenee käyttämään ekologistia yhteyksiä liikkumiseen, vaikka yhteys sijaitisi osittain hankealueella tuulivoimaloiden välisillä metsä- ja suoalueilla. Jos taas tuulivoima-alueen välttelyä tapahtuu, voi ekologinen yhteys muodostua kiertämään tuulivoima-alueen niin, ettei yhteyden pituus merkittävästi pitene eikä sitä käyttävien eläinten energiankulutus merkittävästi lisäännä.

Tuulivoimalat voivat näkyä laajallekin alueelle, Kangaslammin hankealue ja sen ympäristö on etupäässä hyvin metsäpeitteistä, jolloin näkyminen on kuitenkin suhteellisen vähäistä. Hankealuetta lähin Natura-alue on Häädetkeidas, josta lähimpään hankkeen tuulivoimalaan on etäisyyttä noin kolme kilometriä. Voimaloiden mahdollisen näkymisen ei arvioida kyseisellä etäisyydellä vaikuttavan merkittävästi Natura-alueella liikkuviin nisäkäslajeihin.

Hankkeen rakenteet sijoittuvat osin olemassa olevien teiden varrelle, mutta myös uutta tieverkostoa joudutaan rakentamaan. Tulkitut ekologiset yhteydet sijoittuvat kuitenkin jo nykyisellään hyvin ihmisvaikutteiseen ympäristöön mm. turvetuotantoalueiden välittömään läheisyyteen, jolloin hankkeen rakentamisen vaikutus suhteessa metsätalouden ja turvetuotannon jo aiheuttamiin muutoksiin maisemassa ei nouse kovin merkittäväksi. Turvetuotantoalueiden ulkopuolella hankealueella harjoitetaan tavanomaista intensiivistä metsätaloutta, ja metsätaloustoimenpiteisiin verrattuna tuulivoimaloiden rakentaminen eri juurikaan lisää metsien pirstoutumistasetta nykyisestä. Menetelmät elinympäristöjen pirstoutumisen merkittävyyden arviointiin YVA-menettelyn yhteydessä ovat kuitenkin vasta kehitymässä.

Hankkeella ei arvioida olevan tuuli- ja aurinkovoima-alueella vähäistä suurempia vaikutuksia nykyisten kaltaisten ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella, minkä lisäksi niitä hyödyntäville eläinlajeille voi kohdistua vähäisen kielteisiä vaikutuksia rakennusvaiheen melusta sekä toimintavaiheen häiriöistä (vähäisesti lisääntyvä ihmistoiminta, voimaloiden melu sekä lapojen valon ja varjon välke). Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 16.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa, **VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3** vaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

17.4.3 Voimajohtoreittien vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Voimajohtoreitin SVE1 varrelle sijoittuu kaksi luonnon ydinaluetta. Reitin varrelta on myös havaintoja liito-oravista ja ainakin yksi mahdollinen lajin elinpiiri Vatajankylän alueella. Lisäksi reitin varrelta on tunnistettu useampia liito-oraville soveltuvia kulkureittejä, mm. Majajärven ympäristössä. Reitin rakentaminen merkitsisi liito-oravien kulkuyhteyksien heikkenemistä, sillä voimajohtoreitin pituus on 28 kilometriä, johon kuuluu useita muitakin metsäalueita. Muiden direktiivilajien ja tavanomaisten eläinlajien käyttämiin kulkuyhteyksiin voimajohtoreitin vaikutukset arvioidaan kohtalaisen vähäisiksi. **Voimajohtoreitin SVE1 vaikutukset arvioidaan kaiken kaikkiaan kohtalaisen kielteisiksi.**

Voimajohtoreitillä SVE2 ei ole luonnon ydinalueita, mutta myös tällä reitillä on kielteisiä vaikutuksia liito-oravien kulkuyhteyksiin. Maastonselvityksissä ei havaittu liito-oravia, mutta reitin

eteläpuolella esiintyy useilla alueilla liito-oravia. SVE2 reitin merkittävin vaikutus on Riuttasjärven alueella oleva Kaidatveden Natura-alue, jossa liito-orava on suojeluperusteena oleva laji. SVE2 reitti heikentäisi eteläpuolella olevien liito-oravien kulkuyhteyksiä Kaidatveden Natura-alueella. Muiden direktiivilajien ja tavanomaisten eläinlajien käyttämiin kulkuyhteyksiin voimajohtoreitin vaikutukset arvioidaan kohtalaisen vähäisiksi. Voimajohtoreitin SVE2 vaikutukset arvioidaan kaiken kaikkiaan kohtalaisen kielteisiksi.

Voimajohtoreitin SVE3 varrelle sijoittuu liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalue Suntainmäen kohdalla vain noin 30 metrin päähän liito-oravan pesäpaikoista ja sähkönsiirtoreitti heikentää kulkuyhteyttä länteen. Jos lisääntymis- ja levähdysaluetta heikennetään, toteuttaminen vaatisi mahdollisesti luonnonsuojelulain mukaisen poikkeusluvan hakemisen. Muita liito-orava-alueita ei sähkönsiirtoreitiltä havaittu eikä reitti myöskään sijoitu luonnon ydinalueille. Muiden direktiivilajien ja tavanomaisten eläinlajien käyttämiin kulkuyhteyksiin voimajohtoreitin vaikutukset arvioidaan kohtalaisen vähäisiksi. Voimajohtoreitin SVE3 vaikutukset arvioidaan kaiken kaikkiaan kohtalaisen kielteisiksi.

17.5 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankeen rakenteiden vaatima maa-ala on hankealueella maksimivaihtoehdossa VE1B noin 250 hehtaaria, mikä on noin 8 % tuuli- ja aurinkovoima-alueesta. Aurinkovoima-alueet perustetaan valtaosin kuitenkin jo ennestään avoimille turvetuotantoalueille tai muille jo ennestään avoimille aloille, jolloin tuulivoimaloiden ja teiden rakentaminen kohdistuu noin kolmeen prosenttiin tuuli- ja aurinkovoima-alueen metsäalueesta. Alueen eteläosaan sijoittuu luonnon ydinalue, jonka kattaa noin 1110 hehtaarin alan tuuli- ja aurinkovoima-alueen puolelta. Tuulivoimaloiden ja teiden vaatima metsäala on luonnon ydinalueella maksimivaihtoehdossa noin 22 hehtaaria, joka on luonnon ydinalueesta 2 %. Ilmakuvatarkastelun perusteella luonnon ydinalueella on tehty avohakkuuta viime vuosina monta kertaa enemmän, kuin mitä hankeen rakenteet vaativat. Rakennettavat tuulivoimalat ja tiet eivät sijoitu paikallisille luonnon ydinalueille eli luontoselvityksessä tunnistetuille arvokkaille luontokohteille. Hanke lisää metsätaloustoimien lisänä tavanomaisen metsäluonnon pirstoutumista ja jossain määrin hiljaisten alueiden vähenemistä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kuitenkin kaikissa hankevaihtoehdoissa, VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3 vähäisen kielteisiksi.

Voimajohtoreiteilla arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin liito-oravien kulkuyhteyksien heikkenemisen takia. Tavanomaiselle eläinlajiston ja muiden direktiivilajien käyttämiin kulkuyhteyksiin vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Kaiken kaikkiaan voimajohtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Taulukko 17-1 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset ekologisiin yhteyksiin							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Maakunnalliset ekologiset yhteydet	Hankealueen eteläosaan sijoittuu luonnon ydinalue ja hankealueen lähelle sijoittuu muita luonnon ydinalueita	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Hankealueelta tunnistetut ekologiset yhteydet	Hankkeella ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta tunnistetuille ekologisille yhteyksille. Vähäinen pirstoutuminen ja häiriön lisääntyminen tavanomaisilla metsäalueilla.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 17-2. Voimajohtoreittien vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Voimajohtoreitin vaikutukset ekologisiin yhteyksiin								
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		SVE1	SVE2	SVE3				
Maakunnalliset ekologiset yhteydet	Voimajohtoreitin varrelle sijoittuvilla luonnon ydinalueille häiriön vähäinen lisääntyminen maakunnallisesti tärkeällä ekologisella luonnonydinalueella ja yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisen lisääntyminen	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -				
Hankealueelta tunnistetut ekologiset yhteydet	Kulkuyhteyksien heikkeneminen ja yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisen lisääntyminen	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -				

Taulukko 17-3 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus ekologisiin yhteyksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			SVE1 SVE2 SVE3	VE1A VE1B VE2A VE2B VE3	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

17.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kun rakentamistoimien yhteydessä säilytetään mahdollisimman paljon puustoa, tuetaan tavanomaisiin talousmetsiin tukeutuvien ekologisten yhteyksien laadun säilymistä. Rakentamista erityisille ekologisille yhteyksille, kuten liito-oravan kulkureiteille, on suositeltavaa välttää. Kaikilla voimajohtoreiteillä tulisi huomioida liito-oravien kulkuyhteydet ja pyrkiä useampaan kohtaan jättämään viher- eli puustoisia yhteyksiä liito-oravien leviämisen kannalta. Vaikutuksia vähentäisi myös reitin rakentaminen 110 kV voimajohtona, jolloin johtoaukeakin olisi kapeampi. Jos se ei ole mahdollista tulisi puustoa poistaa mahdollisimman pieneltä alueelta ja huomioida eläinten mahdollisuus käyttää yhteyksiä jatkossakin (esim. hyppypylväät liito-oraville).

17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia maakunnallisiin ja paikallisiin ekologistiin yhteyksiin YVA-menetelyn yhteydessä ei ole tähän asti systemaattisesti selvitetty kaikkien hankkeiden osalta, jolloin menetelmät ja kriteerit arvioinnin tueksi ovat vasta kehittymässä. Paikallisten ekologisten yhteyksien määrittäminen on tehty asiantuntija-arviona karttatarkastelun ja hankkeen luontoselvitystenperusteella, mikä tuo arviointiin merkittävyydeltään vähäisen epävarmuustekijän. Maakunnalliset ekologistia yhteyksiä käsittelevät selvitykset perustuvat puolestaan etupäässä teoreettiseen paikkatietotarkasteluun, jolloin ne eivät välttämättä kuvaa eläinten liikkeitä maisemassa kovinkaan tarkasti. Ekologiset yhteydet ovat myöskin erilaisia tarkasteltavasta lajista riippuen, eikä tässä tarkastelussa ollut mahdollista käsitellä yhteyksiä kuin karkealla tasolla yleisimpien nisäkäsrühmien kautta.

18 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

18.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

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 (muun muassa melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.

18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvien osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain (35 §) mukainen varsinainen Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Arviointimenettely koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa käsitellään tarkastellun kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden

merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Natura-arvioinnin tarveharkinnan ensisijaisena aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

Kangaslammin hankkeessa luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi on laadittu voimajohtoreitin SVE2 varrella sijaitsevan Kaidatvedet (FI0336005, SAC) Natura-alueen osalta.

Vaikutuksia suojelualueisiin ovat arvioineet FCG Rakennettu ympäristö Oy:stä FM Arto Kalpa ja FM Toni Eskelin.

18.2.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

18.3 Suojelualueiden nykytila

18.3.1 Natura-alueet

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Alle 10 km etäisyydelle TV1 voimaloista sijoittuu kaksi Natura-aluetta. Lähin, Häädetkeidas (FI0336004), sijoittuu noin 3,1 km etäisyydelle TV1 voimaloista tuuli- ja aurinkovoima-alueen luoteispuolelle. Alue on liitetty Natura-verkostoon erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti:

"Häädetkeitaan luonnonpuisto on pinta-alaltaan noin 506 ha (perustettu 1956). Luonnonpuiston ulkopuoliset alueet kattavat noin 1500 ha ympäröiviä suo- ja kangasmetsäalueita. Luonnonpuiston luontotyypit ovat keidassuota (Kilpikeidas), luonnonmetsiin luokiteltavia kangasmetsiä ja puustoisia soita. Kangasmetsät ovat mänty ja kuusivaltaisia VT/MT-kankaita. Puustoiset suot ovat pääosin mänty/koivuvaltaisia rämeitä. Luonnonpuiston ulkopuolisten osien luontotyypit ovat luonnonpuiston kaltaisia. Täydentäviä luontotyypppejä ovat vesialueet (Häädetjärvi, Vehkuri, Joutsenlammi), jotka ovat humuspitoisia vesiä, itäreunalla virtaavat Kovesjoki ja Pirttiluoma (jokien ja purojen vesikasvillisuutta) sekä eteläpäässä sijaitseva pienialainen tervaleppäkorpi. Reuna-alueilla on jonkin verran ojitettuja soita, joista pääosa on ennallistettu vv. 2005–2006.

Häädetkeitaan linnusto on runsasta sekä lajistollisesti että määrällisesti. Alueella kasvaa alueellisesti uhanalainen kaarlenvaltikka. Häädetjärven pohjoispuolella metsäsaarekkeella on muinaisjäännös (kehämäinen kivilatamus)."

Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0336004.pdf>

Puurokeidas-Hannankeidas (FI0336006) sijoittuu noin 6,8 km etäisyydelle TV1 voimaloista tuuli- ja aurinkovoima-alueen luoteispuolelle. Alue on liitetty Natura-verkostoon erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti:

"Parkanossa sijaitseva Puurokeidas-Hannankeidas kuuluu suoyhdistelmätyyppinä Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan kermikeitaisiin. Puurokeidas on laaja, puuton keidas, pääosin lyhytkortista ombrotrofista nevaa tai rahkanevaa. Alueeseen kuuluu muutamia kivennäismaasaarekkeita, joista suurimpien metsiä on käsitelty 1980-luvulle saakka. Puuston ikä vaihtelee 20–150 vuoden välillä. Eteläosan Hannankeidas on osittain ojitettu. Puurokeitaan alueeseen kuuluu allikoita ja suurehko lampi, Ojalampi."

Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0336006.pdf>

Lähin lintudirektiivin perusteella Natura-alueeksi liitetty alue (SPA-alue), Suomijärvi (FI0200029), sijoittuu noin 11,0 km etäisyydelle TV1 voimaloista tuuli- ja aurinkovoima-alueen luoteispuolelle.

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien SVE1 ja SVE3 läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Alle kilometrin etäisyydelle SVE2 keskiliinjasta sijoittuu kaksi Natura-aluetta Parkanon taajaman koillispuolella.

Kaidatvedet (FI0336005) sijoittuu noin 0,1 km etäisyydelle vaihtoehdosta SVE2. Alue on liitetty Natura-verkostoon erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti:

"Parkanossa sijaitseva Kaidatvedet on kapeaan muurroslaaksoon syntynyt järviketju. Järvien välisissä kapeikoissa on virtapaikkoja. Rannat ovat kallioisia ja jylhiä, lähes mökittömiä. Maapinta-alaa alueeseen kuuluu noin 55 ha ja vettä 180 ha. Alueen kallioperä koostuu happamista syväkivilajeista, hallitseva maalaji on moreeni."

Kaitavesi ja Savajärvi ovat karuja ruokojärviä. Rantametsät ovat lähinnä tuoreita kankaita, kalliometsiä on vähän. Metsät ovat pääsääntöisesti nuoria, mutta alueella on myös yli 150-vuotiaasta metsää."

Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0336005.pdf>

Ahvenus (FI0336008) sijoittuu noin 0,9 km etäisyydelle vaihtoehdosta SVE2. Alue on liitetty Natura-verkostoon erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti:

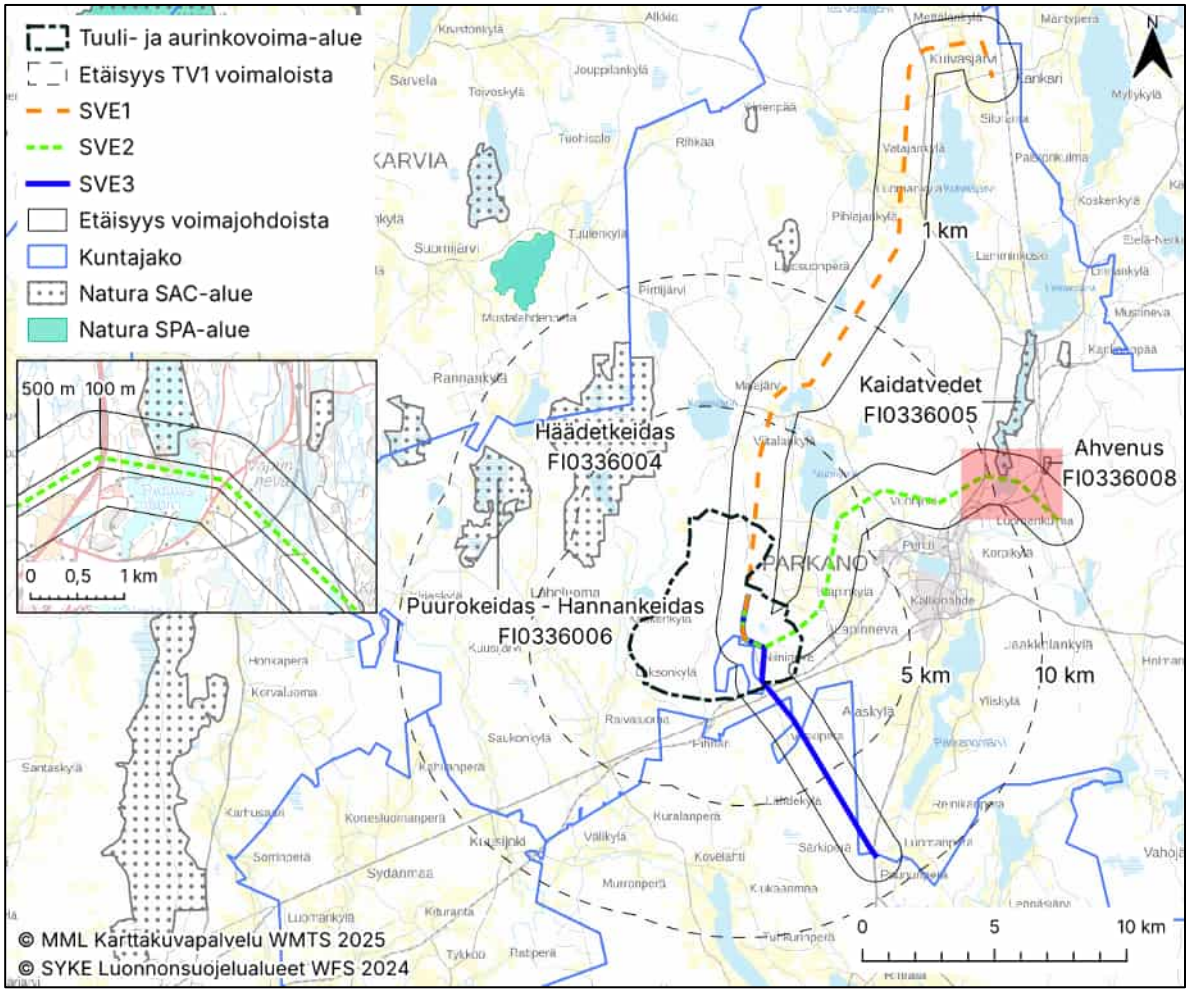
"Alue sijaitsee Parkanon rautatieaseman välittömässä läheisyydessä. Se on pienialainen, mutta luontotyypeiltään varsin edustava alue. Pääosa metsästä on mäntyvaltaista luonnonmetsää, jossa on runsaasti vanhoja puuyksilöitä ja pystykeloja. Itä laidalla esiintyy myös kuusivaltaista metsää sekä korpisuutta. Maapuuta on myös paikoin kohtalaisesti. Alueeseen kuuluu pieni ojitamaton räme."

Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0336008.pdf>

Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuuli- ja aurinkovoima-alueesta ja alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreiteistä sijoittuvat Natura-alueet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-1) sekä kuvassa (Kuva 18.1).

Taulukko 18-1 Alle 10 kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista ja alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreiteistä sijoittuvat Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2024).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys TV1/TV2/TV3 voimaloista / keskilinjasta (km)	Ilmansuunta hankealueelta/voimajohtodosta
Tuuli- ja aurinkovoima-alue				
Häädetkeidas	FI0336004	SAC	3,1 / 4,0 / 3,9	luode
Puurokeidas-Hannan-keidas	FI0336006	SAC	6,8 / 7,2 / 7,2	luode
Voimajohtoreitit				
Kaidatvedet	FI0336005	SAC	0,1 (SVE2)	pohjoinen
Ahvenus	FI0336008	SAC	0,9 (SVE2)	koillinen



Kuva 18.1 Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2024).

18.3.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen eteläosaan sijoittuu Ronokorven soidensuojelun täydennysehdotusalue (5013) lähimmillään noin 130 m etäisyydelle kaikkien tuulivoimavaihtoehtojen voimaloista. Etäisyyttä lähimpään suunniteltuun aurinkovoima-alueeseen on lähimmillään noin 160 m (Kuva 18.3). Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista sijoittuu viisi muuta luonnonsuojeluohjelma-aluetta, joista lähin on noin 2,9 km etäisyydelle lounaaseen sijaitseva soidensuojelun täydennysehdotusalue Rajaneva (5003) (Kuva 18.2).

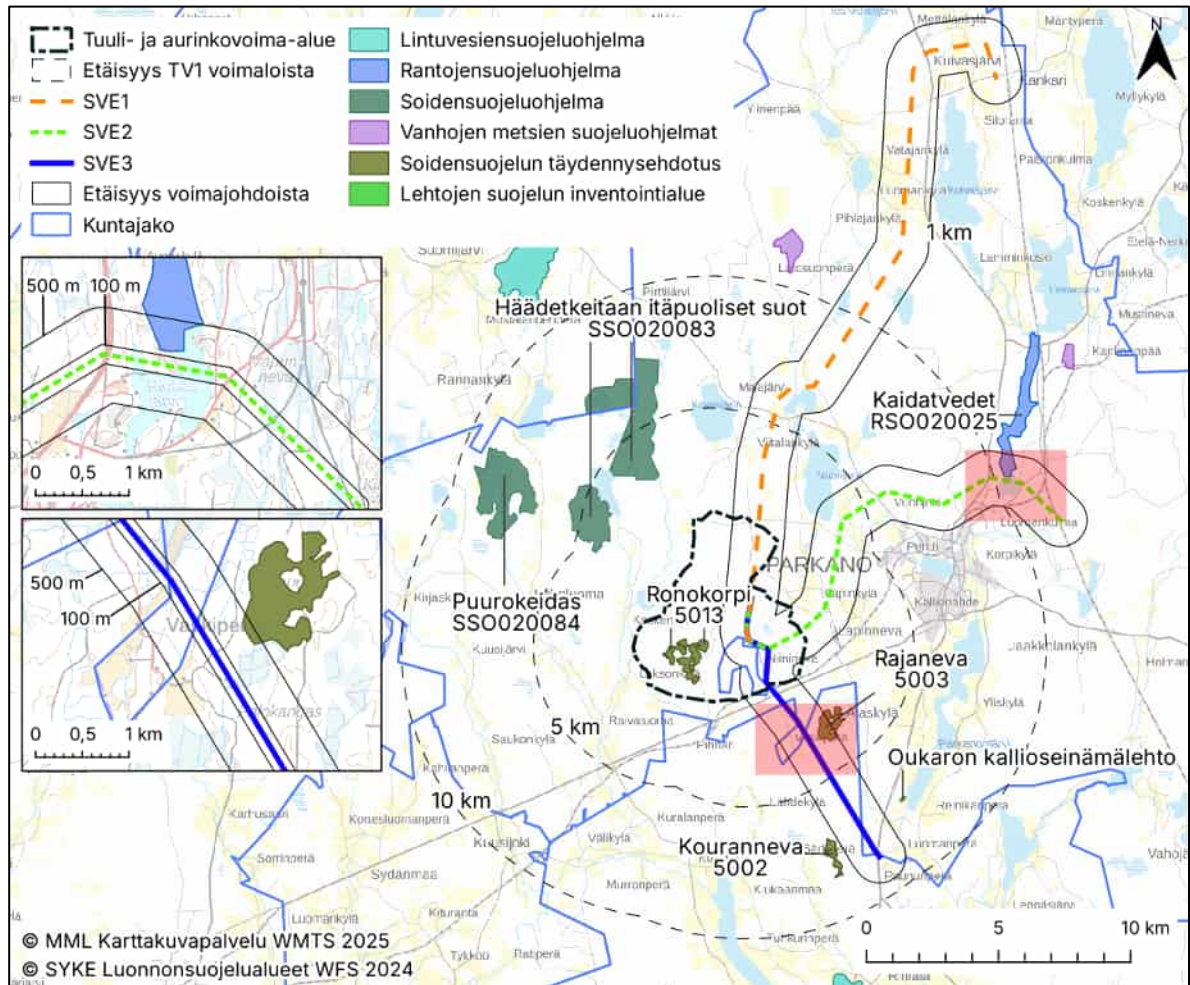
Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu yksityisiä tai valtion omistamia luonnonsuojelu- tai suojelutarkoituksiin varattuja alueita. TV1 voimaloita lähin yksityinen luonnonsuojelualue on noin 3,8 km etäisyydelle lounaaseen sijoittuva Häädetkeidas (581-431-14-2) (YSA205809). Lähin valtion maiden luonnonsuojelualue on noin 4,6 km etäisyydelle luoteeseen sijoittuva Häädetkeitaan luonnonpuisto (LPU020002). TV1 voimaloita lähin valtion suojelutarkoituksiin varattu alue on Häädetkeitaan itäpuoliset suot (sso+nat laaj) (1465), joka sijoittuu noin 3,0 km etäisyydelle luoteeseen (Kuva 18.4).

Kaikki alle viiden kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista sijoittuvat luonnonsuojeluohjelma-alueet, luonnonsuojelualueet ja valtion muut suojelualueet on lueteltu taulukossa (Taulukko 18-2).

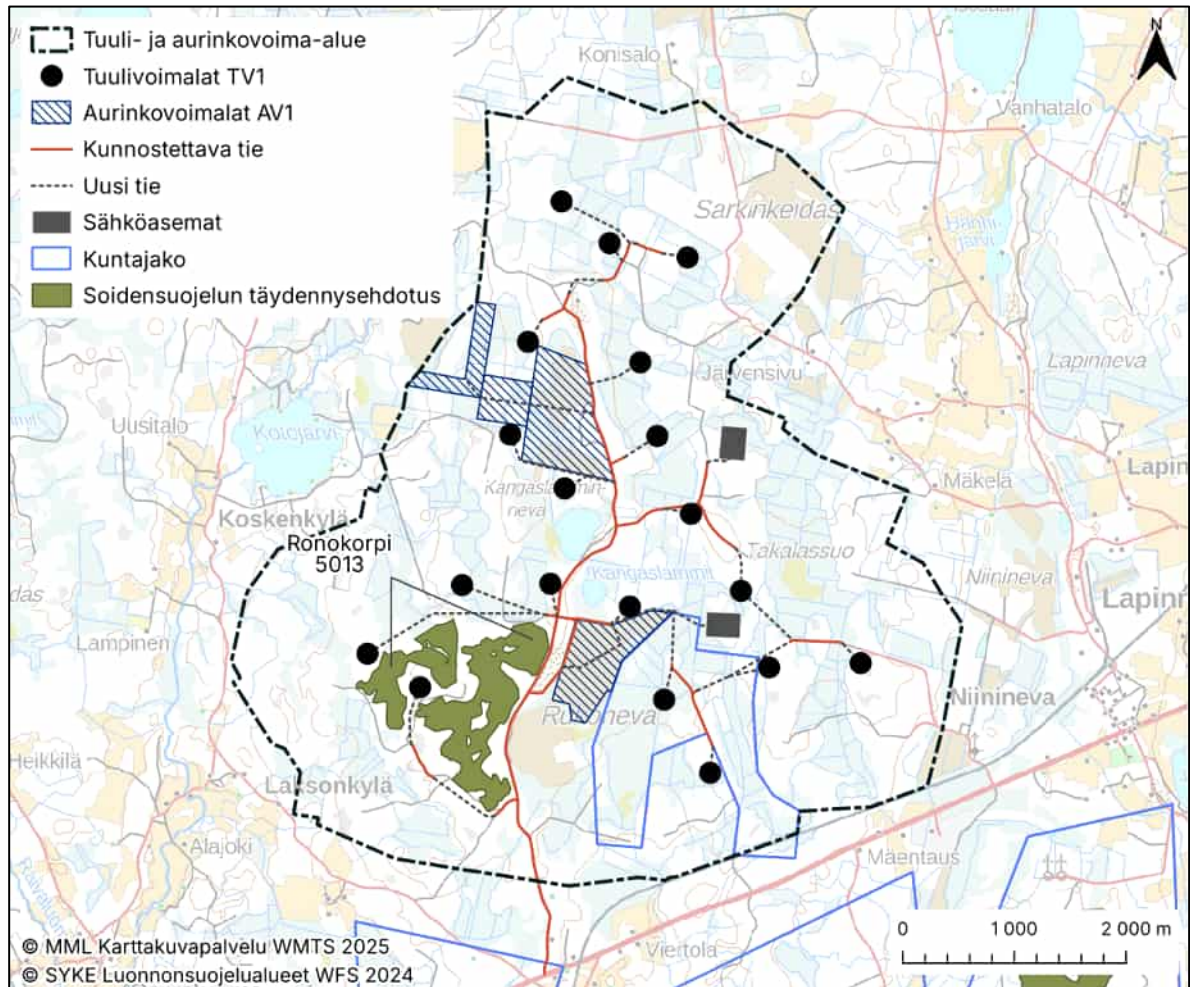
Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitille SVE1 ei sijoitu suojelu- tai suojeluohjelma-alueita. Lähimpänä sijaitsee yksityinen luonnonsuojelualue Hackin metsä (YSA233430), etäisyys voimajohdon keskilinjasta on noin 720 m. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu noin 500 m matkalta valtion suojelutarkoituksiin varatulle alueelle Kaidatvedet (rso) (1349). Voimajohtoreitille SVE3 ei sijoitu suojelu- tai suojeluohjelma-alueita, lähimpänä sijaitsee soidensuojelun täydennysehdotuskohde Rajaneva (5003), etäisyys voimajohdon keskilinjasta on noin 420 m (Kuva 18.2, Kuva 18.4).

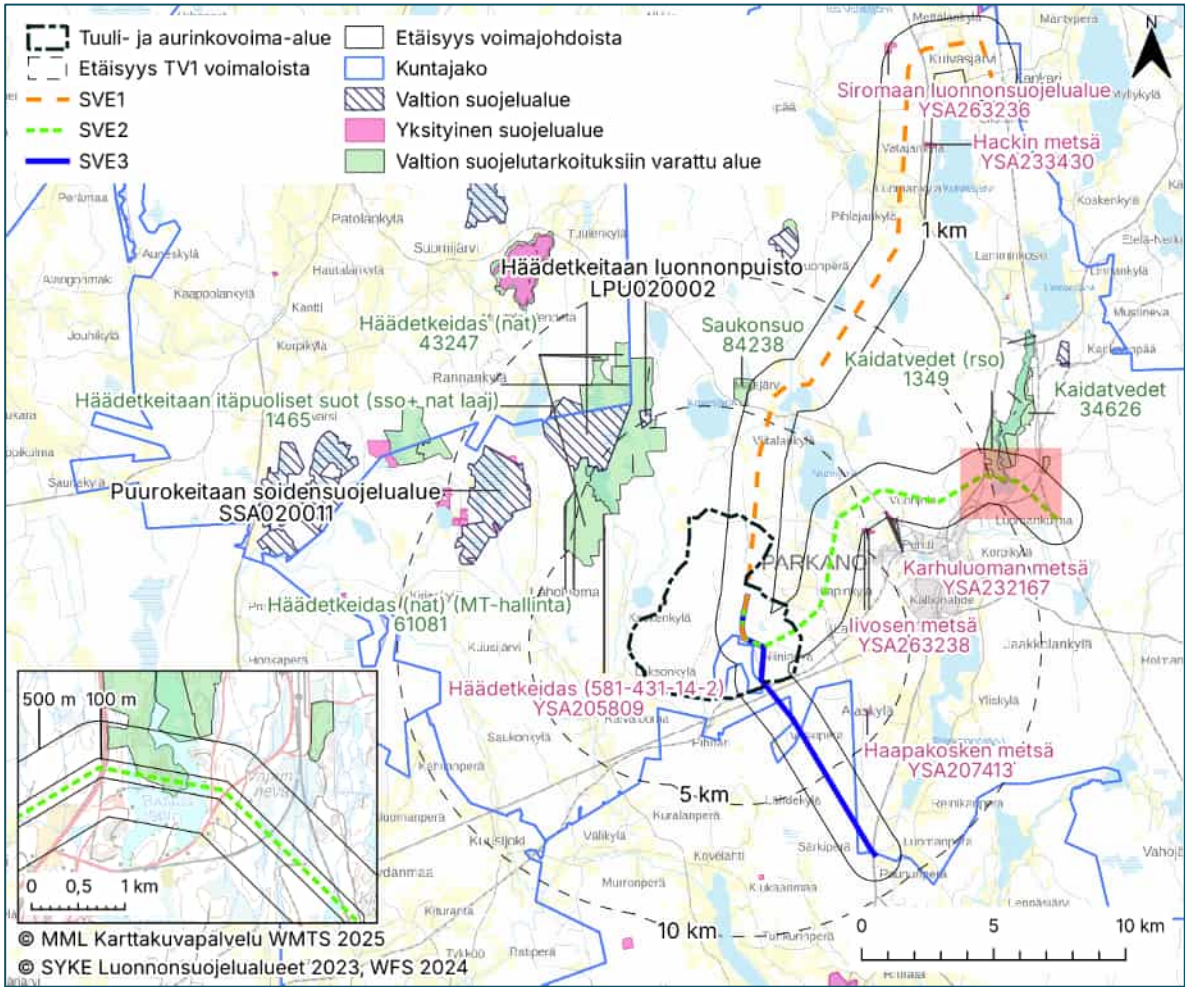
Kaikki alle kilometrin etäisyydelle voimajohdoista sijoittuvat luonnonsuojeluohjelma-alueet ja luonnonsuojelualueet on lueteltu taulukossa (Taulukko 18-3).



Kuva 18.2 Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. (Suomen ympäristökeskus 2024).



Kuva 18.3 Ronokorven soidensuojelun täydennysehdotuskohteen sijoittuminen tuuli- ja aurinkovoima-alueella suhteessa maksimivaihtoehtoon VE1B. (Suomen ympäristökeskus 2024)



Kuva 18.4 Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. Yksityiset luonnonsuojelualueet nimetty alle viiden kilometrin etäisyydeltä, muut alle 10 kilometrin etäisyydeltä. (Suomen ympäristökeskus 2023/2024)

Taulukko 18-2 Luonnonsuojeluohjelmien alueet, luonnonsuojelualueet sekä valtion muut suojelualueet. Yksityiset luonnonsuojelualueet nimetty alle viiden kilometrin etäisyydeltä, muut alle 10 kilometrin etäisyydeltä. (Suomen ympäristökeskus 2023, 2024)

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista TV1/TV2/TV3 (km)	Ilman-suunta alueelta
Luonnonsuojeluohjelma-alueet				
Ronokorpi	5013	Soidensuojelun täydennysehdotus	0,1 / 0,1 / 0,1	alueella
Rajaneva	5003	Soidensuojelun täydennysehdotus	2,9 / 2,5 / 2,5	kaakko
Häädetkeitaan itäpuoliset suot	SSO020083	Soidensuojeluohjelma	3,1 / 4,2 / 4,2	lounas
Puurokeidas	SSO020084	Soidensuojeluohjelma	6,7 / 7,1 / 7,0	lounas
Kouranneva	5002	Soidensuojelun täydennysehdotus	6,9 / 7,1 / 7,1	kaakko

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista TV1/TV2/TV3 (km)	Ilman-suunta alueelta
Oukaron kallioseinämälehto	919	Lehtojensuojeluohjelma, inventointialue	7,2 / 6,8 / 6,8	kaakko
Luonnonsuojelualueet				
Häädetkeidas (581-431-14-2)	YSA205809	Yksityismaiden suojelualue	3,8 / 4,4 / 4,4	luode
Haapakosken metsä	YSA207413	Yksityismaiden suojelualue	4,1 / 3,6 / 3,6	kaakko
Häädetkeitaan luonnonpuisto	LPU020002	Valtion maiden suojelualue	4,6 / 6,1 / 6,5	luode
livosen metsä	YSA263238	Yksityismaiden suojelualue	4,8 / 5,4 / 5,1	koillinen
Puurokeitaan soidensuojelualue	SSA020011	Valtion maiden suojelualue	6,8 / 7,2 / 7,1	luode
Valtion muut suojelualueet				
Häädetkeitaan itäpuoliset suot (sso+nat laaj)	1465	211 *	3,4 / 4,5 / 4,8	luode
Häädetkeidas (nat)	43247	211 *	3,7 / 4,0 / 3,9	luode
Häädetkeidas (nat) (MT-hallinta)	61081	211 *	4,6 / 4,6 / 4,6	luode
Saukonsuo	84238	231 **	5,2 / 7,0 / 8,5	pohjoinen
Kaidatvedet (rso)	1349	211 *	9,9 / 9,9 / 9,9	koillinen

* 211 = Myöhemmin lailla tai asetuksella luonnonsuojelualueiksi perustettavat valtion alueet.

** 231 ja 232 = Sellaiset luontopalveluiden hallinnassa olevat aluetyypit, jotka on perustettu Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoituksiin ja jotka kansallisessa suojelualueluettelossa luetaan "suojelualueiksi".

Taulukko 18-3 Alle kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä sijaitsevat luonnonsuojeluohjelma- ja luonnonsuojelualueet. (Suomen ympäristökeskus 2023, 2024).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreiteiltä (m)
SVE1			
Hackin metsä	YSA233430	Yksityismaiden suojelualue	720
Siromaän luonnonsuojelualue	YSA263236	Yksityismaiden suojelualue	750
Saukonsuo	84238	231 **	830
SVE2			
Kaidatvedet (rso)	1349	211 *	voimajohtoreiteillä
Kaidatvedet	RSO020025	Rantojensuojeluohjelma	150
Kaidatvedet	34626	232 **	500
Karhuluoman metsä	YSA232167	Yksityismaiden suojelualue	770
livosen metsä	YSA263238	Yksityismaiden suojelualue	860
Ahvenus (nat)	700	211 *	890
SVE3			
Rajaneva	5003	Soidensuojelun täydennysehdotus	420

* 211 = Myöhemmin lailla tai asetuksella luonnonsuojelualueiksi perustettavat valtion alueet.

*** 231 ja 232 = Sellaiset luontopalveluiden hallinnassa olevat aluetyypit, jotka on perustettu Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoituksiin ja jotka kansallisessa suojelualuutilastoinnissa luetaan "suojelualueiksi".*

18.3.3 FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Alle 20 km etäisyydelle tuulivoimaloista ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä (IBA) lintualueita. Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue sijoittuu noin 70 km etäisyydelle tuuli- ja aurinkovoima-alueen länsipuolelle.

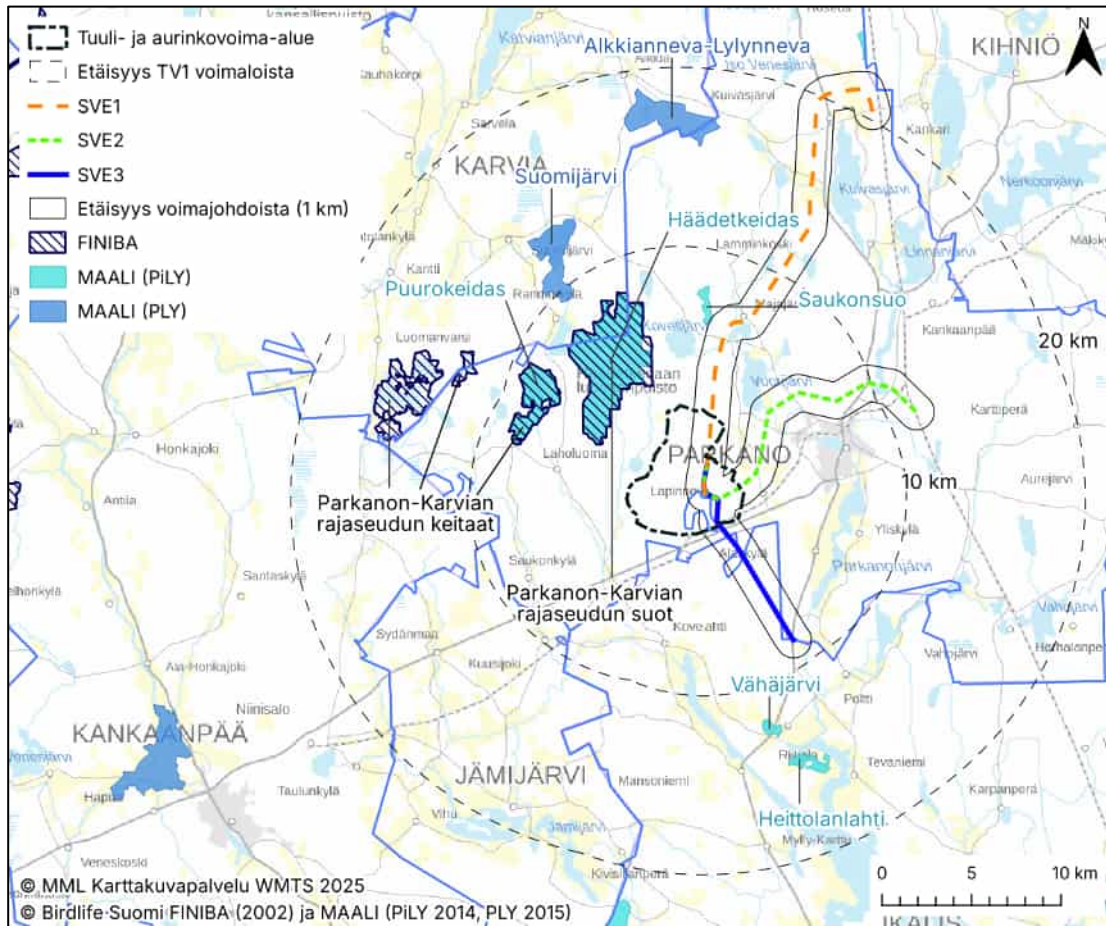
Alle 20 km etäisyydelle sijoittuu yksi valtakunnallisesti tärkeä (FINIBA) lintualue. Moniosainen Parkanon-Karvian rajaseudun keitaat/suot (440099) sijoittuu lähimmillään noin 2,7 km etäisyydelle TV1 voimaloista hankealueen luoteispuolelle. Alue kattaa saman alueen, kun Häädetkeitaan Natura-alue.

Lisäksi alle 20 km etäisyydelle sijoittuu sekä Pirkanmaan (PiLY) että Satakunnan (PLY) lintuyhdistysten maakunnallisesti arvokkaita (MAALI) lintualueita. Alle 20 km etäisyydelle sijoittuu yhteensä seitsemän MAALI-aluetta. Lähin MAALI-alue, Häädetkeitaan alue (440075), kattaa saman alueen kuin Häädetkeitaan FINIBA-alue. Myös Puuronjärven MAALI-alue (440130) kattaa saman alueen kuin FINIBA-alue. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen pohjoispuolelle sijoittuu Saukonsuon MAALI-alue (440129), joka ei ole FINIBA-alue. Saukonsuon alue sijoittuu noin 5,8 km etäisyydelle TV1 voimaloista.

Kaikki alle 20 km etäisyydelle sijoittuvat tärkeät lintualueet on esitetty kuvassa (Kuva 18.5) ja taulukossa (Taulukko 18-4).

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreiteille tai alle kilometrin etäisyydelle niiden keskilinjaista ei sijoitu FINIBA-alueita. Alle kilometrin etäisyydelle SVE1 voimajohtoreitistä sijoittuu yksi MAALI-alue. Saukonsuo (440129) sijoittuu noin 0,9 km etäisyydelle keskilinjasta. Alle kilometrin etäisyydelle SVE2 ja SVE3 keskilinjaista ei sijoitu MAALI-alueita. (Kuva 18.5)



Kuva 18.5 Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. (Birdlife Suomi 2002, 2014, 2015)

Taulukko 18-4 Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. (Birdlife Suomi 2002, 2014, 2015)

Alueen nimi	Koodi	Arvo	Etäisyys tuulivoimaloista (km)			Ilman-suunta alueelta
			TV1	TV2	TV3	
Parkanon-Karvian rajaseudun keitaat/suot	440099	FINIBA	2,7	3,9	3,9	luode
Häädetkeidas	440075	MAALI	3,0	3,9	3,9	luode
Saukonsuo	440129	MAALI	5,8	7,6	9,1	pohjoinen
Puurokeidas	440130	MAALI	6,7	7,2	7,2	luode
Suomijärvi	120087	MAALI	9,2	11,1	11,5	luode
Vähäjärv	440144	MAALI	11,8	12,0	12,0	etelä
Heittolanlahti	440165	MAALI	14,3	14,5	14,5	etelä
Alkkianneva-Lylynneva	120094	MAALI	15,6	17,5	19,1	pohjoinen

18.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Suojelualueiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat mm. luontotyyppien uhanalaisuus, luonnontilaisuus ja asema lainsäädännössä. Suojelualueiden suojeluperusteena olevan eläinlajiston herkkyyteen vaikuttavat puolestaan monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luonto- ja lintudirektiivit).

18.4.2 Vaikutukset Natura-alueille

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kaikki Natura-alueet sijaitsevat niin etäällä tuuli- ja aurinkovoima-alueesta, ettei vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille arvioida syntyvän. Täten hankealueen tuuli- ja aurinkovoimaloista eikä muista rakenteista arvioida muodostuvan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden eheyteen yksin tai yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa. Siten suunniteltu tuuli-voimahanke ei hankealueen osalta vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä näiden Natura-alueiden koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään näiden Natura-alueiden tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Voimajohtoreitit

Kaidatvedet Natura-alueesta on laadittu luonnonsuojelulain (35 §) mukainen varsinainen Natura-arviointi. Natura-alue sijaitsee 0,1 km päässä voimajohtoreitistä SVE2. Lähimmillään hankealueen tuulivoimalaan on etäisyyttä 10,4 km hankevaihtoehdoissa VE1A ja VE1B. Aurinkovoimaloihin on matkaa Natura-alueelta lähimmillään 11,5 km kaikissa niissä hankevaihtoehdoissa, joissa aurinkovoima on mukana. Alueen suojelun perusteena on kuusi luontotyyppiä sekä lajeista liito-orava.

Vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan noin 18 km pitkä 110/400 kV:n voimajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta itään, ja voimajohto liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalle uudelle sähköasemalle Parkanon eteläisen suunnittelualueen kautta. Hankkeen vaikutukset Natura-alueella elävään liito-oravapopulaatioon muodostuvat ilmajohtoon raivaamisesta aiemmin sulkeutuneeseen metsäympäristöön, millä on vaikutusta lajin kulkureittien valintaan. Kangaslammin hankkeen 110/400 kV:n ilmajohtoon vaatima puuton johtoaukea on maksimissaan 42 metriä leveä, jota reunustavat 10 m levyiset reunavyöhykkeet, joilla puuston pituutta rajoitetaan sisäreunassa 10 m korkeuteen ja ulkoreunassa 20 m korkeuteen. Tällöin johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu maksimissaan 62 m.

Liito-oravan liidon maksimipituus on noin kolminkertainen suhteessa yhteyspuuston korkeuteen. Liito-orava pystyy ylittämään liitämällä keskimäärin 50 m leveän aukean, mikäli sen molemmiin puolin kasvaa riittävän korkeaa puustoa. Näin ollen uuden johtoalueen rakentaminen vaikuttaa liito-oravan liikkumiseen Natura-alueelta lounaaseen. Liito-oravan kulkureitin poikki on suunniteltu myös muiden hankkeiden voimajohtoreittejä, jolloin vaikutukset lajiin korostuvat yhteisvaikutusten kautta. Suunniteltu tuuli- ja aurinkovoimalahankkeen sähkönsiirtoreitti SVE2 vaarantaa pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän takia Natura-alueen

eheydelle arvioidaan aiheutuvan **merkittäviä** vaikutuksia. Arvioinnissa esitetyillä lieventämistoimenpiteillä liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää **ei-merkittäviksi**.

18.4.3 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Ronokorven soidensuojelun täydennysehdotusalue (5013) sijaitsee lähimmillään noin 130 m etäisyydellä kaikkien tuulivoimavaihtoehtojen voimaloista. Etäisyyttä lähimpään suunniteltuun aurinkovoima-alueeseen on lähimmillään noin 160 m. Tuulivoimaloista ei ole suoria vaikutuksia tälle kohteelle ja sen luontotyypeille reunavaikutuksen tai hydrologiankaan kautta, mutta niillä saattaa olla välillistä häiriövaikutusta kohteella mahdollisesti esiintyviin eläinlajeihin. Kangaslammin hankealueella ei ole tavattu metsäpeuraa, mutta Ronokorven suojelualue on esitetty lajille potentiaalisena kohteena (kpl 16.4.3). Aluetta voi nykytilassa pitää hiljaisena alueena, mutta kohteen melutaso tulee melumallinnuksen mukaan selvästi nousemaan kohteella tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena (kpl 19). Häiriötä muodostuu myös tuulivoimaloiden aiheuttamasta välkkeestä (kpl 20), joka voi vaikuttaa haitallisesti kohteella mahdollisesti esiintyviin eläinlajeihin. Aurinkovoimaloista ei arvioida vaikutuksia muodostuvan Ronokorven alueelle.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, ettei vaikutuksia ole tarpeen tarkastella.

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu noin 500 m matkalta valtion suojelutarkoituksiin varatulle alueelle Kaidatvedet (rso) (1349). Puustoa joudutaan raivaamaan tai pitämään matalana 46–62 m leveydeltä, jolloin käsiteltävä ala voimajohtolinjan kohdalla on noin 2,5–3 ha. Lisäksi on otettava huomioon johtoalueen reunavaikutus. Linjan alueella on enimmäkseen valoisaa, harvahkoa, kuivahkoa ja kallioista männikköä, länsirinteessä kuusivaltaisuutta ja joitakin haapojakin. Luontotyyppinä kohteella on valtaosin Kalliometsät (NT/NT). Arvoluokan 1 kohteen herkkyyks on suuri tai erittäin suuri ja muutoksen suuruus tähän 298 hehtaarin koko kohteeseen nähden on vähäinen - kohtalainen. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan ainakin kohtalaiseksi.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä sähkönsiirron reiteistä, ettei vaikutuksia ole tarpeen tarkastella.

18.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Kangaslammin hankealueen tuuli- ja aurinkovoimaloista ei arvioida syntyvän vaikutuksia lähimmillekään Natura-alueiden suojeluperusteille. Hankkeen voimajohtoreitti SVE2 vaikuttaa merkittävän kielteisesti Kaidatvedet Natura-alueen suojeluperusteena olevan liito-oravan kulkureitteihin. Voimajohtoreitti halkoo myös valtion suojelutarkoituksiin varattua aluetta noin 500 m matkalla. Yhteensä voimajohtoreitin **SVE2** vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **suuriksi**. Voimajohtoreittien **SVE1** ja **SVE3** toteuttamisesta ei muodostu vaikutuksia.

Kaikkien hankealueen hankevaihtoehtojen VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3 arvioidaan vaikuttavan **vähäisen kielteisesti** hankealueella sijaitsevaan Ronokorven soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteeseen rauhallisten alueiden vähentymisen seurauksena.

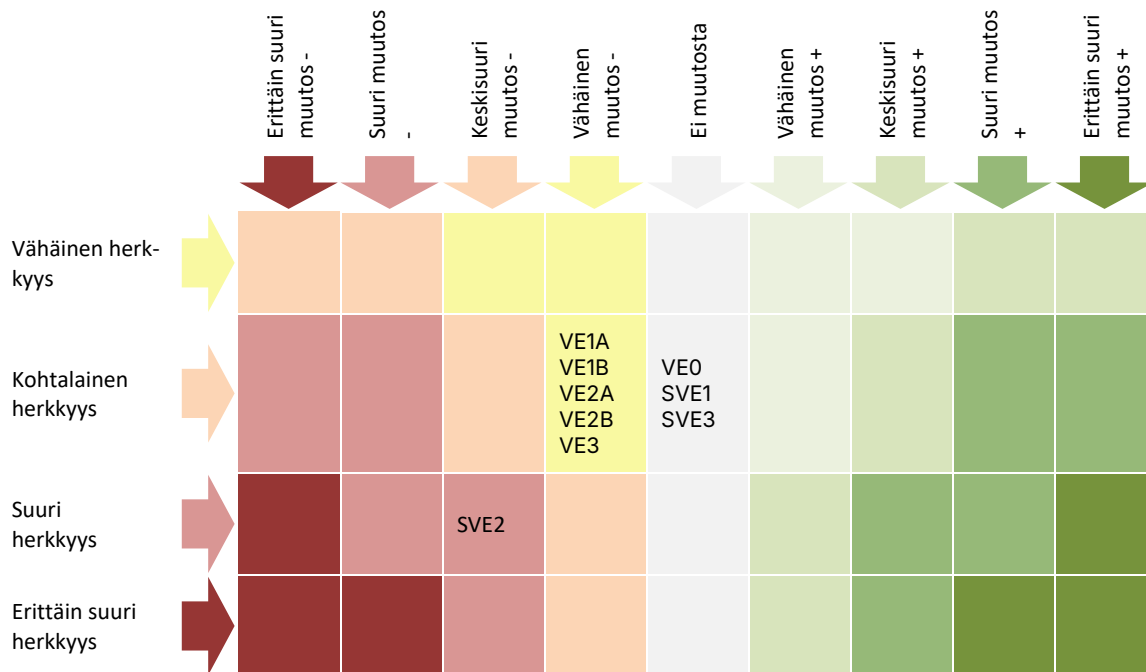
Taulukko 18-5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset luonnonsuojelualueisiin									
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys							
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3		
Natura-alueet	Näihin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta		
Luonnonsuojelu-alueet ja suoje-luohjelmien koh-teet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Rauhallisten alueiden vähentyminen.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen		

Taulukko 18-6 Voimajohtoreittien vaikutuksen merkittävyys.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Voimajohtoreitin vaikutukset luonnonsuojelualueisiin									
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys							
		SVE1	SVE2	SVE3					
Natura-alueet	Natura-alueen suojeluperusteena olevan liito-oravan kulkureitteihin kohdistuvat vaikutukset	ei vaikutusta	suuri - - -	ei vaikutusta					
Luonnonsuoje-lualueet ja suo-jeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Puuston raivaaminen valtion suojelu tarkoi-tuksiin varatulla alueella	ei vaikutusta	kohtalainen -	ei vaikutusta					

Taulukko 18-7 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus luonnonsuojelualueisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kaidatvedet Natura-alueen suojeluperusteena olevan liitoravan kulkuyhteyksien heikkene- mistä voidaan vähentää perustamalla voimajohtoreitille SVE2 viherkäytävä lajin kulkua helpot- tamaan. Haitallisia vaikutuksia liito-oravalle ja valtion muulle suojelualueelle voidaan myös vä- hentää valitsemalla voimajohtoreittivaihtoehto SVE1 tai SVE3. Häiriötä Ronokorven alueelle voi- daan vähentää siirtämällä lähimpiä tuulivoimaloita kauemmas suojelualueesta.

18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman ja voimajohtojen vaikutukset lähtökohtai- sesti yllä kauas. Eläimistöön ja erityisesti linnustoon liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävar- muutta on enemmän, sillä eläinten liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikut- tavat tuulivoiman ja voimajohtojen vaikutusten merkittävyyteen.

19 Vaikutukset äänimaisemaan

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Melu on ääntä, joka häiritsee kuulijaa. Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden, tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä voimajohtojen rakentamisesta. Meluvaiikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä. Hankkeen merkittävimmät meluvaikutukset syntyvät lähes poikkeuksetta tuulivoimaloista.

Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamisista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa voimalan tornin, jolloin lavan melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu esimerkiksi tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaaäänen taso. Taustaaäntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Aurinkovoimaloista ei aiheudu vaikutuksia äänimaisemaan niiden käytön aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset äänimaisemaan ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset.

Voimajohdoista aiheutuu käytön aikana koronamelua, joka voidaan kokea häiritsevänä liikuttaessa voimajohdon läheisyydessä.

19.2 Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalamallista ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta. Voimaloiden melupäästö syntyy korkealla maanpinnan yläpuolella, jolloin maastomuotojen vaimentava vaikutus on vähäistä. Tuulivoimaloiden meluvaikutukset esitetään kartoilla 35 dB:n keskiäänitason ylittäviltä alueilta, ja vaikutusarviointi kohdistetaan erityisesti siihen, aiheuttavatko tuulivoimalat valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisten melutasojen ohjearvojen ylittymisen hankkeen ympäristön asuin- ja lomarakennuksissa. Tyypillisesti 40 dB keskiäänitasovyöhyke yltää noin kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Aurinkovoimaloiden sekä voimajohtojen aiheuttama meluvaikutus ulottuu niiden välittömään läheisyyteen.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

19.3.1 Lähtötiedot

Tuulivoimaloiden käyttövaiheen aiheuttaman keskiäänitason mallinnus on suoritettu laskenta-standardin ISO 9613-2:2024 mukaisesti AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti.

Kangaslammin hankkeessa ei olla erikseen mallinnettu yhteisvaikutuksista syntyvää melua, sillä lähimmät muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle (Luku 0), ettei yhteisvaikutuksien arvioida olevan merkittäviä.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden hankevaihtoehtojen TV1, TV2 ja TV3 mukaisia koordinaatteja. Tuulivoimavaihtoehtoissa TV1 melumallinnuksessa voimaloille on käytetty napakorkeutta 210 m ja tuulivoimalatyypin V172 6,8 MW (with serrated trailing edges) taajuusjakaumaa äänitehotasolla 108,9 dB(A) (tuulivoimalavalmistajan ilmoittama maksimiäänitehotaso 106,9 dB(A) + varmuusarvo 2 dB(A)). Tuulivoimalatyypin melupäästön tunnusarvoa ei pystytä tässä yhteydessä määrittämään standardin IEC TS 61400-14 mukaisesti, joten ilmoitettuun melupäästön lukuarvoon lisätään 2 dB tunnusarvon saamiseksi. Näin määriteltynä selvityksessä käytetyt lähtömelutasot ovat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön tunnusarvoja. Tuulivoimavaihtoehtojen TV2 melumallinnuksissa voimaloille on käytetty napakorkeutta 210 m ja tuulivoimalatyypin V172 7,2 MW (with serrated trailing edges) taajuusjakaumaa äänitehotasolla 109,8 dB(A) (tuulivoimalavalmistajan ilmoittama maksimiäänitehotaso 107,8 dB(A) + varmuusarvo 2 dB(A)). Tuulivoimavaihtoehtojen TV3 napakorkeutena on käytetty 200 m ja tuulivoimalatyypin V172 7,2 MW (with serrated trailing edges) taajuusjakaumaa äänitehotasolla 109,8 dB(A) (tuulivoimalavalmistajan ilmoittama maksimiäänitehotaso 107,8 dB(A) + varmuusarvo 2 dB(A)).

19.3.2 Arviointimenetelmät

Aurinkovoimaloiden ja voimajohtojen käytön aikaisia meluvaikutuksia on tarkasteltu sanallisesti aiempien mittaus- ja tutkimustietojen perusteella. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei ole tarkasteltu, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuuli- ja aurinkovoimaloille. Ylläpitotoimet aiheuttavat ainoastaan vähäistä melua.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aiheuttamaa melua on arvioitu sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Vaikutuksia on verrattu valtioneuvoston päätöksen mukaisiin yleisiin melutason ohjearvoihin (VNp 993/1992).

Melumallinnus ISO 9613-2:2024

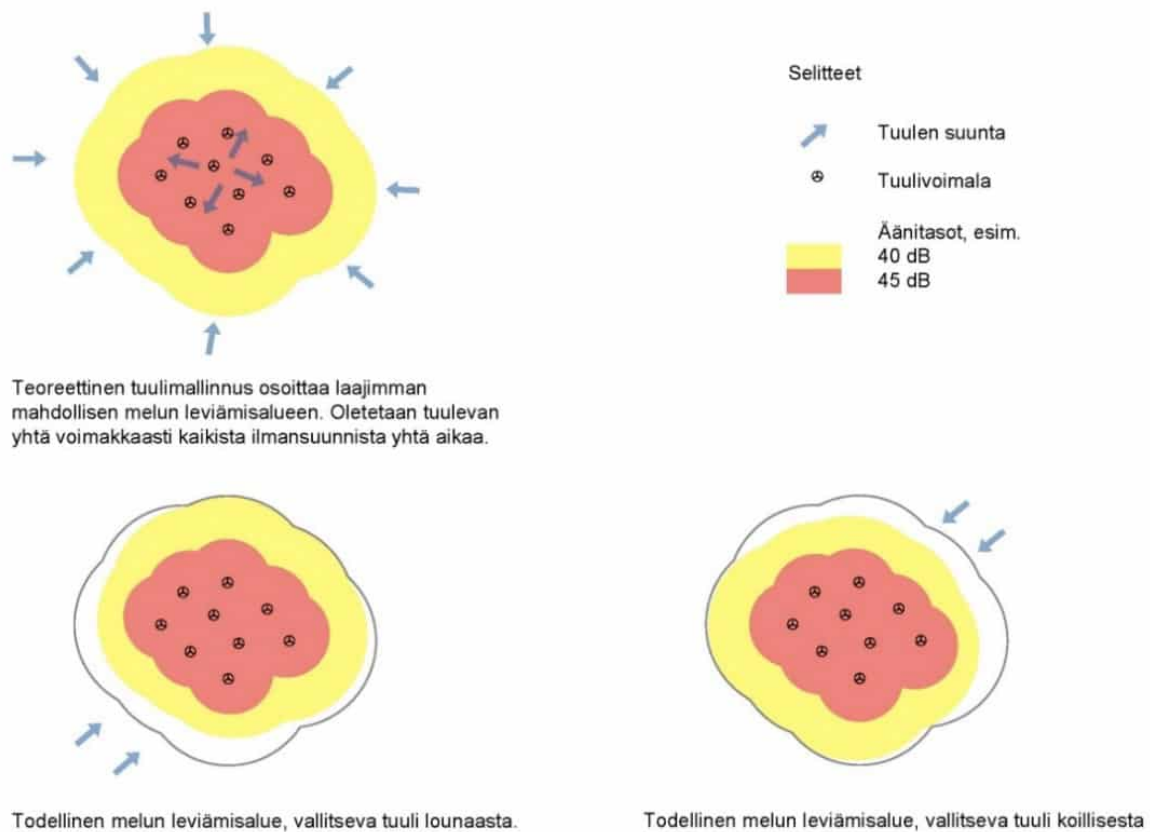
Tuulivoimaloiden aiheuttaman keskiäänitason mallinnus on suoritettu laskentastandardin ISO 9613-2:2024 mukaisesti AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Äänen etenemislaskennassa on käytetty ohjeen mukaisia standardiin perustuvia sää- ja ympäristöolosuhdearvoja. Maaston pinnan laatu ja muoto on otettu mallinnuksessa erillisinä huomioon. Mallinnuksissa käytetyt taajuusjakaumat vastaavat tuulennopeutta 15 m/s napakorkeudella 210 m, jonka arvioidaan vastaavan melumallinnusohjeistuksen mukaista referenssinopeutta 8 m/s 10 m korkeudella. Tuulivoimaloiden melun impulssimaisuuteen tai amplitudimodulaatioon liittyvää sanktiota ei ole käytetty mallinnuksessa. Maaston korkeusaineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen aineistoa Korkeusmalli 2 m, jonka pystysuuntainen tarkkuus on 0,3 m ja vaakasuuntainen resoluutio 2 m. Melutasot tuulivoimaloiden ympäristössä on laskettu hilapisteistöön, jonka korkeus on (ohjeistuksen mukaisesti) 4 m maanpinnasta ja vaakaresoluutio 10 m.

Tuulivoimaloiden ympäristöstä on valittu 26 reseptoripistettä, joiden kohdilla keskiäänitason LAeq ja matalataajuisen melun tasoja on tarkasteltu tarkemmin. Pisteet on valittu asuntojen

kohdilta, joihin kohdistuu suurin meluvaikutus. Reseptorit sijaitsevat noin 0,6–2 km etäisyydellä voimaloista.

Melumallinnusten laskentatuloksia on havainnollistettu ns. keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein.

Esimerkkikuva mallinnuksesta on esitetty alla (Kuva 19.1).



Kuva 19.1 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Matalataajuinen melu

Pienitaajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Matalataajuinen melu laskettiin Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen voimalavalmistajilta saatuja arvioita niiden äänitehotasoista. Laskennan lähtötietona on käytetty samoja valmistajan ilmoittamia melun taajuusjakauksia kuin keskiäänitasojen mallinnuksessa, mutta rajoittuen 1/3-oktaaveittain taajuuksille 20–200 Hz. Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu taajuuspainottamattomilla melutasoilla.

Matalataajuisen melun arvioinnissa käytetään Suomen asumisterveysasetuksessa määriteltyjä taajuuskohtaisia arvoja, jotka antavat toimenpiderajat matalataajuisen melun yöaikaisille sisämelutasoille (Taulukko 19-3). Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen mallinnus antaa matalataajuisen ulkomelun tasot voimaloita lähimpien rakennusten kohdilla. Tulokset eivät siis ole suoraan vertailukelpoisia asumisterveysasetuksen arvoihin, vaan tulkinnassa pitää

huomioida myös rakennusten ulkovaipan ääneneristävyys. Mallinnuksessa käytetyt rakennusten parametrit perustuvat tutkimukseen suomalaisten pientalojen äänieristävyyden arvoista. Turun ammattikorkeakoulussa (J. Keränen ym. 2019) tehdyssä tutkimuksessa esitetyt arvot perustuvat suomalaisissa pientaloissa tehtyihin mittauksiin, joiden avulla on johdettu tilastollinen estimaatti talojen ääneneristävyyksille eri taajuuksilla.

Taulukko 19-1. Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo Anojanssi-projektin tulosten mukaisesti.

f [Hz]	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
DL σ [dB]	7.6	8.3	9.2	10.3	11.5	13.0	14.8	16.8	18.8	21.1	22.8

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty liitteissä 10, 11 ja 12. Melumallinnukset on laatinut AFRY Finland Oy. Vaikutusten arvioinnista on vastaanottanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:ssä projektipäällikkö ins. AMK Essi Kuisma.

19.3.3 Raja-arvot

Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) tuulivoimaloille on määritelty suunnitteluvarot päivä- ja yöajan keskiäänitasojen maksimiarvolle. Jos tuulivoimalan melu sisältää tonaalisia, kaapekaistaisia tai impulssimaisia komponentteja, tai se on selvästi amplitudimoduloitunutta, mallinnustuloksiin tulee ohjeen mukaan lisätä viisi desibeliä ennen ohjearvoon vertaamista. Koska ohjearvo sisältää jo tyypillisen tuulivoimamelun piirteet, edellä mainitut äänenpiirteiden tulee olla tuulivoimalalle epätyypillisen voimakkaita, jotta mallinnustuloksissa täytyisi huomioida viiden desibelin lisä äänenvoimakkuuteen (Ympäristöhallinnon ohje 2/2014).

Taulukko 19-2. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot (Valtioneuvoston asetus 27.8.2015).

Vaikutuskohde	Päivä (7–22)	Yö (22–7)
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	—
Virkistysalueet *	45 dB	—
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

* Yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) eli niin sanottu asumisterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 19-3). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan

viisi desibeliä suuremmat arvot. Asumisterveysasetuksessa annetaan matalien taajuuksien 20–200 Hz tunnin keskiäänitasojen lisäksi ohjearvot päivä- ja yöajan kokonaismelutasoille sisätiloissa. Yöaikainen (klo 22–7) keskiäänitaso ei saa ylittää 30 dB(A). Lisäksi yöaikainen musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona $L_{eq,1h}$ mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen. Lähtökohtaisesti yöajan ohjearvojen oletetaan alittuvan, mikäli melumallinnuksen tulos ulkona sekä matalataajuisen melun tulokset alittavat valtioneuvoston asetuksen ja asumisterveysasetuksen ohjearvot.

Taulukko 19-3. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat sisämelulle terssikaistoittain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.

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

19.3.4 Herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat liikenteen määrä alueella sekä mahdolliset alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden tai teollisuuden sijoittuminen. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät häiriintyvien kohteiden määrä ja esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määriteltä vertaamalla hankkeesta aiheutuvaa melua ohjearvoihin lainsäädännössä. Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvia mallinnettuja melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Rakentamisen, liikenteen ja muiden meluvaikutusten ohjearvoina toimivat valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ulkotilojen ohjearvot. Pienitaajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat on annettu asumisterveysasetuksessa. Meluvaikutusten herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

19.4 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin (dB) äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Nykytilanteessa merkittävimpinä äänilähteinä tuuli- ja aurinkovoima-alueella on maa-ainestenotto, ajoittaiset turvetuotannosta- ja metsänhoitotöistä kantautuvat äänet sekä hankealueen eteläpuolelle kulkeva vt 23.

Voimajohtoreittien nykytilassa merkittävimmät äänilähteet ovat ajoittaiset metsänhoitotyöt sekä liikenne.

19.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

19.5.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja sen lähiympäristössä on häiriintyviä kohteita, jotka vaikuttavat alueen herkkyyteen. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu yksi lomarakennus (reseptoripiste R25). Lomarakennus sijoittuu alueen keskiosaan Kangaslammin läheisyyteen. Hankkeesta vastaava on sopinut kyseisen rakennuksen omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta. Kunnan tietojen mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu myös toinen lomarakennus (reseptoripiste R0) alueen pohjoisosaan. Hankkeesta vastaava neuvottelee kyseisen kiinteistön omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta. Asuinrakennuksia sijoittuu useampi tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähiympäristöön. Rakennusten sijainnit on esitetty kartalla luvussa 7.4.2. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muita melulle herkkiä kohteita kuten virkistys-alueita, sairaaloita tai kouluja. Loma- ja läheisten asuinrakennusten takia tuuli- ja aurinkovoima-alueen herkkyyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Alueella on jonkin verran ihmisen aiheuttamaa taustamelua, kuten liikennettä sekä ajoittaista maa-aineksen otosta aiheutuvaa melua, mutta taustamelu on arvioitu kuitenkin vähäiseksi.

Kaikki voimajohtoreittien vaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa talousmetsien alueille. Voimajohtoreitit ylittävät useampia suurempia liikenneväyliä. Asutuksen suhteen voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa asumattomille alueille tai haja-asutuksen läheisyyteen. Alle 100 m etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia vaihtoehdossa SVE1. Vaihtoehdossa SVE2 alle 100 m etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta sijoittuu neljä asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Vaihtoehdossa SVE3 alle 100 m etäisyydelle sijoittuu yksi lomarakennus. Voimajohtoreittien alueen herkkyyys on arvioitu vähäiseksi kaikissa vaihtoehdoissa.

19.5.2 Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset

19.5.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuuli- ja aurinkovoima-aluetta laajemmalle.

Aurinkovoiman rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Meluvaikutukset jäävät kestoaltaan lyhytaikaisiksi.

Yksi lomarakennus (reseptoripiste R25) sijoittuu tuuli- ja aurinkovoima-alueen keskiosaan Kangaslammin läheisyyteen, mutta hankkeesta vastaava on sopinut rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta kyseisen kiinteistön omistajan kanssa, joten lomarakennusta ei oteta

huomioon vaikutusten arvioinnissa. Toinen lomarakennus (reseptoripiste R0) sijoittuu alueen pohjoisosaan. Reseptoripisteeltä R0 (lomarakennus) etäisyys lähimpään TV1 voimalaan on 560 m, TV2 voimalaan 1,3 km ja TV3 voimalaan 2,9 km. Aurinkovoima-alueeseen etäisyys on lähimmillään noin 500 m. Etäisyyttä lähimpään uuteen tiehen noin 100 m.

Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 m ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 km etäisyydellä (geometrinen vaimenema: $L = LWA + 3 + 11 - 20 \lg(d)$). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti noin sadan metrin etäisyydellä kuljetusreitistä enimmillään noin 60 dB:n äänitehotaso, joka vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Tuulivoimaloiden ja uusien tieosuuksien rakentaminen saattaa aiheuttaa valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisen, loma-asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (45 dB) lyhytaikaisen ylittymisen yhden lomarakennuksen (R0) osalta tuulivoimavaihtoehtoissa TV1. Aurinkovoimaloiden rakentamisen osalta ohjearvon ylitys voi tapahtua molempien aurinkovoimavaihtoehtojen (AV1 ja AV2) osalta. Hankkeesta vastaava kuitenkin neuvottelee kyseisen lomakiinteistön omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta.

Muutoin tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennuspaikat ja täysin uudet tieosuudet sijoittuvat riittävän etäälle lähimmistä vakituista asuin- tai lomarakennuksista, eikä päiväajan ohjearvon voida katsoa näiden rakennusten osalta rakentamisaikana ylittyvän. Olemassa olevien teiden parannettavilla osuuksilla saattaa tulla lyhytaikaisia ohjearvon ylittäviä meluvaikutuksia teiden rakennusvaiheessa.

Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään lähtökohtaisesti hankkimaan hankealueen sisältä. Maa-ainesten ottaminen ja siihen liittyvät oheistoiminnot kuten kiviainesten murskaus ja liikenne voivat aiheuttaa meluhaittoja. Melua maa-ainestenottotoiminnasta aiheutuu kuitenkin ainoastaan silloin, kun alueella on toimintaa. Merkittävimmän yksittäisen melunlähteen aiheuttaa murskauslaitos, jonka toiminnasta aiheutuu lyhytaikaista melua. Murskauksen lisäksi myös kuljetukset, kuormaukset ja kiviainesten ja seulonta aiheuttavat melua. Kuormaus ja työkoneet, esimerkiksi peruutushälyttimien ääni, voivat nostaa melutasoa aika ajoin. Äänen leviäminen ympäristöön vaihtelee esimerkiksi säästä ja vuorokaudenajasta riippuen.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet rakennetaan kaikissa hankevaihtoehtoissa arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu rakentamisen aikana on paikallista ja kestoaltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 22.

Hankkeen päättyessä tuuli- ja aurinkovoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset, sekä mahdollinen betoniperustusten purku. Perustusten purkamisesta aiheutuvat äänet vaihtelevat valitusta purkamistavasta riippuen. Mikäli perustukset poistetaan räjäyttämällä, aiheutuu tästä hetkellisiä räjähdysääniä. Hankkeen päättymisestä aiheutuvat meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

19.5.2.2 Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämässä tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa

siirtyä jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi.

Voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

19.5.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

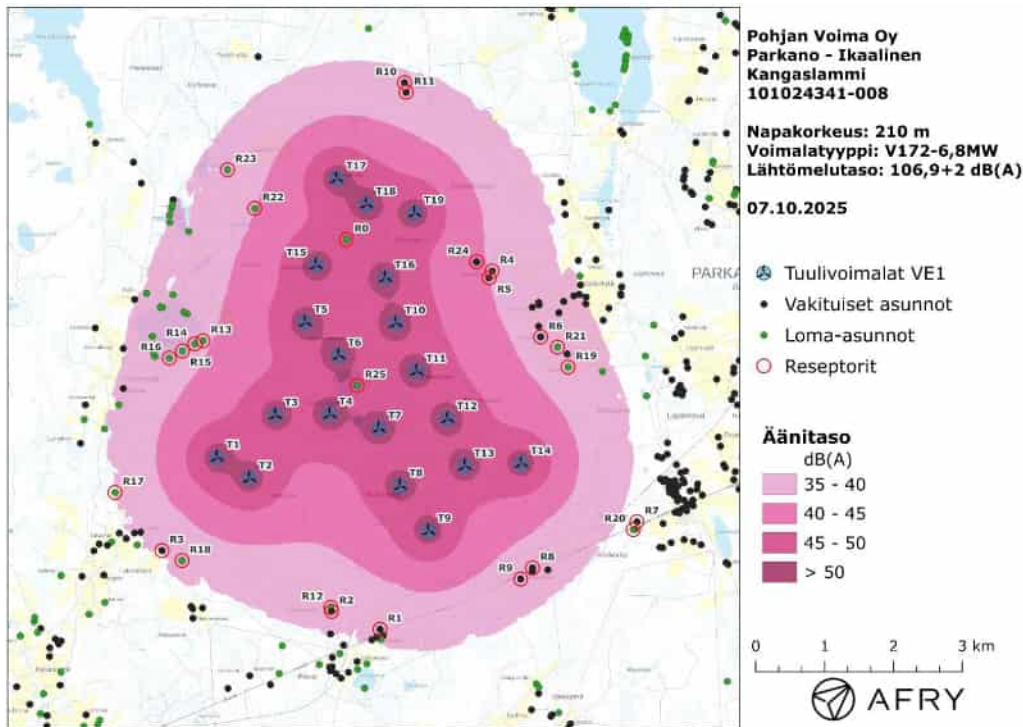
19.5.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehtossa VE0 hanke ei toteudu, joten uusia meluvaikutuksia ei aiheudu.

19.5.3.2 Tuulivoimavaihtoehto TV1

Seuraavassa kuvassa (Kuva 19.2) on esitetty Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehtoon TV1 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Karttakuvaa on merkitty keskiäänitasojen 35, 40, 45 ja 50 dB(A) mukaiset vyöhykkeet.

Mallinnustulosten perusteella keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon reseptorien R0, R24 ja R25 kohdilla. Reseptoripisteistä R0 ja R25 ovat loma-asuntoja. Reseptoripiste R24 vakituinen asuinrakennus. Hankkeesta vastaava on sopinut käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön R25 omistajan kanssa. Kiinteistöjen R0 ja R24 omistajien kanssa neuvottelut jatkuvat hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Mallinnustulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 10.



Kuva 19.2 Tuulivoimavaihtoehtoon TV1 melumallinnus. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 metriä ja lähtömelutaso 106,9 + 2 dB(A). (Afrý Finland Oy, 2025a)

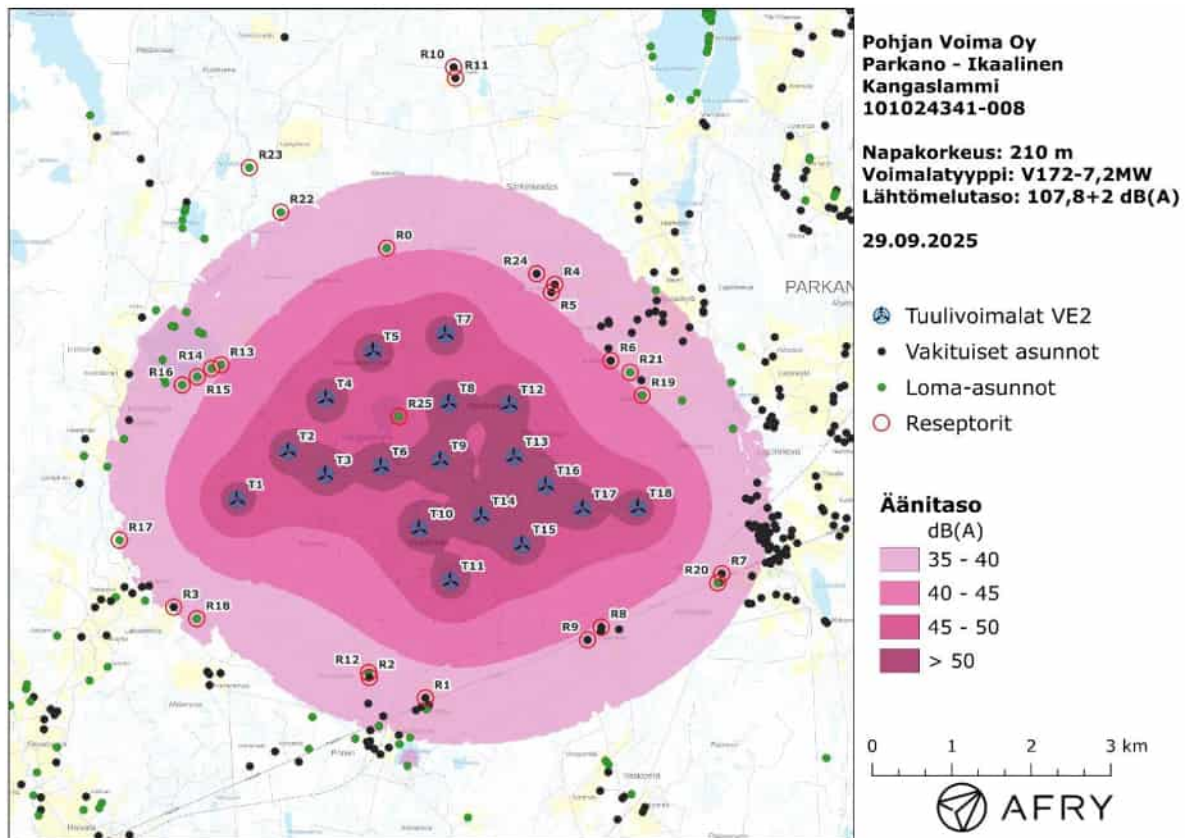
Melumallinnuksen tuloksena saadut keskiääntasot laskentapisteissä R0-R25 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-4).

Taulukko 19-4 Melumallinnuksen tulos laskentapisteissä tuulivoimavaihtoehdolle TV1. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 40 dB.

Reseptori	Ääntäso dB(A)
R0	47,2
R1	36,2
R2	36,3
R3	36,0
R4	39,7
R5	40,0
R6	38,2
R7	33,9
R8	37,5
R9	37,3
R10	36,1
R11	36,8
R12	36,5
R13	39,4
R14	38,8
R15	38,6
R16	38,1
R17	34,6
R18	36,2
R19	37,5
R20	33,9
R21	37,5
R22	40,0
R23	36,9
R24	40,8
R25	48,4

19.5.3.3 Tuulivoimavaihtoehto TV2

Alla (Kuva 19.3) on esitetty melumallinnuksen tulos tuulivoimavaihtoehtoon TV2 voimalasijoittelulla. Mallinnustulosten perusteella keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon loma-asunnolla R25 ja ovat tasan ohjearvon asuinrakennuksilla R6 ja R19. Hankkeesta vastaava on sopinut käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön R25 omistajan kanssa.



Kuva 19.3 Tuulivoimavaihtoehtoon TV2 melumallinnus. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 metriä ja lähtömelu-taso 107,8 + 2 dB(A). (Afray Finland Oy, 2025b)

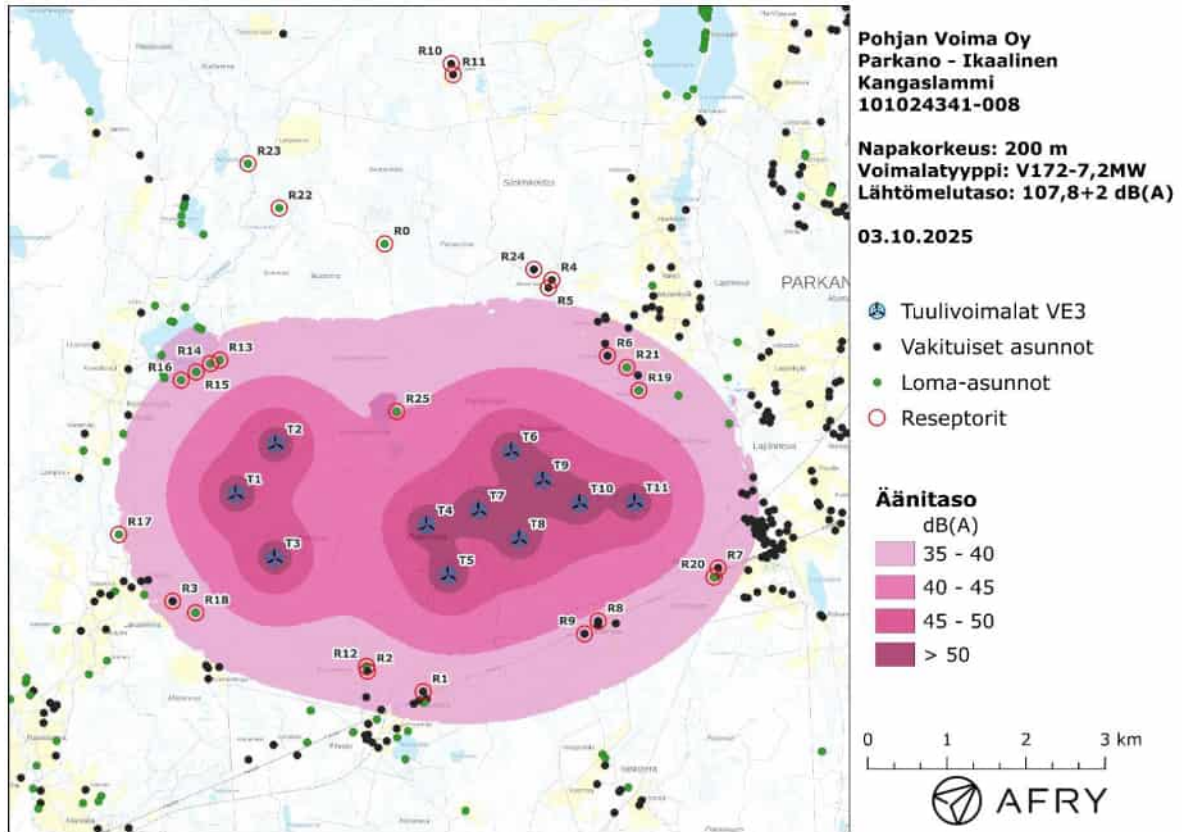
Melumallinnuksen tuloksena saadut keskiäänitasot laskentapisteissä R0-R25 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-5).

Taulukko 19-5 Melumallinnuksen tulos laskentapisteissä tuulivoimavaihtoehdolle TV2. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 40 dB.

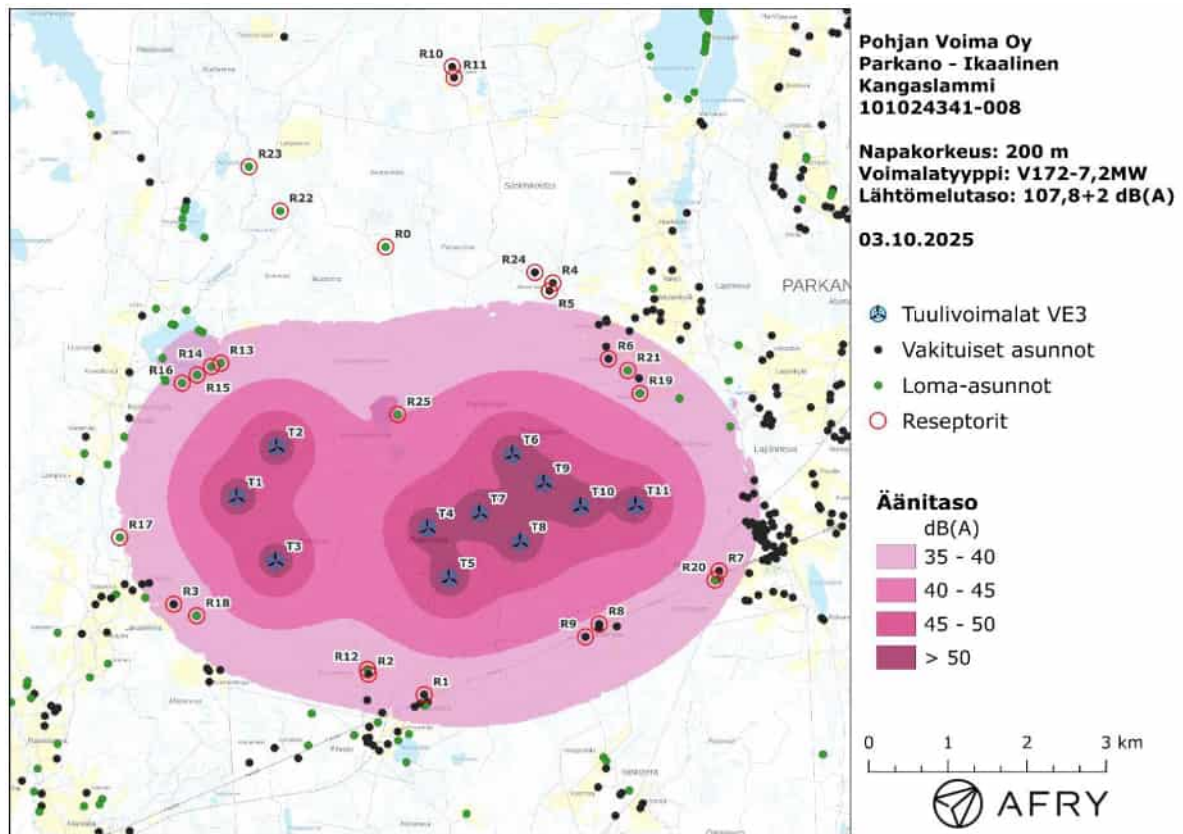
Reseptori	Äänitaso dB(A)
R0	39,5
R1	37,6
R2	37,7
R3	35,8
R4	38,8
R5	39,3
R6	40,0
R7	37,3
R8	39,8
R9	39,4
R10	30,0
R11	30,7
R12	37,9
R13	39,7
R14	39,1
R15	38,6
R16	38,2
R17	34,6
R18	35,8
R19	40,0
R20	37,2
R21	39,5
R22	35,0
R23	32,5
R24	38,9
R25	48,2

19.5.3.4 Tuulivoimavaihtoehto TV3

Alla



Kuva 19.4) on esitetty melumallinnuksen tulos tuulivoimavaihtoehtoon TV3 voimalasijoittelulla. Mallinnustulosten perusteella keskiäänitasot jäävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon alapuolelle kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla.



Kuva 19.4 Tuulivoimavaihtoehdon TV3 melumallinnus. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 200 metriä ja lähtömelutaso 107,8 + 2 dB(A). (Afray Finland Oy, 2025c)

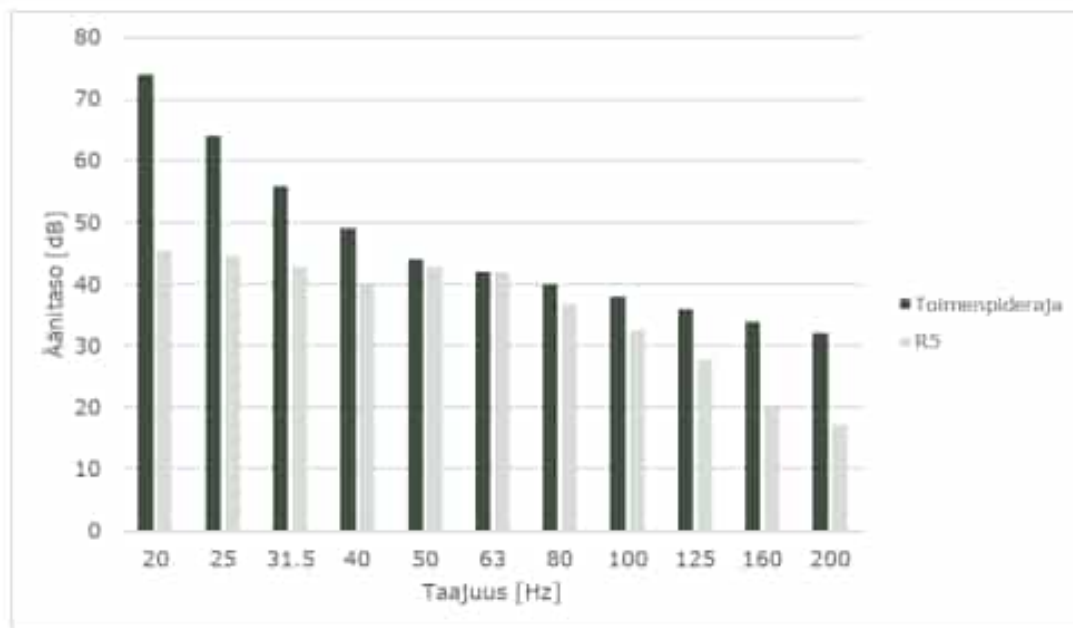
Melumallinnuksen tuloksena saadut keskiäänitasot laskentapisteissä R0-R25 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-6).

Taulukko 19-6 Melumallinnuksen tulos laskentapisteissä tuulivoimavaihtoehdolle TV3. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 40 dB.

Reseptori	Äänitaso dB(A)
R0	31,8
R1	36,9
R2	37,2
R3	36,6
R4	33,9
R5	34,3
R6	37,4
R7	36,8
R8	39,3
R9	38,9
R10	25,3
R11	26,0
R12	37,4
R13	36,8
R14	36,4
R15	36,2
R16	36,1
R17	34,7
R18	37,3
R19	38,5
R20	36,7
R21	37,5
R22	29,4
R23	27,8
R24	33,4
R25	40,0

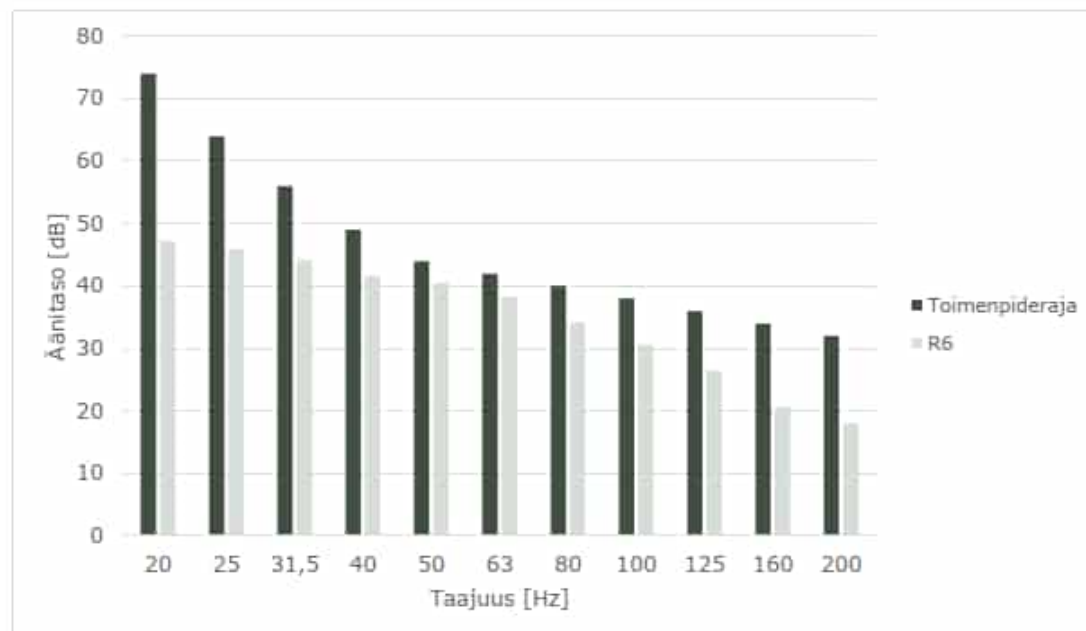
19.5.3.5 Tuulivoimavaihtoehtojen vaikutus matalataajuiseen meluun

Tuulivoimavaihtoehdossa TV1 korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat reseptoriin R5 (kun reseptorit R0, R24 ja R25 jätetään huomioimatta) ja sen kohdalla on laskettu myös sisämelutasot ja verrattu niitä Asumisterveysasetuksen arvoihin (Kuva 19.5). Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, melutasot jäävät toimenpiderajojen alapuolelle koko taajuusvälillä.



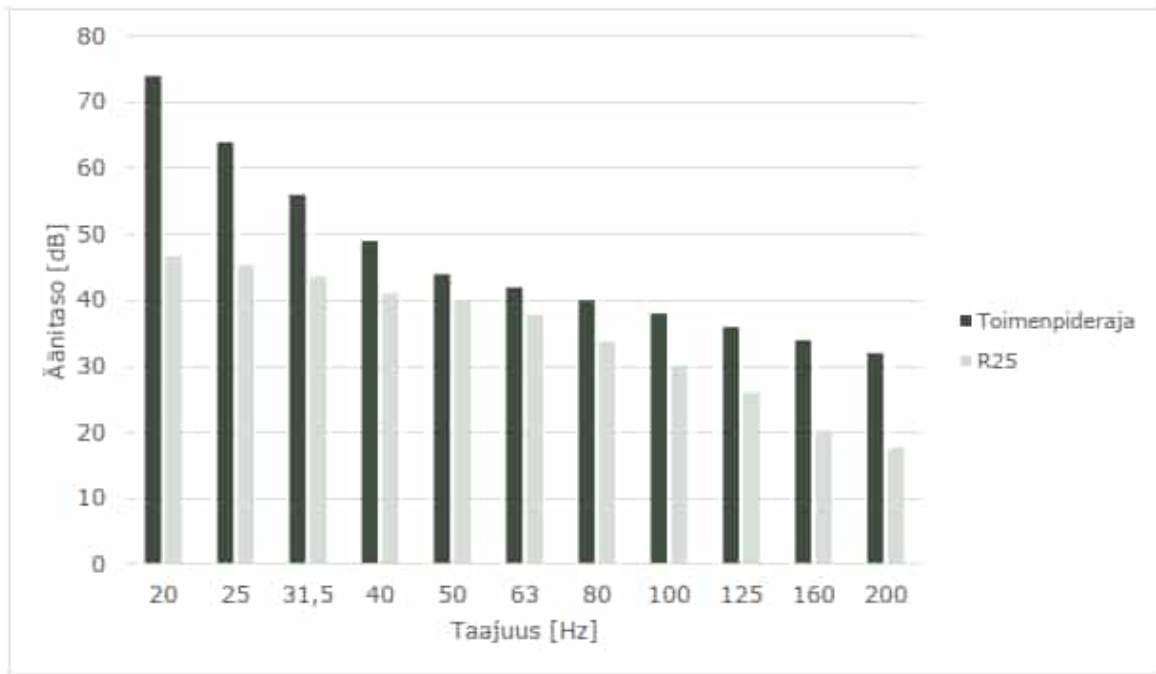
Kuva 19.5 Matalataajuisen sisämelun tasot reseptorin R5 kohdalla tuulivoimavaihtoehdossa TV1 (Afry Finland Oy, 2025a).

Tuulivoimavaihtoehdossa TV2 korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat reseptoriin R6 (kun reseptori R25 jätetään huomioimatta), jonka kohdalla on laskettu myös sisämelutasot ja verrattu niitä Asumisterveysasetuksen arvoihin (Kuva 19.6). Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, melutasot jäävät toimenpiderajojen alapuolelle koko taajuusvälillä.



Kuva 19.6 Matalataajuisen sisämelun tasot reseptorin R6 kohdalla tuulivoimavaihtoehdossa TV2 (Afry Finland Oy, 2025b).

Tuulivoimavaihtoehdossa TV3 korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat reseptoriin R25, jonka kohdalla on laskettu myös sisämelutasot ja verrattu niitä Asumisterveysasetuksen arvoihin (Kuva 19.7). Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, melutasot jäävät toimenpiderajojen alapuolelle koko taajuusvälillä.



Kuva 19.7 Matalataajuisen sisämelun tasot reseptorin R25 kohdalla tuulivoimavaihtoehdossa TV3 (Afray Finland Oy, 2025c).

19.5.3.6 Aurinkovoimaloiden käytön aikainen vaikutus meluolosuhteisiin

Aurinkovoimaloista ei aiheudu vaikutuksia äänimaisemaan niiden käytön aikana, koska aurinkopaneelit eivät aiheuta ääniä. Aurinkopaneeleilla saattaa kuitenkin olla ääniaaltoja heijastava vaikutus. Puistomuuntamot ja invertterit aiheuttavat lähinnä sähköistä sirinää muistuttavaa ääntä, joiden meluvaikutus on paikallinen ja ääni vaimenee kuulokynnyksen alapuolelle alueen ulkopuolella. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat riittävän etäisyyden päässä aurinkovoimaloista. Aurinkopaneelien huollon aikana voi esiintyä ääniä, mutta huoltotarve on vähäinen ja huollosta aiheutuvat äänet ovat pieniä.

19.5.3.7 Voimajohtojen käytön aikainen vaikutus meluolosuhteisiin

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 kilovolttia. 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 teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä, ja sitä esiintyy riippumatta siitä, onko johdossa jännitettä vai ei. Voimajohdoista käytön aikana aiheutuva melu on hyvin vähäistä.

19.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä voimajohtojen lähiympäristössä on nykytilassa paikasta riippuen jonkin verran liikennettä, josta aiheutuu taustamelua. Ajoittain myös metsänhoidosta ja turvetuotantoalueilta aiheutuu ääniä. Taustamelutaso arvioidaan kuitenkin alhaiseksi. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvan lomarakennuksen ja läheisten asuinrakennusten takia herkkyyks on arvioitu kohtalaiseksi.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä voimajohtojen rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuva melu on paikallista ja kestoaltaan melko lyhytaikaista, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle tai muille herkille kohteille.

Toteutusvaihtoehdossa VE1A ja VE1B keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon kahden lomarakennuksen (R0 ja R25) ja yhden vakituisen asuinrakennuksen kohdalla (R24). Toteutusvaihtoehdossa VE2A ja VE2B keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon yhden lomarakennuksen kohdalla (R25) ja ovat tasan yhden lomarakennuksen (R0) ja yhden vakituisen asuinrakennuksen (R24) kohdalla. Hankkeesta vastaava on kuitenkin sopinut käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön R25 omistajan kanssa, joten tätä kiinteistöä ei huomioida arvioinnissa. Kiinteistöjen R0 ja R24 omistajien kanssa neuvottelut jatkuvat hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Ohjearvojen ylitysten takia vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi toteutusvaihtoehdoilla VE1A ja VE1B ja vähäiseksi vaihtoehdoilla VE2A ja VE2B. Toteutusvaihtoehdossa VE3 keskiäänitasot jäävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon alapuolelle kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan siten vähäiseksi. Matalataajuisen melun tasot pysyvät asumisterveysasetuksen toimenpidearvojen alapuolella kaikkien hankevaihtoehtojen osalta. Hankevaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta nykyiseen verrattuna.

Hankevaihtoehtojen VE1A sekä VE1B toteuttaminen edellyttää myös toisen lomarakennuksen (R0) sekä asuinrakennuksen (R24) käyttötarkoitusten muutosta. Solmittu sopimus toista lomarakennusta (R25) koskien mahdollistaa hankevaihtoehtojen VE2A, VE2B ja VE3 toteutumisen.

Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäiseksi.

Taulukko 19-7. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus meluolosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

		Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	→				SVE1 SVE2 SVE3					
Kohtalainen herkkyys	→			VE1A VE1B	VE2A VE2B VE3	VE0				
Suuri herkkyys	→									
Erittäin suuri herkkyys	→									

19.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Rakentamisessa tarvittavien kiviainesten oton aiheuttamaa melun leviämistä on mahdollista ehkäistä esimerkiksi sijoittamalla toiminnot siten, etteivät melulle asetetut ohjearvot ylity. Melun leviämisestään toimivat sekä luontaiset maastonmuodot että ottokuopan seinämät. Myös otamisalueen ympärille jätettävä puusto suojaa ottoalueen ympäristöä melun leviämiseltä. Meluhaittaa voidaan vähentää myös kaluston säännöllisellä kunnossapidolla ja huollolla sekä muilla laiteteknisillä ratkaisuilla.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten tuottamaa melua (äänitehotaso) voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla laparatkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Hankevaihtoehtojen VE1A sekä VE1B toteuttaminen edellyttää joko kiinteistön omistajien kanssa tehtäviä sopimuksia, voimaloiden siirtoa, voimaloiden poistoa tai lähtömelutason muutosta.

Mikäli tuulivoimaloiden betoniperustukset puretaan toiminnan päättymisen jälkeen räjäyttämällä, voidaan räjäytysmattoja käyttämällä vaimentaa räjäytyksistä aiheutuvaa meluhaittaa. Purettavat betoniperustukset sijoittuvat maan alle, mikä jo itsessään vaimentaa purkamisesta syntyviä ääniä.

19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Todelliseen melutilanteeseen verrattuna melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu voimalan tuottaman melun lähtöarvon eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta, sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Laskennan epävarmuus on muutaman desibelin luokkaa, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Epävarmuustekijät on pyritty huomioimaan käyttämällä laskennassa parametrejä, joilla laskentatulos tulee ennemmin yli- kuin aliarvioineeksi todellista tilannetta. Laskennassa voimalamallin äänitehotasoon on lisätty sen epävarmuus, jolloin voimaloiden tuottama melu on se, mitä se voisi olla enimmillään. Mallinnuksessa myös tuuliolosuhteet ovat melun leviämislaskennan otolliset kaikkiin ilmansuuntiin. Tällöin laskentatulosten ylittävä todellinen melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaaisesti joka puolella tuulivoima-aluetta. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta kohtalaisen myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista, minkä lisäksi tarkastelupisteen melutasoon vaikuttaa alueen taustamelutaso.

Tuulivoimaloiden tuottamat matalat äänet eli pienitaajuinen melu on laskettu rakennusten sisätiloihin vähentämällä rakennusten ulkopuolelle mallinnetusta melusta Keräsen ym. (2019) tutkimuksen ääneneristävyyssarvot, jotka noin 84 % pientaloista odotettavasti ylittää Suomessa. Yleisesti koko maassa on siis myös pieni osuus rakennuksia, joissa kaikki tutkimuksen ääneneristävyyssarvot eivät toteudu. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla. On mahdollista, että löytyy rakennus, jossa ääneneristävyys on jollain taajuudella pienempi kuin laskennassa käytetty, ja äänitaso sisällä näin ollen laskettua suurempi. Lisäksi sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttavat merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Lopullisen voimalan mallia ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa. Epävarmuuden takia mallinnuksissa on käytetty lähtömelutason 2,0 dB varmuusarvoa.

20 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä (Kuva 20.1). Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.



Kuva 20.1 Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä. Heijastuksella tarkoitetaan valoa, joka heijastuu pinnasta. Heijastus voi olla jatkuvaa tai hetkellinen hyvin kirkas valon välähdys, joka voi aiheuttaa hetkellisen näön menetyksen, toisin sanoen salamasokeuden. Alle 5 % paneelin pintaan tulevasta auringonsäteilystä heijastuu, mikä vastaa veden heijastuskykyä. Heijastuksen määrään vaikuttaa auringonvalon määrä, aurinkopaneelin pinnan heijastavuus,

maantieteellinen sijainti, vuodenaika, pilvisyys ja aurinkopaneelien suuntaus. Heijastuksen määrä on korkeampi, mitä alemmassa tulokulmassa auringonvalo osuu paneeliin eli heijastuksen määrä on korkeimmillaan auringon noustessa ja laskiessa. (Federal Aviation Administration 2018)

Voimajohdoilla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin, joten niiden osalta vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida. Tuuli- ja aurinkovoimalat eivät myöskään aiheuta vaikutusta valo-olosuhteisiin rakentamisen tai purkamisen aikana.

20.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät, yleisesti ottaen kaukaisimmillaan noin 1–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä, sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta, vuoden- ja vuorokaudenajasta, maaston muodoista, sekä näkyvyyttä rajoittavista tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyysolosuhteista.

Suomessa yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu päiväsaikaan pääosin voimalan pohjoispuolelle sekä aamulla ja illalla voimalan lounais- ja kaakkoispuolille. Voimalan eteläpuolelle välkevaikutusta kohdistuu vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Lähimmät muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle Kangaslammin hankkeesta (Luku 26), ettei yhteisvaikutuksien arvioida olevan merkittäviä eikä niille ole siten tehty yhteismallinnuksia.

Aurinkovoiman heijastusvaikutuksia voi esiintyä siellä, minne aurinkopaneelit näkyvät. Heijastusvaikutukset ovat sitä häiritsevempiä katsojalle, mitä lähempänä katsoja on katsottavaa kohdetta. Tämän vuoksi tarkasteltavana vaikutusalueena huomioidaan aurinkovoima-alue ja sen lähialue (noin 200 metriä aurinkopaneeleista). Aurinkopaneelit ovat melko matalia, joten on epätodennäköistä, että ne näkyisivät maan pinnalta katsottaessa kovin kauas.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

20.3.1 Yleistä

Välkevaikutuksen (shadow flicker) arvioinnissa on käytetty AFRY Numerola -mallinnusohjelmistoa, joka ottaa huomioon auringon paikan eri vuodenaikoina, hankealueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä voimaloiden dimensiot. Laskennan perusteella saadaan tietoa siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta havainnollistetaan tasa-arvokäyrästä, jonka perusteella kyetään arvioimaan varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot perustuvat Maanmittauslaitoksen ”Korkeusmalli 10 m” -aineistoon. Korkeusdatan vaakaresoluutio on kymmenen metriä, pystysuoraisen tarkkuuden ollessa 1,4 metriä. Laskennassa korkeuserot on huomioitu siten, että jos auringon, tuulivoimalan ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, ei varjostusta esiinny. Välkevaikutus laskettiin 1,5 metrin korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, eikä tämän alle menevää säteilyä huomioitu varjostuksessa.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee asteittain liikuttaessa kauemmas voimalasta, eikä varjo tietyn etäisyyden jälkeen ole enää ihmissilmin havaittavissa. Ko. etäisyys riippuu tuulivoimalan lavan leveydestä, ja esimerkiksi Ruotsissa on määritetty, että välkevaikutus tulee huomioida, jos lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä määrittää lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä välkevaikutusta sen ulkopuolella synny. Vaikka maksimietäisyyden laskenta perustuu yleensä lavan keskimääräiseen leveyteen, ei tuulivoimalan lapa kuitenkaan ole leveydeltään vakio, vaan sen levein kohta sijaitsee lähellä roottorin napaa ja lapa kapenee huomattavasti kärkeä kohti. Tämän takia lavan tyven välkevaikutus ulottuu huomattavasti lavan kärjen välkevaikutusta pidemmälle, mikäli arviointiperusteena on käytetty auringon peittoastetta. Tässä mallinnuksessa voimalan muuttuva lapaprofiili on huomioitu, eikä välkelaskennassa ole käytetty tavanomaista maksimietäisyyttä.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien TV1, TV2 ja TV3 mukaisia koordinaatteja. Tuulivoimavaihtoehtoissa TV1 ja TV2 voimaloille on käytetty napakorkeutta 210 m ja roottorin halkaisijaa 180 m. Voimaloiden lapaprofiili on arvioitu voimalatyypin Nordex N175 valmistajan ilmoittamalla lavan profiilitiedolla, jonka maksimileveys on 4,3 m. Tuulivoimavaihtoehtossa TV3 voimaloille käytetty napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m. Välkemallinnuksissa voimaloiden lavan muoto on skaalattu voimalatyypistä V162 (roottorin halkaisija 162 m). Profiilia on pidennetty 100 metriin ja samalla levennetty siten, että lavan levein kohta on 4,6 m.

Välkelaskenta on tehty mallintamalla sekä todennäköinen välkeaika että teoreettinen maksimivälke. Todennäköinen välkeaika perustuu mallinnukseen, jossa huomioidaan paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Mallinnus ei huomioi puuston suojaavaa vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Mallinnusraportissa on esitetty myös todennäköisen vuotuisen välkkeen mallinnus, kun puuston välkettä vähentävä vaikutus huomioidaan. Vaikutusten arviointi perustuu kuitenkin tilanteeseen, jossa ei huomioida puuston suojaavaa vaikutusta.

Tuulivoimaloiden ympäristöstä on valittu 26 reseptoripistettä, joiden kohdilla välkettä on tarkasteltu tarkemmin. Reseptorit sijaitsevat noin 0,6–2 km etäisyydellä voimaloista. Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkymäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan, mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Aurinkovoiman heijastusvaikutuksien arvioinnissa huomioidaan mm. aurinkovoimaloiden vaikutusalueen asutus ja alueella tapahtuva toiminta (esimerkiksi virkistyskäyttö ja liikenne).

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty liitteissä 10, 11 ja 12. Välkemallinnukset on laatinut AFRY Finland Oy. Vaikutusten arvioinnista on vastannut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:ssä projektipäällikkö ins. AMK Essi Kuisma.

20.3.2 Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöministeriön (2016) ohjeissa tuulivoimapuiston suunnitteluun suositellaan käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkemäärien osalta. Mallinnettuja välkeajoja on verrattu vakiintuneen käytännön mukaan Ruotsin, Tanskan ja Saksan ohjearvoihin. Välkkeen ohjearvoja sovelletaan asutuksen kohdalla, eikä esimerkiksi eläimiin tai luontoon kohdistuvasta välkevaikutuksesta ole ohjearvoja tai arviointikriteerejä.

Tanskassa on määritetty todennäköisen vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi 10 tuntia. Ruotsissa vastaava todennäköisen välkkeen suositusarvo on 8 tuntia vuodessa (niin kutsuttu todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä (Boverket 2009). Saksassa teoreettisen maksimivälkkeen raja-arvot ovat korkeintaan 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa) ja 30 minuuttia päivässä. Saksassa todellinen vuotuinen välkevaikutus ohjeistetaan rajoittamaan 8 tuntiin, jos voimalaan asennetaan välkkeen hallintatyökalu. Välkemallinnustuloksia on arvioitu näiden suositusarvojen perusteella.

20.3.3 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyys ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

20.4 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä. Alueella ei myöskään aiheudu valon heijastumista ja täten häikäisyriskiä.

Nykytilanteessa tuuli- ja aurinkovoima-alueella ei myöskään esiinny aurinkovoimasta aiheutuvia heijastusvaikutuksia.

20.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

20.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja sen lähiympäristössä on häiriintyviä kohteita, jotka vaikuttavat alueen herkkyyteen. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueen keskiosaan Kangaslammin läheisyyteen sijoittuu yksi lomarakennus (reseptoripiste R25). Hankkeesta vastaava on kuitenkin sopinut kyseisen rakennuksen omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta. Kunnan tietojen mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu myös toinen lomarakennus (reseptoripiste R0) alueen pohjoisosaan. Hankkeesta vastaava neuvottelee kyseisen kiinteistön omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta. Lomarakennusten lisäksi asuinrakennuksia sijoittuu useampi tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähiympäristöön. Rakennusten sijainnit on esitetty kartalla luvussa 7.4.2.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muita välikkeelle herkkiä kohteita kuten virkistysalueita, sairaaloita tai kouluja.

Lomarakennusten ja läheisten asuinrakennusten takia tuuli- ja aurinkovoima-alueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

20.5.2 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin

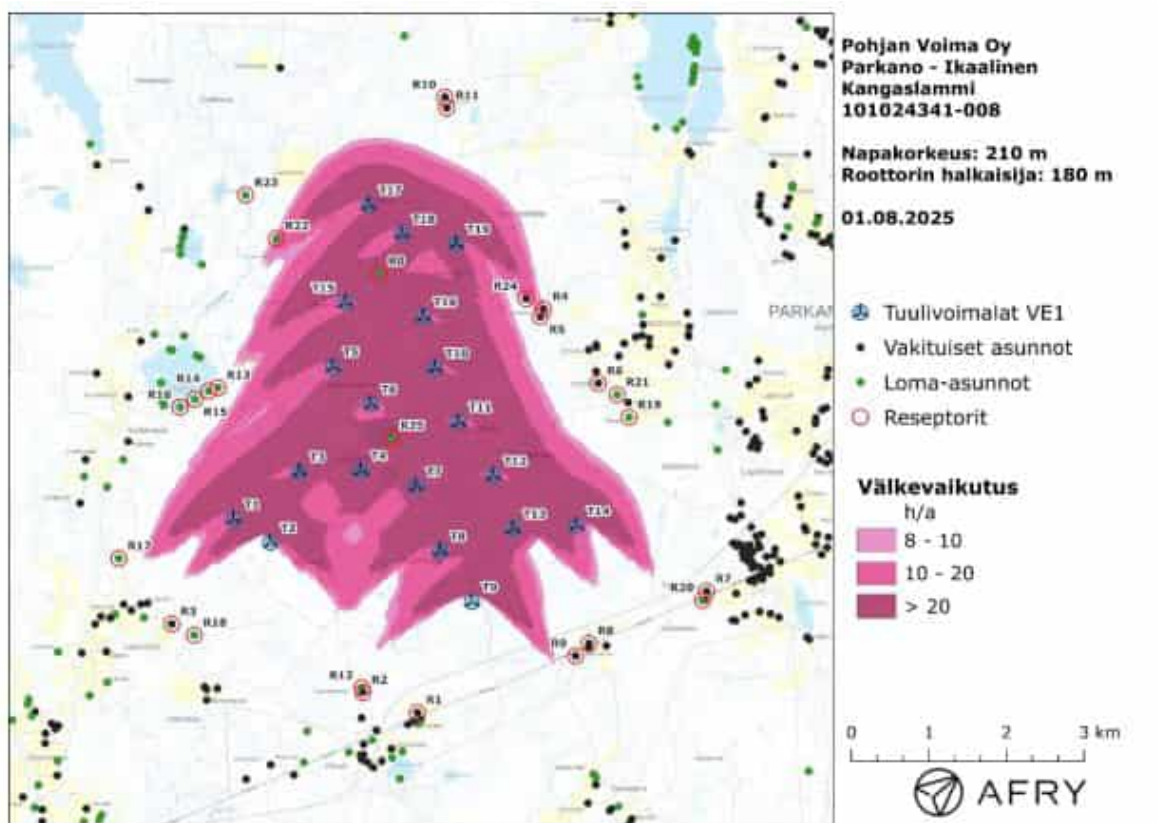
20.5.2.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten vaikutuksia ei aiheudu.

20.5.2.2 Tuulivoimavaihtoehto TV1

Välkemmaallinnuksen tulokset tuulivoimavaihtoehdossa TV1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20.2). Kartalla punaisen eri sävyisten aluerajausten ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin ohjearvon reseptorien R0, R4, R22, R24 ja R25 kohdilla. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika ylittää 30 minuutin ohjearvon loma-asunnon R25 kohdalla. Muiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla todennäköiset välkevaikutukset pysyvät ohjearvoissa. Hankkeesta vastaava on sopinut käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön R25 omistajan kanssa, joten tämä ylitys jätetään arvioinnissa huomioimatta. Kiinteistöjen R0 ja R24 omistajien kanssa neuvottelut jatkuvat hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.



Kuva 20.2 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta tuulivoimavaihtoehdossa TV1 (Afrý Finland Oy, 2025a).

Vuotuiset todennäköiset välkevaikutusajat ja suurimmat päiväkohtaiset maksimivälkkeet aiemmin määritettyjen reseptoripisteiden kohdalla on lueteltu taulukossa (Taulukko 20-1).

Taulukko 20-1 Todennäköinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina (h:min) reseptoreiden kohdalla tuulivoimavaihtoehdossa TV1 (Afrý Finland Oy, 2025a).

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke aika	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimi
R0	35:30	0:30
R1	0:00	0:00
R2	0:00	0:00
R3	0:00	0:00
R4	8:12	0:07
R5	7:05	0:06
R6	2:24	0:03
R7	0:51	0:04
R8	1:12	0:04
R9	2:38	0:05
R10	1:50	0:03
R11	2:12	0:03
R12	0:08	0:01
R13	6:10	0:06
R14	5:31	0:05
R15	2:37	0:05
R16	2:18	0:05
R17	2:44	0:06
R18	0:00	0:00
R19	1:58	0:03
R20	0:56	0:04
R21	1:43	0:02
R22	9:29	0:09
R23	1:48	0:04
R24	8:43	0:08
R25	42:52	0:35

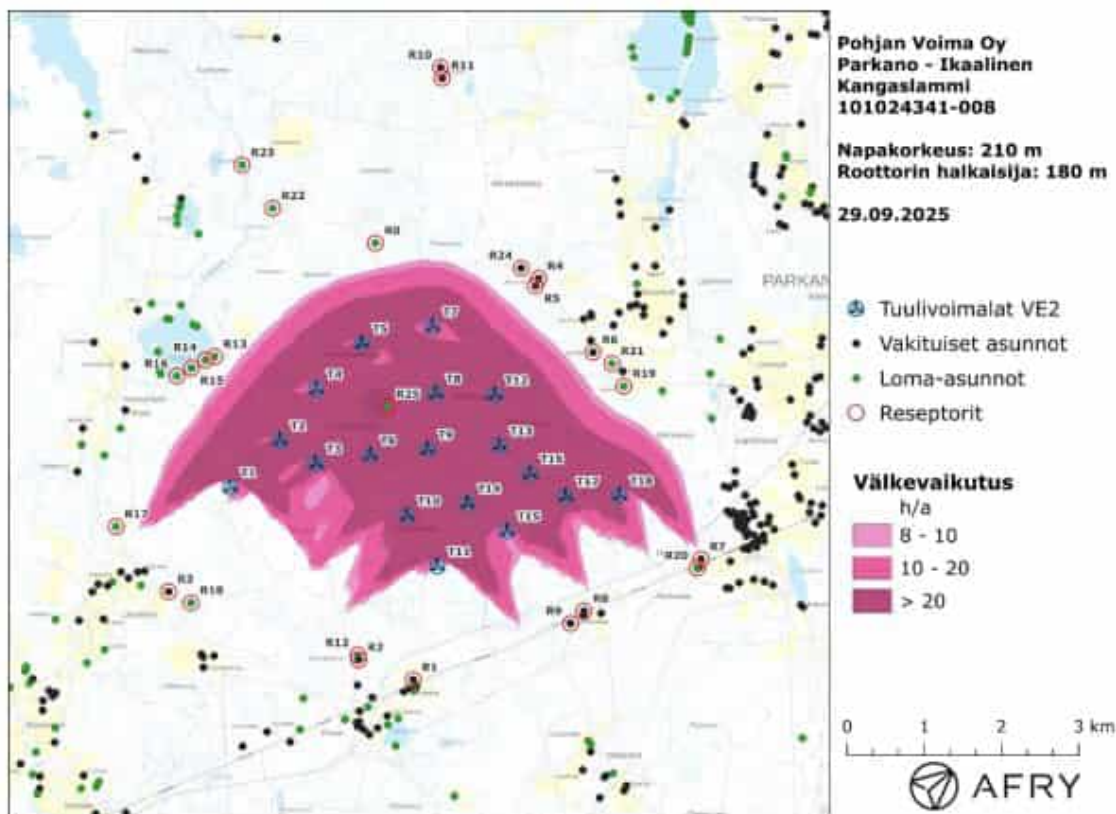
Aurinkopaneelit on suunniteltu absorboimaan siihen osuva säteily mahdollisimman tehokkaasti, joten mahdolliset vaikutukset ovat vähäisiä ja lyhytaikaisia, eikä niistä yleensä aiheudu haittaa ympäristöön. Aurinkovoiman heijastusvaikutuksien vaikutusalueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

20.5.2.3 Tuulivoimavaihtoehto TV2

Välkemallinnuksen tulokset tuulivoimavaihtoehtossa TV2 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20.3). Kartalla punaisen eri sävyisten aluerajausten ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta

turbiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin ohjearvon yhden rakennuksen (R25) kohdalla. Hankkeesta vastaava on sopinut käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön R25 omistajan kanssa, joten ylitys jätetään arvioinnissa huomioimatta. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuntojen kohdalla.



Kuva 20.3 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta tuulivoimavaihtoehdossa TV2 (Afry Finland Oy, 2025b).

Vuotuiset todennäköiset välkevaikutusajat ja suurimmat päiväkohtaiset maksimivälkkeet aiemmin määritettyjen reseptoripisteiden kohdalla on lueteltu taulukossa (Taulukko 20-2).

Taulukko 20-2 Todennäköinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina (h:min) reseptoreiden kohdalla tuulivoimavaihtoehdossa TV2 (Afry Finland Oy, 2025b).

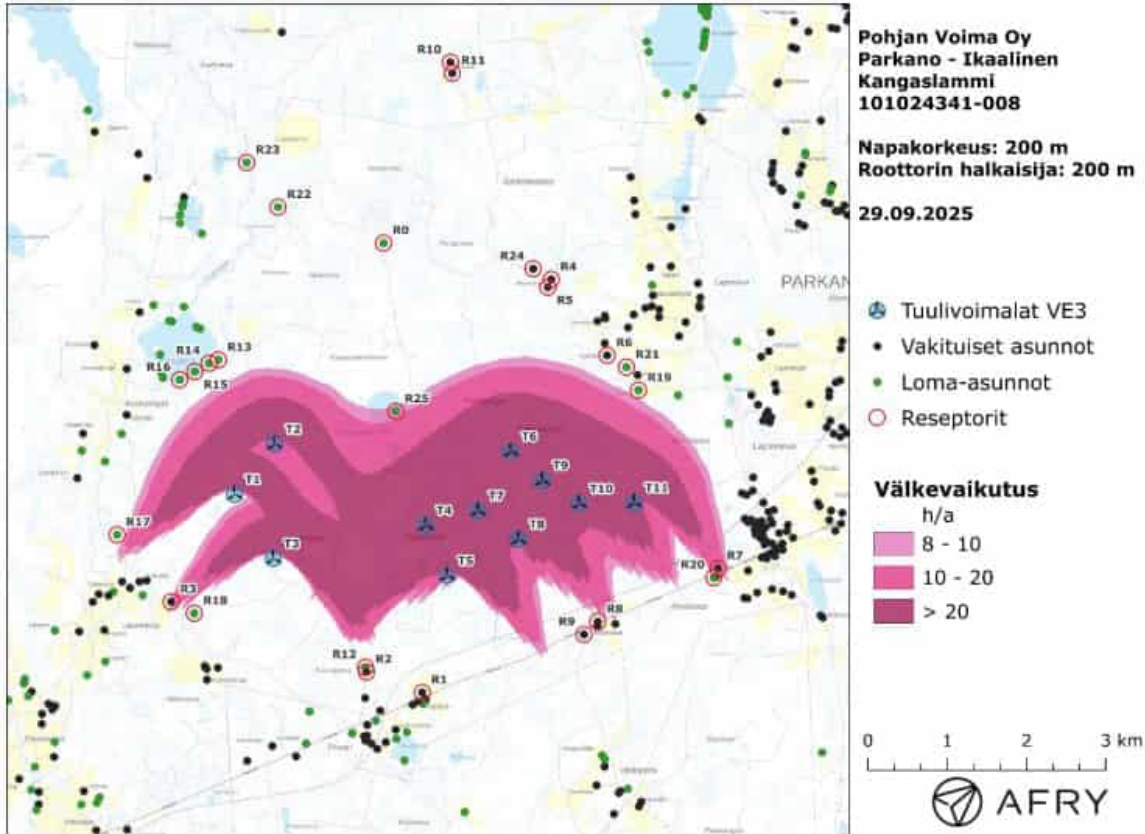
Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke aika	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimi
R0	3:46	0:04
R1	0:00	0:00
R2	0:00	0:00
R3	0:00	0:00
R4	2:35	0:05
R5	3:06	0:05
R6	4:25	0:07
R7	5:34	0:09
R8	2:24	0:03
R9	0:45	0:03
R10	0:00	0:00
R11	0:00	0:00
R12	0:00	0:00
R13	4:17	0:06
R14	3:42	0:05
R15	3:14	0:06
R16	2:29	0:05
R17	2:08	0:06
R18	0:00	0:00
R19	3:51	0:04
R20	2:25	0:05
R21	3:24	0:04
R22	0:18	0:02
R23	0:00	0:00
R24	2:26	0:05
R25	50:39	0:27

Aurinkovoiman heijastusvaikutuksien vaikutusalueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

20.5.2.4 Tuulivoimavaihtoehto TV3

Välkemallinnuksen tulokset tuulivoimavaihtoehtodossa TV3 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20.4). Kartalla punaisen eri sävyisten aluerajausten ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta tuulivoimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin ohjearvon reseptorien R3, R7 ja R25 kohdalla. Hankkeesta vastaava on sopinut käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön R25 omistajan kanssa, joten ylitys jätetään arvioinnissa huomioimatta. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuntojen kohdalla.



Kuva 20.4 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta tuulivoimavaihtoehdossa TV3 (Afrý Finland Oy, 2025c).

Vuotuiset todennäköiset välkevaikutusajat ja suurimmat päiväkohtaiset maksimivälkkeet aiemmin määritettyjen reseptoripisteiden kohdalla on lueteltu taulukossa (Taulukko 20-2).

Taulukko 20-3 Todennäköinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina (h:min) reseptoreiden kohdilla tuulivoimavaihtoehdossa TV3 (Afrý Finland Oy, 2025c).

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeaika	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimi
R0	0:00	0:00
R1	0:00	0:00
R2	0:00	0:00
R3	8:47	0:11
R4	0:40	0:02
R5	1:08	0:02
R6	4:26	0:05
R7	9:35	0:12
R8	6:02	0:09
R9	2:29	0:04
R10	0:00	0:00
R11	0:00	0:00
R12	0:17	0:02
R13	4:14	0:06
R14	3:56	0:06
R15	3:43	0:07
R16	3:26	0:07
R17	5:49	0:08
R18	0:51	0:04
R19	6:12	0:08
R20	6:23	0:09
R21	4:34	0:04
R22	0:00	0:00
R23	0:00	0:00
R24	0:30	0:01
R25	8:54	0:09

Aurinkovoiman heijastusvaikutuksien vaikutusalueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

20.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvan lomarakennuksen sekä läheisten asuinrakennusten takia vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Aurinkovoimahankkeissa aurinkopaneelit on suunniteltu absorboimaan siihen osuva säteily mahdollisimman tehokkaasti, joten mahdolliset vaikutukset ovat vähäisiä ja lyhytaikaisia, eikä

niistä yleensä aiheudu haittaa ympäristöön. Aurinkovoiman heijastusvaikutuksien vaikutusalueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Toteutusvaihtoehdossa VE1A ja VE1B vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittää 8 tunnin ohjearvon reseptorien R0, R4, R22, R24 ja R25 kohdilla. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika ylittää 30 minuutin ohjearvon loma-asunnon R25 kohdalla. Toteutusvaihtoehdossa VE2A ja VE2B vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittää 8 tunnin ohjearvon yhden rakennuksen R25 kohdalla. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuntojen kohdalla. Toteutusvaihtoehdossa VE3 vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin ohjearvon ilman puuston suojaavaa vaikutusta reseptorien R3, R7 ja R25 kohdalla. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuntojen kohdalla. Hankkeesta vastaava on sopinut käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön R25 omistajan kanssa, joten tämä ylitys jätetään arvioinnissa huomioimatta. Kiinteistöjen R0 ja R24 omistajien kanssa neuvottelut jatkuvat hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Ohjearvojen ylitysten takia vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi toteutusvaihtoehdoilla VE1A, VE1B ja VE3. Vaihtoehdoilla VE2A ja VE2B vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta nykyiseen verrattuna.

Voimajohtoreitit SVE1, SVE2 ja SVE3 eivät aiheuta vaikutuksia valo-olosuhteisiin.

Taulukko 20-4 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus meluolosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys					SVE1 SVE2 SVE3				
Kohtalainen herkkyys			VE1A VE1B VE3	VE2A VE2B	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

20.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamaan varjostuksen näkymiseen vaikuttavat sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä

vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimamat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esimerkiksi auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja vuorokaudenaikoina), jolloin välkettä ei synny. Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimamat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny.

Hankevaihtoehtojen VE1A, VE1B ja VE3 toteuttaminen edellyttää joko kiinteistön omistajien kanssa tehtäviä sopimuksia, voimaloiden siirtoa, voimaloiden poistoa tai yllä mainittuja toimenpiteitä.

Aurinkopaneeleiden mahdollisesti aiheuttamaa heijastusta voidaan vähentää esimerkiksi istuttamalla puita ja pensaita paneelien ja heijastukselle alttiin kohteen väliin. Tässä hankkeessa lieventämistoimenpiteille ei nähdä kuitenkaan tarvetta.

20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut mallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus ei huomioi metsäpeitteen ja pihapuuston suojavaikutusta, joten todellisuudessa varjostuksen määrä on mallinnusta alhaisempi. Hankevaihtoehdossa VE3 kaikkien rakennusten vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin ohjearvon, jos puuston suojaava vaikutus huomioidaan. Puuston suojaava vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosittain ja vuodenajoittain, lisäten arvioinnin epävarmuutta. Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakoon. Pääosa tuuli- ja aurinkovoima-alueesta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimamat saattavat tulla näkyviin. Puuston vaikutuksen huomioiminen vähentää havaittavaa välkevaikutusta myös tuulivoimavaihtoehtoissa TV1 ja TV2.

Mallinnettu välkevaikutus edustaa todennäköistä tilannetta perustuen auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluja, muttei esimerkiksi roottorien suuntaa. Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisyypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi.

Rakennettavaa voimalamallia ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalamalleilla. Välkevaikutusten arvioinnissa on käytetty hankkeen maksimivaihtoehdon mukaisia voimalan mittoja.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen osalta käytetään niin sanottua kasvihuoneoletusta, jonka mukaan rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan sen suunnasta riippumatta.

Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu sisätiloihin kuitenkin vain ikkunoiden kautta niiden suunnasta riippuen.

Aurinkovoiman aiheuttamista heijastusvaikutuksista on melko vähän tutkimustietoa saatavilla, ja näin ollen teollisen mittakaavan aurinkovoima-alueiden heijastusvaikutusten arviointi on haastavaa.

21 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

21.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (niin sanotut sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle. Vaikutusten tunnistamisessa hyödynnetään myös asukaskyselyn vastauksia. Kyselystä saadaan tietoa asukkaille tärkeistä paikoista ja herkistä asioista.

Tuulivoimaloiden merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyvyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Voimajohdon vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ilmenevät pääasiassa maisemavaikutuksina ja metsätalouden harjoittamisen rajoituksina. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä rakentamisen, että toiminnan aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kaupunki kiinteistöverotuloa.

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

Voimajohdon vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ilmenevät pääasiassa maisemavaikutuksina, metsä- ja maatalouden harjoittamisen rajoituksina.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu rakennuspaikkojen lähialueelle, mutta ampumisen kannalta voi ne joutua ottamaan huomioon jopa kilometrin päähän riippuen metsästystavasta. Tuulivoimalat myös näkyvät laajemmin ympäristön puuttomille alueille, jolla voi olla vaikutuksia metsästyskokemuksen miellyttävyyteen. Aurinkovoimaloiden välitön vaikutus ulottuu rakennusalueen lähialueelle, mutta samalla tavalla kuin tuulivoimaloiden kanssa, täytyy ottaa ampumasektori laajemmin huomioon varsinkin kiväärillä tapahtuvien metsästystapojen yhteydessä. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle tuuli- ja aurinkovoimaloiden takia. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen. Aurinkovoimaloilla on mahdollisesti vaikutusta myös itse metsästyskokemukseen, kun alueen ”erämaatunnelma” häviää alueen rakentamisen takia, samalla tavalla kuten tuulivoimaloilla, mutta

vaikutus on vähäisempi aurinkovoimaloiden ollessa matalia ja äänettäviä rakennelmia. Ulkoinen sähkönsiirto aiheuttaa metsien pirstaloitumista, mutta voi parantaa myös hirvien pyyntiä luoden uusia passilinjoihin. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutus ulottuu rakentamisalueelle. Rakentamisen aikana vaikutukset yltävät laajemmalle alueelle tuuli-, aurinkovoimaloiden ja ulkoisen sähkönsiirron aikana lisääntyneen ihmistoiminnan seurauksesta, mutta vaikutus kestää vain rakentamisvaiheen ajan.

21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, liikenteeseen, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely sähköisenä kyselynä lokakuussa 2025. Hankkeesta on toteutettu asukaskysely myös toukokuussa 2025. Selvityksissä saatujen tietojen pohjalta suunnitelmiin on sen jälkeen tehty pieniä muutoksia, minkä vuoksi asukkaita haluttiin kuulla kyselyllä uudelleen. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle neljän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä, sekä 4–5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ja 500–1 000 metrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä satunnaisotannalla valituille kotitalouksille. Kyselyn vastaanottaneilla oli mahdollisuus pyytää myös paperista vastauslomaketta. Seitsemän henkilöä pyysi paperisen lomakkeen ja heille lähetettiin sellainen. Kyselyjä lähetettiin 600 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 123 kappaletta, joten vastausprosentti oli 21 %.

Kyselyssä selvitettiin tuulivoima-alueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta ja tarkasteltavista tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron toteutusvaihtoehdoista. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 21.3.4. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 13.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena Sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä YTM Vera Hirvonen.

Tuuli- aurinkovoimahankkeen vaikutuksia [metsästykselle](#) virkistyskäyttömuotona ja riistakantojen tilaa on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin syksyllä 2024

sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sekä sähköpostitse, että puhelimitse riippuen seuran tahdosta. Haastattelukysymysten lisäksi metsästysseuroilta kysyttiin karttakuvaa heidän metsästysalueistaan. Kysely suunnattiin hankealueella toimiville metsästysseuroille, jotka selvitettiin Parkanon-Karvian ja Ikaalisten-Jämijärven riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikkien ilmoitettujen seurojen yhteystiedot saatiin tavoittelua varten, mutta kaikki eivät vastanneet puheluihin, tekstiviesteihin, eikä kaikilta tavoitetuilta saatu vastauksia kyselyihin. Ulkoisen sähkönsiirron alueiden metsästysseuroja selvitettiin myös kysymällä muilta metsästysseuroilta tietoja. Tuulivoimahankkeet saatetaan kokea herkäksi aiheeksi metsästysseuroissa, jonka vuoksi osa metsästysseuroista voi jättäytyä metsästyshaastatteluista pois. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella toimivia metsästysseuroja, joihin otettiin yhteyttä: [Lapinnevan Eränkävijät ry](#) ja [Kovesjoen Erämiehet ry](#). Kaikki tuuli- ja aurinkovoima-alueella toimivat metsästysseurat tavoitettiin, mutta kaikki eivät halunneet osallistua haastatteluun.

Ulkoisen sähkönsiirtovaihtoehtojen alueilla mahdollisesti toimivia metsästysseuroja, joita tavoiteltiin: [Koillis-Parkanon Eränkävijät ry](#), [Kantin Erämiehet ry](#), [Koppelokorven Erä ry](#), [Kuivasjärven Erämiehet ry](#), [Ojajärven Metsästysseura ry](#), [Outokummun Metsästys ry](#), [Parkanon Erämiehet ry](#), [Suomijärven Metsästysseura ry](#), [Untilan Kotaveikot ry](#), [Vuorijärven Metsästysseura ry](#), [Yliskylän Metsästysseura ry](#), [Riitalan Erämiehet ry](#) ja [Kovelahden Erämiehet ry](#). Kaikki eivät vastanneet puheluihin, eikä tekstiviesteihin. Osa yhteydenottoon vastanneista eivät osallistuneet itse haastatteluun, eikä heiltä saatu täten vastauksia haastattelukysymyksiin, eikä karttaa metsästysseuran alueista. Kantin Erämiehet ry, Koppelokorven Erä ry, Ojajärven Metsästysseura ry, Suomijärven Metsästysseura ry ja Yliskylän Metsästysseura ilmoittivat, etteivät heidän metsästysalueensa sijoitu hankealueelle. Pohjoiseen kulkeva sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu myös osittain valtion metsästyksmaille (6643-Parkanon pienriista-alueelle).

Kokonaisuutena hyvin harva metsästysseura vastasi ja halusi osallistua metsästyshaastatteluihin. Vastanneita [olivat Lapinnevan Eränkävijät ry ja Riitalan Erämiehet ry](#), jotka myös antoivat karttakuvan metsästysalueista vaikutusten arviointia varten.

Taustatietona alueen riistakantojen tilasta ja kannanvaihteluista käytetään Luonnonvarakeskuksen ja Riistakeskuksen aineistoista mm. hirvitiheystaulukoista ja kaatolupamääristä. Hankealueen riistalajiston nykytilaa sekä elinympäristöjä on selvitetty luontoselvitysten yhteydessä ja lisätietoja on saatu haastattelemalla alueella toimivia metsästysseuroja. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistalajien esiintymisestä ja riistakantojen tilasta ja, heillä on usein näkemys alueelta useiden vuosikymmenien ajalta. Riistalajistoon kohdistuvat vaikutukset käsitellään pääosin eläimistö- ja linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä, mutta arvioinnin pääpiirteet kootaan alueen metsästysseurojen toiminnalle oleellisen riistanlajiston osalta metsästysosion yhteyteen. Arvioinnissa tarkastellaan myös muita mahdollisia maankäytön muutoksia lähialueilla ja niiden yhteisvaikutuksia metsästystoimintaan ja riistalajistoon.

Hankkeen vaikutuksia metsästykselle arvioidaan tehtyjen haastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella.

Metsästäjähaastattelut ja vaikutusten arvioinnin metsästykseseen on toteuttanut FCG Rakennettu ympäristö Oy:stä FM biologi Ville Vesakoski.

21.2.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Metsästykseen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

21.3 Nykytila

21.3.1 Vakituinen ja loma-asutus

Hanke sijoittuu Parkanon ja Ikaalisten kaupunkeihin. Vuoden 2023 lopussa Parkanossa asui 6 240 asukasta. Parkanon taajama-aste oli 69,0 % ja väkiluku muuttui – 0,7 % edellisestä vuodesta. Ikaalisissa asui 6 804 asukasta, taajama-aste oli 60,0 % ja väkiluvun muutos – 1,1 %. (Tilastokeskus 2025)

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijaitsee Pirkanmaan maakunnassa noin kolmen kilometrin etäisyydellä Parkanon keskustaajamasta sen länsipuolella. Alue sijoittuu Parkanon kaupunkiin, mutta alueella on Ikaalisten enklavi. Alue on kooltaan noin 3 000 ha, josta Parkanon kaupungin alueella on noin 2 800 ha, ja Ikaalisten kaupungin alueella noin 200 ha.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu yksi lomarakennus. Lomarakennus sijoittuu hankealueen keskiosaan Kangaslammin läheisyyteen (Kuva 7.6 rakennus C). Etäisyys lomarakennukselta lähimpään TV1 voimalaan on noin 500 m, TV2 voimalaan noin 700 m ja TV3 voimalaan noin 1,5 km. Aurinkovoima-alueeseen on noin 500 m. Hankkeesta vastaava on tehnyt sopimuksen lomarakennuksen käyttötarkoituksen muuttamiseksi ja maanvuokrasopimuksen hankkeen aiheuttamien vaikutuksien korvaamiseksi.

Maanmittauslaitoksen tietoja on täydennetty kunnalta saaduilla rakennustiedoilla. Kunnan tietojen mukaan yllä mainitun lomarakennuksen lisäksi tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu

toinen lomarakennus ja neljä tuntematonta rakennusta. Kunnan tietojen mukaisten rakennusten sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 7.6 rakennukset A, B, D, E ja F).

Kun tarkastellaan sekä Maanmittauslaitoksen että kunnan tietoja, tuulivoimavaihtoehdossa TV1 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 27 asuin- ja 28 lomarakennusta, alle viiden kilometrin etäisyydellä 270 asuin- ja 140 lomarakennusta ja alle 10 km etäisyydellä 2 195 asuin- ja 553 lomarakennusta. Tuulivoimavaihtoehdossa TV2 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 78 asuin- ja 26 lomarakennusta, ja tuulivoimavaihtoehdossa TV3 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 76 asuin- ja 27 lomarakennusta. Alle kilometrin etäisyydellä kummastakin aurinkovoimavaihtoehdosta AV1/AV2 on seitsemän lomarakennusta. (Kuva 7.5, Kuva 7.6, Taulukko 7-1)

Voimajohtoreitit

Kaikki voimajohtoreitit sijoittuvat Parkanon ja Ikaalisten alueille, ja pääasiassa talousmetsien alueille. Voimajohtoreitit ylittävät useampia suurempia liikenneväyliä. Reittivaihtoehto SVE1 sijoittuu myös peltoalueille ja asutuksen läheisyyteen erityisesti Vatajanjoen ja Kuivasjärven alueella.

Asutuksen suhteen voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa asumattomille alueille tai haja-asutuksen läheisyyteen. Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu haja-asutuksen alueelle Majajärven läheisyydessä ja Pihlajankylän alueella. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu lähelle Parkanon taajamaa ja täten lähemmäs vakituista asutusta. Voimajohtoreitti SVE3 sivuaa muutamia asutuja alueita. (Kuva 7.4)

Alle 100 m etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia vaihtoehdossa SVE1. Vaihtoehdossa SVE2 alle 100 m etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta sijoittuu neljä asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Vaihtoehdossa SVE3 alle 100 m etäisyydelle ei sijoitu asuinrakennuksia, lomarakennuksia tälle etäisyydelle sijoittuu yksi. (Kuva 7.7, Kuva 7.8, Kuva 7.9, Taulukko 7-2)

21.3.2 Virkistyskäyttö

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

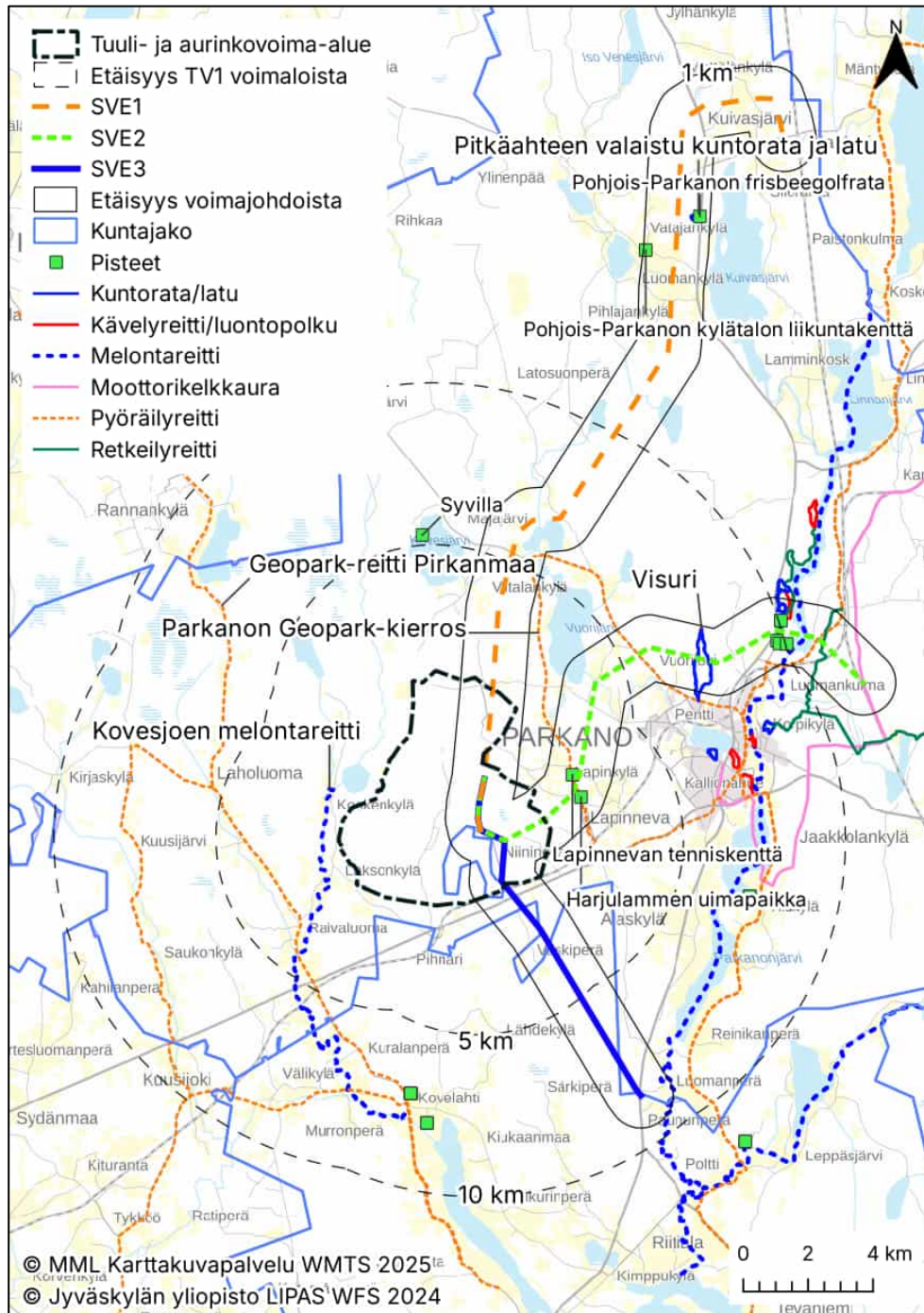
Lähiympäristön virkistysrakenteita on kartoitettu hyödyntäen kuntien omia nettisivuja, Retki-kartta.fi-palvelua (2024), Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokantaa (2024) sekä Maanmittauslaitoksen Maastotietokantaa (2024). Tuuli- ja aurinkovoima-aluetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestystyöskentelyyn, metsästykseseen ja luonnon tarkkailuun. Alueelle ei sijoitu virallisia virkistysrakenteita.

Tuuli- ja aurinkovoima-aluetta lähin virkistysrakenne on Kovesjoen melontareitti, joka sijoittuu alueen lounaispuolelle noin 1,7 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimavaihtoehtojen TV1 voimaloista. Alle viiden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista TV1 voimaloista sijoittuu myös Parkanon Geopark -kierros lähimmillään noin 2,0 km etäisyydelle TV1 voimaloista, Harjulammen uimapaikka noin 2,3 km etäisyydelle TV1 voimaloista, Lapinnevan tenniskenttä noin 2,5 km etäisyydelle TV1 voimaloista sekä Pirkanmaan Geopark-reitti noin 3,4 km etäisyydellä TV1 voimaloista (Kuva 21.1).

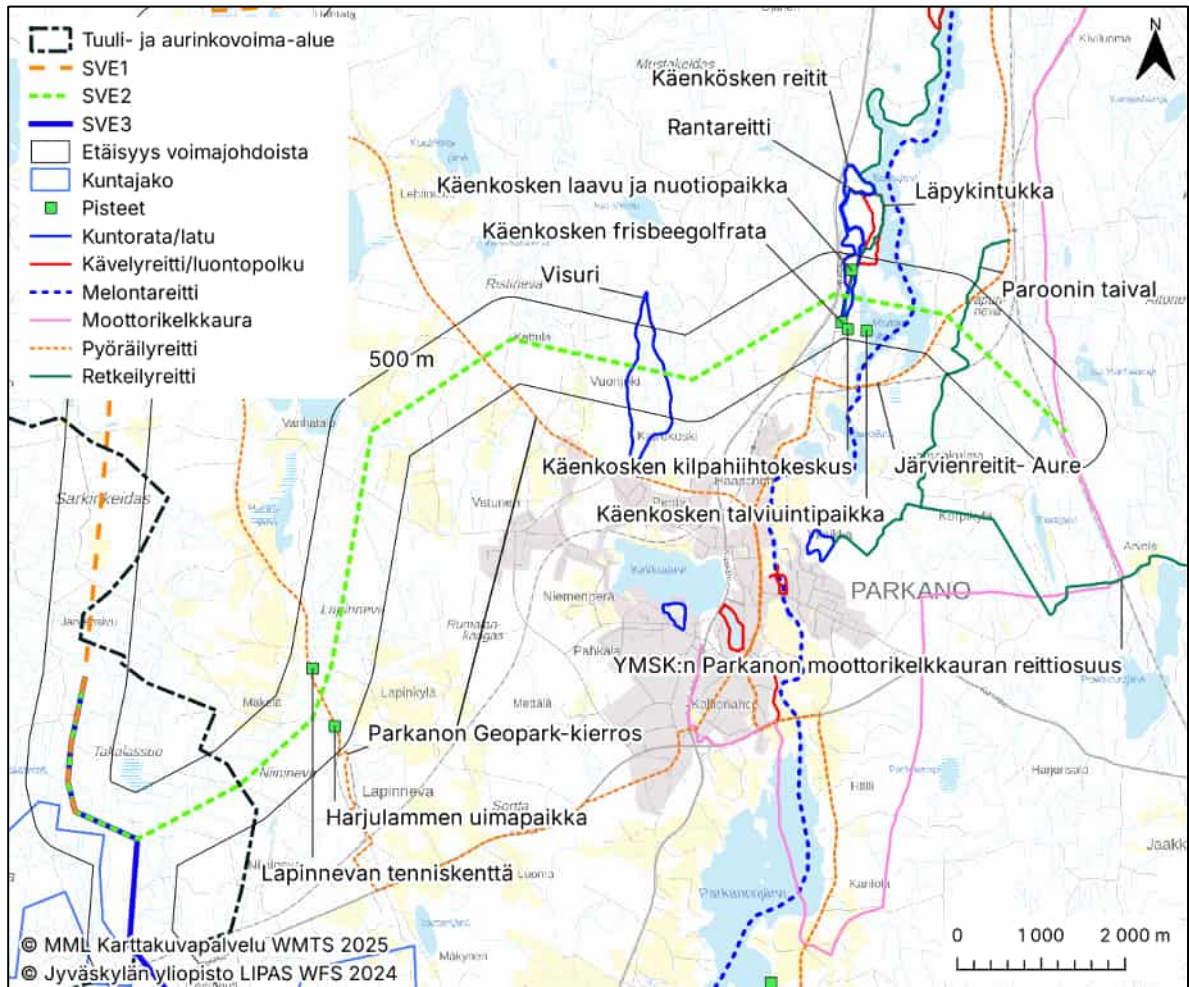
Parkanon keskustassa hankealueen itäpuolella on runsaasti virkistysrakenteita, joista lähimmät sijoittuvat noin 5–6 km etäisyydelle lähimmästä TV1 voimalasta.

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitin SVE1 varrelle ei sijoitu virkistysrakenteita. Lähin virkistysrakenne on Pitkäähteen valaistu kuntorata ja latu noin 0,4 km etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Voimajohtoreitti SVE2 ylittää useampia virkistysreittejä Parkanon keskustan pohjoispuolella (Kuva 21.2). Voimajohtoreitin varrelle sijoittuvat Parkanon Geopark -kierros, Visurin lenkki, Käenkosken kuntoradat ja hiihtoladut, Käpykintukka, Parkanon melontareitti, Järvienreitit-Aure, Paroonin taival sekä Parkanon moottorikelkkaura. Lapinnevan tenniskenttäalue sijoittuu myös lähimmillään noin 0,2 km etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Voimajohtoreitin SVE3 varrelle ei sijoitu virkistysrakenteita, lähin virkistysreitti on noin 0,8 km etäisyydellä sijaitseva Parkanon melontareitti. (Kuva 21.1)



Kuva 21.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alueen läheisyyden virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2024). Karttaan on nimetty kaikki alle viiden kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista sijoittuvat virkistyskohteet.



Kuva 21.2 Voimajohtoreitti SVE2 läheisyyden virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2024).

21.3.3 Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästästä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoisuudesta yhteiskunnan hyväksi (esim. riistolaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästäystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästäystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästykseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

Suomen riistakeskus on myöntänyt Parkanon-Karvian riistahoitoyhdistyksen alueelle pyyntilupia vuodelle 2024–2025 seuraavasti: hirvi (208 kpl), valkohäntäpeura (178 kpl) ja kuusipeura (0 kpl). Suomen riistakeskus on myöntänyt Ikaalisten-Jämijärven riistahoitoyhdistyksen

alueelle pyyntilupia vuodelle 2024–2025 seuraavasti: hirvi (208 kpl), valkohäntäpeura (347 kpl) ja kuusipeura (0 kpl). Luonnonvarakeskuksen hirvitietotaulukkoon on ilmoitettu arvioitu jahdin jälkeinen hirvikannan tiheystavoite (hirveä/1000 ha) alarajaksi 2,52 hirveä. Satakunta-Pohjois-Hämeen hirvitalousalueelle on Luonnonvarakeskuksen hirvitietotaulukkoon ilmoitettu arvioitu jahdin jälkeinen hirvikannan tiheystavoitteen (hirveä/1000 ha) alarajaksi 2,52 hirveä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijoittuu Parkanon-Karvian riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Alueella toimivia metsästysseuroja ovat Lapinnevan Eränkävijät ry ja Kovesjoen Erämiehet ry.

Lapinnevan Eränkävijät ry

Seuran alueet sijoittuvat tuuli- ja aurinkovoimama-alueen keskiosasta itään (Kuva 21.3). Seuran metsästysalueista 2 110 hehtaaria sisältyy tuuli- ja aurinkovoima-alueelle, mikä on noin 37 % seuran metsästysalueista. Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat osittain seuran metsästysalueelle. Seuran metsästysalueille sijoittuu myös tieverkoston rakentamista ja sähköasemat. Seuralla on 77 jäsentä, joista noin 35–40 ovat aktiivisia metsästäjiä. Merkittävimmät metsästysmuodot ovat hirvenmetsästys, pienten sorkkaeläinten pyynti, ketun, kanalintujen ja jäniksen metsästys. Metsästyksen eri muodoissa käytetään usein apuna koiraa. Hirvenpyyntilupia on ollut 10 kpl viime vuosina. Hirveä metsästetään usein passiketjuna koiraa apuna käyttäen. Seuran alueella on tavattu myös kuusipeuraa. Seuralla on useita rakennelmia tuuli- ja aurinkovoima-alueella: metsästysmaja, sauna, nylkytila, muutamia laavuja ja eräkämppeä, sekä useita hirvitorneja. Seurassa on järjestetty aktiivisesti koirakokeita vuosittain, mutta nykyään vähemmän johtuen suurpetotilanteesta. Seura on myös aktiivinen PR-toiminnassa järjestäen puitteet erilaisille tapahtumille ja yhteisöille, kuten kyläyhdistyksille ja koululaisryhmille.

Kovesjoen Erämiehet ry

Seuran metsästysalueista mahdollisesti osa sijoittuu tuuli- ja aurinkovoima-alueen länsiosaan. Seura ei halunnut osallistua haastatteluihin, ja kunnioitamme heidän päätöstänsä. Seuralta ei saatu myöskään karttakuvaa metsästysalueistaan, joten vaikutusten arviointi suoritetaan karkeasti arvioituna.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Parkanon-Karvian ja Ikaalisten-Jämijärven riistanhoitoyhdistyksien alueille. Alueella toimiva ja haastattelukysymyksiin vastannut metsästysseura on Riitalan Erämiehet ry. Muut metsästysseurat, joiden oletetaan kuuluvan sähkönsiirtoreiteille, eivät vastanneet haastattelukysymyksiin, joten näiden seurojen metsästysalueiden sijainti on myös epävarmaa, eikä vaikutustenarviointia voi suorittaa seurakohtaisesti. Vaikutusten arviointi suoritetaan karkeasti arvioituna kokonaisuutena, missä yleisesti arvioidaan mahdollisia vaikutuksia ulkoisten sähkönsiirtoreittien osalta. Metsästyshaastatteluihin osallistuminen on vapaaehtoista ja kunnioitamme heidän päätöstänsä olla vastaamatta haastattelukysymyksiin.

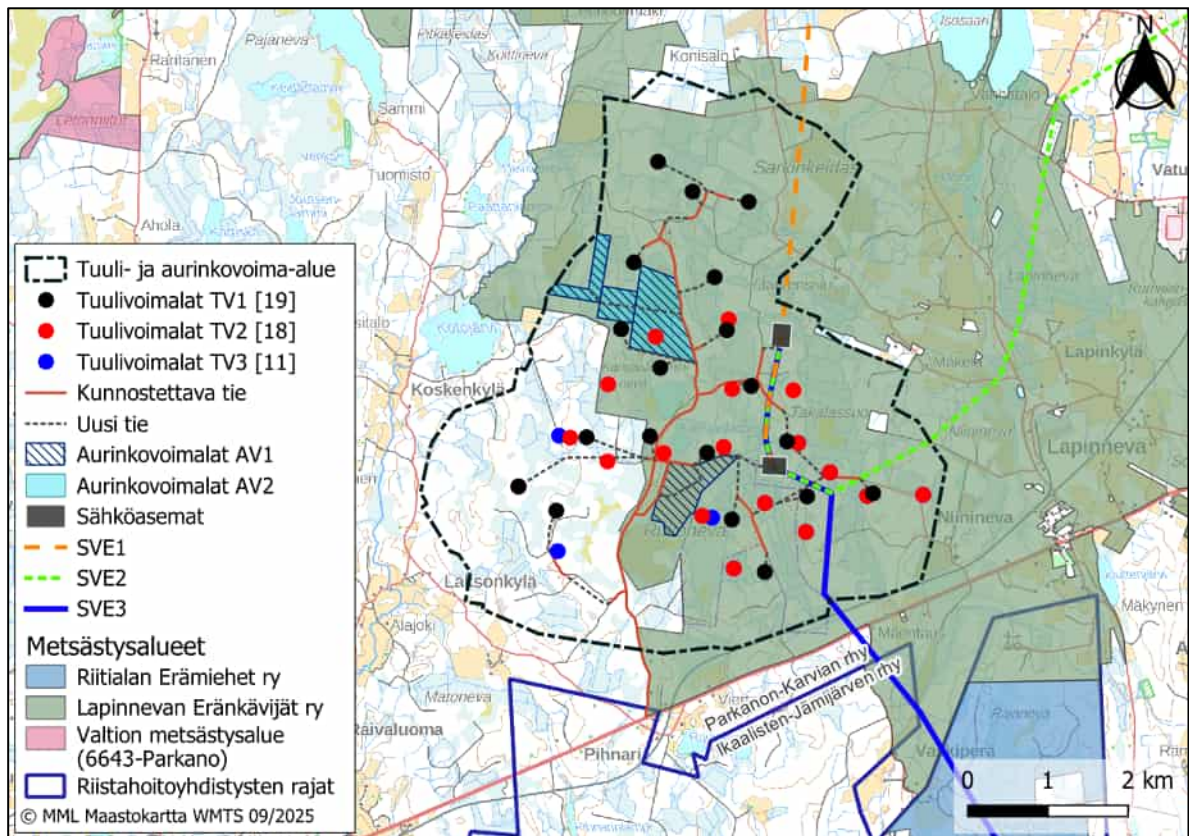
Riitalan Erämiehet ry

Seuran alueet eivät sijoitu tuuli- ja aurinkovoima-alueelle. Seuran metsästysalueet sijoittuvat osittain suunnitellun SVE3-sähkönsiirtoreitin alueelle (Kuva 21.4). Seurassa on jäseniä 97 ja seurassa merkittävimpiä metsästysmuotoja ovat hirvenpyynti ja kanalinustus. Hirvenkaatolupia seuralla on ollut noin 6–8 kpl viime vuosina. Hirviä metsästetään passitusketjuna ja koiraa

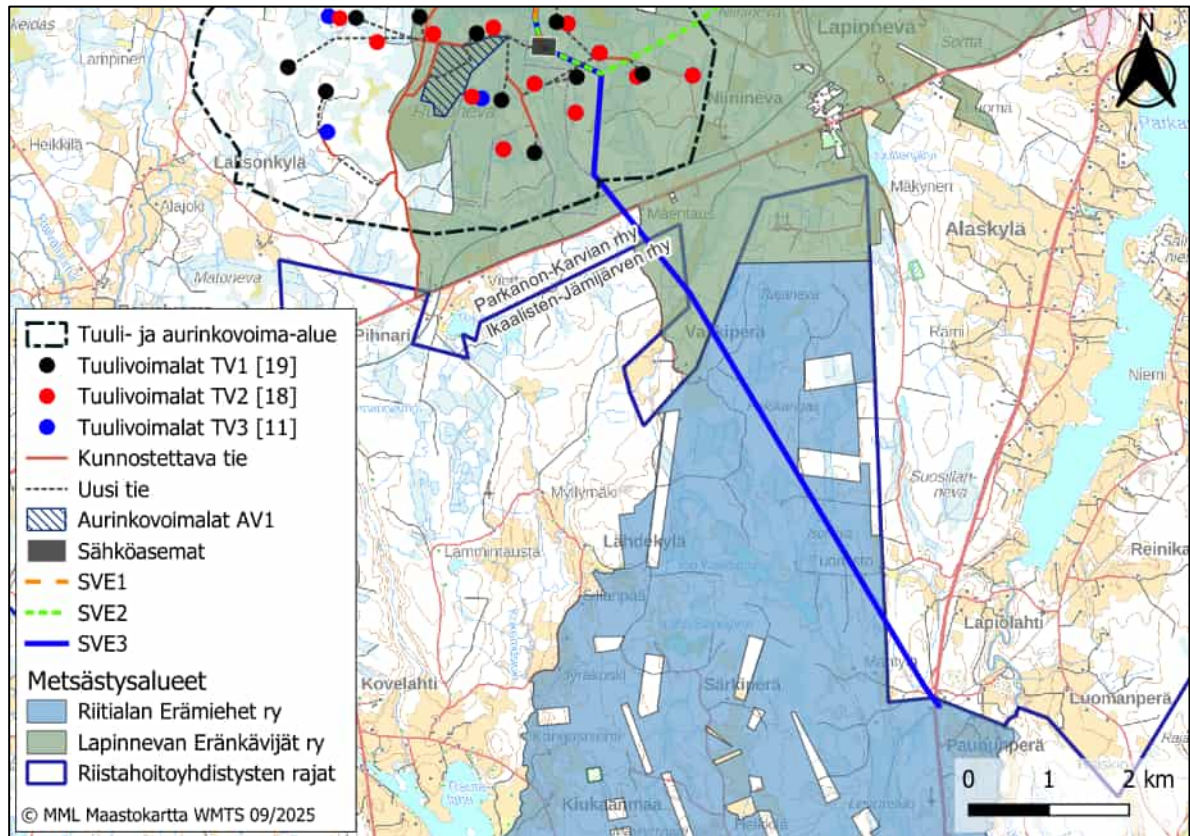
apuna käyttäen. Seuran rakennelmia ei sijoitu sähkönsiirron SVE3-reitille. Seuran alueella järjestetään aktiivisesti koirakokeita, noin 15 koetta/vuosi.

Valtion pienriista-alue 6643-Parkano

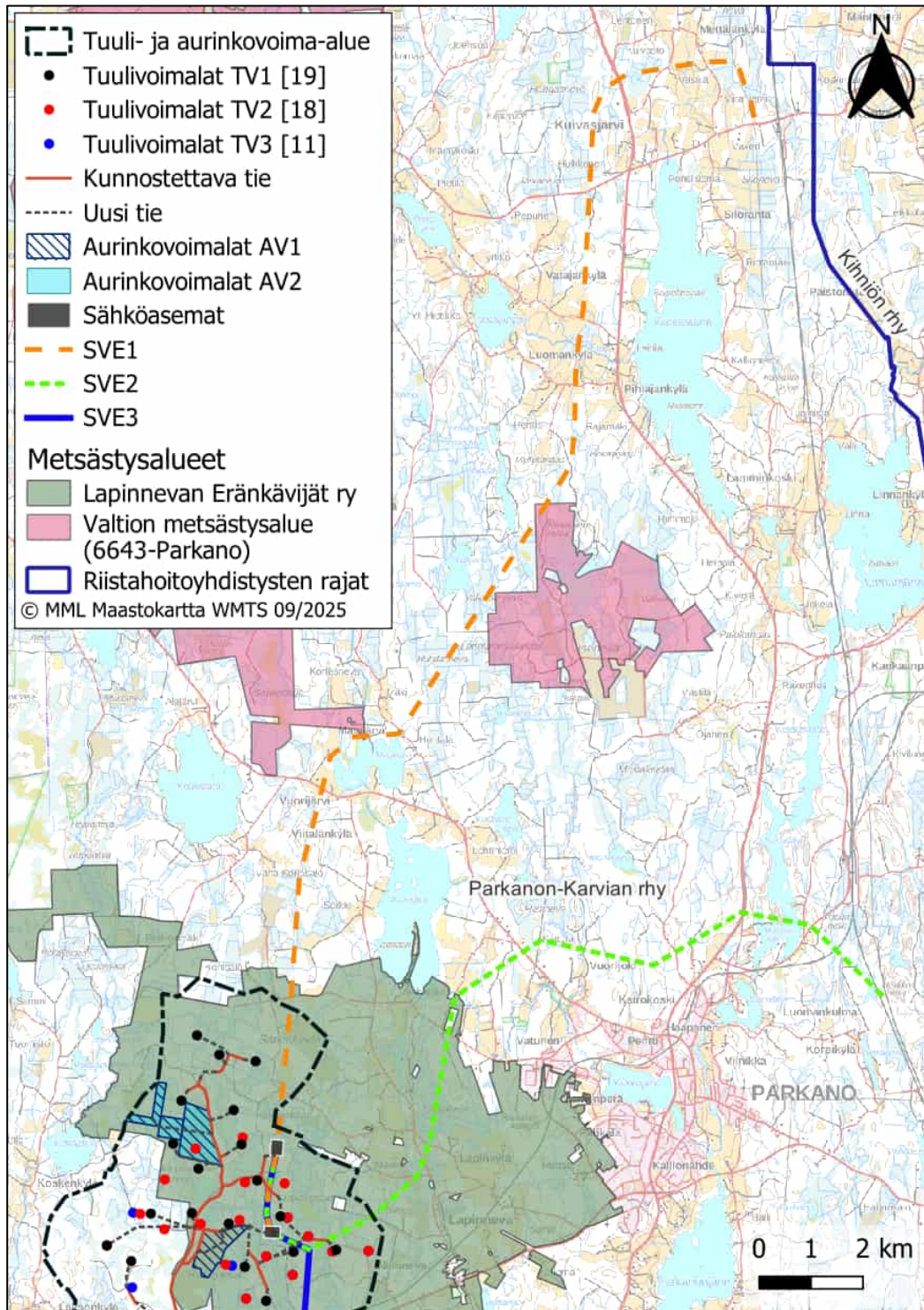
Valtion metsästysalueita voi käyttää alueelle metsästysluvan ostaneet ja saaneet metsästäjät. Valtion metsästysalueista 6643-Parkano (pienriista) ulottuu kahdesta kohtaa SVE1-sähkönsiirtoreitille (Kuva 21.5). Majajärven pohjoispuolella SVE1 risteää pieneltä osin Majajärven rannan tuntumassa. Toisen kerran SVE1-sähkönsiirtoreitti risteää valtion metsästysalueeseen Pitkäjärven ja Nivuksennevan välisessä kohdassa pieneltä osin.



Kuva 21.3. Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen, sen rakenteisiin ja sähkönsiirtovaihtoehtoihin nähden. Kuvattuna myös osia valtion pienriista-alueesta (6643-Parkano).



Kuva 21.4. Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen tuuli- ja aurinkovoima-alueisiin, sen rakenteisiin ja ulkoisiin voimajohdoreittivaihtoehtoihin nähden.



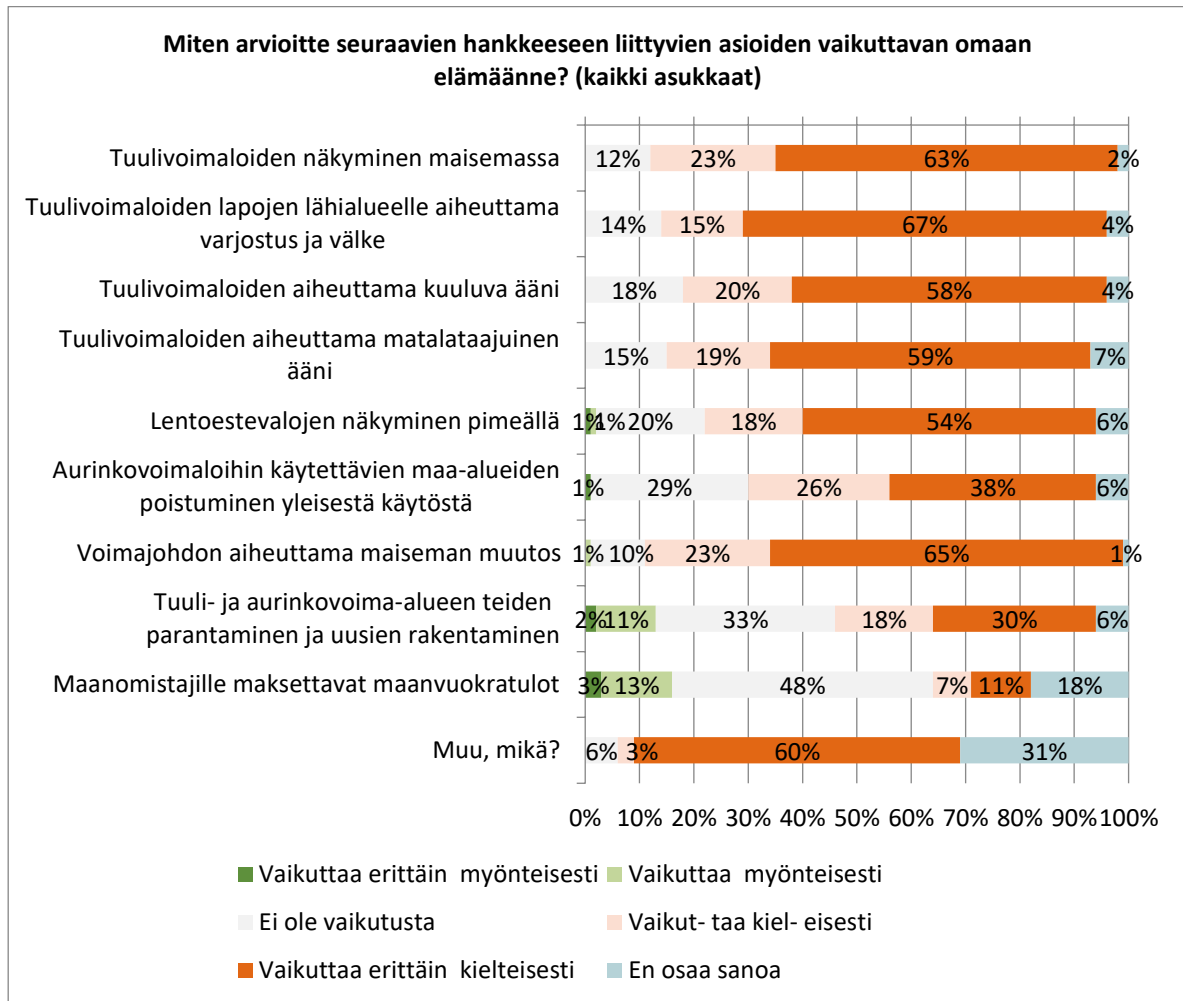
Kuva 21.5. Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen tuuli- ja aurinkovoima-alueeseen, sen rakenteisiin ja ulkoisiin voimajohtoreitteihin nähden. Kuvattuna myös osia valtion pienriista-alueesta (6643-Parkano).

21.3.4 Asukaskysely tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista

Asukaskyselyyn saatiin 123 vastausta. Kaikista kyselyyn vastanneista 61 % oli vakituisia asukkaita ja 48 % vapaa-ajan asukkaita. 12 vastaaja vastasi olevan sekä vakituinen että loma-asukas. Asukaskyselyssä vastaajat saivat halutessaan ilmoittaa tarkemmin asuin- tai lomakiinteistönsä sijainnin avokysymyksessä. Vastaajia oli laajasti eri puolilta hankealuetta. Eniten vastaajia oli Lapinnevalta ja Parkanon keskustaajamasta. Useita vastaajia oli myös muun muassa kylistä Vuorijärveltä, Viitalankylältä, Kovesjoelta ja Kuivasjärveltä. Kyselyyn vastanneista noin puolet ilmoitti asuvansa tai omistavansa loma-asunnon 2-5 km etäisyydellä Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnitellusta hankealueesta. Kyselyyn vastanneista 39 % ilmoitti asuvansa tai omistavansa loma-asunnon alle 500 metrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä. Kyselyyn vastanneista 51 % ilmoitti käyneensä olemassa olevan voimalan juurella ja 38 % nähneensä voimaloita lähietäisyydeltä, joten valtaosalla vastanneista on vastaustensa taustalla omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista.

Vastaajien arviot vaikutuksista omaan elämään

Kyselyyn vastanneet arvioivat tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä pääosin varsin kielteisesti. Kielteisimmiksi vaikutuksiksi omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat sähkönsiirron aiheuttaman maiseman muutoksen, äänen ja matalataajuisen äänen, tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa sekä tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen. Näillä osa-alueilla 78–88 % vastaajista piti vaikutuksia omaan elämäänsä kielteisinä tai erittäin kielteisinä. Myönteisimmät vaikutukset arviointiin olevan maanomistajille maksettavilla vuokratuloilla (13 %) sekä tieyhteyksien parantuminen (11 %). Aurinkovoimaloihin käytettävän maa-alan poistumista yleisestä käytöstä vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 64 % vastaajista, 29 % vastaajista kokee, että asia ei vaikuta omaan elämään (Kuva 21.6). Muina asioina mihin tuulivoiman koettiin vaikuttavan omassa elämässä, olivat kielteiset vaikutukset luontoarvoihin, vaikutukset terveyteen ja alueen viihtyvyys.



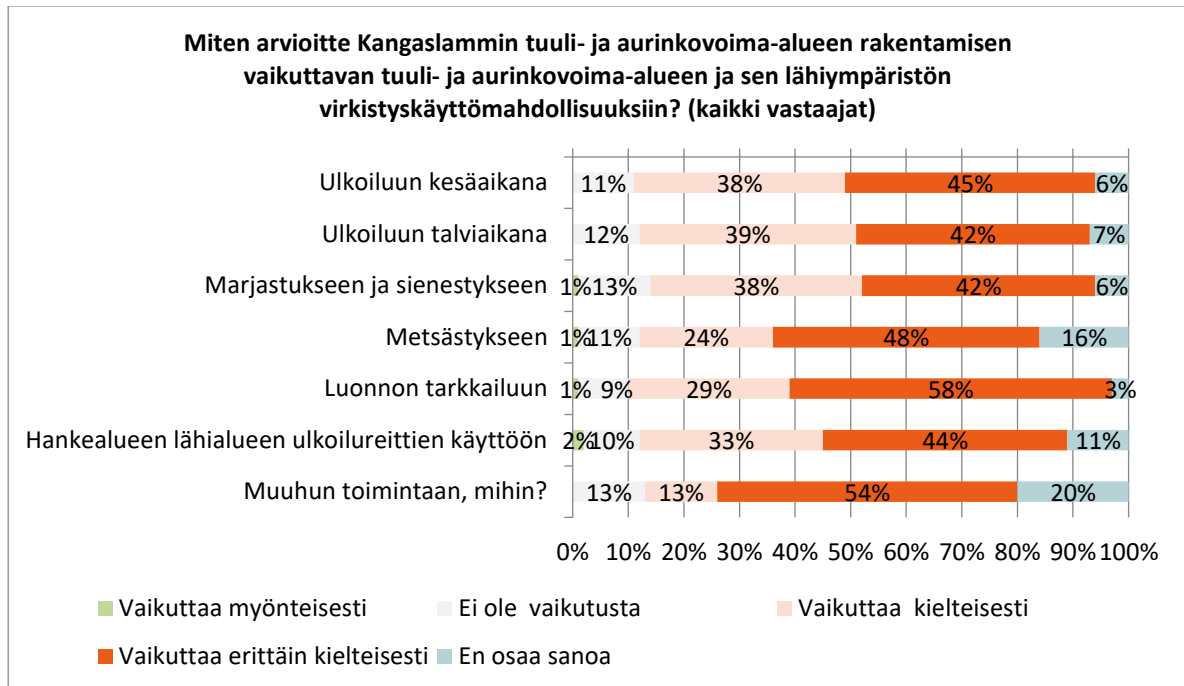
Kuva 21.6. Vastaajien arviot Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään.

Vastaajat, joiden asunto tai loma-asunto sijaitsee alle 500 m päässä arvioitavista voimajohtoreiteistä suhtautuvat Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksiin omaan elämään hieman myönteisemmin kuin vastaajat keskimäärin ja vapaa-ajan asukkaat mutta hyvin samankaltaisesti, kuin vastaajat keskimäärin. Sähkönsiirron aiheuttamaan maisemanmuutokseen suhtauduttiin kuitenkin luontevasti kielteisemmin.

Vastaajien liikkuminen alueella ja arviot tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kangaslammin tuulivoima-alueilla vakituisista asukkaista ilmoitti liikkuvansa päivittäin tai viikoittain 56 % vastanneista ja kuukausittain tai kausiluonteisesti 15 % vastaajista. Vapaa-ajan asukkaista pienempi määrä liikkuu tuulivoima-alueilla säännöllisesti. Aurinkovoima-alueilla liikutaan hieman harvemmin mitä tuulivoima-alueilla, mutta kuitenkin varsin säännöllisesti. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sähkönsiirtoreittien alueilla ilmoitti liikkuvansa vakituisista asukkaista päivittäin tai viikoittain 60 % vastanneista ja kuukausittain tai kausiluonteisesti 14 %. Vapaa-ajan asukkaat liikkuvat reittien alueilla huomattavasti harvemmin mitä vakituiset asukkaat.

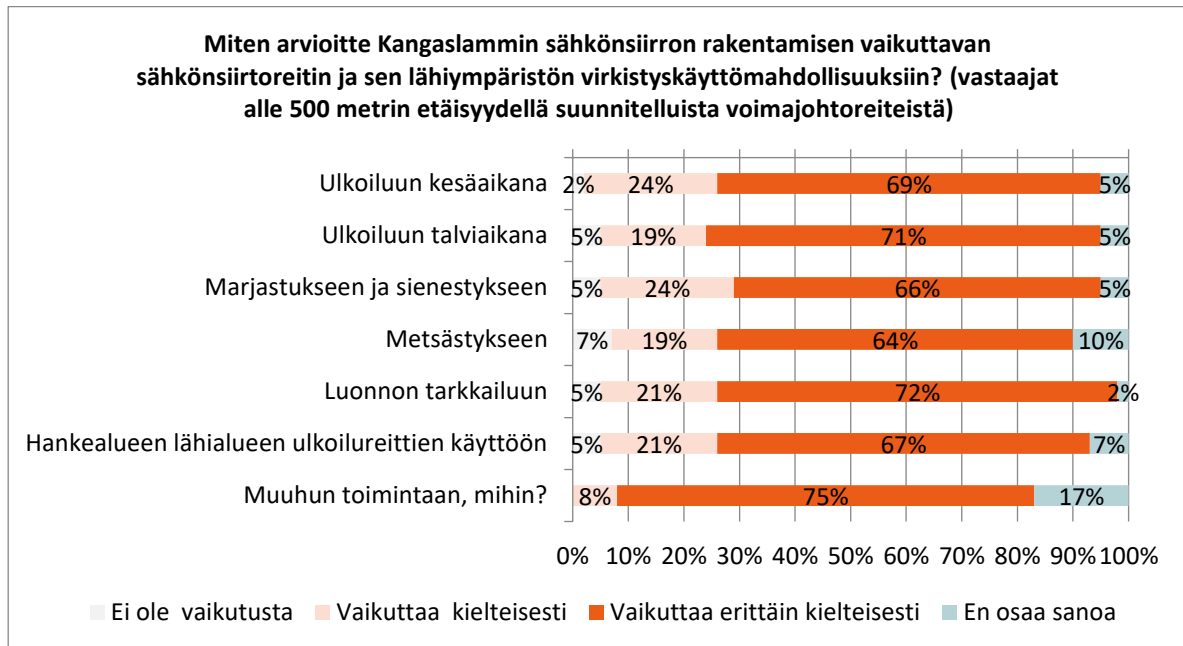
Kaikki kysymyksessä mainitut virkistyskäyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 81 % (käyttötarkoituksen mukaan 69–87 %) kysymykseen vastanneista arvioi, että Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisella on kielteinen tai erittäin kielteinen vaikutus hankealueen lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kielteisimmin Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun, ulkoiluun kesäaikaan ja marjastukseen ja sienestystykseen (Kuva 21.7). Muita toimintoja mihin vastaajat kertoivat hankkeen vaikuttavan kielteisesti, olivat retkeilyyn, järven virkistyskäyttöön ja suunnistusharrastukseen.



Kuva 21.7 Arviot Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen vaikutuksista virkistyskäyttömahdollisuuksiin (kaikki vastaajat).

Vastaajat arvioivat vaikutukset sähkönsiirron osalta hyvin samankaltaisesti kuin tuuli- ja aurinkovoima-alueiden osalta. Kielteisimmin vastaajat arvioivat, että sähkönsiirron rakentaminen vaikuttaa mahdollisuuksiin luonnon tarkkailuun ja ulkoiluun kesäaikaan (87 ja 83 %). Muu toiminta, mihin vastaajat kertoivat sähkönsiirron vaikuttavan kielteisesti, olivat lintujen muuttoreitit, asuminen ja mökkeily.

Vastaajat alle 500 m päässä voimajohtoreiteistä arvioivat sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset voimajohtoreittien ja niiden lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin samansuuntaisesti, mutta kielteisemmin kuin vastaajat keskimäärin. Kielteisemmin sähkönsiirtoa lähellä asuvat suhtautuivat vaikutuksiin luonnon tarkkailuun ja lähialueen virkistysreittien käyttöön. (Kuva 21.8) Vastaajat arvioivat vaikutukset hyvin kielteisiksi.

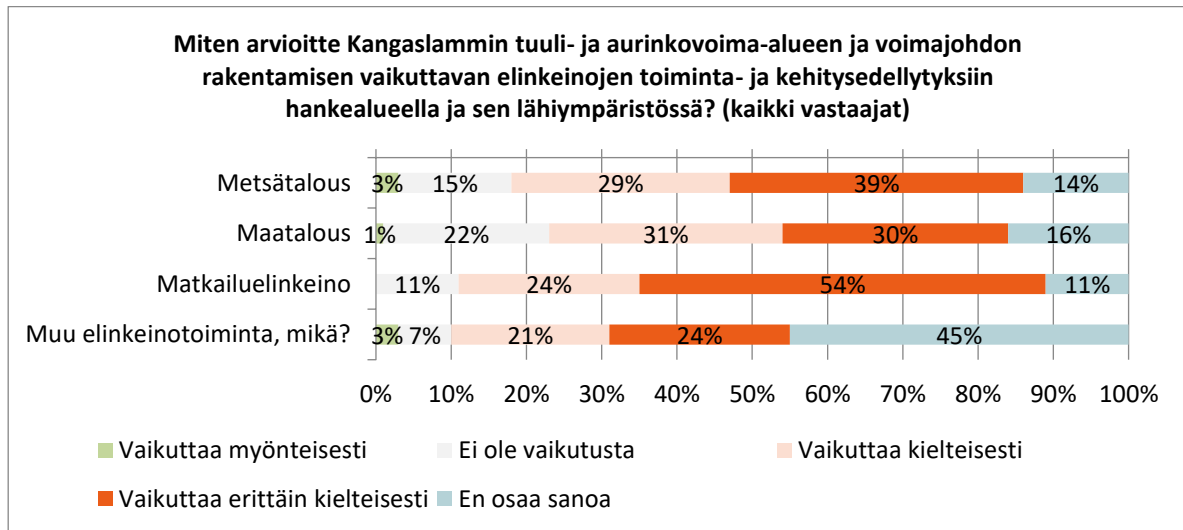


Kuva 21.8. Vastaajien arviot Kangaslammin tuulivoimahankkeen vaikutuksista hankealueen ja sähkönsiirtoreittien virkistyskäyttömahdollisuuksiin. (vastaajat alle 500 m sähkönsiirrosta)

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta. Myös aurinkovoiman vaikutuksista ollaan huolissaan, mutta ei aivan yhtä huolissaan kuin tuulivoiman ja sähkönsiirron vaikutuksista.

Vastaajien arviot vaikutuksista elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin

Kyselyyn vastanneet kokivat vähiten vaikutuksia maatalouden harjoittamiseen, vaikkakin suhtautuivat pääosin kielteisesti vaikutuksiin elinkeinoihin. Kielteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan matkailuelinkeinon. (Kuva 21.9) Muut elinkeinot, mihin vastaajat mainitsivat hankkeen vaikuttavan kielteisesti, olivat maisemaan kytkeytyvät elinkeinot, turvetuotanto ja talonrakennus ja remontointi.



Kuva 21.9 Vastaajien arviot Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen vaikutuksista alueen elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin.

Vastaajien näkemykset hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista

Avoimissa kysymyksissä asukkailta ja loma-asukkailta kysyttiin, mitkä ovat heidän mielestään Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset.

Kysymykseen kielteisistä vaikutuksista vastasi yhteensä 94 henkilöä (76 % kaikista vastaajista). Vastaajista kolme on sitä mieltä, että kielteisiä vaikutuksia ei ole. Asukkaiden palautteista nousee esiin syvä huoli Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista niin luontoon, elinympäristöön kuin yhteisön tulevaisuuteen. Erityisesti luonnon ja eläimistön kohtalo puhuttaa. Asukkaat kertovat luonnon monimuotoisuuden heikkenemisestä, uhanalaisten lajien elinympäristöjen tuhoutumisesta ja eläinten vetäytymisestä alueelta. Häädetkeitaan luonnonpuisto ja Natura 2000 -alueet mainitaan toistuvasti esimerkkeinä alueista, joiden suojelutyö on vaarassa valua hukkaan.

Maisemahaitat, melu ja välke koetaan merkittävinä asumisviihtyvyyttä heikentävinä tekijöinä. Useat vastaajat kertovat, etteivät enää haluaisi viettää aikaa alueella tai voisivat jopa harkita muuttoa pois. Myös kiinteistöjen arvon lasku ja mökkikaupan hiipuminen mainitaan usein. Terveysvaikutuksista nousee esiin huolia unihäiriöistä, päänsärystä, infraäänestä ja sähkömagneettisista kentistä. Erityistapauksissa mainitaan myös vaikutukset sydänlaitteisiin.

Yhteisöllisyyden näkökulmasta moni kokee, että hanke jakaa asukkaita ja aiheuttaa epäoikeudenmukaisuutta: osa maanomistajista hyötyy, kun taas muut kärsivät. Kylien hiljeneminen, muuttotappiot ja paikallisten palveluiden heikkeneminen nähdään todennäköisinä seurauksina.

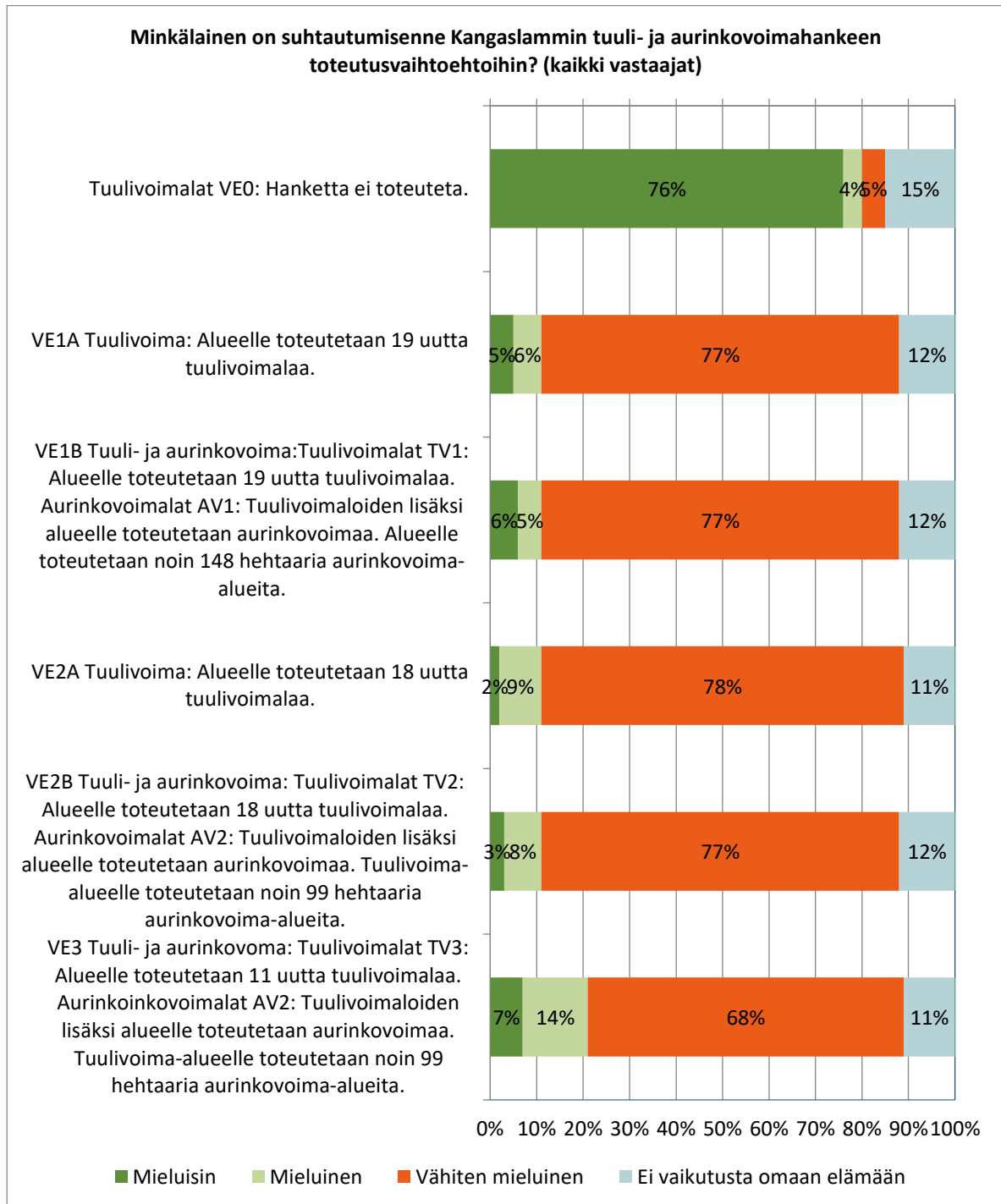
Sähkön siirto myös huolettaa asukkaita. Vastauksissa korostuu huoli siitä, että siirtolinjat pirstovat metsäalueita, pilaavat maisemaa ja heikentävät luonnon monimuotoisuutta. Myös vaikutukset kiinteistöjen arvoon ja asumisviihtyvyyteen ovat keskeisiä huolenaiheita. Vaihtoehto SVE2 sai vastauksissa eniten palautetta. Sen koetaan kulkevan liian lähellä asutusta ja herkkiä luontoalueita ja asutusta. Useat vastaajat pitävät SVE3:a vähiten haitallisena vaihtoehtona, koska sen katsotaan vaikuttavan vähiten alueiden käyttöön. Yhteenvedon voidaan todeta, että

sähkönsiirron linjaukset nähdään yhtä lailla merkittävänä uhkana alueen luonnolle, ihmisille ja elinympäristölle kuin itse tuulivoimalatkin.

Kysymykseen myönteisistä vaikutuksista vastasi yhteensä 84 henkilöä (69 % kaikista vastaajista). Reilu puolet vastanneista oli sitä mieltä, että hankkeella ei ole myönteisiä vaikutuksia. Merkittävimmin myönteisinä vaikutuksina mainittiin taloudelliset vaikutukset, kuten kunnan saamat verotulot, maanomistajien saamat vuokratulot, hetkelliset hyödyt paikallisille urakoitsijoille ja mahdollinen myönteinen vaikutus kunnan elinvoimaan ja imagoon. Osa vastaajista suhtautuu varauksella hyötyihin ja arvelevat esimerkiksi hyötyjen kohdistuvan vain muutamiin maanomistajiin. Muita vastaajien mainitsemia myönteisiä vaikutuksia olivat ympäristöystävällinen ja paikallinen energiantuotanto, sekä ilmastonmuutoksen torjunta.

Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

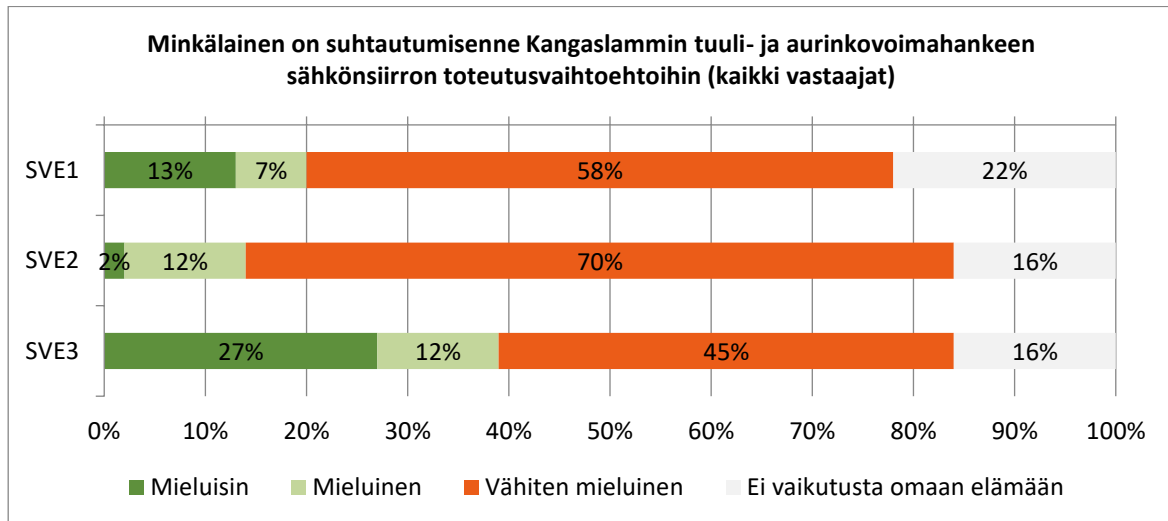
Asukaskyselyyn vastanneista vain 18 % oli sitä mieltä, että Kangaslammin hanke on yleisesti hyväksyttävä ja 80 % vastanneista sitä mieltä, että hanke ei ole hyväksyttävä. Hankkeen ympäristövaikutusten selvittämistä piti 95 % kyselyyn vastanneista hyvänä asiana. Kyselyyn vastanneille mieluisin vaihtoehto olisi hankkeen toteuttamatta jättäminen. Vähiten kielteisesti vastaajat suhtautuivat vaihtoehtoon VE3, missä toteutuisi pienin määrä tuulivoimaloita.



Kuva 21.10. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankeen toteutusvaihtoehtoihin.

Vastaajat suhtautuivat myönteisimmin sähkönsiirron toteutusvaihtoehtoon SVE3. (Kuva 21.11) Vastaajat saivat halutessaan perustella vastauksiaan. Muutama vastaaja perusteli vaihtoehdon SVE3 olevan paras, koska sillä ei heidän mukaansa olisi yhtä paljon vaikutuksia kuin muilla vaihtoehdoilla koska se ei sijaitse yhtä lähellä asutusta. Reitit SVE1 ja SVE2 koetaan tulevan

liian lähelle asutusta. Avoimissa vastauksissa esitetään huolia sähkölinjan maisemavaikutuksista Riuttasjärven maisemaan, vaikutuksista elinkeinoihin kuten maa- ja metsätalouteen ja luontoon. Alle 500 m etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä asuvista tai loma-asunnon omistavat vastaajat suhtautuivat selkeästi kielteisemmin vaihtoehtoon SVE2. Vähiten kielteisesti vastaajat suhtautuivat vaihtoehtoon SVE3, kuten vastaajat keskimäärinkin.



Kuva 21.11. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen Kangaslammin sähkönsiirron toteutusvaihtoehtoihin.

21.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

21.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankeen hankealueella ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkkyys on kohtalainen tai jopa suuri. Tuuli- ja aurinkovoimalat rajoittavat alueen muuta käyttöä ja alueella liikkumista vain rakennuspaikoilla ja niiden välittömässä lähiympäristössä. Muualla hankealueella voi liikkua vapaasti. Asukkaat kokevat kuitenkin elinympäristönsä erittäin viihtyisäksi ja hankkeen vaikutukset erittäin voimakkaiksi, joten heille lähialue on hyvin herkkä muutoksille. Sähkönsiirtoreittien alueilla ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkkyys on kohtalainen vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 ja vähäinen vaihtoehdossa SVE3.

Herkkyys määräytyy sen mukaan, mikä on vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen sijainti ja etäisyys suhteessa suunniteltuihin tuuli- ja aurinkovoimaloihin ja voimajohtoon ja kuinka suuri on vaikutuksille altistuvien asukkaiden määrä. Herkkyyteen vaikuttaa myös asukkaiden suhtautuminen hankkeen vaikutuksiin.

Metsästys

Lapinnevan Eränkävijöiden seuran osalta suuri osa metsästysseuran yhtenäisistä metsästysalueista sijoittuu tuuli- ja aurinkovoima-alueelle. Alueella on suuri merkitys riistanelinympäristönä ja metsästäysmaastona. Herkkyys arvioidaan suureksi.

Muiden seurojen kohdalla herkkyydet arvioidaan vähäisen ja kohtalaisen välille, sillä kaikkien seurojen metsästysalueista ei saatu karttakuvia tulkitsemaan vaikutuksien laajuutta. Riitalan

seuran alueille ulottuu pinta-alallisesti vähäisesti SVE3 sähkönsiirtoreitti ja valtion pienriista-alueelle (6643-Parkano) SVE1 sähkönsiirtoreitti vähäisesti.

21.4.2 Hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

21.4.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien ja tieyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkonien ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia lukuun ottamatta leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta aiheutuvat haittavaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä.

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana tuuli ja aurinkovoima-alueella ja sen ympäristössä ainakin valtatiellä 23 sekä alueelle sijoittuvilla yksityis- tai metsäautoteillä. Mahdollisesti liikennemäärät voivat lisääntyä myös esimerkiksi yhdysteillä 13247 ja 13321, mikäli niitä käytetään kiviainesten kuljetuksiin. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin. Erikoiskuljetuksia kuljetetaan usein yöaikaan, kun liikenne on vähäisempää.

Aurinkovoima-alueen aurinkopaneelien rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy paneelien perustusten, asennuskenttien ja tieyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa ja tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alueen läheisyydessä olevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty vaihtoehtoittain aiemmin kappaleessa 21.3.1.

Aurinkovoiman vaikutukset ihmisen terveyteen ja elinoloihin ilmenevät maankäytön osalta siten, että aurinkovoima-alueet poistuvat pääosin virkistyskäytöstä. Alue saatetaan aidata lähi-alueen asukkaiden turvallisuuden vuoksi. Asukaskyselyyn vastanneista 65 % arvioi aurinkovoimaloihin käytettävän maa-alueiden poistumisen yleisestä käytöstä vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämään. Vastaajista 29 % arvioi, että asialla ei ole vaikutusta

omaan elämään. Maisema- ja välkevaikutuksia harvoin esiintyy, sillä aurinkovoimalat ovat sen verran matalia, etteivät vaikutukset ulotu kauas.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista 98 % arvioi asuinalueensa tai loma-asuntonsa lähiympäristön maiseman nykytilanteessa miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 86 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi ei kukaan. Vastanneista 12 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa ole vaikutusta omaan elämään. Erityisen tärkeitä alueita kyselyyn vastanneille olivat Kangaslampi, Vuorijärvi, Kovesjoki, Lapinneva, Kotojärvi, Riuttasjärvi, Häädetkeitaan luonnonpuisto, Pihnari, Kuivasjärvi ja Parkanon keskusta. Asukkaat ovat huolissaan, miten hanke vaikuttaa maisemallisesti näihin alueisiin.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Hankealueella maisemahaitat kohdistuvat pääosin alueen virkistyskäyttäjien ja muihin alueella liikkuviin.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Laajimmat ja yhtenäisimmät näkymäalueet Kangaslammin voimaloista tuulivoimavaihtoehtoissa TV1, TV2 ja TV3 muodostuvat lähialueella (0-8 km) pääsääntöisesti avoimille pelto-, suo- ja vesialueille ja muuttavat maiseman luonteen ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Vaikutus kohdistuu tuuli- ja aurinkovoima-alueella satunnaisten virkistyskäyttäjien kokemukseen. Kotojärven, Kovesjärven ja Vuorijärven rannoilla on loma-asutusta, ja Kovesjärvellä myös yksittäisiä vakituisia asuinrakennuksia, joiden rannoille voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan. Myös Parkanon taajamaan Kirkkojärvelle voimaloita näkyisi. Vaikutukset kohdistuvat rannoilla ja vesialueilla arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen. Joillekin rannoille tuulivoimaloita voi näkyä runsaslukuisemmin kuin muille rannoille ja vähemmän tai enemmän hallitsevasti riippuen puuston suojaavasta vaikutuksesta sekä katselusuunnasta.

Arkimaiseman kokemiselle kohdistuu vaikutuksia myös Lapinkylässä, Vatulankylässä, Koskenkylässä, Laksonkylässä, Raivaluomassa ja Laholuomassa. Lännessä Koskenkylässä, Laksonkylässä, Raivaluomassa ja Laholuomassa avoimet maisematilat ovat rajallisia niin, että voimaloiden näkymäalueet ovat rikkonaisia, ja voimaloita ei yleensä näy muutamaa enemmän. Idässä Lapinkylässä ja Vatulankylässä näkymäalueet ovat yhtenäisempiä, ja voimaloita voi näkyä paikoitellen runsaslukuisemmin etenkin vaihtoehtoissa TV1 ja TV2. Lähietäisyydeltä voimalat näyttävät kookkailta ja näkyessään ne todennäköisesti herättävät alueella liikkeessä herkästi katseen huomion. Paikoitellen katselupaikoissa, joissa voimaloista näkyy selvästi enemmän roottoria taivasta vasten, voivat ne olla jopa hieman maisemaa hallitsevia, ja ne voidaan kokea häiritseviksi arkimaisemassa. Paikalliset näköesteet kuten metsät ja rakennuskanta paikoin

aiheuttaa katvetta voimaloiden näkymiselle. Arkimaisemassa tapahtuva muutos voi kuitenkin olla suuresti merkittävää, sillä asukkaat kokevat muutoksen jatkuvasti. Erityisen suuria vaikutukset voivat olla, mikäli voimaloita näkyy hallitsevasti ja runsaslukuisesti pihapiiristä.

Välialueella (8-20 km) voimaloita näkyisi järvistä Ojajärvelle, Suomijärvelle, Linnanjärvelle ja Kuivasjärvelle. Ojajärven länsirannoille voimaloita näkyisi korkeintaan kymmenen vaihtoehdossa TV1, mutta rantojen pelloille ja esimerkiksi Rannankyläntieltä voi paikoitellen olla havaittavissa voimaloita enemmän järvelle avautuvassa näkymässä. Voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta ne herättävät katseen huomion ja sijoittuvat länsirannasta katsottuna pääkat-selusuuntaan. Rastiaisjärven luoteisrannoille näkyisi keskimäärin muutama voimala rantaan ja sen pelloille. Myös koillisessa Linnanjärven ja Kuivasjärven koillisrannoille muodostuu näkymä-alueita. Järvien rannoilla osalle asuin- ja lomapihapiirejä muodostuu näkymäalueita. Vaikutuk-sia voi kohdistua arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen, mutta vaikutuksen suuruus on koke-muspohjainen. Suomijärven rannalla näkymäalueilla ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia tai virkistyskohteita, joille kohdistuisi vaikutusta tuulivoimaloiden näkymisestä. Vaihtoehdossa TV3 muutos ja vaikutukset ovat todennäköisesti vain vähäisiä, sillä rannoille näkyisi korkein-taan muutamia voimaloita, ja etäisyys lähimpiin Kangaslammin voimaloihin on pidempi.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Mai-sema, joka on totuttu näkemään ilman valonlähteitä, voidaan kokea levottomana etenkin tuuli-voimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat sa-moille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden nä-kökulmasta lentoestevalojen maisemallinen haittavaikutus kohdistuu samoille alueille kuin tuu-livoimaloiden näkymisen aiheuttama maiseman muutos. Asukaskyselyyn vastanneista lentoes-tevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 72 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 %. Vastanneista 20 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimaloiden lähialueella varsin suuret ja kauempana kohtalaiset. Vaihtoehtojen TV1 ja TV2 välinen ero vaikutuksiltaan on hyvin pieni. Ero vaihtoehtojen välillä on havaittavissa tuuli-voima-alueen pohjoispuolella, missä vaihtoehdossa TV2 (VE2A ja VE2B) sijaitsee vähemmän voimaloita. TV3 (VE3) tuulivoimaloista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat kahta muuta vaihtoehtoa vähäisemmät, sillä voimaloita on vähiten ja niiden muodostama rivistö maisemassa on usein kapeampi. Lisäksi hankealueen pohjoisilta osin ne sijoittuvat vain tuuli- ja aurinkovoima-alueen eteläosaan eli kauemmaksi. Toisaalta vaihtoehdoissa TV2 ja TV3 hankealueen eteläosaan sijoittuu yksittäisiä voimaloita lännessä lähemmäs hankealueen reunoja kuin vaihtoehdossa TV1, mikä on havaittavissa esimerkiksi maiseman muutoksen ollessa huomattavampi Harjulammella vaihtoehdoissa TV2 ja TV3 kuin vaihtoehdossa TV1.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemakuvassa eivät ulotu kovin laajalle alueelle paneelien matalan koon takia. Molemmissa aurinkovoimavaihtoehdoissa AV1 ja AV2 aurinkopaneelialueet sijaitsevat tuulivoima-alueella. Aurinkovoimalat ovat parhaiten havaittavissa hankealueella ai-van niiden läheisyydessä hankealueella ja teiltä käsin. Mikäli metsää joudutaan raivaamaan au-rinkopaneelialueilta, maisematila hieman avartuu. Muuten paneelialueita ympäröivät pääsään-töisesti metsäiset alueet, jotka estävät paneelien näkymistä kauemmas ympäristöön. Melko ta-saisessa maastossa paneeleista erottaa vain katselupaikkaan nähden lähimmäisen paneeliri-vistön. Tavanomaisessa metsätaloussympäristössä paneelien vähäinen näkyminen satunnaisen

virkistyskäytön kannalta jää maisemavaikutuksiltaan melko vähäiseksi. Asutus sijaitsee niin etäällä aurinkopaneelialueilta, ettei siihen kohdistu vaikutuksia.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoima-alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Hankkeen vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 19. Tehtyjen melumallinnusten mukaan toteutusvaihtoehdossa VE1A ja VE1B keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon kahden lomarakennuksen (R0 ja R25) ja yhden vakituisen asuinrakennuksen kohdalla (R24). Toteutusvaihtoehdossa VE2A ja VE2B keskiäänitasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon yhden lomarakennuksen kohdalla (R25) ja ovat tasan yhden lomarakennuksen (R0) ja yhden vakituisen asuinrakennuksen (R24) kohdalla. Hankkeesta vastaava on kuitenkin tehnyt sopimuksen käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön R25 omistajan kanssa, joten tätä kiinteistöä ei huomioida arvioinnissa. Kiinteistöjen R0 ja R24 omistajien kanssa neuvottelut jatkuvat hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Toteutusvaihtoehdossa VE3 keskiäänitasot jäävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon alapuolelle kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

On huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 78 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Tuulivoimaloiden aiheuttaman matalataajuisen infraäänien vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 78 %. Tutkimustulosten perusteella tuulivoimaloiden infraäänellä ei ole todettu olevan suoria vaikutuksia ihmisten terveyteen.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat paikoin suuret, kun ohjearvot ylittyvät muutaman loma- ja asuinrakennuksen kohdalla. Vaikka äänitaso ei yltänyt muiden asuinrakennusten kohdalla, nousee melutaso alueella ja muuttaa asuin- ja lomarakennusten äänimaisemaa. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen meluvaikutusten osalta arvioidaan kohtalaisiksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa, paitsi vaihtoehdossa VE3 vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan useiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten. Aurinkovoiman heijastusvaikutuksia voi esiintyä siellä, minne aurinkopaneelit näkyvät. Heijastusvaikutukset ovat sitä häiritsevämpiä katsojalle, mitä lähempänä katsoja on katsottavaa kohdetta. Aurinkopaneelien vaikutusalue on

aurinkovoima-alue ja sen lähialue (noin 200 metriä aurinkopaneeleista). Aurinkopaneelit ovat melko matalia, joten on epätodennäköistä, että ne näkyisivät maan pinnalta katsottaessa kovin kauas.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 20. Tehtyjen mallinnusten perusteella välkevaikutus ylittää vuotuisen todennäköisen välkevaikutuksen ilman puuston suojaavaa vaikutusta 8 tunnin ohjearvon toteutusvaihtoehdossa VE1A ja VE1B reseptorien R0, R4, R22, R24 ja R25 kohdilla. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika ylittää 30 minuutin ohjearvon loma-asunnon R25 kohdalla. Toteutusvaihtoehdossa VE2A ja VE2B vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittää 8 tunnin ohjearvon yhden rakennuksen R25 kohdalla. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuntojen kohdalla. Toteutusvaihtoehdossa VE3 vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin ohjearvon ilman puuston suojaavaa vaikutusta reseptorien R3, R7 ja R25 kohdalla. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuntojen kohdalla. Hankkeesta vastaava on tehnyt sopimuksen käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistön R25 omistajan kanssa, joten tämä ylitys jätetään arvioinnissa huomioimatta. Kiinteistöjen R0 ja R24 omistajien kanssa neuvottelut jatkuvat hankkeen jatko-suunnittelun yhteydessä.

Aurinkopaneelit on suunniteltu absorboimaan siihen osuva säteily mahdollisimman tehokkaasti, joten mahdolliset vaikutukset ovat vähäisiä ja lyhytaikaisia, eikä niistä yleensä aiheudu haittaa ympäristöön. Aurinkovoiman heijastusvaikutuksien vaikutusalueella ei sijaitse asuin- tai loma-rakennuksia missään vaihtoehdossa.

Asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritseväinä, vaikka ohjearvot eivät ylittysikään. Asukaskyselyyn vastanneista 82 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan melko vähäisiksi vaihtoehtojen VE2A ja VE2B osalta, koska tehtyjen mallinnusten mukaan ohjearvot ylittävät tuulivoimamelulle asetetun ohjearvon vain yhden asuinrakennuksen kohdalla, minkä käyttötarkoitus on muutettu. Toteutusvaihtoehtojen VE1A ja VE1B sekä VE3 vaikutukset ihmisten asumisviihtyvyyteen arvioidaan olevan kohtalaiset.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden aiheuttamien mahdollisten terveyshaittojen on havaittu herättäneen huolta etenkin tuulivoimaloiden lähellä asuvissa ihmisissä. Osa tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista asukkaista on kertonut monenlaisista oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloihin. (THL 2023) Seuraavissa luvuissa tarkastellaan tutkimusten valossa tuulivoiman aiheuttamia terveysvaikutuksia.

Melu

Tuulivoimalat tuottavat kuuluvaa ääntä useiden eri mekanismien kautta. Merkittävin ja kauaskantoisin ääni tavallisimmin syntyy roottorin siipien vuorovaikutuksesta ilman kanssa, mitä kutsutaan myös aerodynaamiseksi ääneksi. Tälle äänelle on ominaista laajakaistaisuus sekä äänenpaineen jaksollinen vaihtelu, joka olosuhteista riippuen voi olla kuultavissa toistuvina suhahduksina tai jyskytyksenä. Sää voi aiheuttaa huomattavasti vaihteluita melutasoihin. Tuulivoimamelu korostuu erityisesti öisin, koska silloin taustäänitaso on pieni. Etäisyyden

kasvaessa äänen pienten taajuuksien suhteellinen osuus kasvaa, koska muut ääntä vaimentavat mekanismit vaikuttavat vähemmän pieniin taajuuksiin. (Heinonen-Guzejev ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä melutasot ovat pienempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristöissä. Toisaalta tuulivoimalan aiheuttamalle äänelle tyypillisen äänenpaineen jaksollinen vaihtelu lisää tuulivoimaloiden äänen häiritsevyyttä. Tuulivoimamelun häiritsevyyden kokemus on useassa tutkimuksessa alkanut selvästi yleistyä melutason ylittäessä A-taajuuspainotettuna noin 40 dB. Melutasojen lisäksi tutkimuksissa on havaittu monien muidenkin tekijöiden vaikuttavan häiritsevyyden kokemiseen. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi näköyhteys voimaloihin, asenteet ja huoli terveyshaitoista. (Heinonen-Guzejev ym. 2017)

Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutuksista on olemassa vain vähän epidemiologisia vertaisarvioituja tutkimuksia. Tiedetään, että tuulivoimalan tuottama melu häiritsee ja aiheuttaa unihäiriöitä, jos tuulivoimala sijoitetaan hyvin lähelle asutusta. Ulkomaisissa epidemiologisissa tutkimuksissa tuulivoimamelun äänenpainetaso onkin ollut yhteydessä häiritsevyyden kokemukseen joidenkin olemassa olevien tuulivoima-alueiden läheisyydessä. Tutkimuksissa ei kuitenkaan ole ollut nähtävissä selvää annos-vastesuhdetta, eli häiritsevyyden kokemuksen johdonmukaista yleistymistä äänenpainetason kasvaessa, tai kynnysarvoa, jonka jälkeen häiritsevyys yleistyi selvästi. Myöskään tuulivoimamelun yhteydestä unihäiriöihin ja elämänlaatuun ei ole juurikaan selkeää epidemiologista näyttöä (Lanki & Turunen 2015). Vaikka näyttö on vähäistä tuulivoimaloiden tuottaman melun yhteydestä unihäiriöihin, on kuitenkin selvää, että mikä tahansa riittävän voimakas ääni voi häiritä unta (Heinonen-Guzejev ym. 2017). Tämänhetkisen tutkimustiedon perusteella on joka tapauksessa epätodennäköistä, että tuulivoimamelulla olisi vaikutuksia terveyteen tai hyvinvointiin ainakaan alle 40 dB:n (ulko)äänepainetasoilla (Lanki & Turunen 2015.) Myöskään Maailman terveysjärjestön WHO:n mukaan terveyshaittojen yhteydestä tuulivoimameluun ei ole näyttöä, lukuun ottamatta oleskelun häiriintymistä ja unihäiriöitä (WHO 2018).

Myös Turun ammattikorkeakoulun rakennetun ympäristön tutkimusryhmän tutkimus puoltaa edellä mainittuja havaintoja, ja tutkimuksen tulokset ovat aiemman tutkimuskirjallisuuden mukaisia. Tulosten mukaan alle 40 desibelin tuulivoiman äänitasolla ei ole havaittu muita yhteyksiä terveyshaittoihin lukuun ottamatta melun häiritsevyyttä. Tulosten valossa nykyinen tuulivoimaa koskeva melulainsäädäntö vaikuttaa riittävän tiukalta, eikä sen mukaisilla tuulivoima-alueilla ole odotettavissa tuulivoiman aikaansaamia terveyshaittoja. (Alakoivu ym. 2022)

Myöskään kanadalaisessa Health Canada's Community Noise and Health Study -tutkimuksessa, eikä tanskalaisessa koko maan kattavassa rekisteritutkimuksessa, saatu näyttöä etäisyyden tai mallinnetun äänenpainetason yhteydestä ihmisten oireisiin tai sairauksiin. Molemmat olivat laajoja tieteellisiä tutkimushankkeita. (THL 2023)

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan Kangaslammin hankkeen osalta on käsitelty tarkemmin luvussa 19. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä.

Infraääni

Kuultavan äänen lisäksi tuulivoimalat tuottavat infraääntä. Äänen taajuusjakaumassa 20 Hz:n rajan alapuolella olevaa ääntä kutsutaan infraääneksi. Infraäänitasot tuulivoimaloiden

läheisyydessä ovat kansainvälisissä tutkimuksissa samaa tasoa tai pienempiä kuin kaupunki-keskustoissa, mutta suurempia kuin luonnonympäristöissä (poikkeuksena merenranta).

Osa tuulivoimaloiden lähellä asuvista ihmisistä saa oireita, jotka he yhdistävät tuulivoimaloiden infraääneen. Muutamassa epidemiologisessa tutkimuksessa on tarkasteltu oireilun yleisyyttä joko suhteessa etäisyyteen lähimmästä turbiinista tai mallinnettuun äänenpainetasoon. Näistä kummankaan altisteen ei ole havaittu olevan yhteydessä oireiluun. Suomalaisessa aineistossa myöskään lääkitykset ja sairaudet eivät olleet yhteydessä etäisyyteen tai äänenpainetasoon, ja oireilun yleisyys oli samaa suuruusluokkaa kuin suomalaisissa väestötutkimuksissa. Kokeellisissa tutkimuksissa on osoitettu, että ennako-odotukset vaikuttavat voimakkaasti sekä häiritsevyyteen että oireiluun myös infraäänen osalta. (Heinonen-Guzejev ym. 2017)

Hongiston & Olivan (2017) selvityksen *"Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset"* mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäänsä. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen (taajuudesta riippuen äänenpainotason tulee olla tällöin yli 90–120 dB). Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioitun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihku-moottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänien nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveystieteiden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2017 valmistuneessa julkaisussa (Lanki ym. 2017) käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta

infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman hankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Kyselytutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden infraäänien ihmisten yhdistämät oireet olivat melko yleisiä 2,5 kilometrin säteellä lähimmästä tuuliturbiinista, ja oireiden kirjo oli hyvin laaja. Melumittauksissa infraäänitasot olivat samaa suuruusluokkaa kuin tyypillisesti kaupunkiympäristöissä. Tutkimushankkeen kuuntelukokeissa henkilöt, jotka olivat ilmoittaneet saavansa oireita tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät havainneet infraääntä ääninäytteissä eivätkä kokeneet infraääntä sisältäviä näytteitä häiritsevämpinä kuin henkilöt, jotka eivät olleet saaneet aiemmin oireita tuulivoimaloiden infraäänestä. Infraäänialtistus ei aiheuttanut fysiologisia vasteita kummassakaan ryhmässä. Tutkimuksen tulosten mukaan infraäänialtistus ei selitä tuulivoimaan liitettyä oireilua. (Kaukinen ym. 2020)

Ei siis ole olemassa tieteellistä näyttöä siitä, että tuulivoimaloiden ympäristöissä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa, eikä esimerkiksi toistaiseksi tehdyissä väestötutkimuksissa oireilun ole havaittu olevan yleisempää lähellä tuulivoimaloita. Tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien terveysvaikutuksia on kuitenkin tutkittu vain vähän, ja jatkotutkimukset ovat perusteltuja. Etenkin pitkäaikaisen altistumisen haittoja on tutkittu vähän, joten niiden mahdollisuutta ei voida tutkimusten vähyyden vuoksi sulkea pois. Tutkimusta tarvitaan lisää infraäänelle altistumisesta ja erityisesti pitkäaikaisen altistumisen vaikutuksista terveyteen tai oireiluun. (Heinonen-Guzejev ym. 2017)

Välke

Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa, jolloin aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välkevaikutuksessa roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta, sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän tuulivoimalasta.

Välkevaikutukseen vaikuttavat sääolot, ja yleensä välkettä on havaittavissa vain aurinkoisina päivinä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta. Tuulivoimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi, jotta välkevaikutusta saadaan lievennettyä. (Ympäristöministeriö 2016c, 82.)

Välkevaikutuksen suorien terveysvaikutusten on arveltu kohdistuvan epilepsiaa sairastaviin ihmisiin. Lääketieteellisten tutkimusten mukaan 3–30 Hz taajuuksilla tapahtuva välke voi aiheuttaa epilepsiakohtauksen noin 5 % epileptikoista. Tutkimuksissa on kuitenkin todettu, etteivät tuulivoimalat aiheuta epileptisiä kohtauksia, sillä suurten nykyaikaisten tuulivoimaloiden pyörimisnopeus on matala. Matala pyörimisnopeus aiheuttaa taajuuksiltaan huomattavasti pienemmän välketaajuuden, kuin epilepsiakohtauksia aiheuttava välke. (Huttunen ym. 2013)

Häiritsevyys ja koettu terveys

Tutkimusten mukaan tuulivoiman häiritsevyyteen vaikuttavat äänenpainetason lisäksi myös esimerkiksi asenteet tuulivoimaa kohtaan, huoli terveysvaikutuksista, tuulivoimarakentamisen seurauksena tapahtuva maiseman muuttuminen ja yksilöllinen meluherkkyys. Pitkään jatkueen voimakas häiritsevyyden kokemus, stressi, huoli, pelko tai muut negatiiviset tunteet sekä vakavat unihäiriöt voivat johtaa terveyden ja hyvinvoinnin heikkenemiseen aiheuttajasta riippumatta, jolloin myös tuulivoimaan liitetyt häiritsevyyden ja stressin kokemukset voivat aiheuttaa terveyden ja hyvinvoinnin heikkenemistä. Useissa tutkimuksissa on havaittu, että häiritsevyyden kokemus selittää unihäiriötä ja muita terveys- ja hyvinvointivaikutuksia enemmän kuin mitattu tai mallinnettu äänenpainetaso. (Lanki & Turunen 2015)

Tuulivoimaloiden lähellä asuvat kokevat toisinaan tuulivoimamelun aiheuttavan yleisluonteisia oireita. Tällaisia oireita ovat esimerkiksi väsymys, päänsärky, pahoinvointi, huimaus, levottomuus, sekavuus, keskittymisvaikeudet ja paineen tunne korvissa. Näitä oireita on kutsuttu myös "tuuliturbiinisyndroomaksi", jonka taustalla saattavat olla tuulivoimatuotantoon liittyvät pelot ja niin kutsuttu nocebo-vaikutus. Nocebo-vaikutuksella tarkoitetaan tilannetta, jossa negatiiviset odotukset synnyttävät negatiivisia vaikutuksia. (Lanki & Turunen 2015)

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja lin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä (Hongisto ym. 2015). Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW:n tuulivoimaloita. Erot olivat suuria lin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin lissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. li), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tutkimus osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Myös kanadalaisessa Health Canada's Community Noise and Health Study -tutkimuksessa, sekä tanskalaisessa koko maan kattavassa rekisteritutkimuksessa, havaittiin, että terveyshaittojen todennäköisyys kasvoi, jos tuulivoimaloiden ääni, valot tai vilkkuva varjostus koettiin häiritseväksi (THL 2023). Ilmiötä saattaa osaltaan kuvata myös THL:n toteuttaman kyselytutkimuksen tulokset erilaisten oireiden yleisyydestä viiden tuulivoimatuotantoalueen ympäristössä Suomessa. Tulosten mukaan tutkittavien oireiden yleisyydessä edeltävän kuukauden aikana ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja eri etäisyysvyöhykkeiden välillä, eli tuulivoimameluun yhdistettyjen oireiden yleisyys ei riippunut etäisyydestä voimalaan. (THL 2023) Tuulivoimatuotannon terveysvaikutuksiin liittyviin huoliin vastaamiseksi tarvitaan tutkimuksen mukaan objektiivista tutkimusta, kansainvälistä yhteistyötä ja avoimuutta. (Lanki ym. 2016, 81)

Vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista

irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätoennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat "häviävän pienet". Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin luvussa 00.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoima-alueella vapaa liikkuminen on mahdollista myös tuulivoiman toimintavaiheessa. Rakennusaikana vapaata liikkumista alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuusyistä rajoittamaan. Tuulivoimaloiden käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoima-alueella liikkuminen on vapaata. Toisaalta uudet tiet muuttavat alueen luonnetta ja pirstaloivat metsäaluetta. Aurinkovoima-alueet poistuvat käytöstä kokonaan, koska paneelien välit ja huoltotietkään eivät sovi erityisen hyvin virkistyskäyttöön.

Asukaskyselyyn vastanneista vakituisista asukkaista jopa 56 % liikkuu tuulivoima-alueella päivittäin tai viikoittain ja aurinkovoima-alueilla 38 % vastaajista. Vapaa-ajan asukkaat liikkuvat alueella enemmän kausiluonteisesti mitä vakituiset asukkaat. Alueilla liikutaan siis varsin aktiivisesti asukkaiden toimesta.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoima-alueen toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkymien voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Tuuli- ja aurinkovoima-aluetta lähin virkistysrakenne on Kovesjoen melontareitti, joka sijoittuu alueen lounaispuolelle noin 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimavaihtoehtojen TV1 voimaloista. Muita lähellä sijaitsevia virkistyspaikkoja tai -rakenteita sijoittuu myös Parkanon Geopark -kierros lähimmillään noin 2,0 kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista ja Harjulan uimapaikea noin 2,3 kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista. Harjulan uimapaikeelle näkyisi havainnekuvien perusteella voimaloita (Kuva 8.15). Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ei sijaitse virkistysrakenteita. Virkistyskäyttö hankealueella on pääosin luonnon tarkkailua, ulkoilua ja marjastusta ja sienestystä. Nämä asiat olivat tärkeimmät käyttötarkoitukset asukkaille asukaskyselyn vastausten perusteella. Asukaskyselyssä muutamat asukkaat olivat huolissaan maisemavaikutuksista Häädetteitaan luonnonpuistoon. Luonnonpuiston avosualueille muodostuu vaihtelevasti näkymäalueita. Yksittäisistä paikoista voisi olla havaittavissa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat, kun taas suurimpaan osaan suojelualueita voimaloita ei näy lainkaan. Luonnontilainen maisemakuva muuttuu paikoin melko suuresti tuulivoimaloiden myötä, mutta alueelle jää myös alueita, missä luonnontilainen maisema säilyy. Virkistysmaiseman kokemiseen voi kohdistua vaikutuksia, mikäli kävijä kokee tuulivoimalat häiritseväksi maisemassa.

Vaihtoehtoisissa TV1-TV3 tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuva. Pääsääntöisesti metsätalousalueesta koostuva tuuli- ja aurinkovoima-alue muuttuu

voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Sulkeutuneilta osin maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja uusia tieosuuksia rakennetaan. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Alueen äänimaiseman muuttuminen voi myös vaikuttaa virkistyskäytön mielekkyyteen. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein. Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen, uusien teiden rakentaminen ja tieverkoston ympärivuotinen kunnossapito parantavat hankealueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella. Toisaalta asukaskyselyyn vastanneista 71 % oli eri mieltä siitä, että teiden ja tieyhteyksien rakentaminen hankealueelle on hyvä asia.

Asukaskyselyyn vastanneista 98 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti heikommiksi. Aurinkovoiman rakentamisen jälkeen mahdollisuudet arvioitiin myös huomattavasti heikommiksi, mutta ei aivan yhtä heikoiksi mitä tuulivoiman rakentamisen jälkeen. Voimaloiden rakentaminen vähentää asukkaiden näkökulmasta alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Kielteisimmin Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen arvioitiin vaikuttavan asukaskyselyn vastauksissa luonnon tarkkailuun, ulkoiluun kesäaikana ja marjastukseen ja sienestykseen. Asukkaat kokevat hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön erittäin kielteisiksi. Vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaiset tai jopa suuret perustuen siihen kuinka paljon asukkaat käyttävät hankealuetta ja suhtautumiseen hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin hankkeen rakentamisen jälkeen.

Vaikutukset arvioidaan suuriksi vaihtoehdoissa VE1B ja VE2B ja kohtalaisiksi toteutusvaihtoehdoissa VE1A, VE2A ja VE3. Vaikutus vaihtoehdoissa VE1B ja VE2B johtuu AV1 ja AV2 aurinkovoimavaihtoehtojen vuoksi virkistyskäytöstä poistuvasta maa-alasta.

[Vaikutukset metsästykseseen ja riistakantoihin](#)

Metsästys

Tuulivoimaloiden vaikutuksesta metsästystoimintaan ei löydy tieteellisiä tutkimuksia. FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2024) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästystä häiritseväksi eikä rakennettuja alueita koeta yleensä metsästyksen soveliaina. Esimerkiksi osa koiran kanssa metsästävästä ja koirakokeita järjestäneet tahot ovat kertoneet kokemuksista, ettei koiran haukkua ole välttämättä kuullut voimaloiden lähettyvillä. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. voimajohdaukset). Yleisesti tuulivoimaloiden sijoittuminen keskeisimmille metsästysalueille koetaan negatiivisena metsästysalueiden pirstoutumisen takia, sekä mahdollisesti alueen riistalajien siirtymisen muualle häiriön seurauksesta. Huolta herättää myös mahdolliset lähiympäristöön suunniteltavat tulevaisuuden tuuli- ja aurinkovoimahankkeet, jotka voivat lisätä pinta-alallisia menetyksiä metsästysalueissa, sekä mahdollisuudet järjestää erilaisia tapahtumia alueella. Asukailta kysyttiin asukaskyselyssä kuinka tärkeitä eri käyttötarkoitukset ovat heille

hankealueella. Metsästys on tärkeä tai erittäin tärkeä 33 % vastaajista. Kysyttäessä miten tuuli- ja aurinkovoima-alueiden rakentaminen vaikuttaisi metsästyksen oli vastaajista 80 % sitä mieltä, että tuuli- ja aurinkovoiman rakentaminen vaikuttaisi kielteisesti tai erittäin kielteisesti metsästyksen.

Myöskään aurinkovoimaloiden vaikutuksesta metsästystoimintaan ei löydy tieteellisiä tutkimuksia. Aurinkovoimaloiden vaikutuksista ei ole vielä kertynyt riittävästi haastatteluvastauksia tekemään yleistyksiä, mutta vastausten perusteella aurinkovoimalat herättävät vähemmän keskustelua ja negatiivisia vastauksia, verrattuna tuulivoimaloihin. Aurinkovoimalat voidaan todennäköisesti kokea vähemmän häiritseviksi rakennelmiksi, sillä ne eivät näy maisemassa samalla tavalla kuin tuulivoimalat, eivätkä aurinkovoimalat tuota meluhäiriötä. Aurinkovoimalan vaikutukset ovat enemmän metsästysalueiden pinta-alallisia menetyksiä, alueita, joilla riista ei tule liikkumaan, sekä alueita, jotka täytyy huomioida ampumasektoreita valitessa.

Kangaslammin YVA-menettelyssä on arvioitavana viisi eri toteutusvaihtoehtoa (VE1A, VE1B, VE2A, VE2B, VE3). Tuuli- ja aurinkovoimala-alue sijoittuu Lapinnevan Eränkävijöiden alueelle peittäen seuran alueesta noin 37 %. Tuuli- ja aurinkovoimala-alueelle sijoittuu myös Kovesjoen Erämiesten metsästysalueita, mutta pinta-alallisesti ei voida arvioida kuinka iso osa metsästysalueista sijoittuu tuuli- ja aurinkovoimala-alueelle karttakuvan uupuessa. [Kovesjoen seuran metsästysalueille](#) ei sijoittuisi aurinkovoimaloita. Kaikissa vaihtoehdoissa alueelle sijoittuisi todennäköisesti kolme tuulivoimalaa. [Lapinnevan Eränkävijöiden metsästysalueille](#) sijoittuisi tuulivoimaloita seuraavasti: VE1A = 16 tv, VE1B = 16 tv, VE2A = 15 tv, VE2B = 15 tv, VE3 = 8 tv. Aurinkovoimalavaihtoehdoista kaikki sijoittuvat Lapinnevan Eränkävijöiden metsästysalueille. Sähköasemat sijoittuvat myös seuran metsästysalueille ja sähköasemien sijaintien takia, kaikki ulkoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osaksi seuran alueelle. Pinta-alallisesti tuulivoimalat, aurinkovoimalat, sisäinen tiestö sekä maakaapelointi ja sähköasemat eri vaihtoehdoissa peittävät Lapinnevan Eränkävijöiden metsästysmaita prosentuaalisesti seuraavasti: VE1A = 1,4 % (81 ha), VE1B = 4 % (230 ha), VE2A = 1,3 % (73 ha), VE2B = 3,0 % (172 ha), VE3 = 2,7 % (154 ha).

Taulukko 21-1. Rakenteiden (tuulivoimalat, aurinkovoimalat, sisäinen tiestö sekä maakaapelointi ja sähköasemat) sijoittuminen Lapinnevan Eränkävijöiden metsästysmaille eri hankevaihtoehdoissa. Hankkeen vaatimien rakenteiden alat esitetty tarkemmin kappaleessa 5.

Lapinnevan Eränkävijät ry	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Rakenteiden maa-ala (ha) <i>Lapinnevan Eränkävijöiden metsästysmailla</i>	81,2 ha	229,8 ha	73,0 ha	171,8 ha	154,2 ha
Rakenteille menetetty osuus (%) kaikesta <i>Lapinnevan Eränkävijöiden metsästysmaasta</i>	1,4 %	4,0 %	1,3 %	3,0 %	2,7 %

Hankkeen [rakentamisen aikaan](#) liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästys todennäköisesti estyy hankealueella. Myös osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla väliaikaisesti, mutta siitä sovitaan tienomistajan kanssa aina erikseen. Lapinnevan Eränkävijöiden metsästysalueilla sijaitsee useita hirvitorneja, joita joudutaan todennäköisesti siirtämään teiden parantamisen takia. Lisäksi alueella esiintyy laavuja, maja ja eräkämppiä, jotka eivät jää rakentamisen alle. Seuralla on kuitenkin käytössään myös muita alueita idässä, joten kokonaisuudessaan metsästystoiminta ei esty. Rakennusaikainen häiriö on melko lyhytaikaista (noin 2 vuotta) ja ohimenevää.

Rakentamisen jälkeen liikenne ja ihmistoiminta vähenevät eikä voimaloille suuntautuva huolto juurikaan lisää liikennettä. Teiden lisääntyessä ja parantuessa muu liikenne ja ihmistoiminta, kuten virkistyskäyttö, voi kuitenkin lisääntyä, mikä saattaa häiritä metsästystoimintaa sekä lisätä metsästyksessä aiheutuvia vaaratilanteita. Kangaslammin alueella on ennestään laajasti tieverkostoa, joten uudet tiet pirstovat yhtenäisiä metsästysalueita hyvin vähäisesti ja alueen saavutettavuudessa liikenteelle ei tule juurikaan tapahtumaan muutosta nykytilanteeseen nähden. Ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän korkeintaan vähäisesti alueen nykytilanteeseen nähden ja toisaalta metsästäjien tulee huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Liikenne huoltoteillä voi lisätä riskiä koiran kanssa metsästettäessä, mutta ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, joten riski arvioidaan tavanomaiseksi. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana liikkumista alueella ei estetä. Ainoastaan sähköasemien alueet tullaan aitaamaan ja aurinkovoima-alueet aidataan, jos sille on jokin erityinen syy.

Metsästyksen kannalta rakenteiden välitön vaikutus ulottuu tuuli- ja aurinkovoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka soveltuvat metsästyskäyttöön aikaisempaa huonommin. Ammuttaessa vaikutukset ulottuvat laajemmalle riippuen metsästystavasta. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille arvioidaan epätodennäköisiksi eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Kiväärinluodin osuessa esimerkiksi tuulivoimaloiden laparakenteisiin on kuitenkin mahdollista, että vahingon aiheuttanut metsästäjä voisi joutua korvausvastuuseen. Suomessa ei ole aiheesta ennakotapauksia, mutta yleisesti ottaen toisen omaisuuden vaurioittamisesta seuraa korvausvastuu ja aseiden kanssa toimiessa vastuu on korostunutta. Aurinkovoimalat sijaitsevat muutaman metrin korkeudella maasta, joten niiden riski joutua vahingossa kiväärin luodin lentolinjalle on mahdollista. Tässäkin korostuu metsästäjän vastuu tietää laukaussuunnassaan olevat kohteet ja riskit.

Hankealue ei tule olemaan kokonaan poissa metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristössä ja maisemassa tulee tapahtumaan muutoksia, jotka voivat vaikuttaa metsästystoimintaan. Metsästäjät joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä turvallisuuteen ja latvalinnustamiseen, tai hirvipassissa oleminen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista, joskin riski on hyvin epätodennäköinen.

Metsästyksen mielekkyyteen voi vaikuttaa monet eri tekijät ja kokemukset voivat olla hyvin subjektiivisia. Kuitenkin alueella koetaan tuulivoimalat negatiivisena asiana. Lapinnevan seuran metsästysalueiden ydin kuvaillaan sijaitsevan tuuli- ja aurinkovoima-alueella. Ilmakuvien perusteella Lapinnevan seuran yhtenäisimmät metsäalueet sijaitsevat tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja metsästysmaat, jotka ovat sekä asutusten että peltojen pirstaloimia sijaitsevat alueen ulkopuolella idässä.

Kokonaisuudessaan toimintaympäristöön ja metsästyksen miellyttävyyteen hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan **vähäisen kielteisiä vaikutuksia Riitialan Erämiesten seuralla ja valtion pienriista-alueelle**, sillä hankkeen rakenteet kattavat suhteellisen vähäisesti metsäistä ympäristöä, pääosin metsästäminen voi jatkua kuten ennenkin ja alueella varsinaisesti metsästäväällä taholla on käytössään laajasti myös muita alueita. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla laajemmalti ja voimakkaammin, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. **Muiden seurojen alueelle arvioidaan myös vähäisen kielteiset vaikutukset** sillä vain sähkönsiirtoreitit sijoittuvat näille seurojen alueille mahdollisesti vähäisesti. **Vähäiset tai kohtalaiset kielteiset vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan Kovesjoen seuran alueelle**, sillä

metsästysalueelle sijoittuu vähintään kolme tuulivoimalaa. Kohtalaisia vaikutuksia ei voida sulkea pois sillä Kovesjoen seuran metsästysalueista ei ole karttakuvaa, eikä tietoa alueen tärkeydestä metsästyskäytössä. [Lapinnevan Eränkävijöiden alueelle arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti suuret vaikutukset](#), sillä seuran ydinmetsästysalueet sijoittuvat tuuli- ja aurinkovoima-alueelle, sekä valtaosa hirvitorneista. Alueella myös koirakokeiden järjestäminen voi haasteutua, ja kokemus mielekkäästä metsästyskokemuksesta kärsii suuresti. Metsästysjärjestelyt voivat muuttua suuresti, sekä alueen riistakannat saattavat muuttua mahdollisten välttelykäyttäytymisten ja kanalintujen soidinpaikkojen vähentymisen seurauksesta vaihtoehdoissa, joissa osassa on aurinkovoimalat ja iso osa tuulivoimaloista ovat mukana (VE1A, VE1B, VE2B). [Kohtalaiset vaikutukset Lapinnevan Eränkävijöiden alueelle](#) ovat vaihtoehdoissa VE2A ja VE3. Niissä tuulivoimalat vaikuttavat kohtalaisesti alueen metsästyskäyttöön vaihtoehdoissa VE2A ja VE3. VE3 vaihtoehdossa on myös 99 hehtaarin kokoinen aurinkovoimala-alue. VE2A vaihtoehdoissa aurinkovoimaloiden poisjääminen säästää alueelle pinta-alallisesti enemmän metsästysaluetta ampumasektoreineen.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 15.5 ja 16.4 ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella havaittiin melko runsaasti kanalintuja. Alueelta tunnistettiin kaksi merkittävää metson soidinpaikkaa ja lisäksi kaksi merkittävää soidinalueita teerille. Soidinpaikalle voi kohdistua tuulivoimalapaikkojen ja aurinkovoimaloiden läheisyyden vuoksi siirtymispainetta, jonka vuoksi vaikutukset on arvioitu kanalintujen osalta kohtalaisiksi. Muuten metsäkanalintujen elinympäristöjen pirstoutuminen arvioidaan jäävän vähäiseksi, sillä hanke ei voimakkaasti pirsto yhtenäisiä metsäalueita enempää kuin ne nykyisillään ovat. Metsäkanalintuja esiintyi kuitenkin hyvin runsaasti, mikä nostaa alueen herkkyyttä muutoksille. Metsäkanalintujen esiintymiseen hankealueella arvioidaan kohdistuvan [kohtalaisen](#) kielteisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta, soidinpaikkojen mahdollisesta häiriintymisestä sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista, kuten törmäysriskin vähäisestä lisääntymisestä. (kappale 15.5.1)

Tuulivoima-alueet lisäävät häiriötä eläinten elinympäristöihin, varsinkin rakennusaikana ja lisäksi ne usein pirstaloivat ennen yhtenäisiä elinalueita. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alue pirstoo nykyisiä elinympäristöjä melko vähäisesti, sillä se rakentuu lähinnä olemassa olevien teiden varteen ja jo valmiiksi metsäteollisuuden pirstaloimille alueille. Alueelle ei myöskään ole tulossa uutta tieverkostoa laajasti, jolloin alueen saavutettavuus liikenteelle ei juurikaan muutu. Pääosin tavanomaiselle eläinlajistolle eli riistalajistolle voimaloiden ja huoltotiestön häiriövaikutukset (kuten voimaloiden melu, lapojen valon ja varjon välke, aurinkovoimaloiden aitaukset ja pinta-alamenetykset, sekä lisääntyvä ihmistoiminta teillä) jäävät hyvin paikallisiksi rakennuspaikkojen lähiympäristöön, eikä alueiden vähäinen välttely todennäköisesti vaikuta laajemmin riistakantojen elinvoimaisuuteen. (kappale 16.4.2)

Varsinaisia tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista eläinlajeille on toistaiseksi vielä hyvin vähän, ne ovat olleet kestoiltaan melko lyhytaikaisia, eikä niitä ole tehty kaikille lajeille tai Suomen

olosuhteissa. Pienriistalajeihin, kuten jäniksiin, kettuihin ja pienpetoihin kohdistuneissa tutkimuksissa voimaloiden välttelyä ei ole juurikaan havaittu tai sitä on tapahtunut muutamien satojen metrin alueella (Tolvanen ym. 2023). Tutkimuksia ei esimerkiksi ole kohdistettu hirveen, jonka elinalueet ovat hyvin laajat. Hirvien tiedetään Suomessa tottuneen mm. tiestöihin ja rai-deliikenteeseen ja myös tuulivoima-alueilta on havaintoja elinvoimaisista hirvikannoista (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Eläinten on tutkimuksissa myös havaittu palaavan tuulivoima-alueille, vaikka ne ovat ensin vältelleet alueita ja tottumista varsinkin riistalajistolle pidetään melko todennäköisenä, sillä ne ovat muuta lajistoa (kuten suurpetoja) vähemmän herkkiä elinympäristöissään tapahtuville muutoksille. Rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen voi myös tarjota uutta ravintoa mm. hirvieläimille, jänikselle ja pikkujyrsijöille, mikä edes-auttaa eläinten säilymistä alueella. (kappale 16.4.2)

Kokonaisuudessaan riistalajiston esiintymiselle tuuli ja aurinkovoima-alueella arvioidaan **vähäi-sen kielteisiä vaikutuksia, mutta metsäkanalinnulle varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiset kielteiset vaikutukset**, sillä alueelle tulee lisää häiriötekijöitä ja yhtenäisiä metsä-alueita pirstaloituu vähäisesti, mikä voi muuttaa nykyisiä kulkureittejä. Kanalintujen soidin-pai-koille voi esiintyä kohtalaisesti häiriötä kaikissa vaihtoehtoissa, mutta vähemmän VE3 vaihto-ehdossa tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden määrän ollessa pienempi. Laajemmin muille riistalajeille kuin kanalinnuille, riistakannoille ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä rakentamista tapahtuu melko pienelle alueelle, riistalajeille tärkeitä elinympäristöjä jää alu-eelle jatkossakin eikä ihmistoiminnan arvioida merkittävästi muuttuvan nykytilanteeseen näh-den. (kappale 16.4.2)

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiin-teistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoima-hankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaiku-tuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 89 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista 88 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kiel-teisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. Myös asukaskyselyn avoimissa vas-tauksissa tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena kiinteistöjen arvon aleneminen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus Oy & Finnish Consulting Group Oy (2021) arvioivat tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppvoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoima-alueita eri vuosina ja teh-tiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslai-toksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mu-kana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin kymmenen kilometrin etäi-syydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoima-alueista. Kattavaan tilastoaineis-toon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutki-mustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen

hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimaloita enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023g)

Taulukko 21-2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	ei vaikutusta	suuri - - -	suuri - - -	suuri - - -	suuri - - -	kohtalainen - -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden aiheuttamat välkevaikutukset. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista talvisin irtoava lumi ja jää. Asukkaiden pelot ja huolet.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, aurinkovoima-alueiden ja uusien teialueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Asukkaiden suhtautuminen vaikutuksiin.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	suuri - - -	kohtalainen - -	suuri - - -	kohtalainen - -
Metsästäys	Rakennusaikainen häiriö ja mahdolliset rajoitukset toimintaan. Muutokset metsästäysalueiden yhtenäisyydessä, alueelle suuntautuvassa ihmistoiminnassa ja riistalajiston kulkureiteissä ja esiintymisessä. Turvallisuuden ja ampumasektoreiden huomiointi korostuu. Lapinnevan Eränkävijöiden alueeseen kohdistuu eniten vaikutuksia (suuret vaikutukset) ja Kovesjoen Erämiesten alueille seuraavaksi eniten vaikutuksia (vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset) Muiden seurojen alueille arvioidaan vähäiset vaikutukset. Riistalajiston esiintymiseen hankealueella arvioitiin pääosin vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mutta metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.	ei vaikutusta	suuri - - -	suuri - - -	kohtalainen - -	suuri - - -	kohtalainen - -

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito. Asukkaiden asenteet uutta tiestöä kohtaan.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyvyydessä.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen

21.4.2.2 Voimajohtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu johtoalueen puuston poiston ja johtoaukean raivaamisen sekä rakentamisen työkoneista ja työmaaliikenteestä. Voimakkaampaa melua aiheutuu johtimien liittämisestä muutaman kilometrin välein ja mahdollisesta poraamisesta tai louhinnasta kallioisilla pylväspaikoilla, kun rakennetaan pylväasperustuksia. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Voimajohdon vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat suurelta osin sidoksissa maisemavaikutuksiin, koska maisema on keskeinen osa ihmisten elinympäristöä. Myös mahdollinen huoli voimajohdon terveysvaikutuksista ja mahdollisesta melun kokemisesta voi vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Merkittävimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin aiheutuvat voimajohdon sijoituessa alle sadan metrin etäisyydelle asutuksesta. Asutuksen suhteen voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa asumattomille alueille tai haja-asutuksen läheisyyteen. Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu haja-asutuksen alueelle Majajärven läheisyydessä ja Pihlajankylän alueella. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu lähelle Parkanon taajamaa ja täten lähemmäs vakituista asutusta. Voimajohtoreitti SVE3 sivuaa muutamia asuttuja alueita.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat ihmisten maisemakokemuksiin. Muutoksen kokeminen on yksilöllistä. Tutun maiseman muuttuminen voi vaikuttaa merkittävästi koettuun viihtyvyyteen. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimajohto näkyy.

Kaikki suunnitelluista voimajohtoreiteistä sijoittuvat pääosin sulkeutuneisiin tiloihin metsiin, joissa voimajohtoa varten raivataan avoin johtoalue. Reitit SVE1 ja SVE2 kulkevat vain hyvin vähäisesti avointen peltojen, soiden tai vesistöjen yli tai niitä sivuten. Vaihtoehdon SVE1 osalta Majajärven ympäristössä ja Pihlajankylällä ja Kuivasjärven pohjoispuolella alle 300 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuu muutamia asuinpihapiirejä. Reittivaihtoehto SVE2 kulkee Lapinnevan tienoilla läheltä Harjulammen uimarantaa. Vuorijoen ja Riuttasjärven alueilla alle 300 metrin etäisyydelle sijoittuu muutamia asuinrakennuksia ja Riuttasjärvellä myös lomarakennuksia. Mikäli asuinrakennuksia läheiselle pellolle sijoittuu voimajohtopylväs, voi se olla häiritsevää uusi elementti arkiympäristössä lähietäisyydellä. Vaihtoehdon SVE3 vaikutukset ovat

vähäisimmät, sillä reitti on lyhyin, jolloin metsää joudutaan raivaamaan vähiten. Lisäksi reitti ei sivua läheltä asuinrakennuksia, virkistyskohteita tai avoimia maisematiloja.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta hankealueen sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla, jotka hieman leventävät tiealueita. Niiden osalta maisemassa tapahtuva muutos on lähes huomaamaton, ja rakentamisaikanakin väliaikainen.

Voimajohdon rakentamisen aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 88 % kaikista asukaskyselyyn vastanneista. Vastanneista 10 % arvioi, ettei voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Aasukkaat, joiden asunto tai loma-asunto sijaitsee alle 500 metrin päässä arvioitavista voimajohtoreiteistä suhtautuvat sähkönsiirron aiheuttamaan maiseman muutokseen kielteisemmin. Heistä voimajohdon rakentamisen aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi lähes kaikki (95 %).

Voimajohtojen maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen arvioidaan olevan kohtalaiset vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 ja vähäisiksi vaihtoehdossa SVE3.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

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 kilovolttia. 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 teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä, ja sitä esiintyy riippumatta siitä, onko johdossa jännitettä vai ei. Voimajohdoista käytön aikana aiheutuva melu on hyvin vähäistä.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Voimajohdon rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä voimajohtoalueen virkistyskäyttöä. Voimajohdon rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkailla tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon.

Voimajohtoreitin SVE1 varrelle ei sijoitu virkistysrakenteita. Lähin virkistysrakenne on Pitkäähteen valaistu kuntorata ja latu noin 0,4 kilometrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Voimajohtoreitti SVE2 ylittää useampia virkistysreittejä Parkanon keskustan pohjoispuolella (Kuva 21.2). Voimajohtoreitin varrelle sijoittuvat Parkanon Geopark -kierros, Visurin lenkki, Käenkosken kuntoradat ja hiihtoladut, Käpykintukka, Parkanon melontareitti, Järvienreitit-Aure, Paroonin taival sekä Parkanon moottorikelkkaura. Lapinnevan tenniskenttäalue sijoittuu myös lähimmillään noin 0,2 kilometrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Voimajohtoreitin SVE3 varrelle ei sijoitu virkistysrakenteita, lähin virkistysreitti on noin 0,8 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Parkanon melontareitti.

Asukaskyselyyn vastanneista 98 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Voimajohdon rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikentyvän. Voimajohdon rakentamisen jälkeen 16 % vastanneista arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien olevan hyvät tai erittäin hyvät. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sähkönsiirtoreittien alueilla ilmoitti liikkuvansa päivittäin tai viikoittain 53 % vakituisista asukkaista.

Voimajohdon rakentamisen ei arvioida vaikuttavan virkistysrakenteisiin ja sitä kautta virkistysmahdollisuuksiin vaihtoehtoisissa SVE1 ja SVE3. Vaikutukset näiden vaihtoehtojen osalta kohdistuvat todennäköisesti virkistyskokemukseen, kun johtoaukea joudutaan raivaamaan puustosta. Vaikutus näiden vaihtoehtojen osalta arvioidaan virkistyskäyttöön vähäiseksi. Koska vaihtoehto SVE2 kulkee lähempänä asutusta ja risteää monen virkistysreitin kanssa, ovat vaikutukset virkistyskäyttöön suuremmat. Voimajohto ei todennäköisesti vaikuta virkistyskäytön kokemukseen yhtä paljon kuntoradoilla tai muilla vastaavilla reiteillä, missä jo on muita rakenteita, kuin luonnossa kulkevilla reiteillä. Voimajohdon risteäminen reittien kanssa ja ihmisten lähivirkistysalueilla voi vaikuttaa virkistyskäytön mielekkyyteen ja muuttaa maisemaa. Vaikutukset SVE2 vaihtoehtojen osalta arvioidaan kohtalaisiksi. Vaihtoehto SVE2 sai asukaskyselyn vastauksissa eniten palautetta. Sen koetaan kulkevan liian lähellä asutusta ja herkkiä luontoalueita ja asutusta. Useat vastaajat pitävät SVE3:a vähiten haitallisena vaihtoehtona, koska sen katsotaan vaikuttavan vähiten alueiden käyttöön.

Vaikutukset metsästyksen ja riistakantoihin

Sähkönsiirtoreittien merkittävimmät vaikutukset liittyvät metsästysalueiden pinta-alallisiin menetyksiin. Lisäksi sähkönsiirtoreittien vaikutukset vaikuttavat alueen maisemaan, joka heikentää "erämaa" tunnelmaa. Kysyttäessä asukkailta miten sähkönsiirron rakentaminen vaikuttaisi metsästyksen oli vastaajista 80 % sitä mieltä, että sähkönsiirron rakentaminen vaikuttaisi kielteisesti tai erittäin kielteisesti metsästyksen.

Sähkönsiirtoreitit pirstaloivat yleensä vähäisesti metsäalueita, mutta sijoituessaan ennen yhtenäisille metsäalueille voivat ne vähäisesti muuttaa riistaeläinten elinympäristöjä ja kulkureittejä. Raivatut aukeat voivat hetkellisesti myös parantaa monen riistaeläimen, kuten jänisten ja hirvieläinten ravinnonsaantia. Rakentamisen aikaan metsästäminen voimajohtolinjan alueella estyy, mutta rakentaminen on hyvin lyhytaikaista ja siirtyy sitä mukaa, kun rakentaminen edistyy. Voimalinjojen rakentamisen jälkeen metsästäystä ei tulla rajoittamaan eivätkä sähkölinjat estä metsästämistä.

Voimajohtojen varrella metsästävät kertovat metsästävänsä pääosin hirvieläimiä, mutta myös muitakin riistalajeja riippuen maastosta.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot peittävät **Lapinnevan Eränkävijöiden** alueista (käyttäen laskukaavassa 400 kV johtoaukean maksimileveyttä 60 m): SVE1 = 0,5 % (30 ha), SVE2 = 0,9 % (50 ha), SVE3 = 0,6 % (36 ha). **Riititalan seuran** alueille sijoittuu vain SVE3 sähkönsiirtoreitti. Sähkönsiirtoreitti peittäisi seuran metsästysalueista noin 0,6 % (27 ha). **Valtion metsästysalueeseen 6643-Parkano**, ulottuu SVE1 sähkönsiirtoreitti hyvin vähäisesti.

Taulukko 21-3. Ulkoisten voimajohtoreitti vaihtoehtojen sijoittuminen eri metsästysmaille, kun laskenta on tehty oletuksella, että 400 kV voimajohto toteutuu (johtoalueen leveys 60 m).

	SVE1	SVE2	SVE3

Voimajohdon johtoalueen maa-ala (ha) <i>Lapinnevan Eränkävijöiden metsästysmailla</i>	30,2 ha	50,2 ha	36,2 ha
Voimajohdolle menetetty osuus (%) kaikesta <i>Lapinnevan Eränkävijöiden metsästysmaasta</i>	0,5 %	0,9 %	0,6 %
Voimajohdon johtoalueen maa-ala (ha) <i>Riitilan seuran metsästysmailla</i>	-	-	26,9 ha
Voimajohdolle menetetty osuus (%) kaikesta <i>Riitilan seuran metsästysmaasta</i>	-	-	0,6 %
Voimajohdon johtoalueen maa-ala (ha) <i>valtion metsästysalueella 6643-Parkano</i>	0,3 ha	-	-

Voimalinjat kattavat hyvin pieniä osia metsästysseurojen ja valtion maiden alueista, joten metsästystoimintaan ei sähkölinjoilla yksistään arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia. Varovaisuusperiaatteen mukaan sähkönsiirtoreiteillä arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia metsästykseseen, sillä kaikista niiden varrelle sijoittuvista muista metsästysseuroista ei ole tarkkoja tietoja.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 84 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Voimajohdon rakentamisen jälkeen vain 16 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi.

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985, Peltomaa ym. 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, myyntiajassa ja myynnin volyyymissa. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa ym. 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985, Peltomaa ym. 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä häirtana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV:n voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä häirta (Sito Oy 2004). Ihmisten huoli on luonnollista, sillä oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, jolloin kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia.

Taulukko 21-4 Voimajohtoreitin vaikutuksen merkittävyys.

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

Voimajohtoreitin vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE1	SVE2	SVE3
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen, pelot, melu.	kohtalainen - -	kohtalainen - -	vähäinen -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Pelot sähkö- ja magneettikentistä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) ja hyödynnettävyys	Voimajohtoreittien luonteen muutos. Vaikutukset virkistyskäytön mielekkyyteen. SVE2 reitti risteää monien virkistysreittien kanssa ja kulkee lähellä asutusta.	vähäinen -	kohtalainen - -	vähäinen -
Metsästys	Rakennusaikainen haitta. Yhtenäisten metsästysalueiden pirstaloituminen. Vähäiset muutokset riistalajiston esiintymisessä ja kulkureiteissä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyvyydessä.	vähäinen	vähäinen -	vähäinen -

21.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Aurinkovoima-alueet vaikuttavat lähinnä virkistyskäyttöön.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimaloiden lähialueella varsin suuret ja kauempana kohtalaiset. Vaihtoehtojen TV1 ja TV2 välinen ero vaikutuksiltaan on hyvin pieni. Ero vaihtoehtojen välillä on havaittavissa tuulivoima-alueen pohjoispuolella, missä vaihtoehdossa TV2 (VE2A ja VE2B) sijaitsee vähemmän voimaloita. TV3 (VE3) tuulivoimaloista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat kahta muuta vaihtoehtoa vähäisemmät, sillä voimaloita on vähiten ja niiden muodostama rivistö maisemassa on usein kapeampi. Lisäksi hankealueen pohjoisilta osin ne sijoittuvat vain tuuli- ja aurinkovoima-alueen eteläosaan eli kauemmaksi. Toisaalta vaihtoehdoissa TV2 ja TV3 hankealueen eteläosaan sijoittuu yksittäisiä voimaloita lännessä lähemmäs hankealueen reunoja kuin vaihtoehdossa TV1, mikä on havaittavissa esimerkiksi maiseman muutoksen ollessa huomattavampi Harjulammella vaihtoehdoissa TV2 ja TV3 kuin vaihtoehdossa TV1.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemakuvassa eivät ulotu kovin laajalle alueelle paneelien matalan koon takia. Molemmissa aurinkovoimavaihtoehdoissa AV1 ja AV2 aurinkopaneelialueet sijaitsevat tuulivoima-alueella. Aurinkovoimalat ovat parhaiten havaittavissa hankealueella aivan niiden läheisyydessä hankealueella ja teiltä käsin. Voimajohtojen maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen arvioidaan olevan kohtalaiset vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 niiden kulkiessa lähempänä asutusta ja vähäisiksi vaihtoehdossa SVE3.

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina

subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Asukaskyselyyn vastanneista 78 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat paikoin suuret, kun ohjearvot ylittyvät muutaman loma- ja asuinrakennuksen kohdalla. Vaikka äänitaso ei ylitä muiden asuinrakennusten kohdalla, nousee melutaso alueella ja muuttaa asuin- ja lomarakennusten äänimaisemaa. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen meluvaikutusten osalta arvioidaan kohtalaisiksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa, paitsi vaihtoehdossa VE3 vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritseväenä, vaikka ohjearvot eivät ylittysikään. Asukaskyselyyn vastanneista 82 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan melko vähäisiksi vaihtoehtojen VE2A ja VE2B osalta, koska tehtyjen mallinnusten mukaan ohjearvot ylittävät tuulivoimamallille asetetun ohjearvon vain yhden asuinrakennuksen kohdalla, minkä käyttötarkoitus on muutettu. Toteutusvaihtoehtojen VE1A ja VE1B sekä VE3 vaikutukset ihmisten asumisviihtyvyyteen arvioidaan olevan kohtalaiset. Aurinkovoimasta ei aiheudu välkevaikutuksia asutukselle.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoima-alueen toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja välke voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväenä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Voimaloiden rakentaminen vähentää asukkaiden näkökulmasta alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Kielteisimmin Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen arvioitiin vaikuttavan asukaskyselyn vastauksissa luonnon tarkkailuun, ulkoiluun kesäaikana ja marjastukseen ja sienestykseen. Asukkaat kokevat hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön erittäin kielteisiksi. Vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaiset tai jopa suuret perustuen siihen kuinka paljon asukkaat käyttävät hankealuetta ja suhtautumiseen hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin hankkeen rakentamisen jälkeen. Vaikutukset arvioidaan suuriksi vaihtoehdoissa VE1B ja VE2B ja kohtalaisiksi toteutusvaihtoehdoissa VE1A, VE2A ja VE3. Vaikutus vaihtoehdoissa VE1B ja VE2B johtuu AV1 ja AV2 aurinkovoimavaihtoehtojen vuoksi virkistyskäytöstä poistuvasta maa-alasta.

Voimajohdon rakentamisen ei arvioida vaikuttavan virkistysrakenteisiin ja sitä kautta virkistysmahdollisuuksiin vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE3. Vaikutukset näiden vaihtoehtojen osalta kohdistuvat todennäköisesti virkistyskokemukseen, kun johtoaukea joudutaan raivaamaan puustosta. Vaikutus näiden vaihtoehtojen osalta arvioidaan virkistyskäyttöön vähäiseksi. Koska vaihtoehto SVE2 kulkee lähempänä asutusta ja risteää monen virkistysreitien kanssa, ovat vaikutukset virkistyskäyttöön suuremmat.

Kokonaisuudessaan riistalajiston esiintymiselle tuuli- ja aurinkovoima-alueella arvioidaan suunnaltaan kielteisiä vaikutuksia, sillä alueelle tulee lisää häiriötekijöitä ja yhtenäisiä metsäalueita pirstaloituu, mikä voi muuttaa nykyisiä kulkureittejä. Pääosin vaikutusten voimakkuus riistaan arvioidaan vähäiseksi, sillä rakentamista tapahtuu melko pienellä alueella, riistalajeille tärkeitä elinympäristöjä jää alueelle jatkossakin eikä ihmistoiminnan arvioida merkittävästi

muuttuvan alueella nykytilanteeseen nähden. Kanalinustolle arvioidaan kohtalaiset kielteiset vaikutukset, sillä voimaloita sijoittuu soidinpaikkojen läheisyyteen. Riistaeläinten totutussa kul-
kemisessä voi tapahtua muutoksia, mutta kokonaisuudessaan saalismahdollisuuden nyt haas-
tateltujen metsästyseurojen alueilla arvioidaan heikentyvän korkeintaan kohtalaisesti tuuli- ja
aurinkovoima-alueen rakentamisvaiheen jälkeen.

Hankealueella metsästyksen toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan. Metsästäjät
joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä tur-
vallisuuteen. Latvalinnustaminen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista,
joskin riski epätodennäköinen. Riski voi kuitenkin vaikuttaa metsästäjien halukkuuteen kivää-
rillä tapahtuvaan latvalinnustukseen alueella, sillä voimalat sijoittuvat laajalle alueelle ja täysin
turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haastavaa. Muutokset kohdistuisivat La-
pinnevan Eränkävijöiden nykyisille toiminta-alueille. Tapahtuva muutos ei lähtökohtaisesti estä
alueella metsästämistä, saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän kohtuullisena ja seuroilla on
käytössään myös muita alueita. Ydinmetsästysalueet sijoittuvat kuitenkin hankealueelle, koira-
kokeiden järjestäminen voi hankaloitua, sekä metsästyksen ja luontotapahtumien järjestäminen
voi vähentyä alueen melu- ja maisemahaittojen takia. Kokonaisuudessaan Lapinnevan Eränkä-
vijöiden alueelle arvioidaan suuret kielteiset vaikutukset laajimmissa vaihtoehtoisissa. Sähkön-
siirtoreittien varrella metsästystoiminnalle arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisen kiel-
teisiä vaikutuksia, lähinnä rakentamisen aikana.

*Taulukko 21-5 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen ko-
konaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu
vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*

	suuri Erittäin muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muu- tos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muu- tos +	Suuri muutos +	suuri Erittäin muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			SVE1 SVE2	SVE3					
Suuri herkkyys		VE1B VE2B VE1A VE2A	VE3						
Erittäin suuri herkkyys									

21.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvia haittavaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimahankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia. Asukkaiden mielipiteitä tulisi kuunnella ja ottaa huomioon suunnittelussa.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevalloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylitä lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa. Samoin varmistamalla, että välkevaikutukset eivät ylitä ohjearvoja yhdenkään asuin- tai loma-asunnon kohdalla, voidaan vähentää vaikutuksia.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen sekä tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää, mutta tähän ei hankkeesta vastaava voi vaikuttaa. Asukkaille tärkeitä virkistyskohteita tulisi säilyttää.

Ensisijainen keino hankkeen vaikutusten lieventämiseksi metsästyksen näkökulmasta on keskustelu alueella metsästävien metsästysseurojen kanssa. Keskusteluissa voidaan esimerkiksi käydä läpi rakennusaikaisia rajoituksia ja seurojen olemassa olevien rakenteiden ja riistanhoitoalueiden huomioimista sekä jatkokäyttöä. Rakentamisaikaisista rajoituksista on syytä tiedottaa hyvissä ajoin, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Mikäli metsästys kuitenkin kokonaan estyy, voi seurojen taloudellisia menetyksiä, kuten lupamaksuja tai maavuokria, pyrkiä korvaamaan. Rakennusaikaisista vaikutuksista yhdessä sopimalla, voidaan osalle seuroista kohtalaisina kohdistuvia vaikutuksia lieventää.

Huoltoteillä ajonopeudet ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä käyttämällä tienvarsilla kylttejä, joissa varoitetaan käynnissä olevasta metsästystoiminnasta. Riistalajien pysymistä metsästysalueilla voidaan edes auttaa riistanhoitotoimin yhteistyössä metsästäjien kanssa.

Hankkeen vaikutuksista metsästyksen ja riistalajeille olisi myös hyvä pitää seuranta esimerkiksi säännöllisesti seurojen kokemuksiä kuunnellen. Hankealueelle sijoittuu riistakolmioita. Riistakolmiolaskennat on luotu yleiseen valtakunnan tason riistakantojen seurantaan eikä yksittäisistä tuloksista voida päätellä kantojen tilaa tai erotella kantoihin vaikuttavia tekijöitä. Kuitenkin aktiivisen laskennan ylläpidolla voidaan saada tulevaisuudessa laajempaa tietoa tuulivoiman vaikutuksista riistakantoihin esimerkiksi maakunnallisessa mittakaavassa.

Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvia haittoja voidaan lieventää tiedottamalla voimajohdon rakennustyön vaiheista etukäteen maaomistajia ja asukkaita.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä keskeistä on voimajohtopylväiden sijoittelu. Voimajohtosta aiheutuvia haittoja voidaan teknisten seikkojen ja reunaehtoien salliessa lieventää ottamalla pylväspaikkojen suunnittelussa huomioon maanomistajien mielipiteet.

Voimajohto ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, vaan kyseessä ovat voimajohtoon synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien epäillyt terveysvaikutukset. Pelkoja sähkö- ja magneettikenttien terveyshaitoista on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin.

Pidemmällä aikavälillä voi jossain määrin tapahtua uuteen voimajohtoon tottumista ja voimajohtoon hyväksymistä osaksi maisemaa. Tämä on todennäköisempää suljetussa metsämaisemassa kuin avoimessa peltomaisemassa. Johdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta ja ihmisten käyttämillä alueilla lieventää näitä vaikutuksia.

21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä. Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Metsästykseseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riista-eläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästysseurojen alueet saadaan käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastattelu hetkellä ollutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittainkin, mikäli maanvuokrasopimuksia ei jatketa, aluelupia ei myönnetä tai seurojen kokoonpano muuttuu esimerkiksi seuran jakamisen tai lopettamisen seurauksena. Usein samoilla alueilla vuosia metsästäneillä vaikiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

Kaikilta metsästysseuroilta, jotka sijoittuvat sähkönsiirtoreittien varrelle ja tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähialueille ei saatu vastauksia kyselyyn selostusvaiheessa, joten vaikutuksia ei voitu kohdennetusti arvioida. Vaikutukset ovat vastaavia kuin muille metsästysseuroille arvioidut vaikutukset eikä vaikutusten voimakkuudesta jää suurta epävarmuutta.

Voimajohtoreitit

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös voimajohtoalueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja

vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

22 Vaikutukset liikenteeseen

22.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi tuulivoimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon ja aurinkovoimaloiden rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja värinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille ja rautateille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden/rautateiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta niiden yli.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut vähimmäisetäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden varsille. Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä tienkäyttäjälle auringon säteilyn heijastuessa paneelien pinnasta. Aurinkovoima-alueen sijoituessa maantien läheisyyteen on huomioitava maantien suoja-alueet ja varmistettava, etteivät aurinkopaneelit häikäise tienkäyttäjää. Aurinkovoimapuiston mahdollisesta aitaamisesta voi aiheutua vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, mikäli aidat vaikuttavat riistaeläinten kulkuun maantieympäristössä. Tuuli- ja aurinkovoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

22.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuuli- ja aurinkovoimahankkeen pääliikennereiteille ja lähiteille sekä voimajohtoreitin alueelle.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Aurinkovoimaloiden rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu aurinkopaneelien määrän perusteella. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta

liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuosien 2023–2024 tiedoista, josta on saatu mm. ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimaloiden teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Liikenneviraston (2012) (nykyään Väylävirasto) tuulivoimalaohjeen perusteella. Aurinkovoimaloiden osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteiden liikenneturvallisuuteen.

Voimajohtoreittien osalta on tarkasteltu niiden vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston (2018) *"Sähkö- ja telejohdot ja maantiet"* -ohje.

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä DI Jarkko Rissanen.

22.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat herkkyyteen.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

22.4 Nykytila

22.4.1 Tie- ja rautatieliikenne

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen etelärajalla kulkee Parkano-Niinisalo rata, joka on alueen kohdalla yksiraiteinen ja sähköistämätön. Rata on ollut pääasiassa puolustusvoimien käytössä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen eteläpuolella kulkee valtatie 23 (Porintie). Alueen itäpuolella kulkevat yhdystie 13321 (Kastulantie) ja yhdystie 13323 (Vanhantalon tie). Hankealueen pohjoispuolella ja itäpuolella kulkee seututie 274 (Karviantie). Alueen länsipuolella kulkee yhdystie 13247 (Laholuomantie). Alueella sijaitsee lisäksi nykytilassa laaja yksityistie- ja metsäautotieverkko. Kulku alueelle tapahtuu todennäköisesti yksityis- ja metsäautotieverkkoa pitkin valtatie 23 suunnasta. Sisäänmenotienä toimii Kangaslammentie. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen alustava sisäinen maantieverkko laajimmassa vaihtoehdossa VE1B sekä aluetta ympäröivä maantieverkko on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 22.1).

Valtatien 23 keskimääräinen vuorokausiliikenne tuuli- ja aurinkovoima-alueen kohdalla on noin 1 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 14–17 %. Seututiellä 274 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 640–1 400 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä noin 7–9 %. Yhdystien 13321 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä tuuli- ja aurinkovoima-alueen itäpuolella on noin 39–210 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä noin 3–9 %. Yhdystiellä 13247 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä tuuli- ja aurinkovoima-alueen läheisyydessä on noin 24–110 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä noin 11–17 %. Liikennemäärät alueen läheisellä maantieverkolla on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 22-1).

		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vrk)	
Tie- nu- mero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
23	Niinisalo st 261 – Kuusijoki vt 13241	1 400	220

		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vrk)	
	Kuusijoki yt 13241 – Kallionahde yt 13322	1 500	250
	Kallionahde yt 13322 – Aureentie yt 13333	1 000	140
274	Haapanen vt 3 – Pentti yt 13323	1 400	110
	Pentti yt 13323 – Pirttijärvi (maakuntaraja)	640–880	57–61
13321	vt 23 Porintie – Lapinneva	210	18
	Lapinneva – st 274 Viitalankylä	39–78	1–5
13247	Raivaluoma vt 23 – Laholuoma yt 13245	110	12
	Laholuoma yt 13245 – Saloranta (maakuntaraja)	24	4

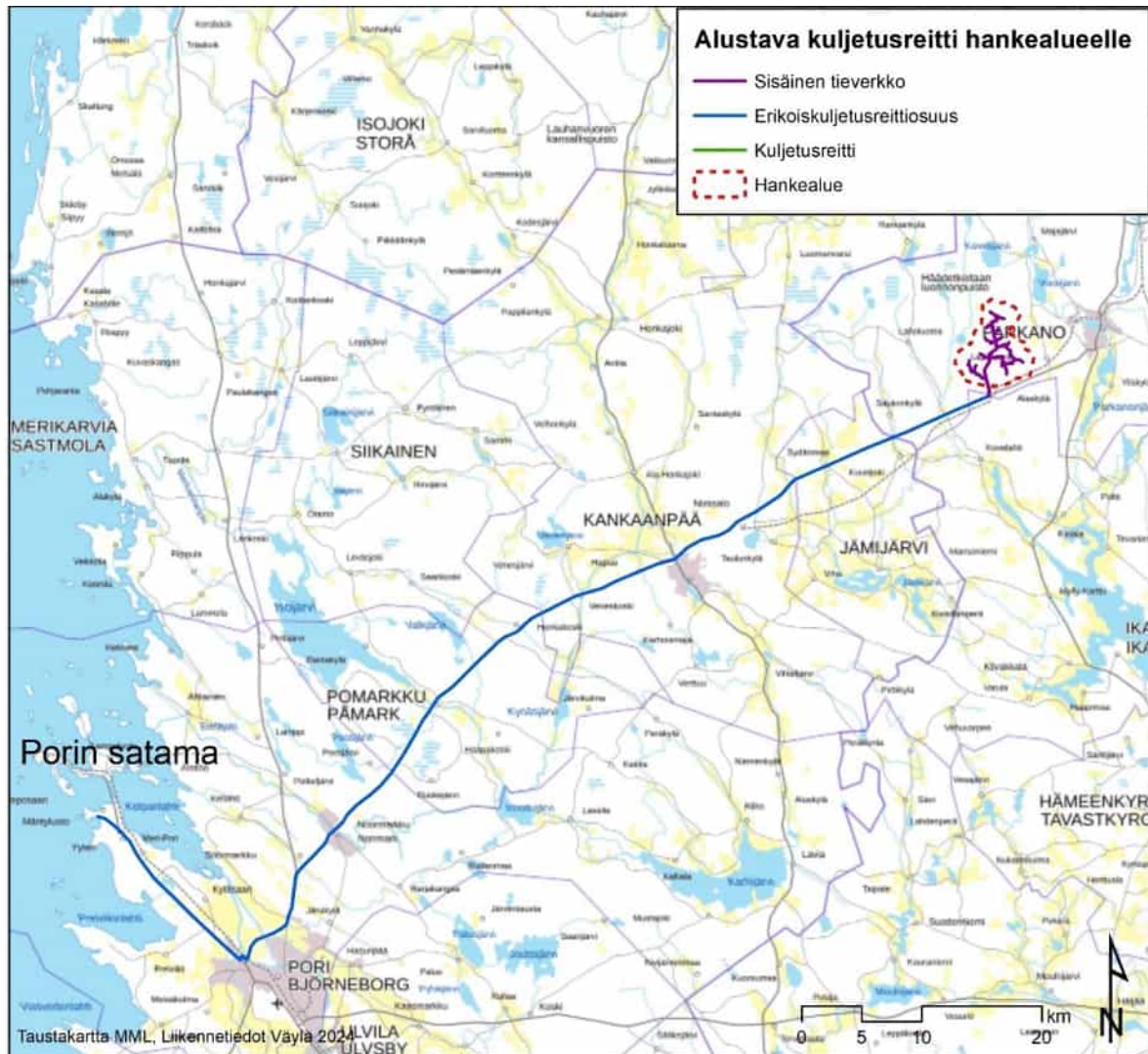
Valtatien 23 nopeusrajoitus tuuli- ja aurinkovoima-alueen kohdalla on pääosin 100 km/h, mutta paikoin liittymäalueilla ja Parkanon keskustaa lähestyttäessä matalampi. Seututiellä 274 ja yhdystiellä 16921 nopeusrajoitus on alueen läheisyydessä pääosin 80 km/h. Yhdystiellä 13321 on voimassa pohjoisosassa 80 km/h nopeusrajoitus ja eteläosassa joko 50 km/h tai 60 km/h nopeusrajoitus.

Valtatie 23 ja seututie 274 ovat päällystettyjä teitä. Yhdystiellä 13247 on sorakulutuskerros koko matkaltaan. Yhdystie 13321 on päällystetty eteläosastaan ja pohjoisosassa sillä on sorakulutuskerros. Aluetta ympäröivät maantiet ovat pääosin valaisemattomia, liittymäalueita lukuun ottamatta. Valtatiellä 23 on valaistuja osuuksia yhdysteiden 13321 ja 13247 liittymien ja Parkanon keskustan läheisyydessä. Yhdystie 13321 on valaistu eteläosastaan ja seututie 274 Parkanon taajaman läheisyydessä. Aluetta ympäröivällä maantieverkolla ei ole kävelyn ja pyöräilyn väyliä. Yhdystiellä 13247 sen eteläosassa sijaitsevan Raivaluoman sillalla on voimassa 35 tonnin painorajoitus, 70 tonnin yhdistelmän painorajoitus, 18 tonnin painorajoitus 2- akseliselle telille kohdistuvalle massalle ja 24 tonnin painorajoitus kolmeakseliselle telille kohdistuvalle massalle. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen läheisillä muilla todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivilla maanteillä ei ole voimassa olevia siltojen painorajoituksia.

Keski-Suomen voimassa olevan maakuntakaavan mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueen ei ole osoitettu tiehankkeita. Valtatie 3 alueen itäpuolella on merkitty merkittävästi parannettava valtatie tai parannettava kantatie- merkinnällä. Valtatiellä 3 on suunnitteilla tien parantaminen välillä Alaskylä-Parkano, suunnitelma on tiesuunnitelmavaiheessa. Alueen vaikutuspiiriin ei ole tiedossa muita tie- tai ratahankkeita.

Kangaslammin hankkeen mahdollisena kuljetussatamina toimii Porin Mäntyluodon satama. Satamaa on käytetty useissa tuulivoimahankkeissa. Porin satamasta tuuli- ja aurinkovoima-alueelle on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reittejä pitkin noin 100 kilometriä. Porin satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti kulkee valtatietä 2 (Mäntyluodontie) Karjarannantien kautta valtatielle 8. Kuljetusreitti jatkuu valtatieltä 8 valtatielle 23, jota pitkin edetään alueen eteläpuolelle saakka. Kulku alueelle tapahtuu todennäköisesti suoraan valtatieltä 23 Kangaslammentietä (yksityistie) pitkin. Koko alustava kuljetusreitti kuuluu suurten erikoiskuljetusten liikenneverkkoon lukuun ottamatta yksityistieosuutta.

Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Porin ympäristössä valtatietasoisilla väylillä, sekä valtatiellä 23 Kankaanpään kohdalla. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 22.2 Alustava kuljetusreitti Porin satamasta tuuli- ja aurinkovoima-alueelle.

Voimajohtoreitit

Hankkeen sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoiman sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkönsiirron verkkoliityntää varten rakennetaan uusi 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan SVE1:ssä uusi 27 kilometriä pitkä ilmajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta pohjoisen suuntaan. Alustava voimajohtoreitti SVE1 risteää alueen suunnasta alkaen seututien 274, yhdystien 13325, yhdystien 13327, yhdystien 13311, valtatie 3 ja yhdystien 13339 kanssa. Lisäksi sähkönsiirtoreitti SVE1 risteää useiden yksityis- ja metsäautoteiden kanssa. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan SVE2:ssä uusi 18 kilometriä pitkä ilmajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta idän suuntaan. Alustava voimajohtoreitti SVE2 risteää alueen suunnasta alkaen yhdystien 13321, yhdystien 13323, seututien 274, valtatie 3, yhdystien 2742 ja junaradan kanssa. Lisäksi sähkönsiirtoreitti SVE2 risteää useiden yksityis- ja metsäautoteiden kanssa. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan SVE3:ssä uusi 12 kilometriä pitkä ilmajohto tuuli- ja aurinkovoima-alueelta kaakon suuntaan. Alustava voimajohtoreitti SVE3 risteää alueen suunnasta alkaen Niinisalo-Parkano radan, valtatie 23 ja

valtatie 3 kanssa. Lisäksi sähkönsiirtoreitti SVE3 risteää useiden yksityis- ja metsäautoteiden kanssa. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

22.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

22.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja sen ympäristössä ainakin valtatiellä 23 sekä alueelle sijoittuvilla yksityis- tai metsäautoteillä. Mahdollisesti liikennemäärät voivat lisääntyä myös esimerkiksi yhdysteillä 13247 ja 13321, mikäli niitä käytetään kiviainesten kuljetuksiin. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään saamaan alueelta tunnistetuilta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta tai mahdollisimman läheltä tuuli- ja aurinkovoima-alueelta. Myös betoniasema sijoitetaan lähtökohtaisesti alueelle. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti Porin satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin. Erikoiskuljetuksia kuljetetaan usein yöaikaan, kun liikenne on vähäisempää.

Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ja alueelle tulee betoniasema, eivät kiviaines- ja betonikuljetukset laajalti lisää alueen ulkopuolista liikennettä. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu se mahdollisuus, että kiviaines- ja/tai betonikuljetukset saattavat aiheuttaa rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa liikennemäärien kasvua myös alueen lähimaanteille.

Voimajohtoreitit

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja tärinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden ja ratojen suoja-alueet sekä liikenneverkon kehittämishankkeet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteista ja radoista.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan

huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

22.5.1.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Valtatiet

Valtatie 23 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen, ja liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Asutus ja loma-asutus häiriintyvät kuitenkin jo nykyisellään tiellä kulkevasta raskaasta liikenteestä. Valtatien 23 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututiet

Seututie 274 on alueellisesti tärkeä tie. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 274 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystiet

Yhdystie 13247 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärä on vähäinen tai kohtalainen. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on joitakin rakennuksia. Yhdystien 13247 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 13321 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 13321 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

22.5.1.2 Muutoksen suuruusluokka

Hankevaihtoehto VE1A

Hankevaihtoehdossa VE1A raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoima-alueen kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–130 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisaikavaiheesta ja kuljetuskoosta (Taulukko 22-2). Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 110–130 ajoneuvolla vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi. Mikäli kiviainekset saadaan alueelta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta ja alueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset kuormita alueen ulkopuolista maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, valtatie 23 ja alueen yksityis- tai metsäautoteiden liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Sekä kuljetukset ajoittuvat eri vuorokauden aikoihin. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoima-alueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen alueen läheisyydessä maanteittain on esitetty taulukoissa (Taulukko 22-2 ja Taulukko 22-3).

Hankevaihtoehdossa VE1A tuulivoima-alueella [valtatien 23](#) nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–13 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 9–93 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa paikallisesti lähes kaksinkertaiseksi. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 23 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä.

Hankevaihtoehdossa VE1A [seututien 247](#) liikenne alueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Seututiellä 247 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 1–20 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 18–230 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi kasvaa noin viidenneksellä ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi reilu kolminkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus seututiellä 247 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [seututielle 247](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1A [yhdystien 13321](#) liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 14371 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 10–330 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 110–2600 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi reilu nelinkertaistua ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi yli kaksikymmentä kertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13321 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [yhdystielle 13321](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1A [yhdystien 13247](#) liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 13247 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 18–540 %. Raskasta liikennettä tiellä on nykytilassa vähän. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voisi noin kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä kasvaisi merkittävästi, koska raskasta liikennettä ei nykytilanteessa juuri ole. Tien liikennemäärä jäisi kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13247 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu

liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [yhdystielle 13247](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdo VE1B

Hankevaihtoehdossa VE1B raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuuli- ja aurinkovoima-alueen kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–170 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta (Taulukko 22-2). Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 130–170 ajoneuvolla vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi. Mikäli kiviainekset saadaan alueelta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta ja alueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset kuormita alueen ulkopuolista maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuuli- ja aurinkovoimalat, valtatie 23 ja alueen yksityis- tai metsäautoteiden liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Sekä kuljetukset ajoittuvat eri vuorokauden aikoihin. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen alueen läheisyydessä maanteittain on esitetty taulukoissa (Taulukko 22-2 ja Taulukko 22-3).

Hankevaihtoehdossa VE1B tuuli- ja aurinkovoima-alueella [valtatie 23](#) nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–17 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 8–120 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin kuudenneksellä ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa paikallisesti yli kaksinkertaiseksi. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 23 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä.

Hankevaihtoehdossa VE1B [seututien 247](#) liikenne alueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Seututiellä 247 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 1–27 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 18–300 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi kasvaa noin neljänneksellä ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi nelinkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus seututiellä 247 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [seututielle 247](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1B [yhdystien 13321](#) liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 14371 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 10–440 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden

noin 110–3400 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi viisinkertaistua ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi yli kolmekymmenkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13321 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [yhdystielle 13321](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1B [yhdystien 13247](#) liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 13247 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 18–700 %. Raskasta liikennettä tiellä on nykytilassa vähän. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voisi noin kuusinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä kasvaisi merkittävästi, koska raskasta liikennettä ei nykytilanteessa juuri ole. Tien liikennemäärä jäisi kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13247 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [yhdystielle 13247](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

[Hankevaihtoehto VE2A](#)

Hankevaihtoehdossa VE2A raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoima-alueen kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–140 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta (Taulukko 22-2). Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 120–140 ajoneuvoa vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi. Mikäli kiviainekset saadaan alueelta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta ja alueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset kuormita alueen ulkopuolista maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, valtatie 23 ja alueen yksityis- tai metsäautoteiden liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Sekä kuljetukset ajoittuvat eri vuorokauden aikoihin. Tuulivoima-alueen läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoima-alueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen alueen läheisyydessä maanteittain on esitetty taulukoissa (Taulukko 22-2 ja Taulukko 22-3).

Hankevaihtoehdossa VE2A tuulivoima-alueella [valtatie 23](#) nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–14 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 8–100 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa paikallisesti lähes kaksinkertaiseksi. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 23 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä.

Hankevaihtoehdossa VE2A [seututien 247](#) liikenne alueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Seututiellä 247 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 1–22 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 18–250 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi kasvaa noin viidenneksellä ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi reilu kolminkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus seututiellä 247 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [seututielle 247](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2A [yhdystien 13321](#) liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 14371 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 10–360 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 110–2800 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi reilu nelinkertaistua ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi yli kaksikymmenkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13321 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [yhdystielle 13321](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2A [yhdystien 13247](#) liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 13247 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 18–580 %. Raskasta liikennettä tiellä on nykytilassa vähän. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voisi noin kuuksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä kasvaisi merkittävästi, koska raskasta liikennettä ei nykytilanteessa juuri ole. Tien liikennemäärä jäisi kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13247 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [yhdystielle 13247](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehto VE2B

Hankevaihtoehdossa VE2B raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuuli- ja aurinkovoima-alueen kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–150 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta (Taulukko 22-2). Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 120–150 ajoneuvolla vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi. Mikäli kiviainekset saadaan alueelta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta ja alueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset kuormita alueen ulkopuolista maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuuli- ja aurinkovoimalat, valtatie 23 ja alueen yksityis- tai metsäautoteiden liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakoutuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Sekä kuljetukset ajoittuvat eri vuorokauden aikoihin. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen läheisten maanteiden liikennemäärien

kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuuli- ja aurinkovoimalueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen alueen läheisyydessä maanteittain on esitetty taulukoissa (Taulukko 22-2 ja Taulukko 22-3).

Hankevaihtoehdossa VE2B tuuli- ja aurinkovoima-alueella [valtatie 23](#) nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–15 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 8–110 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin kuudenneksellä ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa paikallisesti noin kaksinkertaiseksi. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 23 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä.

Hankevaihtoehdossa VE2B [seututie 247](#) liikenne alueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Seututiellä 247 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 1–23 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 18–260 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi kasvaa noin neljänneksellä ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voisi yli kolminkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus seututiellä 247 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [seututielle 247](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2B [yhdystien 13321](#) liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 13321 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 10–390 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 110–3000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi yli nelinkertaistua ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voisi noin kolmekymmenkertaisua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13321 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [yhdystielle 13321](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2B [yhdystien 13247](#) liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 13247 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 18–630 %. Raskasta liikennettä tiellä on nykytilassa vähän. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voisi noin kuuksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä kasvaisi merkittävästi, koska raskasta liikennettä ei nykytilanteessa juuri ole. Tien liikennemäärä jäisi kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13247 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [yhdystielle 13247](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

[Hankevaihtoehto VE3](#)

Hankevaihtoehdossa VE3 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuuli- ja aurinkovoima-alueen kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–100 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta (Taulukko 22-2). Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 80–100 ajoneuvoa vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi. Mikäli kiviainekset saadaan alueelta alustavilta maa-aineksen ottoalueilta ja alueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset kuormita alueen ulkopuolista maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuuli- ja aurinkovoimalat, valtatie 23 ja alueen yksityis- tai metsäautoteiden liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Sekä kuljetukset ajoittuvat eri vuorokauden aikoihin. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen alueen läheisyydessä maanteittain on esitetty taulukoissa (Taulukko 22-2 ja Taulukko 22-3).

Hankevaihtoehdossa VE3 tuuli- ja aurinkovoima-alueella [valtatie 23](#) nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–10 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 4–71 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa paikallisesti yli puolitoistakertaiseksi. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 23 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä.

Hankevaihtoehdossa VE3 [seututien 247](#) liikenne alueen ympäristössä voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Seututiellä 247 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 1–16 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 9–180 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi kasvaa noin kuudenneksella ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi yli kaksinkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus seututiellä 247 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella [seututielle 247](#) kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE3 [yhdystien 13321](#) liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 14371 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 5–260 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 56–2000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi yli kolminkertaistua ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi lähes kaksikymmenkertautua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13321 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu

liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 13321 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE3 yhdystien 13247 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- ja/tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystien 13247 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 9–420 %. Raskasta liikennettä tiellä on nykytilassa vähän. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voisi viisinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä kasvaisi merkittävästi, koska raskasta liikennettä ei nykytilanteessa juuri ole. Tien liikennemäärä jäisi kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13247 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 13247 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Taulukko 22-2 Raskaan liikenteen lisääntyminen tuuli- ja aurinkovoima-alueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys				
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk				
		VE1A	VEAB	VE2A	VE2B	VE3
23	Niinisalo st 261 – Kuusijoki yt 13241	20–130	20–170	20–140	20–150	10–100
	Kuusijoki yt 13241 – Kallionahde yt 13322	20–130	20–170	20–140	20–150	10–100
	Kallionahde yt 13322 – Aureentie yt 13333	20–130	20–170	20–140	20–150	10–100
274	Haapanen vt 3 – Pentti yt 13323	20–130*	20–170*	20–140*	20–150*	10–100*
	Pentti yt 13323 – Pirttijärvi (maakuntaraja)	20–130*	20–170*	20–140*	20–150*	10–100*
13321	vt 23 Porintie – Lapinneva	20–130*	20–170*	20–140*	20–150*	10–100*
	Lapinneva – st 274 Viitalankylä	20–130*	20–170*	20–140*	20–150*	10–100*
13247	Raivaluoma vt 23 – Laholuoma yt 13245	20–130*	20–170*	20–140*	20–150*	10–100*
	Laholuoma yt 13245 – Saloranta	20–130*	20–170*	20–140*	20–150*	10–100*

* liikennemäärän lisäys, mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin kyseistä tietä pitkin.

Taulukko 22-3 Liikenteen lisääntyminen tuuli- ja aurinkovoima-alueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys									
Tie	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)					Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)				
		VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
23	Niinisalo st 261 – Kuusijoki yt 13241	1–9	2–12	1–10	1–11	1–7	9–59	9–77	9–64	9–68	5–45
	Kuusijoki yt 13241 – Kallionahde yt 13322	1–9	1–11	1–9	1–10	1–7	8–52	8–68	8–56	8–60	4–40
	Kallionahde yt 13322 –	2–13	2–17	2–14	2–15	1–10	14–93	14–120	14–100	14–110	7–71

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys									
Tie	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)					Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)				
		VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
274	Aureentie yt 13333										
	Haapanen vt 3 – Pentti yt 13323	1-9 *	2-12*	1-10*	1-11*	1-7 *	18-118*	18-160*	18-130*	18-140*	9-91*
13321	Pentti yt 13323 – Pirttijärvi	3-20*	3-27*	3-22*	3-23*	2-16*	35-230*	35-300*	35-250*	35-260*	18-180*
	vt 23 Porintie – Lapinneva	10-62*	10-81*	10-67*	10-71*	5-48*	110-720*	110-940*	110-780*	110-830*	56-560*
13247	Lapinneva – st 274 Viitalankylä	51-333*	51-440*	51-360*	51-390*	26-256*	400-2600*	400-3400*	400-2800*	400-3000*	200-2000*
	Raivaluoma vt 23 – Laholuoma yt 13245	18-118*	18-160*	18-130*	18-140*	9-91*	170-1100*	170-1400*	170-1200*	170-1300*	83-830*
	Laholuoma yt 13245 – Saloranta	83-542*	83-710*	83-580*	83-630*	42-417*	500-3300*	500-4300*	500-3500*	500-3800*	250-2500*

* liikennemäärän enimmäislisäys, mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin kyseistä tietä pitkin.

22.5.1.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten tuuli- ja aurinkovoima-alueen yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään saamaan osittain alueelta sijaitsevilta maa-aineksen ottoalueilta (arvio 25 %) tai mahdollisimman läheltä aluetta (arvio 75 %), jolloin ne eivät laajalti lisäisi alueen ulkopuolista liikennettä. Myös betoniasema sijoitetaan lähtökohtaisesti alueelle. Muut kuljetukset käyttävät alueen ympäristön maanteita niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kuljetusreitinä käytettävänä maantienä on ainakin valtatie 23. Mahdollisesti kuljetusreitinä käytetään myös alueen läheisiä seututietä 274 ja yhdysteitä 13247 ja 13321 mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin niitä pitkin. Näillä teillä liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi huomattavasti valtatie 23 suurempaa.

Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteista eniten tuuli- ja aurinkovoima-alueen eteläpuolella kulkevalla valtatiellä 23. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurinta hankevaihtoehdossa VE1B suurimman voimalamäärän ja pisimmän tieverkoston takia. Hankevaihtoehdoissa VE1A, VE2A/B ja VE3 liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on jonkin verran pienempää. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa tarkasteltujen maanteiden kokonaisliikennemääriin. Esimerkiksi alueen eteläpuolella kulkevalla valtatiellä 23 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja esimerkiksi valtatie 23 raskaan liikenteen määrä voi noin kaksinkertaistua. Yhdysteillä 13321 ja 13247 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi vielä huomattavasti suurempaa, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet.

Kaikille tarkastelluille maanteille tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa.

Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Ne tehdään kuitenkin pääosin yöaikaan, jolloin muuta liikennettä on vähemmän. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä alueen ympäristössä, joten kävelen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Huomionarvoista on kuitenkin, että jalankulku ja pyöräily tapahtuvat nykytilanteessakin ilman erillistä väylää, jolloin liikenneturvallisuustilanteen muutos nykytilanteesta ei ole suuri. Lasten koulumatkat alueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi mahdollisesti kuljetusreitinä käytettävät maantiet ovat päällystettyjä, lukuun ottamatta yhdystietä 13247 ja osaa yhdystiestä 13321, mikä vähentää pölyhaittoja. Kaikissa hankevaihtoehdoissa valtatielle 23 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin seututietä 274, yhdystietä 13321 tai yhdystietä 13247 pitkin, arvioidaan näille teille kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi (Taulukko 22-4). Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille teille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia.

Kuljetusreitillä Porin satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkueessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestaisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaita tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Erikoiskuljetukset pyritään tekemään ajankohtana, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Tuulivoimalan raskain osa, naselli eli konehuone, painaa noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Porin satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 100 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioiduille rakentamisajoille. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin saamaan alueelta sijaitsevilta maa-aineksen ottoalueilta tai mahdollisimman läheltä aluetta, jolloin niiden kuljetukset eivät välttämättä laajalti lisäisi alueen ulkopuolista liikennettä. Myös betoniasema sijoitetaan lähtökohtaisesti alueelle, mikä vähentäisi niin ikään alueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön

parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 22-4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset liikenteeseen.								
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3	
Liikennemäärien lisääntymisen valtiolla 23	Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	ei vaikutusta	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	
Liikennemäärien lisääntymisen seututiellä 247	Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	ei vaikutusta	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	
Liikennemäärien lisääntymisen yhdystiellä 13321	Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	ei vaikutusta	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	
Liikennemäärien lisääntymisen yhdystiellä 13247	Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	ei vaikutusta	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	koh-talain-nen --	

Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja ti-lapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voima-johto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheut-tama melu, pöly ja tärinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikku-mista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikennetur-vallisuutta. Voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaiku-tuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuu-
dessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden ja ratojen suoja-alueet sekä

liikenneverkon kehittämishankkeet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä ja radoista.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä.

Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen (SVE1, SVE2 ja SVE3) liikennevaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kuitenkin jäävän vähäiseksi.

22.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on voimaloiden elinkaaren vaiheesta riippuen keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä tuulivoimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Aurinkovoimaloiden toiminnan aikainen liikenne syntyy mahdollisista putsaus ja raivaustöistä. Käynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Voimajohtoreitit

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

22.5.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

Voimajohtoreitit

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

22.5.4 Turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 22-5) on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri hankevaihtoehtoissa.

Taulukko 22-5 Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri hankevaihtoehtoissa.

Tie	Etäisyys voimaloista TV1 (km)	Etäisyys voimaloista TV2 (km)	Etäisyys voimaloista TV3 (km)
23	1,1	1,2	1,2
13321	2,0	1,4	1,4
13323	2,5	3,6	4,3
13247	3,3	3,3	3,3
274	5,3	6,1	6,7

Parkano–Niinisalo-radasta tuulivoimalat sijoittuvat kaikissa hankevaihtoehtoissa noin 0,8 kilometrin etäisyydelle.

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu missään hankevaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

Aurinkovoimala-alueet sijoittuvat lähimmillään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 23 ja noin 1,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 13321. Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä tienkäyttäjälle auringon säteilyn heijastuessa paneelien pinnasta. Aurinkovoima-alueen sijoituksessa maantien läheisyyteen on huomioitava maantien suoja-alueet ja varmistettava, etteivät aurinkopaneelit häikäise tienkäyttäjää. Esimerkiksi kasvillisuutta jättämällä tai istuttamalla voidaan estää häikäisyä.

Aurinkovoimapuiston mahdollisesta aitaamisesta voi aiheutua vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, mikäli aidat vaikuttavat riistaeläinten kulkuun maantieympäristössä. Asiaa käsitelty enemmän turvallisuus- ja ympäristöriskien yhteydessä (25.5).

Voimajohtoreitit

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä ja radoista. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

22.6 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Kaikissa tuuli- ja aurinkovoimahankkevaihtoehtoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Hankevaihtoehdossa VE1B kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska myös tuulivoimalamäärä on suurin, tieverkostoa on eniten ja aurinkovoimaa rakennetaan eniten. Hankevaihtoehdossa VE3 kuljetusten kokonaismäärä on pienin. Suurimmaksi vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan hankevaihtoehdossa VE1B, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama kaikissa hankevaihtoehtoissa. Näiden perusteella hankevaihtoehdon VE1B aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman muita vaihtoehtoja suuremmaksi, vaikutukset hankevaihtoehtoilla VE1A, VE2A ja VE2B ovat kuitenkin hyvin samankaltaiset. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin kaikissa hankevaihtoehtoissa kohtalaiseksi. (Taulukko 22-6)

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima- ja aurinkovoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueen toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkön siirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohtojen rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohtojen laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä ja radoilla. Suunnittelussa huomioidaan erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta voimajohtojen ja maanteiden risteämissä. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteista ja radoista. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkön siirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehtoissa. (Taulukko 22-6)

Taulukko 22-6 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1A VE1B VE2A VE2B VE3	SVE1 SVE2 SVE3	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

22.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Häiriötä voidaan vähentää erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin

useita erikoiskuljetuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Porin satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Nopeusrajoitusta voidaan alentaa esimerkiksi hankealueen sisäänmenotien kohdalla. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

22.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Hankkeen kiviainekset pyritään kuitenkin saamaan hankealueelta maa-aineksenottoalueilta tai mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin lähiympäristön maanteille kohdistuu pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen. Myös betoniasema sijoitetaan lähtökohtaisesti hankealueelle, mikä vähentäisi niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoima- ja aurinkovoima-alueen rakentaminen kestäisi kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisan ajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

23 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

23.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja sähkönsiirtoreitillä paikallisesti maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon harjoittamiseen sekä alueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin merkittävimpiä luonnontuotteita ovat puu, turve, marjat, sienet ja riista, joten tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin elinkeinotoiminnan ja alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuuli- ja aurinkovoimasektorille kohdistuvien [suorien vaikutusten](#) lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. [Tuotannon kerrannaisvaikutukset](#) ovat vaikutuksia, jotka ovat seurausta tuulivoimasektorin toiminnasta muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää tuulivoimasektorin toimesta. [Kulutuksen kerrannaisvaikutukset](#) ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Vaikutuksia aluetalouteen syntyy kaikissa tuulivoimalan elinkaaren vaiheissa.

[Rakennusvaiheessa](#) sekä tuulivoima että aurinkovoima työllistävät paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. [Toimintavaiheessa](#) tuuli- ja aurinkovoima tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoiman ja aurinkovoiman [käytöstä poistaminen](#) työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoima ja aurinkovoima lisäävät kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

23.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle tuuli- ja aurinkovoima-alueen sijaintikuntaan, lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin on suorittanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä matkailuun, työllisyyteen ja aluetaloudellisiin

vaikutuksiin YTM Vera Hirvonen ja arvioinnin luonnonvarojen hyödyntämiseen on laatinut Ins. Yamk Susanna Paananen.

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 21.3.4.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden koamiskentät, aurinkovoimaloiden alueet, huoltotiet, maakaapelilinjat sekä voimajohtoalue).

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen matkailukohteet. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutokseen ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

23.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Elinkeinotoiminnan osalta vaikutuskohteen herkkyys on määritelty sen mukaan, miten riippuvaisia hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitettavat elinkeinot ovat esimerkiksi luonto-arvoista, luonnonvaroista ja maisemasta ja miten riippuvaisia elinkeinot ovat hankkeen vaatimista maa-alueista. Lisäksi herkkyyttä on arvioitu vaikutusalueen talousrakenteen monipuolisuuden, kuntatalouden, väestökehityksen ja työllisyystilanteen perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyyttä muutoksille on arvioitu sen mukaan, miten vapaata luonnonvarojen käyttö ja hyödyntäminen alueella ovat, miten yleisiä tai harvinaisia alueen luonnonvarat ovat ja miten paljon tai vähän hyödynnettäviä luonnonvaroja alueella on.

Muutoksen suuruusluokka on elinkeinotoiminnan osalta määritelty ottamalla huomioon, miten paljon elinkeinotoimintaan kohdistuu muutoksia hankkeen seurauksena. Elinkeinotoimintaan kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa alueelle kohdistuvien investointien, alueen työllisyyskehityksen sekä elinkeinotoiminnan jatkuvuuden perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa luonnonvarojen uusiutumisen ja hyödyntämisen jatkuvuuden perusteella. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttaa myös muutoksen ajallinen kesto ja alueellinen laajuus.

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

23.4 Nykytila

23.4.1 Alueen elinkeinotoiminta

Hanke sijoittuu Parkanon ja Ikaalisten kaupunkeihin. Kuntien elinkeinoon liittyvät avainluvut on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-1).

Parkanossa oli vuoden 2022 lopussa 2 383 työpaikkaa. Työpaikoista noin 60 % oli palvelualalla, noin 33 % jalostuksessa ja noin 7 % prosenttia alkutuotannossa. Ikaalisissa oli vuoden 2022 lopussa 2 209 työpaikkaa. Työpaikoista noin 70 % oli palvelualalla, noin 19 % jalostuksessa ja noin 10 % alkutuotannossa. Parkanossa alkutuotannon ja jalostuksen määrä toimialoista on koko Suomen keskiarvoa suuremmat. Palveluiden määrä on taas keskiarvoa pienempi. Ikaalisissa alkutuotannon määrä on Suomen keskiarvoa suurempi, jalostuksen määrä hieman pienempi, ja palveluiden määrä hieman pienempi. Ikaalisten elinkeinorakenne vastaa enemmän Suomen keskiarvoa, kuin Parkanon. (Tilastokeskus 2025)

Taulukko 23-1 Hankealueen kuntien ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Tilastokeskus 2025).

Työpaikat 2022	Parkano	Ikaalinen	Koko maa
Alkutuotanto (%)	6,5	9,8	2,5
Jalostus (%)	32,9	19,1	21,0
Palvelut (%)	59,8	69,5	75,3
Työpaikat yhteensä	2 383	2 209	2 423 548

23.4.2 Matkailu

Matkailu lähiympäristössä painottuu erityisesti luonto- ja kulttuurimatkailuun. Parkano on osa Lauhanvuori-Hämeen kangas UNESCO Global Geoparkia. Geopark on kansainvälinen ainutlaatuisten geologisten kohteiden yhteisbrändi. Geoparkit pyrkivät edistämään geomatkailua, geologisen perinnön säilyttämistä, luonnontieteiden opetusta ja kestävän kehityksen mukaista liiketoimintaa. Geoparkin kärkekohteita Parkanossa ovat Kaidat-vedet, jota luonnehditaan erämaahenkiseksi ja luonnonkauniiksi sekä Metsämuseolta lähtevät reitit ja Parkanon korkein kohta Alkkianvuori, joka kohoaa 201 metrin korkeuteen merenpinnasta. Parkanossa luontokohteiden lisäksi löytyy taide- ja kulttuurikohteita kuten esimerkiksi Militarimuseo Karhunmäki, radiomuseo ja kotiseutumuseo. Parkanossa järjestetään aktiivisesti erilaisia tapahtumia, etenkin kesäaikaan. Parkano on osa Järvien Reitit pyöreäreitiverkostoa, joka kokoaa yhteen alueen reitit ja niiden varrella sijaitsevat palvelut ja kohteet. (VisitParkano, 2024) Lähimmät matkailuyritykset ja kohteet sijaitsevat Parkanon keskustassa noin kolme kilometriä ja hankealueen pohjoispuolella noin viisi kilometriä hankealueesta SyVilla, joka tarjoaa majoitus, ravitsemus ja opastettuja luontoelämyksiä ja -aktiviteettejä.

Alueen matkailua kehitetään elinkeinoyhtiö Kehitys-Parkki Oy:n toimesta. He ovat mukana erilaisissa matkailun kehittämistä tukevilla toimenpiteissä ja hankkeissa, joista merkittävimmät liittyvät Geoparkin ympärille matkailuliiketoiminnan kehittämiseen. Vuoden 2024 aikana Parkano oli mukana kahdessa matkailun kehittämisen hankkeessa. (Kehitys-Parkki Oy, 2024)

23.4.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu useita maa-aineksen ottoalueita. Alueen koillisosaan sijoittuu Sarkinkeitaan turvetuotantoalue, keskiosaan Kangaslamminnevan turvetuotantoalue ja eteläosaan Rukonevan turvetuotantoalue.

Kangaslamminnevan turvetuotantoalueen omistaa Ari-Pekka Niemi Oy, ja alueen lupa on toistaiseksi voimassa oleva. Kangaslamminnevan kuivatusvedet johdetaan metsäojastoa pitkin Kotojärveen ja siitä edelleen Kovesjokeen.

Rukonevan turvetuotantoalueen omistaa Kekkilä Oy, ja alueen ympäristölupa on toistaiseksi voimassa oleva. Rukoneva sijaitsee Kokemusjoen (35.525) valuma-alueella, joka kuuluu Kokemäenjoen (35.) valuma-alueeseen. Kuivatusvedet johdetaan laskuojasta Heinilammen kautta Kokemusjokeen ja sieltä edelleen Kyrösjärven Kovalahteen.

Sarkinkeitaan turvetuotantoalueesta ei ole saatavilla tarkempia tietoja.

Kangaslamminnevan turvetuotantoalueen pohjoispuolelle sijoittuu Palokankaan karkean ja hienon kivennäisaineksen ottoalueet, ja Rukonevan länsipuolelle sijoittuu toinen karkean kivennäisaineksen ottoalue.

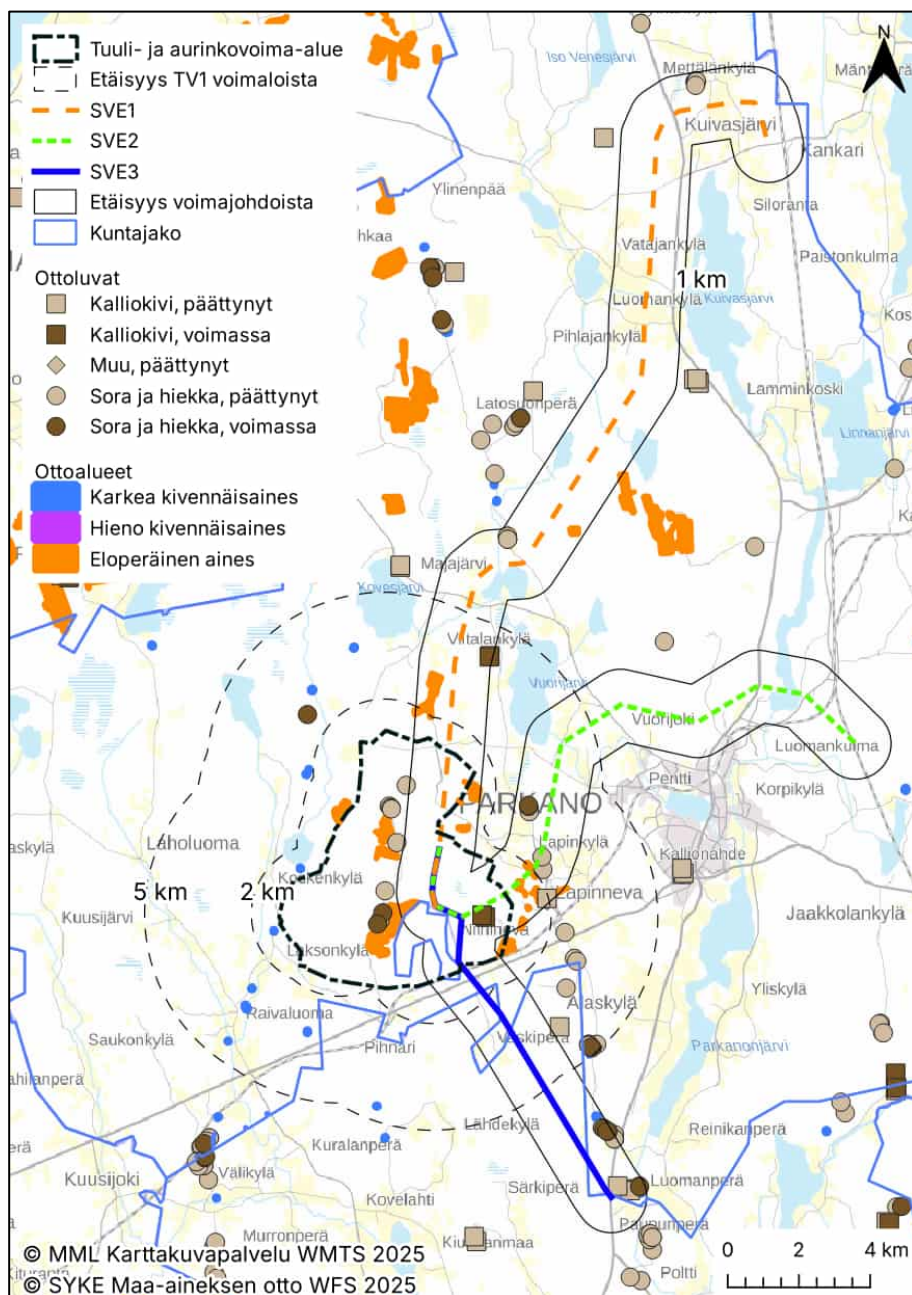
Kivennäisaineksen ottoalueille sijoittuu nykyisiä ja päättyneitä maa-aineksenottolupia (Suomen ympäristökeskus 2025). Palokankaan alueelle sijoittuu useita päättyneitä lupia. Alueella on ollut ottolupia vuodesta 2004 asti, ja viimeisin on ollut voimassa vuoteen 2025. Rukonevan alueelle sijoittuu kaksi voimassa olevaa ottolupaa. Huuhkasuon luvat ovat voimassa 5.6.2018 – 13.7.2028 sekä 14.12.2021 – 14.12.2026. Alueen itäosaan Takalassuonsaaren alueelle sijoittuu kaksi voimassa olevaa kivennäisaineksen ottolupaa. Viitaharjun Väinönmaan lupa on voimassa 16.8.2016 – 21.9.2026, ja toinen lupa on voimassa 2.11.2021 – 22.9.2026. Kaikissa tuulivoimavaihtoehtoissa samalle alueelle on suunniteltu tuulivoimalaa. (Kuva 23.1 ja Kuva 23.2)

Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2025) hankealueelle ei sijoitu malminetsintälupahakemuksia tai kaivosvarauksia.

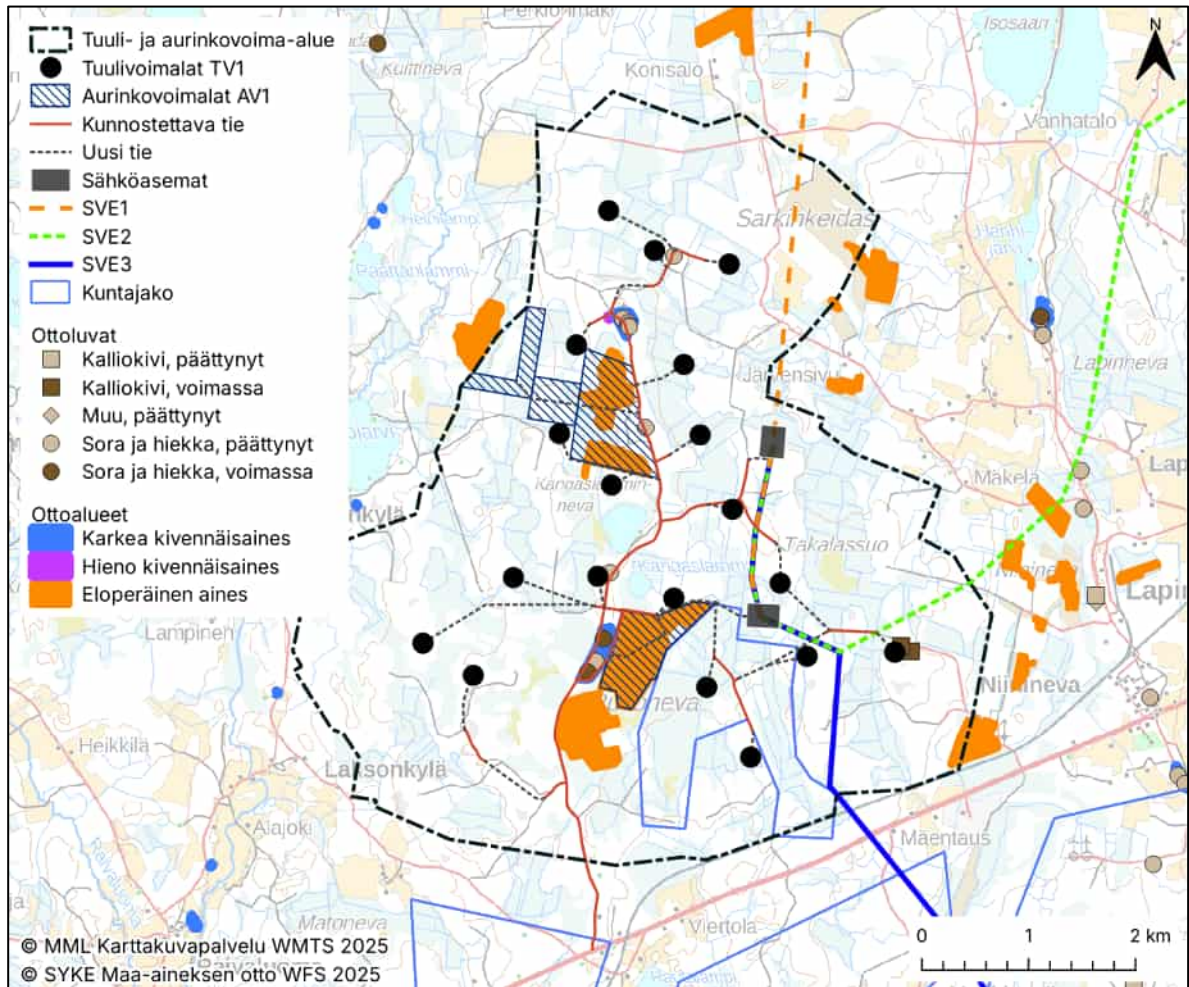
Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitit SVE1 tai SVE3 eivät sijoitu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaisille maa-aineksenottoalueille eikä niiden alueille sijoitu nykyisiä tai päättyneitä ottolupia. Voimajohtoreitti SVE2 halkoo Niininevan turvetuotantoalueita hankealueen itäpuolella. Niininevan turvetuotantoalueen omistaa Kekkilä Oy, ja alueelle on myönnetty ympäristölupa. (Kuva 23.2)

Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2025) voimajohtoreiteille ei sijoitu malminetsintälupahakemuksia tai kaivosvarauksia.



Kuva 23.1 Maa-ainestenottoalueet ja -ottoluvat hankealueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2025).



Kuva 23.2 Tarkekartta maa-ainestenottoalueista ja -ottoluvista tuuli- ja aurinkovoima-alueella maksimivaihtoehdossa VE1B sekä voimajohtoreitillä SVE2. (Suomen ympäristökeskus 2025).

23.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

23.5.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on vähäinen kaikissa hankkeen toteutusvaihtoehdoissa. Tuuli- ja aurinkovoimalat rajoittavat maa- ja metsätaloutta ja luonnonvarojen hyödyntämistä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuuli- ja aurinkovoima-alueella maa- ja metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen voi jatkua entisellään. Herkkyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa vaihtoehdoissa (VE1A, VE1B, VE2A, VE2B, VE3).

Voimajohtoreittien alueilla elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa. Voimajohtoreittien alueet ovat pääosin metsätaloustähtöissä. Reittivaihtoehto SVE1 sijoittuu myös peltoalueille. Johtoalueilla metsätalouden harjoittaminen loppuu.

23.5.2 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoimahankkeen rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022), Etelä-Pohjanmaalla (Savikko & Hokkanen 2023) sekä Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).

Kainuun ja Etelä-Pohjanmaan selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana. Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset. Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä on arvioitu tuulivoiman suorat aluetalousvaikutukset ja epäsuorat aluetalousvaikutukset on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Savikon ja Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy 20 voimalan tuulivoimahankkeesta paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon. Koko elinkaaren aikana 20 tuulivoimalan hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonlisäystä noin 636 miljoonaa euroa ja investointeja noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistaloudellisesti Suomessa on selvityksen mukaan 1 878 henkilötyövuotta.

Tuulivoimahankkeen esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Edellä mainittujen selvitysten laskentaperusteilla arvioituna Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa olisivat suuruusluokkatasolla tuulivoimaloiden vaihtoehdossa TV1 noin 1 783 henkilötyövuotta, TV2 noin 1 689 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa TV3 noin 1 032 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan on edellä mainituissa selvityksissä arvioitu kohdistuvan keskimäärin 37 % kaikista kerrannaisvaikutuksista. Tällöin Kangaslammin seudulle sekä maakuntaan voisi kohdistua suuruusluokkatasolla vaihtoehdossa TV1 noin 654 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa TV2 noin 622 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa TV3 noin 380 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. (Taulukko 23-2).

Taulukko 23-2 Laskennallinen suuruusluokka-arvio Kangaslammin tuulivoimahankkeen välillisistä työllisyysvaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella. Ilmoitetut yksiköt henkilötyövuotia.

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta	TV1: 19 voimalaa		TV2: 18 voimalaa		TV3: 11 voimalaa	
	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta)	n. 36	n. 3	n. 34	n. 3	n. 21	n. 2
Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta)	n. 925	n. 390	n. 877	n. 369	n. 536	n. 226
Tuotantovaihe (n. 35 vuotta)	n. 787	n. 247	n. 745	n. 234	n. 455	n. 143
Purkaminen (n. 1 vuosi)	n. 33	n. 17	n. 33	n. 17	n. 20	n. 10
Kerrannaisvaikutus yhteensä	n. 1 783	n. 654	n. 1 689	n. 622	n. 1 032	n. 380

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Hankkeen vaikutusalueella on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla. (Tilastokeskus 2025)

Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittämisen selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023) on arvioitu, että tuulivoiman suorista talousvaikutuksista jää nykytilanteessa maakunnan alueelle vain noin 20 %. Selvityksessä on esitetty tavoitteita ja toimenpiteitä alueellisten vaikutusten maksimoimiseksi. Selvityksen mukaan alueellisten vaikutusten maksimoiminen on mahdollista erityisesti alueellista tuulivoimaosaamista lisäämällä ja kehittämällä. Alueellisen vaikuttavuuden lisääminen on selvityksen mukaan mahdollista erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelussa, rakennuspalveluissa (mm. tiet ja kuljetukset), turbiinin huollossa ja valvonnassa, asiantuntijapalveluissa, tuulimittauksissa sekä tuuliturbiinien osien valmistuksessa ja kokoonpanossa.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja yritysvaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Uusiutuvat ry:n (2025h) mukaan tuulivoima-alueella sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Parkanosssa ja Ikaalisissa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2025. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Kangaslammin tuulivoimaloiden kiinteistövero suuruusluokkatasolla vaihtoehdossa TV1 noin 8

miljoonaa euroa, vaihtoehdossa TV2 noin 7 ja vaihtoehdossa TV3 noin 4 miljoonaa euroa tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikana.

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikutukset kunnan verotuloihin pääosin myönteisiksi. Kyselyyn vastanneista 32 % arvioi hankkeen vaikutukset seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 10 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vaikutukset seudun työllisyyteen toimintavaiheessa arvioi 11 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 16 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastanneista 63 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta seudun työllisyyteen toimintavaiheessa. Hankkeen vaikutukset kunnan verotuloihin arvioi 49 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 8 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Aurinkovoimahanke aikaansaa suoria ja välillisiä vaikutuksia aluetalouteen. Vaikutuksia syntyy aurinkokennoissa tarvittavien raaka-aineiden, aurinkokennojen ja muiden komponenttien valmistamisen ja kokoonpanon myötä. Hankekehitys edellyttää erilaisten suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden hankintaa. Merkittäviä aluetaloudsvaikutuksia syntyy erityisesti rakentamisvaiheen aikana. Rakentaminen on tavanomaisesti työvoimavaltaista, joten vaikutukset näkyvät mm. rakennustyöntekijöiden ja suunnittelijoiden kysynnässä, mutta myös tarvittavien palveluiden, koneiden ja laitteiden sekä rakennusmateriaalien kysynnässä. Käyttövaiheessa elinkeinoelämään kohdistuu vaikutuksia operoinnin ja ylläpidon kautta. Toiminnan päättäminen edellyttää suunnittelua ja purkamista. Käytöstä poistetut laitteet toimitetaan käsittelyyn, josta kierätettävissä olevat materiaalit päätyvät takaisin kiertoon ja loppusijoitettavat materiaalit kaatopaikalle. Vaikutusten aluetaloudelliseen merkittävyyteen vaikuttaa hankkeen kotimaisuusaste, joka aurinkovoimahankkeissa on tyypillisesti varsin suuri.

Aurinkovoimalasta maksetaan sijaintikunnan määräämän kiinteistöveroprosentin mukaisesti kiinteistövero. Lisäksi työllisyyden ja muun taloudellisen aktiivisuuden lisääntyminen kerryttää yhteisö- ja kunnallisverotuloja. Etelä-Pohjanmaan liitossa (2023) tehdyn selvityksen laskenta-perusteilla arvioituna Kangaslammin aurinkovoimahankkeen kiinteistövero Parkanon kunnalle on aurinkovoiman toteutusvaihtoehdossa AV1 noin 20 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa AV2 noin 13 miljoonaa euroa hankkeen **koko elinkaaren aikana**, mikäli alueet toteutuvat suunnitellun mukaisina (148 ja 99 hehtaaria). Kiinteistövero per vuosi kertyisi hankevaihtoehdossa AV1 noin 0,5 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa AV2 noin 0,33 miljoonaa euroa.

Voimajohtoreitti

Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin. Rakentamisen aikana tarvitaan alihankintapalveluita esimerkiksi puuston poistossa, voimajohtopylväiden perustusten tekemiseen liittyvissä kaivinkonetöissä ja maanajossa sekä pylväiden perustusten ja pylväselementtien valmistuksessa, kuljetuksessa ja asennuksessa. Voimajohdon käytön aikana paikallisia työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten määräjain tehtävä johtoalueen kasvuston käsittely. Voimajohtorakenteiden purkamiseen liittyy saman tyyppisiä työtehtäviä kuin niiden rakentamiseen. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä.

23.5.3 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä turvetuotantoon

Asukaskyselyyn vastanneista 68 % arvioi Kangaslammin tuulivoimahankkeen vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 3 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 15 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 61 % vastanneista ja myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi 1 % vastanneista. Vastanneista 22 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutuksia maatalouden harjoittamiseen. Asukaskyselyn yhteenvedo on esitetty luvussa 21.3.4 ja kokonaisuudessaan liitteessä 13.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös hankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata poistuu rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimaa varten parannettava ja rakennettava sekä ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö on kaikkien tuuli- ja aurinkovoima-alueella liikkuvien käytössä, mikä parantaa alueen saavutettavuutta ja käytettävyyttä.

Vaikutukset metsätalouteen ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan hankealueesta. Valtaosalla tuulivoima-alueesta entinen maankäyttö voi jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu turvetuotantoalueita. Turvetuotantoalueet on varattu pääosin aurinkovoimatuotantoon. Tuulivoimaloita ei sijoiteta turvetuotantoalueelle. Aurinkovoimaloita sijoitetaan pääosin turvetuotantoalueille, turvetuotantotoiminnan päätyttyä. Tästä syystä hankkeella ei ole vaikutuksia turvetuotannon harjoittamiseen alueella. Aurinkovoiman sijoittaminen hankealueelle vaihtoehdoissa VE1B, VE2B ja VE3 poistaa metsää alueelta ilmakehien mukaan n. 12 ha, mikäli aurinkovoimaa sijoitetaan kauttaaltaan suunnitellulle alueelle.

Voimajohtoreitti

Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu uuteen 28 km pitkään maastokäytävään. Reitti sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille. Reitille sijoittuu lisäksi turvetuotantoaluetta sekä peltoalueita. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu uuteen 18 km pitkään maastokäytävään. SVE2 voimajohtoreitti sijoittuu metsätalouskäytössä olevalle alueelle. SVE3 sijoittuu uuteen 12 km pitkään maastokäytävään. SVE3 voimajohtoreitti on metsätalouskäytössä.

Uuden voimajohdon johtoaukean alue poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, ja puuston kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai kasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää esimerkiksi kasvattamalla joulukuusia tai

riistapeltoina. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella sijaitsevilla pelloilla, mutta voimajohdon rakenteet voivat haitata esim. maatalouskoneiden käyttöä.

Vaihtoehdossa SVE1 voimajohto on yli puolet pitempi kuin vaihtoehdossa SVE3, joten metsätalouden käytöstä poistuva maa-ala ja siten myös vaikutukset metsätalouteen ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa SVE3.

Asukaskyselyyn vastanneet alle 500 metrin etäisyydellä voimajohtovaihtoehdoista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat Kangaslammin tuulivoimahankkeen vaikutukset seuraavasti. Voimajohtoreittien lähialueen vastaajista 77 % arvioi vaikutukset metsätalouteen ja 72 % vaikutukset maatalouteen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Lähialueen vastaajista 2 % arvioi vaikutukset metsätalouteen ja 3 % vaikutukset maatalouteen myönteisiksi. Vastaajista 22 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta metsätalouteen ja 26 %, että hankkeella ei ole vaikutusta maatalouteen.

23.5.4 Vaikutukset matkailuun

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoiman vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Parkanon matkailu painottuu luontomatkailuun Geoparkin ympäristöissä ja retkeilyyn, johon liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmapalvelut. Aurinkovoiman vaikutukset voivat muodostua maisemahaitasta tai niiden sijoittuessa matkailuyritysten toiminnassaan käyttämille alueille.

Kangaslammin hanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen hankealueen läheisyydessä voi heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahtodollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimahankkeen takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen. Melu- ja välkevaikutuksia ei arvioida aiheutuvan matkailuyrityksiin, sillä ne sijaitsevat sen verran kaukana tuuli- ja aurinkovoima-alueesta. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse matkailupalveluja. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähimmät reitit ovat Kovesjoen melontareitti, joka sijoittuu alueen lounaispuolelle noin 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä tuulivoimavaihtoehdon TV1 voimaloista ja suunnitelluista TV1 voimaloista Parkanon Geopark -kierros lähimmillään noin 2,1 kilometrin etäisyydelle TV1 voimaloista. Lähimmät matkailuyritykset ja kohteet sijaitsevat Parkanon keskustassa noin kolmen kilometrin päässä. Hankealueen pohjoispuolella noin viisi kilometriä hankealueesta sijaitsee SyVilla, joka tarjoaa majoitus, ravitsemus ja opastettuja luontoelämyksiä ja -aktiviteettejä. SyVilla sijaitsee Kovesjärven rannalla, minne näkymäalueanalyysin mukaan näkyisi voimaloita. Voimaloita näkyy myös järvelle, missä yritys tarjoaa muun muassa kalastusretkiä. Eniten voimaloita näkyy vaihtoehdossa TV1. Vaihtoehdossa TV2 näkymäalue on suppeampi kattaen vain hieman yli puolet järvestä ja vaihtoehdossa TV3 näkymäalue on vain pohjoisella osaa järvestä.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että kohteissa,

joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja joissa matkailutuotteet ja palvelut rakentuvat koskemattoman luonnon ja maiseman varaan, on vaikutus kohtalainen tai suuri.

Hanke voi lisätä alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimaloiden ja aurinkovoiman rakentaminen voi tuoda alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä, etenkin rakennusvaiheessa. Osa tuulivoimaloiden rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää. Majoituspalvelujen kysyntä ajoittuu Parkanossa ja lähikunnissa tällä hetkellä kesään, joten tuulivoiman rakentajien kysyntä voi lisätä majoituspalvelujen käyttöastetta erityisesti sesongin ulkopuolella.

Asukaskyselyyn vastanneista 78 % arvioi Kangaslammin tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinon harjoittamiseen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja ei kukaan myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 11 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta matkailuelinkeinon harjoittamiseen. Asukaskyselyn yhteenveto on esitetty luvussa 21.3.4 ja kokonaisuudessaan liitteessä 13.

Aurinkovoima-alueet eivät sijoitu missään hankevaihtoehdossa matkailuelinkeinon käyttämille alueille, eikä niistä synny maisemavaikutuksia matkailukäytössä oleville alueille tai yrityksille. Niinpä aurinkovoimasta ei aiheudu vaikutuksia matkailulle. Vaikutukset muodostuvat tuulivoimasta. Vaikutukset matkailuelinkeinon arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1A, VE1B, VE2A ja VE2B kohtalaiset ja vaihtoehdossa VE3 vähäiset kielteiset.

Voimajohtoreitti

Voimajohtoreittivaihtoehdot eivät sijoitu matkailuyritysten käyttämille alueille. Voimajohtoreitti SVE2 ylittää kuitenkin useampia virkistysreittejä Parkanon keskustan pohjoispuolella, jotka ovat osa alueen matkailutarjontaa. Voimajohtoreitin varrella sijoittuvat Parkanon Geopark -kierros, Visurin lenkki, Käenkosken kuntoradat ja hiihtoladut, Käpykintukka, Parkanon melontareitti, Järvienreitit-Aure, Paroonin taival sekä Parkanon moottorikelkkaura. Voimajohtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE3 eivät risteä virkistysreittien kanssa. Kohdissa, missä SVE2 voimajohto ylittää virkistysreitit, saattaa muodostua maisemavaikutuksia virkistysreitin kokemiseen, varsinkin mikäli ylitys tapahtuu metsäisessä maastossa. Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdossa metsäisillä alueilla metsää hakataan noin 26–30 metrin leveydeltä johtoalueeksi uutta voimajohtoa varten 110kV:n ilmajohtojen osalta tai noin 36–42 metrin leveydeltä 400 kV:n ilmajohtojen osalta. Metsään tulee pitkänomainen avoin kaistale, jolta osin maisema muuttuu. Vaikutus tulisi kuitenkin olemaan paikallinen, eikä sen arvioida vaikuttavan Parkanon matkailuun.

23.5.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous ja turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys).

Kaikissa hankevaihtoehdossa tuulivoimalat sijoittuvat metsäalueelle. Vaikutuksia maa- ja metsätalouteen sekä turvetuotantoon on arvioitu kappaleessa 23.5.3. Tuulivoimaloiden, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva alue on kuitenkin vain pieni osa tuulivoimapuiston kokonaispinta-alasta ja valtaosalla alueesta voidaan harjoittaa metsätaloutta ja hyödyntää luonnonvaroja kuten ennenkin. Tuulivoimaloita

ei sijoitu missään vaihtoehdossa turvetuotantoalueelle, joten turvetuotanto voi jatkua alueella edelleen.

Tuulivoima-alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä, mikä yhdessä tiestön ympärivuotisen kunnossapidon kanssa parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvat turvetuotantoalueet on varattu pääosin aurinkovoimatuotantoon. Tuulivoimaloita ei sijoiteta itse turvetuotantoalueelle. Aurinkovoimaloita sijoitetaan pääosin turvetuotantoalueille turvetuotantotoiminnan päätyttyä. Tästä syystä aurinkovoimalla ei ole vaikutuksia turvetuotannon harjoittamiseen alueella. Hankevaihtoehdoissa VE1B, VE2B ja VE3, metsää poistuu ilmakuvien perusteella noin 12 ha, mikäli aurinkovoimaloita sijoitetaan suunnitellulle alueelle kauttaaltaan.

Tuulivoimaloiden asennuskenttien ja tieverkoston rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen kokonaismäärään vaikuttavat maaperän laatu, valittu tuulivoimalan perustamistapa sekä se, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on hankevaihtoehdossa VE1A, noin 25 km, hankevaihtoehdossa VE1B noin 28 km, hankevaihtoehdossa VE2A, noin 21 km, hankevaihtoehdossa VE2B, noin 23 km ja hankevaihtoehdossa VE3, noin 21 km.

Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin $0,5 \text{ i-m}^3/\text{m}^2$. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin $3\,500 \text{ i-m}^3/\text{voimala}$. Teiden ja voimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten enimmäismäärän arvioidaan olevan kiintokuutioina vaihtoehdossa VE1A noin $390\,000 \text{ k-m}^3$, vaihtoehdossa VE1B noin $410\,000 \text{ k-m}^3$, vaihtoehdossa VE2A noin $360\,000 \text{ k-m}^3$, vaihtoehdossa VE2B noin $370\,000 \text{ k-m}^3$ ja vaihtoehdossa VE3 noin $260\,000 \text{ k-m}^3$. Vaihtoehtojen välillä on siten merkittäviä eroja: VE1B:n tarve on suurin, kun taas VE3:n tarve on noin kolmanneksen pienempi kuin VE1B:n.

Kaikissa vaihtoehdoissa kiviainesperäiset maanrakennusmateriaalit hankitaan joko kokonaan tai osittain tuuli- ja aurinkovoima-alueen ulkopuolelta, kuitenkin mahdollisimman läheltä aluetta kuljetusmatkojen minimoimiseksi. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Suuremmat kiviainesmäärät lisäävät kuljetusten määrää ja siten liikenteen aiheuttamia vaikutuksia, kuten melua, pölyä ja päästöjä. Lisäksi ottopaikkojen kuormitus kasvaa, mikä voi vaikuttaa maisemaan ja luonnon monimuotoisuuteen. Ottopaikkojen sijainti suhteessa pohjavesi-alueisiin ja vesistöihin on keskeinen tekijä vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Pienemmät kiviainesmäärät, kuten VE3:ssa, vähentävät näitä vaikutuksia suhteessa muihin vaihtoehtoihin.

Voimajohtoreitti

Voimajohtoreittien luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous ja turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Uuden voimajohtoon johtoauekan alue poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, mutta muu luonnonvarojen hyödyntäminen voi jatkua ennallaan.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 21.

23.5.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Taulukko 23-3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Tuulivoimahankkeen aluetalouden hyödyt	Hanke aikaansaa positiivisia taloudellisia vaikutuksia sekä kansallisesti, alueellisesti että paikallisesti. Hankkeesta muodostuu uutta liikevaihtoa, arvonlisäystä ja investointeja, Hanke lisää työpaikkoja ja kuntien verotuloja. Suurimmat vaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa.	ei vaikutusta	kohtalainen ++	kohtalainen ++	kohtalainen ++	kohtalainen ++	vähäinen +
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö, aurinkovoima-alueet).	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Maisemassa tapahtuvat muutokset. Mahdolliset vaikutukset luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin. Kovesjärven rannan matkailuyritykseen kohdistuvat vaikutukset.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Majoitus- ja ravitsemispalvelut	Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden muodostama kysyntä. Vaikutus on hetkellinen.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö, aurinkovoima-alueet). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys paranevat. Aurinkovoimalat asennetaan vasta turvetuotannon päätyttyä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava sekä ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +

Voimajohtoreitti

Taulukko 23-4 Voimajohtoreitin vaikutuksen merkittävyys.

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

Voimajohtoreitin vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE1	SVE2	SVE3
Sähkönsiirron aluetalous-hyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti).	kohtalainen -	kohtalainen -	kohtalainen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Voimajohto ei vaikuta matkailuelinkeinoon. Vaihtoehdossa SVE2 mahdollinen vaikutus virkistysreittien kokemiseen.	ei vaikutusta	vähäinen -	ei vaikutusta
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty metsäala (voimajohtoreitti). Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys).	Vähäinen-	vähäinen -	vähäinen -

23.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätaloustyössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköaseman vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Myös aurinkovoiman toteuttaminen alueelle edellyttää vähäisesti metsän poistoa, mikäli aurinkovoimaa toteutetaan koko suunnitellun alueen laajuudelta. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus tuuli- ja aurinkovoima-alueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla aluetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Tuulivoiman vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Parkanon matkailu painottuu luontomatkailuun Geoparkin ympäristöissä ja retkeilyyn, johon liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmalvelut. Tuulivoiman vaikutukset voivat muodostua maisemahaitasta tai niiden sijoituessa matkailuyritysten toiminnassaan käyttämille alueille. Kangaslammin hanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen alueen läheisyydessä voi heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimahankkeen takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen. Kielteisiä maisemavaikutuksia muodostuu matkailuyritykseen Kovesjärven rannalla.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta vaikutusten arvioidaan olevan myönteiset ja merkittävät myös lähiseudulla.

Voimajohtoreitin johtoalueella ei voi harjoittaa metsätaloutta, mutta maatalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen voivat jatkua alueella kuten ennenkin. Voimajohtoalue pidetään raivattuna, joten vaikutuksia syntyy alueen kasvillisuuteen. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen

paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa kysyntää on myös paikallisille palveluille. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohtoon käytön aikana työllistävät voimajohtoon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

Taulukko 23-5 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys			VE1A VE1B SVE1 SVE2 SVE3 (elinkeinot ja luonnonvarat)	VE2A VE2B VE3 (elinkeinot ja luonnonvarat)	VE0	VE3 SVE1 SVE2 SVE3 (aluetalous)	VE1A VE1B VE2A VE2B (aluetalous)		
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

23.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen elinkeinoiniin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Hankealueella tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Myös aurinkovoiman toteuttaminen alueelle poistaa vähäisesti metsää käytöstä.

Hankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Aluetaloudellisia myönteisiä vaikutuksia voidaan varmistaa käyttämällä paikallista työvoimaa ja urakoitsijoita niin rakennus-, huolto- ja purkutöidenkin osalta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

Voimajohdon elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimmät ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat korvauksen metsätalouden käytöstä poistuvasta maa-alueesta, mikä ainakin osittain korvaa metsätaloudesta saatavien tulojen menetyksen. Voimajohdon haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin sähkönsiirron rakenteet olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimahankkeen rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkaa lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoita. Myös matkailijoiden tai matkailutoimijoiden asenteita tuulivoiman näkymiseen maisemassa on vaikea arvioida.

Voimajohdon rakentamisessa tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsrakenteet, koska vasta pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden rakenne ja pylväspaikat.

24 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

24.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista ja kaikki alle 20 km etäisyydellä olevat hankkeet tulisi arvioida ja mallintaa tarkemmin ennen rakentamista. Ohjeistukseen on annettu lisäys, joka on astunut voimaan 1.5.2025 (Ilmatieteen laitos 2025b): edellä mainitun lisäksi yli 20 km etäisyydellä säätutkasta sijaitsevat tuulivoima-alueet tulisi sisällyttää vaikutusarvioinnin piiriin, jos kyseiset tuulivoima-alueet sijaitsevat alle 10 km etäisyydellä 20 km etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähettimestä ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suunnasta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

Aurinkopaneelit aiheuttavat heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä. Alle viisi prosenttia paneelin pintaan tulevasta auringonsäteilystä heijastuu, mikä vastaa veden heijastuskykyä. Aurinkovoimaloiden heijastuksesta voi muodostua vaikutuksia lentoliikenteelle.

Ulkoisen voimajohtoreitin ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin, joten arvioinnissa on keskitytty tuuli- ja aurinkovoimaloihin.

24.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin. Aurinkopaneelien heijastusvaikutuksia voi aiheutua aurinkovoimaloiden yläpuolella.

Puolustusvoimien pääesikunnalta tulee pyytää lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 km etäisyydellä säätutkista, tai jos tuulivoimalat sijoittuvat alle 10 km etäisyydelle

sellaisista tuulivoimaloista, jotka sijaitsevat alle 20 km etäisyydellä säätutkasta. Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimahanke sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella. Aurinkopaneelien aiheuttamaa heijastusriskiä on arvioitu suhteessa lähimpiin lentoasemiin sekä lentopaikkoihin. Aurinkopaneelien aiheuttamaa heijastusriskiä on tarkasteltu suhteessa muiden heijastavien pintojen, kuten vesistöjen ja ikkuna- ja lasipintojen, aiheuttamiin heijastuksiin.

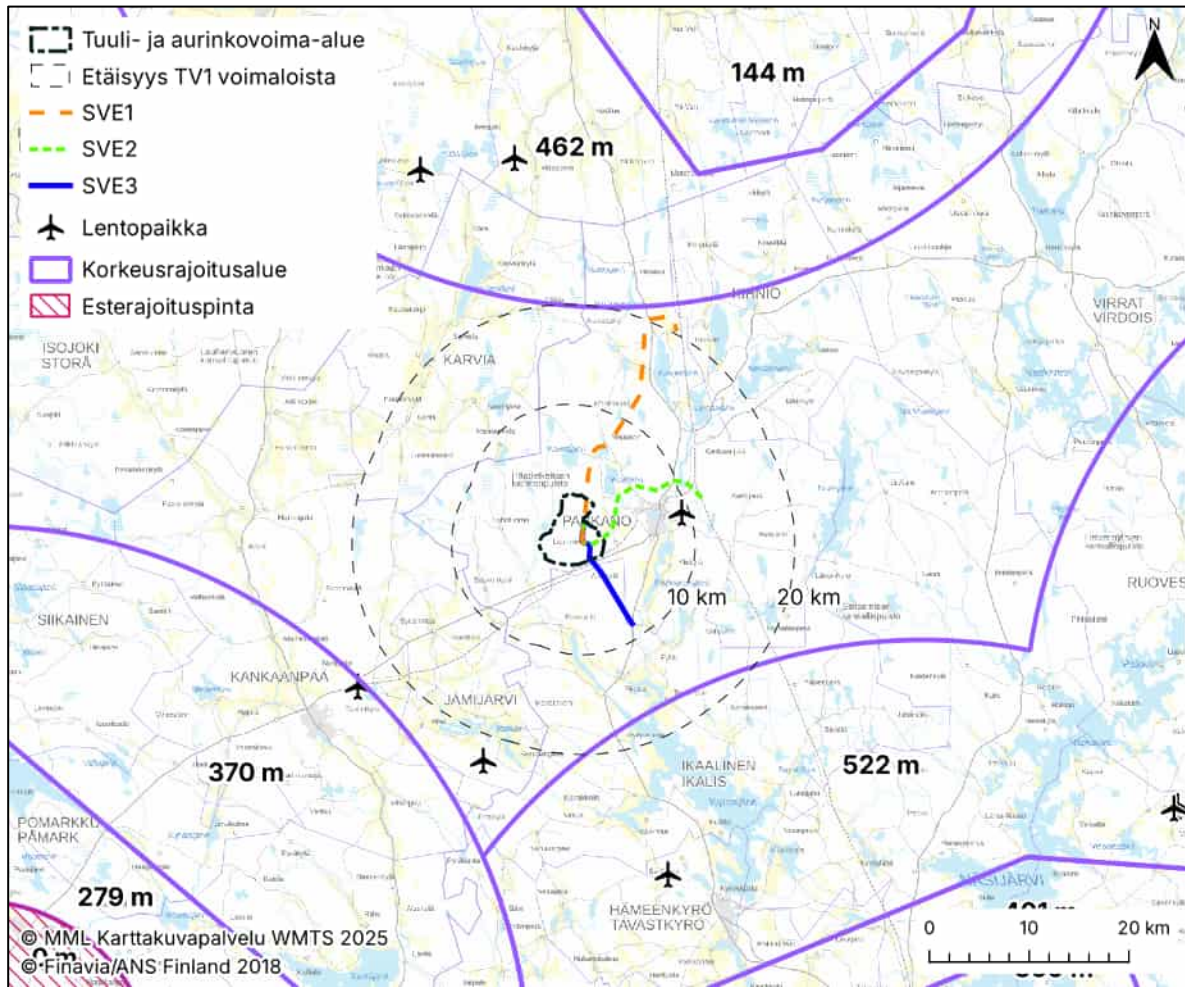
Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologian tutkimuskeskus VTT:llä. Säätutkien toiminnan osalta arvioinnissa käytetään Ilmatieteen laitoksen aineistoja ja vuoden 2025 ohjeistusta (Ilmatieteen laitos 2025b ja 2025c). Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella sekä Digan AntenniTV:n kartta ja saatavuus -palvelun avulla.

Vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Tuuli Lahin.

24.4 Nykytila

24.4.1 Lentoliikenne

Tuuli- ja aurinkovoima-alue tai voimajohtoreitit eivät sijoitu korkeusrajoitusalueille. Lähimmät korkeusrajoitusalueet sijoittuvat noin 17 km etäisyydelle TV1 voimaloista. Lähin lentopaikka sijoittuu Parkanon taajamaan Hirvikankaalle noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle lähimmästä TV1 voimalasta. Parkanon lentopaikka on yksityinen, eivätkä sen nousu- tai laskeutumis sektorit suuntaudu tuuli- ja aurinkovoima-alueeseen päin. Hankealuetta ympäröivät lentokentät ja lentoestealueet on esitetty kuvassa (Kuva 24.1).

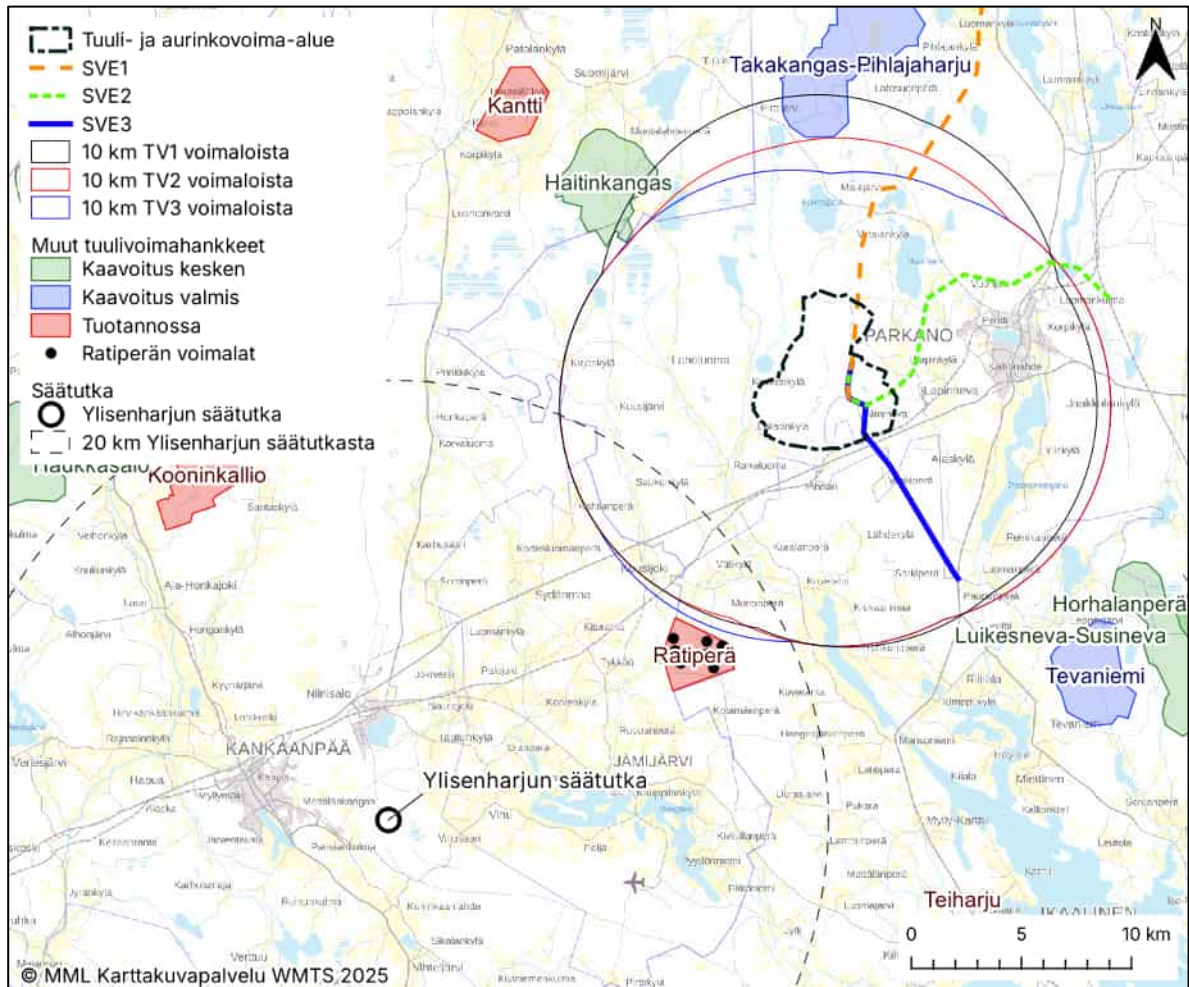


Kuva 24.1. Hankealueen sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin. (Finavia/ANS Finland 2018)

24.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Kangaslammin hankkeessa saatu Puolustusvoimien lausunto on päivätty 23.5.2024. Lausunnon mukaan Puolustusvoimat eivät vastusta tuulivoimahanketta, jossa rakennetaan yhteensä 20 kappaletta 300 m korkeita tuulivoimaloita Parkanon ja Ikaalisten alueelle.

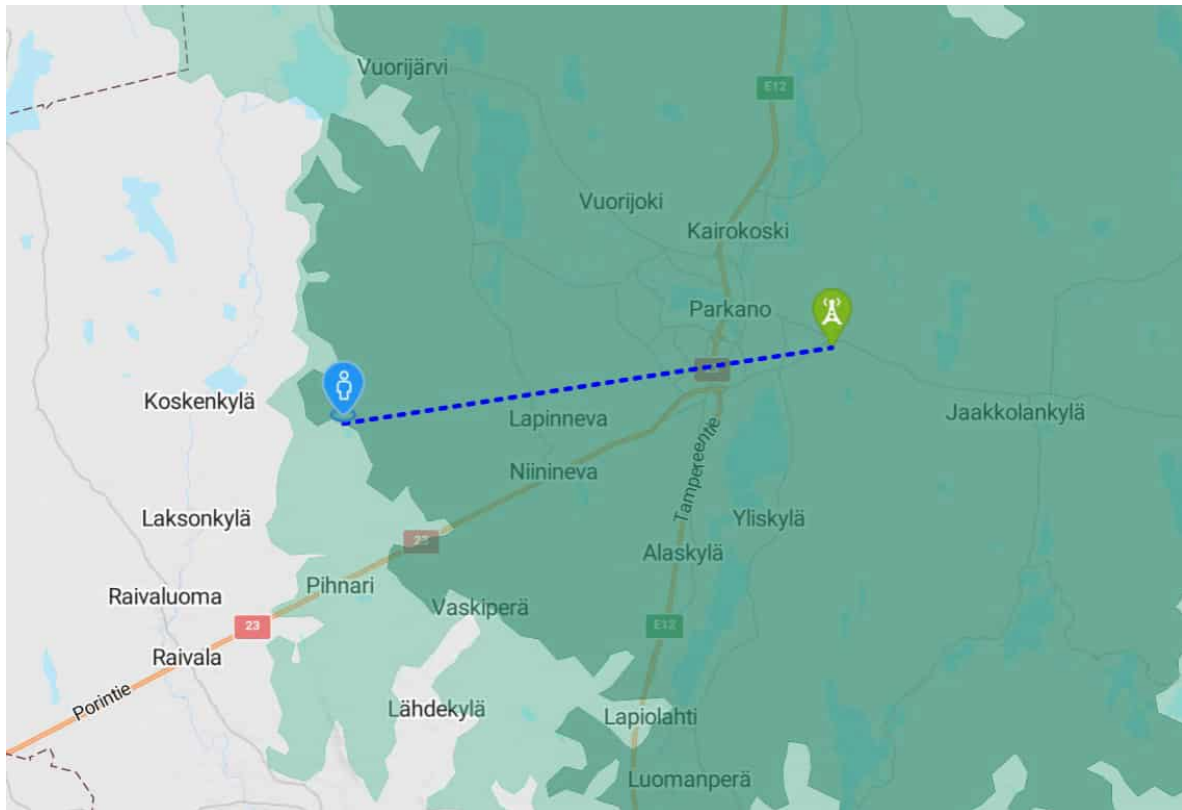
Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Kankaanpään Ylisenharjussa (Ilmatieteen laitos 2025c) noin 26 km etäisyydellä TV1 voimaloista. Ratiperän tuotannossa olevat tuulivoimalat sijoittuvat alle 20 km etäisyydelle Ylisenharjun säätutkasta, mutta koska etäisyys Kangaslammin tuulivoimaloista Ratiperän tuulivoimaloihin on yli 10 km, ei vaikutuksia ole tarpeen arvioida.



Kuva 24.2. Hankealueen sijoittuminen suhteessa Ylisenharjun säätutkaan.

24.4.3 Viestintäyhteydet

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Parkanon Sopukallion tähtelähetinasemalta (Digita Oy 2025) (Kuva 24.3).



Kuva 24.3 Antenni-tv-vastaanotto tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristössä. Parkanon Sopukallion radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja tuuli- ja aurinkovoima-alueen suurpiirteinen sijainti sinisellä sijaintimerkillä. (Digita Oy 2025)

24.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimaloiden aiheuttamat estevaikutukset

Kangaslammin hankkeessa tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen. Tuulivoimalat eivät sijoitu korkeusrajoitusalueelle, ja lähimmän lentopaikan, noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle sijoittuvan Parkanon Hirvikankaan lentopaikan, nousu- ja laskeutumis sektorit eivät suuntaudu tuulivoimaloihin päin.

Tuulivoimahankkeet edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 m korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimahankkeiden osalta lupaa haetaan voimakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle. Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 m, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan

lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Aurinkovoimaloiden aiheuttama heijastusvaikutus

Aurinkovoimaloista voi aiheutua heijastusta, kun aurinkopaneelin pinnasta heijastuu valoa. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Aurinkopaneelien on tarkoitus absorboida mahdollisimman suuri osuus valosta itseensä tuottaakseen mahdollisimman paljon sähköä. Näin ollen mahdolliset vaikutukset ovat vähäisiä ja lyhytaikaisia, eikä niistä yleensä aiheudu haittaa ympäristöön. Heijastusvaikutusten laajuuteen vaikuttavat sijoituspaikan korkeus suhteessa ympäristöön, maastonmuodot ja ympäristön kasvillisuus. Aurinkopaneelit suunnataan tyypillisesti etelään, joten heijastusvaikutukset kohdistuvat tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ja sen eteläpuolelle.

Paneelien pinnasta pois heijastuva valo on pois tuotannosta ja on siten ei toivottu ominaisuus. Aurinkopaneelien pinnan heijastavuus vaihtelee. Tyypillisesti alle 5 % aurinkopaneelin pintaan kohdistuvasta auringon säteilystä heijastuu pois. Aurinkopaneeleilla on kuitenkin teoreettinen riski lentoliikenteen häiritsemiseen.

Aurinkovoimaa on rakennettu Suomessa vaihteittain, ja pienempiä kiinteistökohtaisia aurinkopaneeleita on rakennettu myös esimerkiksi lentoasemien läheisille kiinteistöille. Esimerkiksi Helsinki-vantaan lentoasemalla on käytössä aurinkopaneeleita.

Koska Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alue ei sijoitu korkeusrajoitusalueille tai lentoasemien ja -paikkojen läheisyyteen, on oletettavaa, että lentäminen aurinkopaneelien läheisyydessä ei tapahdu sellaisilla lentokorkeuksilla, joissa aurinkovoimala voisi aiheuttaa häiritsevää häikäisyä lentoliikenteelle.

24.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

Keväällä 2024 pyydetyn Puolustusvoimien lausunnon mukaan hankkeella ei ole vaikutusta Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Lausunto on pyydetty kokonaiskorkeudeltaan 300 m korkeille voimaloille.

Jos toteutettavien tuulivoimaloiden korkeus kasvaa yli 10 metriä, voimaloiden määrä kasvaa tai sijoittelu poikkeaa enemmän kuin 100 metriä niistä tiedoista, joilla Puolustusvoimat (Pääesikunnan operatiivinen osasto) on antanut lausunnon hankkeen hyväksyttävyydestä, tulee hanketoimijan hakea Pääesikunnalta uusi lausunto hyväksyttävyydestä. Hakemalla lausunnon suunnittelun varhaisessa vaiheessa, voi varmistua hankkeen menestymisestä tulevaisuuden hallinnollisissa menettelyissä riittävän Puolustusvoimallisten vaikutusten selvittämisen osalta.

Myös tapauksessa, jossa muutokset ovat pienemmät kuin yllä on esitetty, tulisi muutoksista tiedottaa Pääesikunnan operatiivista osastoa, jotta Pääesikunnan operatiivinen osasto saa oikeat koordinaatit tietoonsa. Uutta lausuntoa ei tarvita alle 100 metrin siirrosta, pois lukien VTT:n arvioimat hankkeet.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat yli 20 km etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, ja alle 10 km etäisyydelle Kangaslammin voimaloista ei sijoitu tuulivoimaloita, jotka

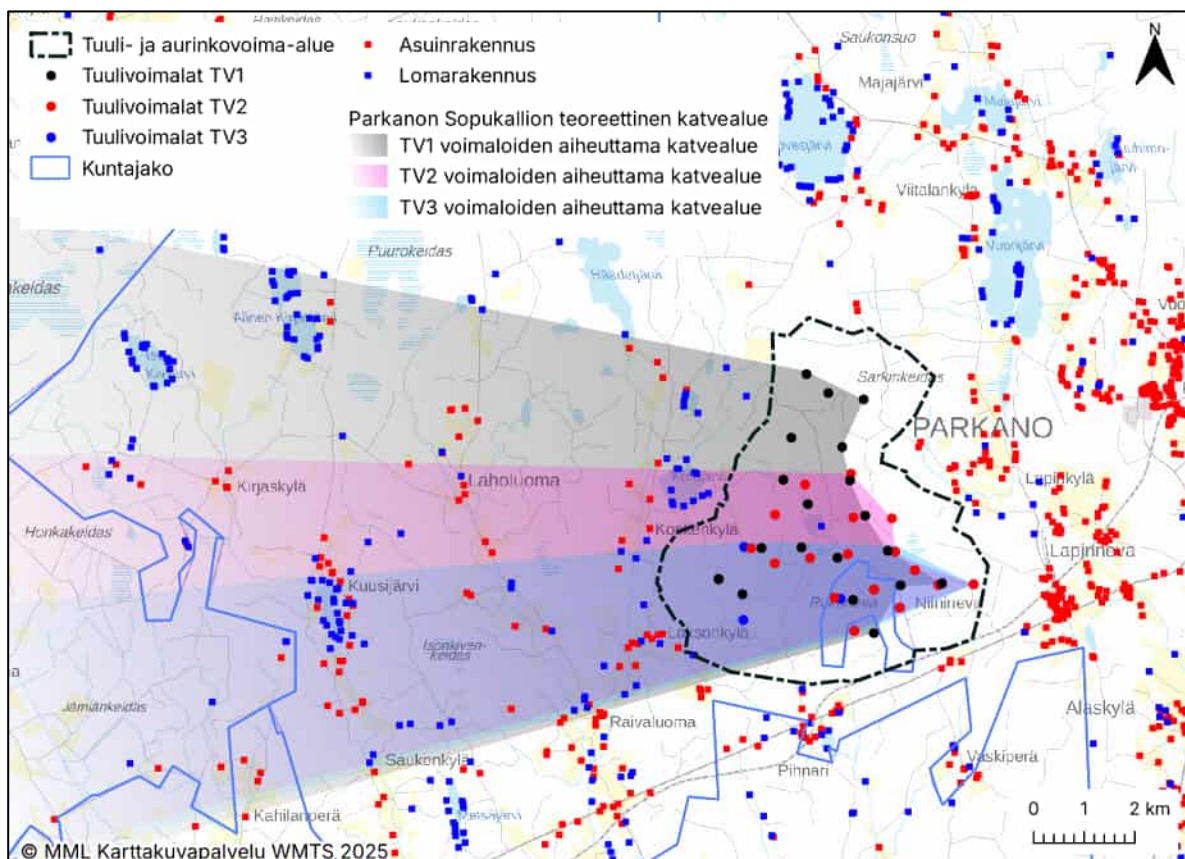
sijoittuvat alle 20 km etäisyydelle lähimmästä säätutkasta. Vaikutuksia säätutkiin ei täten ole tarpeen arvioida.

24.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

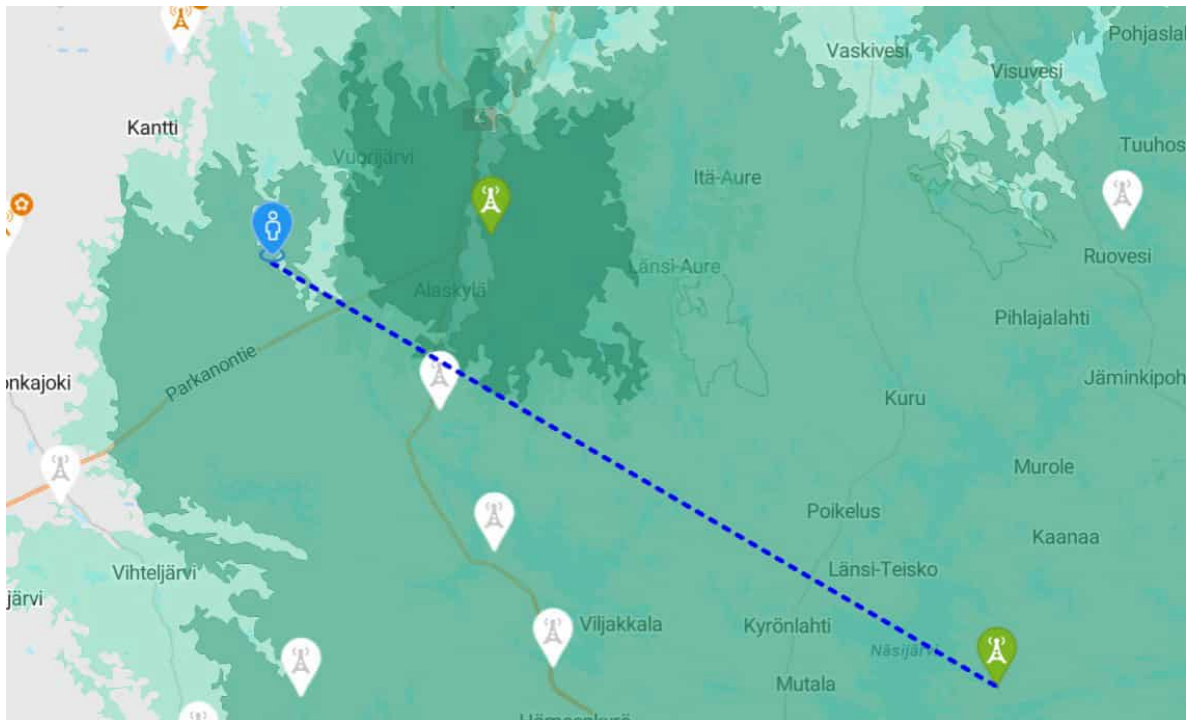
Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainneista suhteessa TV-mastoon ja TV-vastaanottoon, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Parkanon Sopukallion radio- ja tv-asemalta. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen länsipuolelle, johon häiriötä voi teoreettisesti aiheutua, sijoittuu haja-asutusta sekä lomarakennuksia. Tällä alueella voi esiintyä häiriötä viestintäyhteyksissä. (Kuva 24.4)

Tuulivoimaloiden länsipuolelle kuitenkin yltää myös Tampereen radio- ja tv-aseman kattavuus, vaikkakin etäisyys asemaan on suuri, noin 70 km. Mikäli häiriötä todetaan, on hanketoimija vastuussa häiriön korjaamisesta ja kustannuksista.



Kuva 24.4. Parkanon Sopukallion radio- ja tv-aseman teoreettinen katvealue.



Kuva 24.5. Antenni-tv-vastaanotto tuuli- ja aurinkovoima-alueen länsipuolella, johon vastaanottohäiriötä voi teoreettisesti aiheutua. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen aiheuttaman katvealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä sijaintimerkillä. Parkanon Sopukallion sekä Tampereen radio- ja tv-asemat merkitty vihreällä sijaintimerkillä. Näkyvissä molempien asemien kattavuusalueet vihreällä. Sininen katkoviiva merkitsee yhteyttä Tampereen radio- ja tv-asemalle. (Digita Oy 2025)

24.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloihin liittyvien vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaali-voimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus).

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriötä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on tutkinut tuulivoiman vaikutuksia radiojärjestelmille ja keinoja vähentää haittavaikutuksia. Tutkien osalta tuulivoimaloiden haittavaikutuksia voidaan parantaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. Maanpäällisen televisioverkon osalta katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi täytelähetinasema. Yksittäistapauksissa on mahdollista siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli radiolinkissä havaitaan häiriötä, ainoa mahdollisuus on siirtää radiolinkki. Radiolinkin

siirtäminen on normaali käytäntö, jos yhteyden näkösuoralla on iso este kuten rakennus tai metsä. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, *päiväämätön*)

Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutuksen vähentäminen

Mikäli hankkeen jatkosuunnittelussa käy ilmi, että aurinkovoimalalla saattaisi olla lentoliikennettä häiritseviä heijastusvaikutuksia, on syytä harkita lieventämiskeinoja. Paneelityypin valinnalla voi olla heijastuksia pienentävä vaikutus. Yksikidepaneeli tasaisen värisenä voi olla vähemmän heijastava kuin kirjavampi monikidepaneeli. Mikäli käyttöönoton jälkeen havaitaan haitallisia heijastuksia ja häikäisyjä, on syytä selvittää, voisiko paneelit pinnoittamalla lieventää haittoja.

24.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

25 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

25.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja ulkoisen voimajohtoreitin turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja ulkoisen voimajohtoreitin käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä voimajohdon rakentamisen aikana riskit liittyvät työturvallisuuteen, kuljetuskalustoon sekä rakentamisessa käytettäviin kemikaaleihin. Toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin. Lisäksi tuulivoimaloiden lapojen rikkoutumiseen ja talviaikaiseen jään irtoamiseen liittyy riskejä. Tuulivoimalat ja aurinkopaneelien heijastusvaikutukset voivat aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle. Voimajohtojen käytön aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi puolestaan aiheutua lisäksi mm. myrskyistä ja maanjäristyksistä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja ulkoisen voimajohtoreitin osalta voimajohdon lähiympäristöön.

25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuuli- ja aurinkovoimahankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

Hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Tuuli Lahin.

25.2.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Herkkyyteen vaikuttaa esimerkiksi potentiaalisten haitankärsijöiden määrä sekä herkkien kohteiden määrä (mm. pohjavesialueet). Muutoksen suuruuteen vaikuttaa onnettomuus- ja turvallisuusriskien todennäköisyys ja niiden oletettu vaikutus.

25.3 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

25.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamiseen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit. Kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteissa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tai rakennus- ja huoltoteiden alueella.

Lähin pohjavesialue, Lapinneva pohjoinen (0258118), sijoittuu noin 2,3 km etäisyydelle lähimmästä TV1 voimalasta, ja 2,0 km etäisyydelle TV2/TV3 voimaloista. Etäisyys lähimmästä aurinkovoima-alueesta on noin 3,4 km vaihtoehdossa AV1 ja 3,6 km vaihtoehdossa AV2.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita. Sekä tuuli- että aurinkovoimaloiden pystytyksestä ja asennuksesta vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen työhön liittyvistä turvallisuusasioista. Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

25.3.2 Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoainien ja kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen erityisesti pohjavesialueilla ja vesistöjen sekä suunnittelussa tunnistettujen ympäristökohteiden läheisyydessä. Tunnistettujen ympäristökohteiden arvojen säilyminen rakentamisen aikana varmistetaan erillisellä ohjeistuksella.

Voimajohtoreitit SVE1 ja SVE3 eivät sijoitu pohjavesialueille. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu kahdelle pohjavesialueelle; Lapinneva pohjoinen (0258118) pohjavesialueelle noin 220 m matkalta, ja Karjanmaa A (0258106A) pohjavesialueelle noin 270 m matkalta. Karjanmaa A:n alueelle sijoittuu Parkanon Vesi Oy:n vedenottamo, joka sijaitsee noin 300 m etäisyydellä sähkönsiirto-reitti SVE2:sta.

25.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

25.4.1 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan aikaiset riskit liittyvät tuulivoimalan rikkoontumiseen ja osien irtoamiseen, talviaikaiseen jään muodostumiseen sekä tulipaloriskiin. Tulipaloriskiä on käsitelty erillisessä kappaleessaan 25.6.

Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallituista arvoista. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkuja, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä tai kertyä tykkylunta. Todennäköisintä jään kertyminen on tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä. Voimalasta irtoava materiaali jää pudotessaan yleensä lapolojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi satunnaisesti lentää kauemminkin.

Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus. (Suomen uusiutuvat ry 2025e)

Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheessa. Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella on jäätämiskäsi, on voimaloihin suositeltavaa asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Lisäksi erilaisten jään tunnistamiseen kehitettyjen teknologioiden avulla voidaan voimala tarpeen mukaan pysäyttää. (Suomen uusiutuvat ry 2025f)

Tuulivoima-alueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yhden kerran 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin kymmenen metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

- Epätasapaino ja vibraatio:
- Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.
- Käyttöparametrien vertaaminen:
- Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulen nopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.
- Tuulisensoreiden erilaisten mittausravojen vertaaminen:
- Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia verrataan toisiinsa. Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäädä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat "häviävän pienet". Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n kone-direktiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

25.4.2 Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan aikaiset riskit liittyvät aurinkovoimalan sähköiskuvaaraan, heijastusvaikutukseen sekä tulipalorisktiin. Heijastusvaikutusta on käsitelty ilmailuturvallisuuden yhteydessä kappaleessa 24.5, ja tulipaloriskiä on käsitelty erillisessä kappaleessaan 25.6.

Sähköiskun todennäköisyys

Lähtökohtaisesti aurinkosähköjärjestelmien turvallisuus on hyvä, ja niiden turvallisuusriskit muihin energiantuotantotapoihin verrattuna pieniä. Paneelien virheellinen asennus, vaurioituminen tai vioittunut järjestelmä voi aiheuttaa sähköiskuvaaran. Aurinkovoima-alueita ei lähtökohtaisesti ole tarkoitus aidata, mutta ne saatetaan aidata osittain tai kokonaan erityisestä syystä. Jos paneelialuetta ei aidata, invertterit ja muuntajat ovat konteissa tai aidattuna. Paneelit ja telineet ovat vaarattomia.

25.4.3 Voimajohtoreitin toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä on ohjeistettu erikseen. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös voimajohtoaueita raivattaessa ja reunametsiä harkattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

Voimajohto sijoittuu alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa olla myrskyt, maanjäristykset ja tulvat. Voimajohto suunnitellaan niin etteivät puut taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Ilmastomuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät, mutta voimajohdon rakenteiden mitoituksessa huomioidaan luonnonilmiöt niin, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä käytön vuosikymmenten aikana on erittäin pieni. Ilmastomuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpaloriskiä, joka alueella toteutuessaan voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa myös voimajohdolle. Metsäpalon toteutumisen todennäköisyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi sillä tavalla, että siitä aiheutuisi riskiä voimajohdon kannalta.

Suomen kallioperä on hyvin vakaa. Maannousu aiheuttaa kuoren jännitystiloja, jotka voivat purkautua pieninä maanjäristyksinä. On mahdollista, että voimajohtoreitin lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta voimajohtorakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järjestyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

25.5 Turvallisuusvaikutukset teille

25.5.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kaikki suunnitellut voimalat ovat kauempana yleisistä teistä kuin mitä Liikenneviraston (2012) ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvetaäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 m keskiviivasta, eli Kangaslammin hankkeessa 320–330 m. Tuuli- ja

aurinkovoima-alueen eteläpuolelle sijoittuu Porintie (valtatie 23), johon etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on kaikissa vaihtoehdoissa yli kilometrin.

Aurinkovoimaloiden osalta ei ole esitetty suosituksia aurinkopaneelien ja yleisten teiden etäisyydeksi. Aurinkovoimaloiden arvioidaan sijoittuvan riittävälle etäisyydelle yleisistä maanteistä, eivätkä ne aiheuta suoria turvallisuusriskejä teille.

Aurinkovoima-alueet saatetaan aidata, osittain tai kokonaan, jolloin ne voivat vaikuttaa eläimistön, esimerkiksi hirvieläinten, liikkumiseen alueella. Mikäli aurinkovoima-alueet sijoittuvat merkittävien liikenneväylien läheisyyteen, voi liikkuva eläimistö muuttaa normaaleja liikkumisreittejään, mikä voi aiheuttaa kasvaneen liikenneonnettomuusriskin. Kangaslammin hankkeessa aurinkovoima-alueet kuitenkin sijoittuvat noin kahden kilometrin etäisyydelle lähimmästä suu-remmasta tiestä (eteläpuolelle sijoittuvasta Porintiestä (valtatie 23)), joten mahdollisesti kasvavan kolaririskin ei arvioida olevan merkittävä.

25.5.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitti SVE1 sekä reitti SVE2 ylittää Karviantien (seututie 274) sekä Vaasantien (valtatie 3). Voimajohtoreitti SVE3 ylittää Porintien (valtatie 23) sekä Tampereentien (valtatie 3). Kun voimajohtoreitti sijoittuu tieympäristöön, on tarvittaessa haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkymä-alueelle rakentamisesta.

25.6 Tulipaloriski

25.6.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön, tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalamalleihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Aurinkovoima-alueen tulipalo voi aiheutua esimerkiksi suunnittelu- tai asennusvirheen seurauksena. Tulipalon voi aiheuttaa myös ulkoinen tekijä, kuten metsäpalo, ukkonen tai myrskytuuli. Tulipalon seurauksena voi aiheutua esimerkiksi kemikaalivuotoja tai maastopaloja ja ne voivat heikentää yleistä turvallisuutta. Tuulivoima-alueet varustetaan alkusammutuskalustolla sekä osittain palonilmaisulaitteistolla ja automaattisilla sammutuslaitteistoilla. Lisäksi pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten. Pelastuslaitoksen kumppanuusverkoston (2024) *"Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje"* antaa lisätietoa aurinkosähköjärjestelmien riskeistä, niihin liittyvistä keskeisimmistä

turvallisuusmääräyksistä ja -ohjeista sekä suosituksista hyvän paloturvallisuuden toteutukseksi. Ohje huomioi aurinkosähköjärjestelmien suunnittelun, toteutuksen, käytön ja huollon.

Paloturvallisuuteen liittyvät asiat tullaan huomiomaan aurinkovoima-alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, mikäli aurinkovoima-alueita päätetään toteuttaa. Paloturvallisuuden huomioiminen on osa rakennusluvan edellytyksiä.

25.6.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtojen sähköinen suojaus on toteutettu siten, että sähköiskun vaara on minimoitu. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäännä tilanteissa, joissa metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Palojen sammuttamisesta on ohjeistettu pelastuslaitoksia. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois tapahtumien ajaksi.

25.7 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

25.7.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Jokaisen tuulivoimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädäytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Aurinkopaneelit itsessään eivät tarvitse varsinaista huoltoa, mutta ne voidaan puhdistaa ja kohdistaa tarvittaessa uudelleen. Aurinkopaneelit pestään noin kerran vuodessa ja alueen kasvillisuutta rajoitetaan raivauksin, mutta pesussa tai kasvuston käsittelyssä ei käytetä kemikaaleja.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteissa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuuli- ja aurinkovoima-alueen tai rakennus- ja huoltoteiden alueella.

25.7.2 Voimajohtoreitit

Kts. luku 25.3.2.

25.8 Yhteenvedo vaikutuksista

Lähin pohjavesialue, Lapinneva pohjoinen (0258118), sijoittuu noin 2,3 km etäisyydelle lähimmästä TV1 voimalasta, ja 2,0 km etäisyydelle TV2/TV3 voimaloista. Etäisyys lähimmästä aurinkovoima-alueesta on noin 3,4 km vaihtoehdossa AV1 ja 3,6 km vaihtoehdossa AV2. Suosituksetäisyydet lähimpiin maanteihin toteutuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen herkkyys turvallisuus- ja ympäristöriskeille arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäiseksi. Muutoksen suuruus arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi. Täten kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehtojen kesken ei ole eroa vaikutuksen merkittävydessä. (Taulukko 25-1)

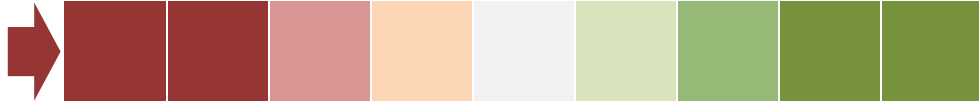
Voimajohtoreitit SVE1 ja SVE3 eivät sijoitu pohjavesialueille, mutta voimajohtoreitti SVE2 ylittää Lapinneva pohjoisen (0258118) noin 220 m matkalta ja Karjanmaa A:n (0258106A) noin 270 m matkalta. Kaikki voimajohtoreittivaihtoehdot ylittävät maanteita, jolloin on tarvittaessa haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkymäalueelle rakentamisesta.

Voimajohtoreittien SVE1 ja SVE3 herkkyys turvallisuus- ja ympäristöriskeille arvioidaan vähäiseksi, ja voimajohtoreitin SVE2 herkkyys kohtalaiseksi pohjavesialueiden takia. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi voimajohtoreiteissa SVE1 ja SVE3, ja kohtalaiseksi vaihtoehdossa SVE2. Kokonaisvaikutus on täten vähäinen vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE3, ja kohtalainen vaihtoehdossa SVE2.

Taulukko 25-1 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutus turvallisuus- ja ympäristöriskeihin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VE1A VE1B VE2A VE2B VE3 SVE1 SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys			SVE2						
Suuri herkkyys									

Erittäin suuri
herkkyys



25.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

Tuulivoimahankkeen toteuttajaa koskee seuraavat pelastuslain 379/2011 (14 §) velvoitteet:

- toiminnanharjoittajan, omistajan ja haltijan on ehkäistävä tulipalojen syttymistä ja muiden vaaratilanteiden syntymistä;
- varauduttava henkilöiden, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseen vaaratilanteissa;
- varauduttava tulipalojen sammuttamiseen ja muihin sellaisiin pelastustoimenpiteisiin, joihin ne omatoimisesti kykenevät;
- ryhdyttävä toimenpiteisiin poistumisen turvaamiseksi tulipalossa ja muissa vaaratilanteissa sekä toimenpiteisiin pelastustoiminnan helpottamiseksi.

Tuulivoima-alueet rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa ja jotta yllä olevat velvoitteet täyttyvät. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Osuuspankin (2012) turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta". Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloihin voidaan myös asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

Aurinkovoimaloiden paloturvallisuuden parantamiseksi ja pelastustoiminnan mahdollistamiseksi ja työturvallisuuden takaamiseksi laajojen erillisten aurinkovoimalakenttien yhteydessä tulisi huomioida mahdollisuus lähestyä paneelikenttää useammasta suunnasta, kentän ympäristömahdollisuus ja mahdollisuudet päästä paneeliryhmien välille. Esimerkiksi huoltoteiden avulla aluetta pystytään "lohkomaan" ja siten rajoittamaan mahdollisen palon leviämistä. Tieverkosto suunnitellaan yhteistyössä pelastusviranomaisen kanssa siten, että olemassa olevaa sammutuskalustoa pystytään käyttämään riittävän tehokkaasti palon hallintaan ja sammuttamiseen. Paneelikentän mahdollisen aluskasvillisuuden osalta tulisi huomioida, että se voi lisätä palon leviämisen riskiä. Yleisen turvallisuuden parantamiseksi huomioidaan pelastuslaitoksen aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuuden ohjeet.

Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan säännöllisesti sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä ohjeistetaan erikseen, jolloin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös voimajohtouaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa työntekijöitä ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

25.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, ja eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoima-alueita koskevien kokemuseräisten tietojen niukkuuteen.

Aurinkovoiman osalta perustus- ja paneelimalia ei ole vielä valittu, ja eri perustuksilla ja aurinkopaneelilla on erilaisia ominaisuuksia. Aurinkopaneelien rakentajat ovat erikoisosaaajia, jotka on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään. Arvioinnin epävarmuustekijänä on aurinkovoima-alueita koskevan kokemuseräisen tiedon niukkuus.

Sähkönsiirron osalta toteutettavaa pylväsratkaisua ei ole vielä valittu, ja eri pylväsmalleilla on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden tarkempi rakenne ja pylväspaikat.

26 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

26.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017) 3 § ja 4 § mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Kangaslammin tuulivoimahankkeen suunnittelussa.

26.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueella ja lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kuin hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty pääosin tuulivoimahankkeiden maksimitoteutusvaihtoehtoja.

Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten osalta arviointi painottuu alle 20 kilometrin säteellä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Myös kauempana kuin 20 kilometriä sijaitsevien hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu yleispiirteisesti. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimat vaikuttavat herkkien kohteiden eli asutuksen, avoimien merkittävien pelto-, suo- ja vesialueiden sekä arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen maisemakuvaan.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden hankkeiden yhteisvaikutuksia on tarkasteltu erityisesti direktiivilajiston, ekologisen verkoston sekä linnuston kannalta.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta sekä elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Melun ja väkkeen osalta yhteisvaikutuksia ei ole mallinnettu, sillä lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle (yli 5 km etäisyydelle), ettei yhteisvaikutuksia arvioida muodostuvan.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

Hankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ovat arvioineet FCG Rakennettu ympäristö Oy:stä Hilja Léman (maisema), Arto Kalpa ja Ville Vesakoski (eläimistö, luonnon monimuotoisuus, ekologiset yhteydet, metsästyks), Toni Eskelin (linnusto), Essi Kuisma (melu ja väke), Vera Hirvonen (sosiaaliset vaikutukset), Jarkko Rissanen (liikenne) sekä Tuuli Lahin (viestintäyhteydet).

26.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

26.3.1 Muut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet

Alle 30 km etäisyydelle Kangaslammin suunnitelluista TV1 voimaloista sijoittuu kuusi tuotannossa olevaa tuulivoimahanketta. Ratiperä, jossa on yhdeksän voimalaa, sijoittuu noin 11 km etäisyydelle Kangaslammin lounaispuolelle. Kantti, jossa on kahdeksan voimalaa, sijoittuu noin 15 km etäisyydelle Kangaslammin luoteispuolelle. Loput tuotannossa olevat hankkeet, Teiharju, Kooninkallio, Jäkäläkangas sekä Kirkkokallio, sijoittuvat yli 20 km etäisyydelle Kangaslammin TV1 voimaloista.

Alle 30 km etäisyydelle sijoittuu useita tuulivoimahankkeita, yhteensä 12 hanketta. Lähin, Takakangas-Pihlajaharju, sijoittuu noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle Kangaslammin pohjoispuolelle. Alueelle on suunniteltu yhteensä 12 tuulivoimalaa. Takakangas-Pihlajaharjun lisäksi alle 10 km etäisyydelle sijoittuu Haitinkankaan tuulivoimahanke noin yhdeksän kilometriä Kangaslammin luoteeseen.

Alle 30 km etäisyydelle sijoittuu useita aurinkovoimahankkeita, yhteensä viisi hanketta. Lähin aurinkovoimahanke sijoittuu Ikaalisiin Levonsuon alueelle. Muut aurinkovoimahankkeet sijoittuvat yli 10 km etäisyydelle Kangaslammin.

Muut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mitta-kaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua, sekä hankkeiden suunnittelutilanteen ja saatavilla olevien tietojen mukaan on mahdollista.

Hankealueen lähiympäristöön sijoittuvia maa-aineksen ottoalueita, ottolupia sekä kaivostointaa on käsitelty osana luonnonvarojen hyödyntämistä kappaleessa 23.4.3.

Alle 30 km etäisyydelle sijoittuvat 4/2025 tiedossa olevat tuulivoimahankkeet on esitetty taulukossa ja kuvassa (Taulukko 26, Kuva 26.1). Aurinkovoimahankkeet on esitetty taulukossa ja kuvassa (Taulukko 26-1, Kuva 26.1).

Taulukko 26-1 Muut tuulivoimahankkeet alle 30 km etäisyydellä (Suomen uusiutuvat ry 2025g). Etäisyys mitattu lähimmästä Kangaslammin TV1 voimalasta muun tuulivoimahankkeen aluerajaukseen.

Hanke	Voimalamäärä	Tila	Etäisyys VE1 voimaloista (km)	Ilmansuunta Kangaslammiin nähden
Takakangas-Pihlajaharju	12	Kaavoitus valmis	8	pohjoinen
Haitinkangas	16	Kaavoitus kesken	9	luode
Ratiperä	9	Tuotannossa	11	lounas
Luikesneva-Susi-neva	-*	Kaavoitus kesken	13	kaakko
Tevaniemi **	9	Kaavoitus valmis	14	kaakko
Kantti	8	Tuotannossa	15	luode
Horhalanperä	-*	Kaavoitus kesken	17	kaakko
Teiharju	1	Tuotannossa	22	etelä
Mäntyperä	3	Kaavoitus kesken	23	koillinen
Kooninkallio	9	Tuotannossa	24	länsi
Mäntykangas	9	Kaavoitus kesken	25	pohjoinen
Siliäkangas	7	Kaavoitus kesken	25	luode
Lylyharju	14	Kaavoitus kesken	26	koillinen

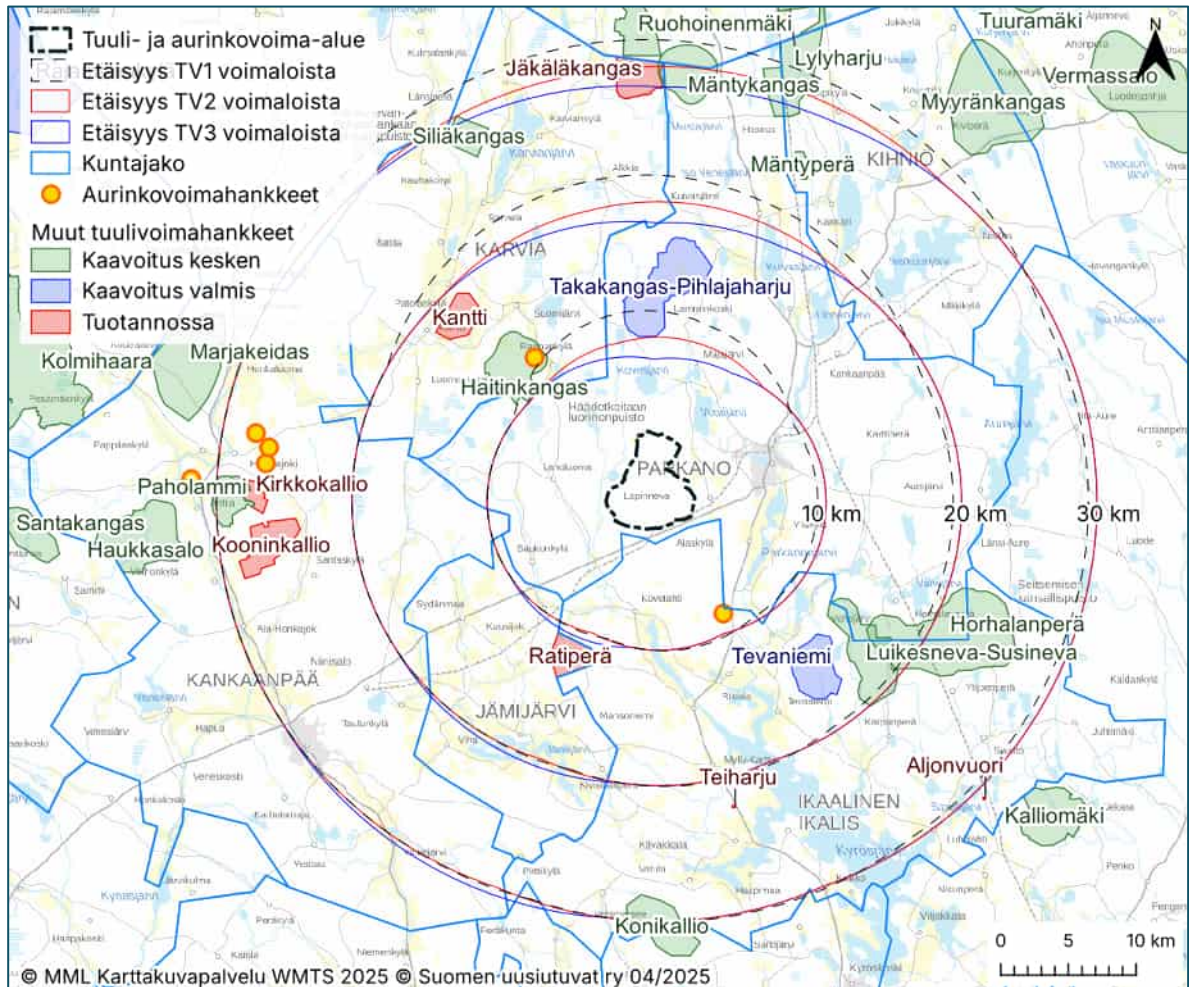
Hanke	Voimala- määrä	Tila	Etäisyys VE1 voimaloista (km)	Ilmansuunta Kan- gaslammiin näh- den
Jäkäläkangas	5	Tuotannossa	26	pohjoinen
Kirkkokallio	9	Tuotannossa	26	länsi
Paholammi	6	Kaavoitus kesken	27	länsi
Konikallio	15	Kaavoitus kesken	28	etelä
Ruohoinenmäki	7	Kaavoitus kesken	29	pohjoinen

* Luikesneva-Susinevan hanke sekä Horhalanperän hanke ovat esisuunnitteluvaiheessa, eikä voimailojen sijainti ole julkista tietoa tämän YVA-selostuksen valmistelun aikana 4/2025. Täten Luikesneva-Susinevan hanketta tai Horhalanperän hanketta ei ole huomioitu Kangaslammin yhteisvaikutuksiin liittyvissä mallinnuksissa, kuten havainnekuvissa.

** Korkein hallinto-oikeus hylkäsi Tevaniemen tuulivoimaosayleiskaavan 24.10.2025 (KHO:2025:67). Kaavoitus on aloitettu uudelleen välittömästi päätöksen jälkeen.

Taulukko 26-1 Muut aurinkovoimahankkeet alle 20 km etäisyydellä (Suomen uusiutuvat ry 2025g). Etäisyys mitattu Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueajauksesta aurinkovoimahankkeen suurpiirteeseen sijaintiin.

Hanke	Nimellis- teho/Hehtaari- määrä	Tila	Etäisyys (km)	Ilmansuunta Kan- gaslammiin näh- den
Levonsuo	112 MWp	Suunnittelutarverat- kaisu haettu	8	kaakko
Haitinkangas	354 ha	Kaavoitus kesken	9	luode

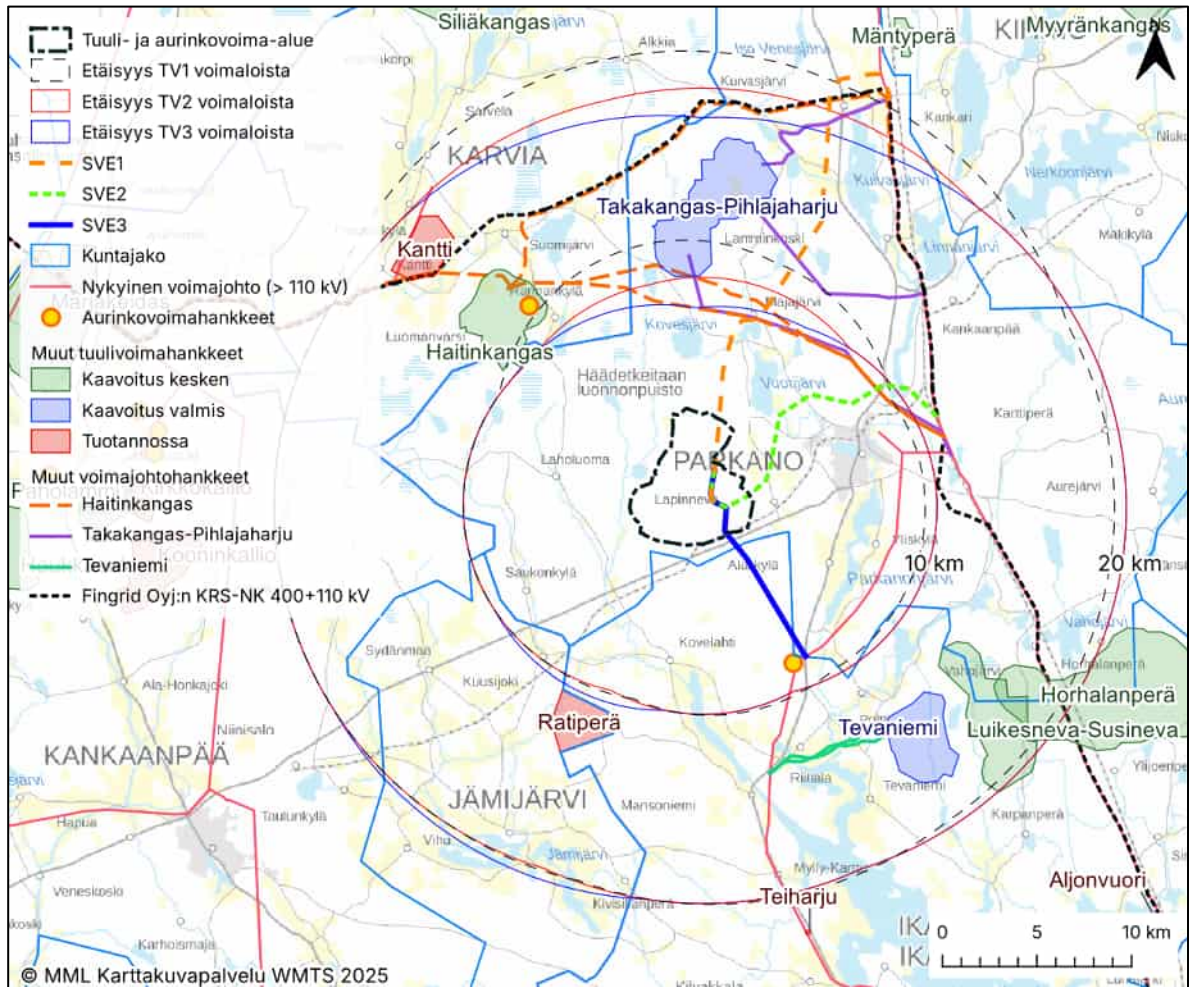


Kuva 26.1 Muut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet Kangaslammin alueen ympäristössä. Tilanne 4/2025. (Suomen uusiutuvat ry 2025g)

26.3.2 Muut voimajohtohankkeet

Fingrid Oyj:n Kristiinankaupunki-Nokia 400 + 110 kV:n voimajohtohanke sijoittuu Kangaslammin alueen pohjois- ja itäpuolelle. Kangaslammin hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 on suunniteltu toteutettavan Fingrid Oyj:n voimajohtoon, ja liityntä tapahtuisi Parkanon pohjoisella (SVE1) tai eteläisellä (SVE2) suunnittelualueella.

Myös Takakangas-Pihlajaharjun sekä Haitinkankaan tuulivoimahankkeiden on suunniteltu hyödyntävän Fingrid Oyj:n Kristiinankaupunki-Nokia 400 + 110 kV:n voimajohtolinjaa. Hankkeiden suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat Kangaslammin pohjoispuolelle, ja osa vaihtoehtoista risteää Kangaslammin SVE1 ja SVE2 voimajohtoreittien kanssa. Takakangas-Pihlajaharjun sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi 110 kV:n ilmajohtolla, ja Haitinkankaan on suunniteltu toteutettavaksi 400 kV:n ilmajohtolla. Kangaslammin kaakkoispuolelle sijoittuva Tevaniemen tuulivoimahanke on suunniteltu toteutettavaksi 33 kV:n maakaapelilla Ikaalisten Mansonnien alueelle, eikä suunniteltu reitti risteää Kangaslammin vaihtoehtojen kanssa. Muut voimajohtohankkeet on esitetty kuvassa (Kuva 26.2).



Kuva 26.2. Muut voimajohtohankkeet Kangaslammin hankealueen ympäristössä. Tilanne esitetty tuuli-voimahankkeiden viimeisimmän saatavilla olevan tiedon mukaisesti 4/2025.

26.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

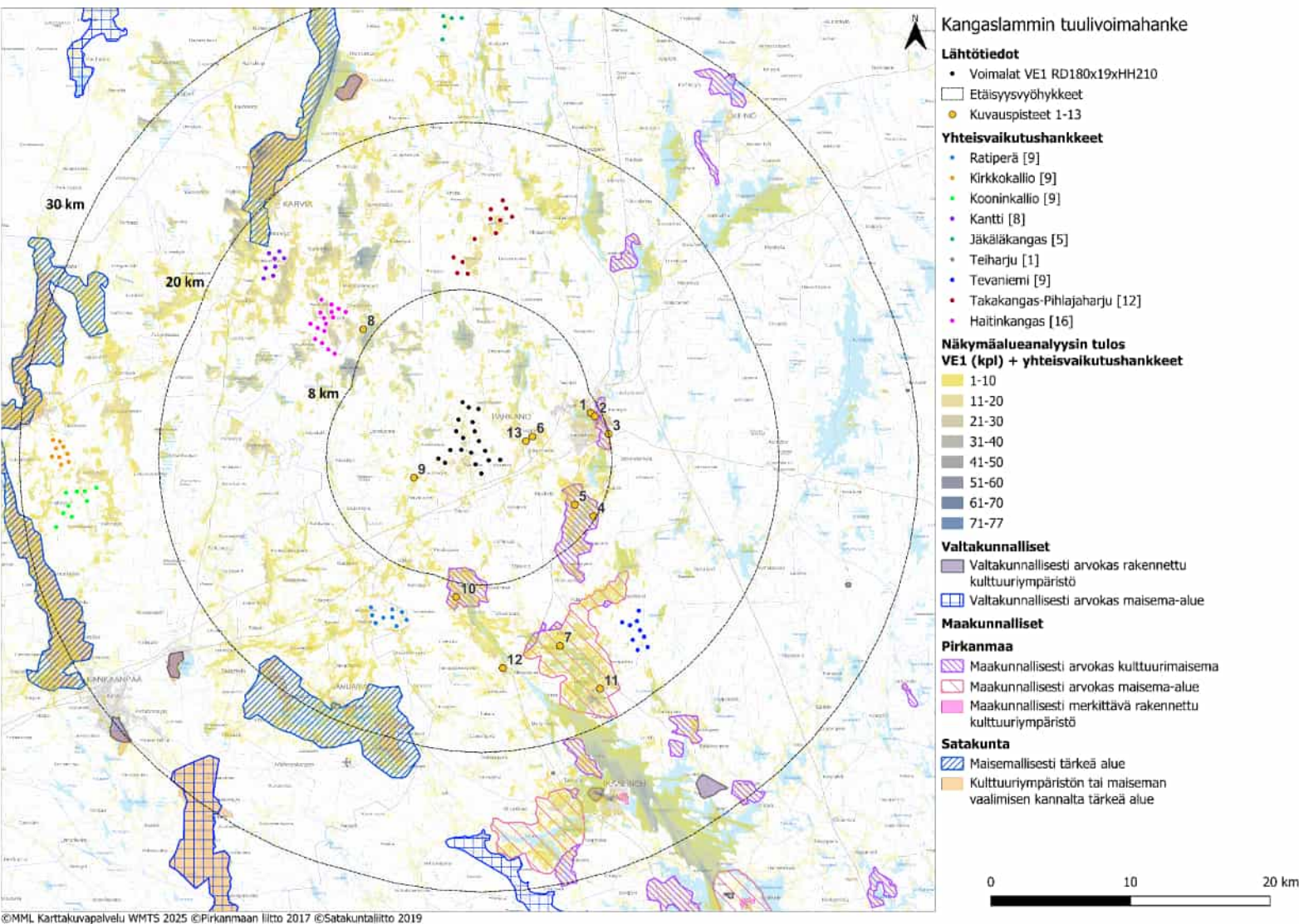
Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden kanssa on tarkasteltu lähinnä 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita, eli alueilla, joissa yhteiset maisemalliset lähi- tai välialueet leikkaavat. Myös kauempana kuin 20 kilometriä sijaitsevien hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu yleispiirteisesti, sillä esimerkiksi laajoilla vesi-alueilla voimaloita saattaa näkyä melko kaukaakin. Tässä luvussa on maisemallisten yhteisvaikutusten tarkastelu painottunut muiden suunnitteilla olevien hankkeiden osalta muodostuviin yhteisvaikutuksiin. Jo toiminnassa olevien hankkeiden osalta yhteisvaikutuksia Kangaslammin suunniteltavien voimaloiden kanssa on kuvailtu hieman luvussa 8, mutta tässä luvussa ne huomioidaan myös osana laajemman mittakaavan maisemallisten yhteisvaikutusten tarkastelua.

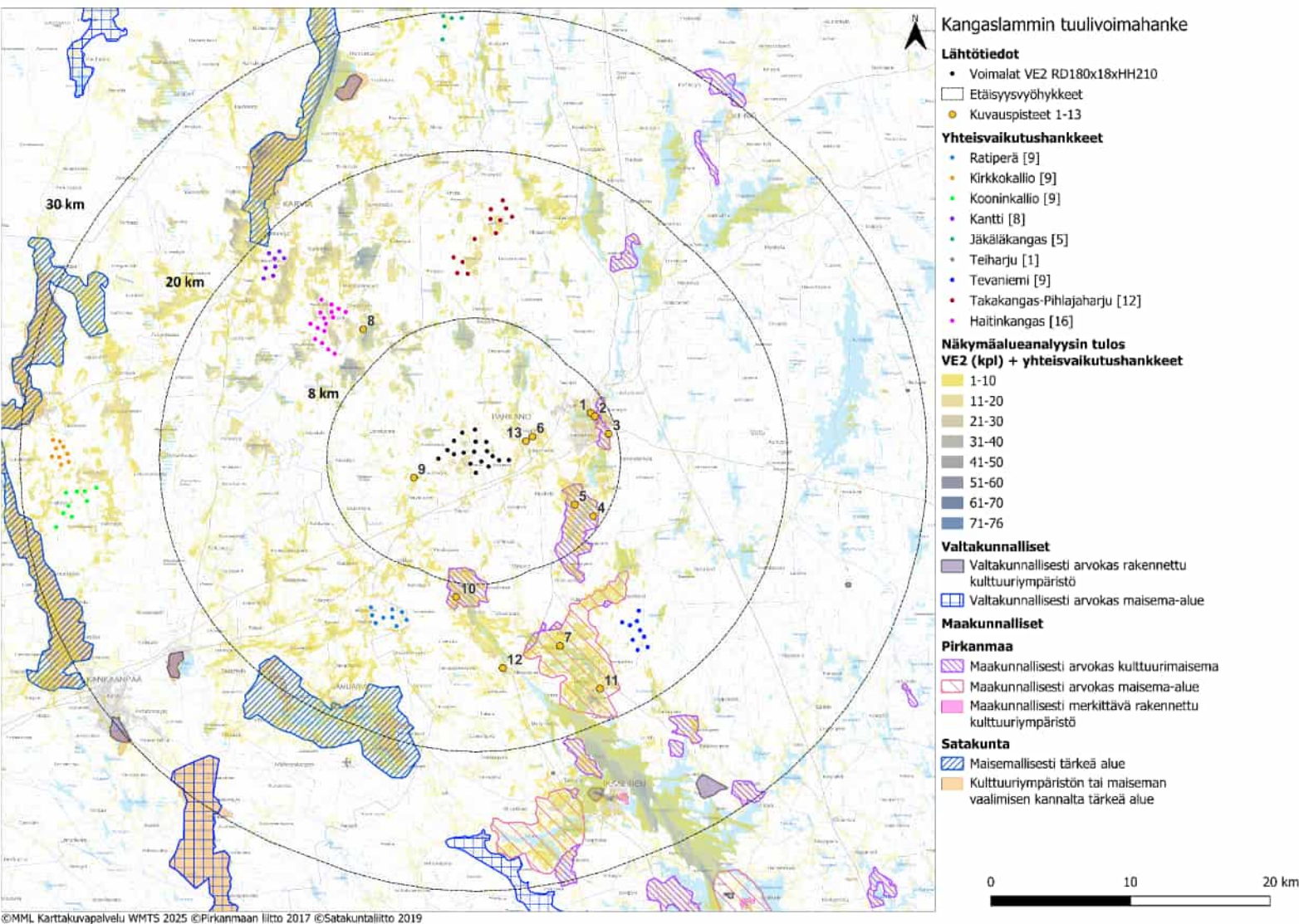
Kangaslammin tuulivoimaloiden maisemalliselle lähialueelle ei sijoitu muita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Alle 20 kilometrin etäisyydelle hankkeen tuulivoimaloista sijoittuvia muita

suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita ovat Takakangas-Pihlajaharjun 12 voimalan hanke pohjoisessa, Haitinkankaan 16 voimalan hanke luoteessa ja Tevaniemen yhdeksän voimalan hanke kaakossa. Ratiperän tuotannossa olevat yhdeksän voimalaa sijaitsevat Kangaslammin lounaaseen ja Kantin kahdeksan voimalan alue Kangaslammin luoteeseen.

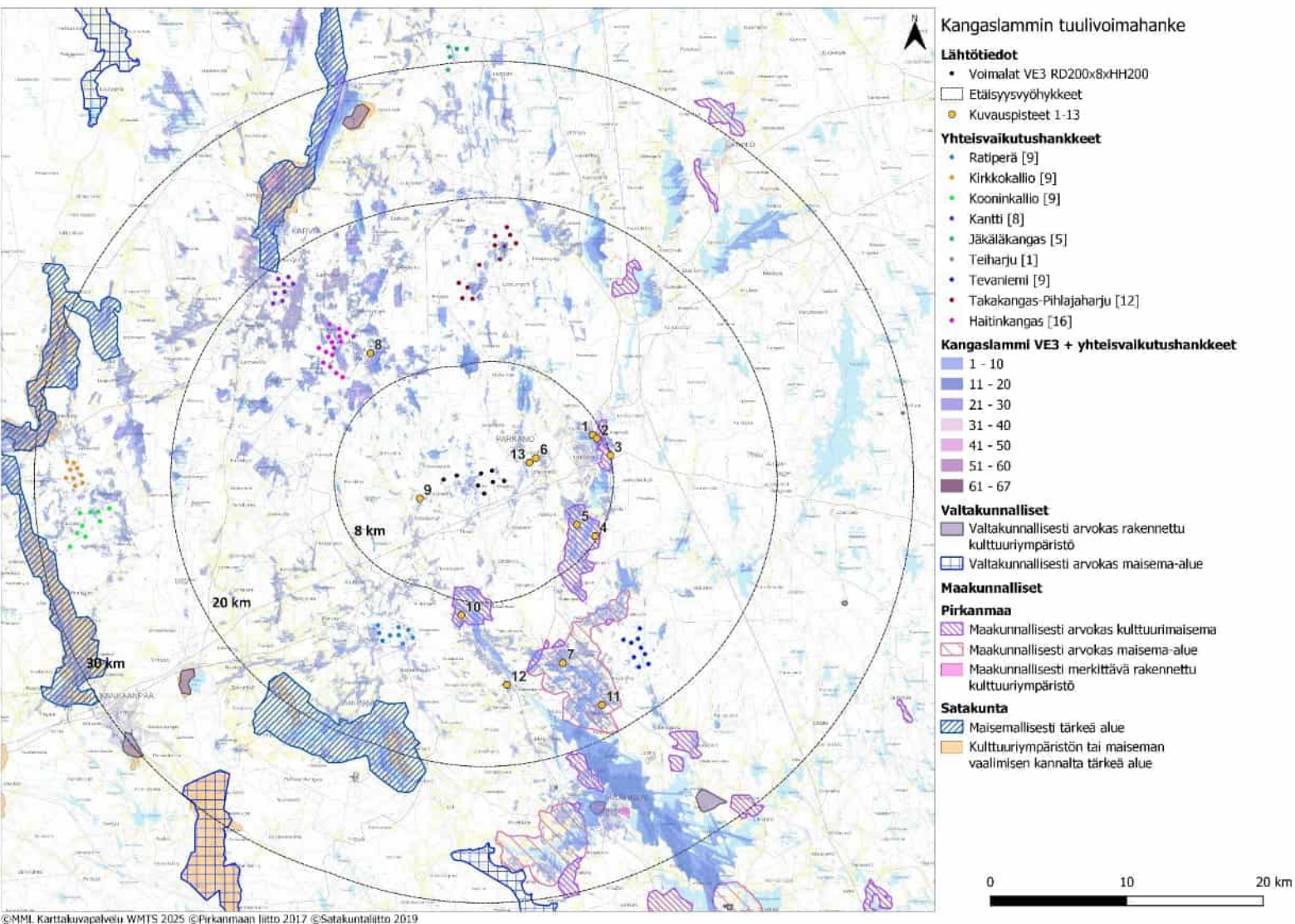
Yhteisvaikutuksia on havainnollistettu näkymäalueanalyysillä ja havainnekuvilla, joiden mallinuksissa on huomioitu sekä toiminnaa olevat voimalat että suunnitteilla olevat Takakangas-Pihlajaharju, Haitinkangas ja Tevaniemi. Luikesneva-Susinevan ja Horhalanperän hankkeet kaakossa ovat tämän arviointiselostuksen aikana olleet niin varhaisessa vaiheessa, että niitä ei ole huomioitu yhteisvaikutusten mallinuksissa. Tässä arvioinnissa on kuitenkin pyritty arvioimaan suurpiirteisesti mitä maisemallisia yhteisvaikutuksia kyseisten hankkeiden kanssa voisi syntyä. Mallinuksissa on käytetty muiden hankkeiden niitä laajimpia voimalatietoja, jotka ovat olleet saatavilla mallinnusajankohtana. Tähän selostukseen on liitetty osaksi muutamia havainnekuvia, mutta yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysit ja kaikki havainnekuvat suuremmassa koossa sekä niissä käytetyt menetelmät ovat tarkasteltavissa liitteessä 3.



Kuva 26.3. Näkymäalueanalyysikartta vaihtoehdon TV1 voimaloiden ja yhteisvaikutushankkeiden voimaloiden näkymisestä ympäristöönsä. Kartalla myös havainnekuvien ottopisteet.



Kuva 26.4. Näkymäalueanalyysikartta vaihtoehdon TV2 voimaloiden ja yhteisvaikutushankkeiden voimaloiden näkymisestä ympäristöönsä. Kartalla myös havainnekuvien ottopisteet.



Kuva 26.5. Näkymäalueanalyysikartta vaihtoehdon TV3 voimaloiden ja yhteisvaikutushankkeiden voimaloiden näkymisestä ympäristönsä. Kartalla myös havainnekuvien ottopisteet.

Yleisesti voidaan todeta, että eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu usein alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. Maiseman muutoksen ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä, sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokempohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Kangaslammin voimaloiden lähialueella (0–8 km) yhteisvaikutuksia Ratiperän toiminnassa olevien tuulivoimaloiden kanssa muodostuu tuulivoima-alueiden välisillä alueilla Kangaslammin voimaloiden lounaispuolella. Vaikutuksia on kuvailtu aikaisemmin kappaleessa 8.5.2.2. Luoteessa Häädeteitaan luonnonpuiston alueella sekä Pohjoisessa Kovesjärven ja Vuorijärven

ympäristössä maisemallisia yhteisvaikutuksia syntyisi Haitinkankaan ja Takakangas-Pihlajaharjun tuulivoimaloiden kanssa. Häädetkeidas, Ojajärvi ja Puurokeidas jäävät Haitinkankaan ja Kangaslammin tuulivoima-alueiden väliin. Koska tuulivoima-alueet sijoittuvat vastakkaisiin suuntiin, näkyvät niiden voimaloita pääsääntöisesti eri osiin suo- ja vesialueita. Siinä, missä Kangaslammin voimalat näkyvät läntisille rannoille Häädetjärvellä ja Ojajärvellä sekä Häädetkeitaan ja Puurokeitaan avosualueilla, näkyisivät Haitinkankaan voimalat todennäköisesti avointen alueiden itäosiin. Takakangas-Pihlajaharju mukaan lukien voimaloita näkyisi myös alueiden lounaisosiin. Joitakin risteäviä yhteisiä näkymäalueita voi muodostua esimerkiksi Häädetjärven ja Puurokeitaan keskiosissa sekä Takakangas-Pihlajaharjun kanssa Ojajärven länsirannoilla. Vaikka voimaloita ei näe samassa katselusektorissa, yhteisvaikutus muodostuu siitä, että voimaloita näkyy samassa katselupisteessä kahdessa tai kolmessa eri suunnassa. Maisemaan jää silloin vähemmän katselusuuntaa ja järvi- tai avosuomaisemaa, jossa ei näy ihmisen aiheuttama muutos. Luonnontilaisissa suomalaisemissa maiseman luonne muuttuu, ja muutos voi olla osalla alueita jopa suurta yhteisvaikutusten myötä. Paikoitellen esimerkiksi Puurokeitaalla merkittävimpiä vaikutuksia voivat aiheuttaa erittäin lähelle sijoittuvat Haitinkankaan voimalat, jolloin Kangaslammin voimaloiden aiheuttama muutos on toissijaista. Sen sijaan Ojajärvellä paikoitellen länsirannan viljelyalueet ovat niin kapeita, että esimerkiksi Ranannakyläntieltä erittäin lähelle sijoittuvat Haitinkankaan voimalat eivät näkyisi, mutta kaukaisemmat Kangaslammin voimalat näkyisivät, sillä ne sijoittuvat tärkeään näkymäsuuntaan järveä kohti, jossa maisema on laajemmin avoin kuin Haitinkankaan suuntaan (Kuva 26.6). Maisemavaikutukset ovat yhteisvaikutusten myötä hieman suuremmat kuin vain yhden hankkeista toteutuksessa, mutta vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti satunnaiseen virkistysmaiseman kokemiseen suoalueilla. Merkittävämpiä vaikutuksia kohdistuu Ojajärvelle, jossa on asutusta ja arkimaisema muuttuu.



Kuva 26.6. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 8 Ojajärveltä Rannankyläntieltä vaihtoehdon TV1 voimaloilla. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 8,8 kilometriä ja lähimpään Haitinkankaan voimalaan on noin 1,8 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa tuulivoimaloiden roottorit ympäröity näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmän havaittava näkymä eli noin 180 astetta.

Pohjoisessa Kovesjärvi ja Vuorijärvi jäävät Kangaslammin ja Takakangas-Pihlajaharjun tuulivoima-alueiden väliin. Siinä, missä Kangaslammin voimaloita näkyy parhaiten Kovesjärven pohjoisosista ja Vuorijärven itäosista, näkyisivät Takakangas-Pihlajaharjun voimalat eteläisiin osiin Kovesjärveä ja etelä-itäosiin Vuorijärveä. Kovesjärvellä yhteisiä näkymäalueita muodostuisi pääsääntöisesti vesialueilla, joissa esimerkiksi veneestä käsin voimaloita näkyisi lähes samalla etäisyydellä ryhminä sekä pohjoisessa että etelässä Kangaslammin vaihtoehdossa TV1. Haitinkankaan voimalat mukaan lukien voimalaryhmä näkyisi myös lännen horisontissa, mutta hieman etäämmällä. Rannoilta käsin samassa katselusektorissa näkyisi monesti korkeintaan vain kahden hankkeen voimaloita, sillä joku hankkeista jää eri ilmansuuntiin katsoessa aina sivuun tai katsojan taka-alalle. Maiseman muutos ja vaikutukset arki- ja virkistysmaiseman näkökulmasta ovat huomattavasti suuremmat kuin vain yhden hankkeista toteutuksessa.

Vuorijärvellä itärannoille näkyisi erityisesti Kangaslammin ja Takakangas-Pihlajaharjun voimaloita, mutta vaikeakulkuisella kaislikkoisella alueella maiseman kokijoita on todennäköisesti erittäin satunnaisesti. Sen sijaan järvelle työntyvälle harjulle Isosaaren länsirantaan loma-asutusten rantaan näkyisi yhteisvaikutusten myötä Kangaslammin voimalat lounaassa ja Takakangas-Pihlajaharjun voimalat luoteessa. Myös kauempana lännessä voi olla havaittavissa Haitinkankaan voimaloita. Järvimaisemaan ei kyseisiltä rannoilta jäisi kaikkien hankkeiden toteutuksessa juurikaan näkymää lännen horisonttiin, jossa ei näkyisi jotain voimaloita. Kangaslammin osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa on hieman merkittävämpi suurimman voimalamäärän ja läheisimmän sijainnin takia vaihtoehdossa TV1.

Pohjois- ja luoteisakselilla erityisesti Kangaslammin vaihtoehdon TV3 osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa on vähäisempää kuin vaihtoehdoissa TV1 ja TV2, sillä voimaloita on vähemmän sekä etäisyydet avosuo- ja järviolueille ovat pidemmät.

Idässä Parkanon taajamaan Kirkkojärven etelärannoille saattaisi näkyä Takakangas-Pihlajaharjun voimaloita. Kangaslammin voimalat näkyvät pääsääntöisesti pohjois- ja itärannoilta. Yhteisiä näkymäalueita ei välttämättä muodostu, mutta järvellä tai rannoilla liikkuen syntyy yhteisvaikutuksista vähemmän alueita, joille ei näy jotain voimaloita. Etäisyyttä Takakangas-Pihlajaharjun voimaloihin on jo yli 13 kilometriä, ja havainnekuvahahmotelmankin perusteella (Kuva 26.7) Takakangas-Pihlajaharjun voimaloiden näkyminen Parkanon taajaman ja Kirkkojärven ympäristössä on todennäköisesti erittäin vähäistä. Yhteisvaikutukset ovat vain vähäisesti suuremmat, jos Takakangas-Pihlajaharju toteutuu yhdessä Kangaslammin hankkeen kanssa. Merkittävimmät vaikutukset Parkanon taajaman ympäristössä aiheuttavat läheisimmät Kangaslammin voimalat.



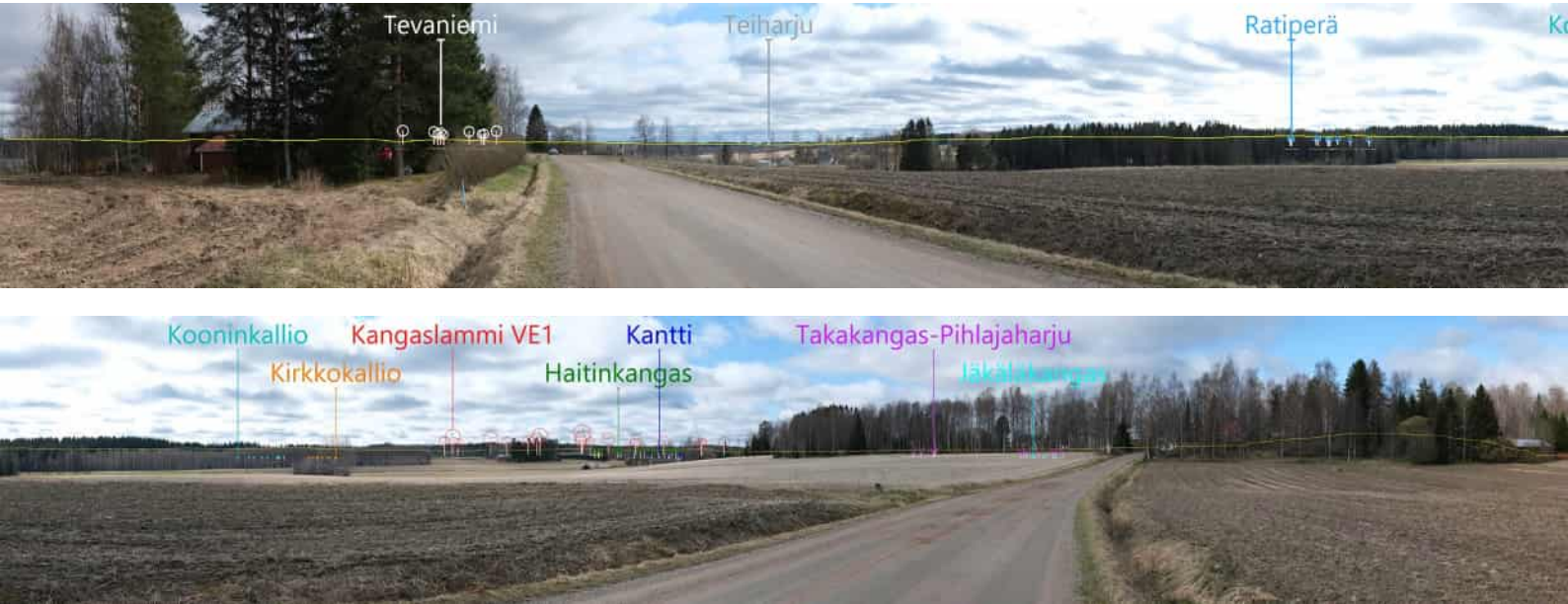
Kuva 26.7. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 1 Parkanon taajamasta Kirkkojärven rantapuitosta TV1 voimaloilla. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 7,3 kilometriä ja lähimpään Takakangas-Pihlajaharjun voimalaan on noin 13,3 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa tuulivoimaloiden roottorit ympäröity näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta.

Maakunnallisiin kulttuurimaiseman alueisiin Viinikanojan kulttuurimaisemaan ja Alaskylän kulttuurimaisemaan näkyisi yhteisvaikutusten myötä laajemmille alueille voimaloita kuin vain Kangaslammin hankkeen toteutuessa. Viinikanojan kulttuurimaiseman pohjoisosiin näkyisi todennäköisesti paremmin Takakangas-Pihlajaharjun voimaloita. Lisäksi Yliskyläntielle kulttuurimaisema-alueen itäosiin voi paikoitellen näkyä sekä Kangaslammin että Takakangas-Pihlajaharjun voimaloita. Havainnekuvan perusteella Takakangas-Pihlajaharjun muutamista voimaloista voi erottaa lapoja metsän takaa luoteessa. Ne näkyvät niin vähäisesti, että ne lisäävät yhteisvaikutusta erittäin vähäisesti. Merkittävimpiä vaikutuksia muodostavat läheisemmät ja vaihtoehdossa TV1 runsaslukuisemmat Kangaslammin voimalat.



Kuva 26.8. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 3 Yliskyläntieltä TV1 voimaloilla. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 8,0 kilometriä ja lähimpään Takakangas-Pihlajaharjun voimalaan on noin 15,3 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Alla hämärän ajan havainnekuva.

Alaskylän kulttuurimaisemaan näkyisi yhteisvaikutusten myötä todennäköisesti Takakangas-Pihlajaharjun voimaloita osalle samoista itäisistä näkymäalueista kuin Kangaslammin voimaloita, mutta esimerkiksi havainnekuvahahmotelman perusteella (Kuva 26.9) etäisyyden takia Takakangas-Pihlajaharjun voimaloiden näkyminen alueella on todennäköisesti melko vähäistä. Lisäksi kulttuurimaisema-alueen pohjoisosissa yhteisiä näkymäalueita muodostuisi Tevaniemen, Luikesneva-Susinevan sekä Horhalanperän voimaloiden kanssa. Kulttuurimaisema-alueen läntisiin ja eteläisiin osiin, joihin Kangaslammin voimaloita ei näy niin runsaasti, näkyisi todennäköisesti uusina maisemaa muuttavina elementteinä kaakossa Tevaniemen, Luikesneva-Susinevan ja Horhalanperän voimaloita. Näkyvien voimaloiden määrä on erittäin vaihtelevaa alueella, mutta näkymäalueanalyysin mukaan yksittäisiin pisteisiin näkyisi korkeimmillaan 20–30 voimalaa. Näkymäalueanalyysissä ei ole huomioitu Luikesneva-Susinevaa ja Horhalaperää, minkä myötä erityisesti alueen pohjois- ja länsiosissa näkyvien voimaloiden määrä voi olla laajempaa ja runsaslukuisempaa mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Yhteisvaikutusten myötä alueelle jää enää harvoja avoimia maisematiloja, missä ei näkyisi jotain voimaloita, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Pääsääntöisesti huomiota herättävimpiä voimaloita ovat kuitenkin lähimmät Kangaslammin voimalat. Kulttuurimaisema-alueen eteläosissa, jonne Kangaslammin voimalat eivät näy, on Tevaniemen, Luikesneva-Susinevan ja Horhalanperän voimaloilla suurempi vaikutus lähemmän sijainnin ja suuren yhtenäisen voimalaryhmän muodostumisen takia.



Kuva 26.9. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 5 Yliskyläntieltä TV1 voimaloilla. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 6,3 kilometriä, lähimpään Tevaniemen voimalaan noin 8,9 kilometriä ja lähimpään Takakangas-Pihlajaharjun voimalaan on noin 18,2 kilometriä. Yllä kuva pohjoista kohti ja alla kuva etelää kohti. Eteläisessä kuvassa Luikesneva-Susinevan ja Horhalanperän voimalat sijoittuisivat teoriassa Tevaniemen vasemmalle puolelle. Havainnekuvahahmotelmassa tuulivoimaloiden roottorit ympäröity näköesteiden päällä. Kuvien laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta.

Maakunnalliselle kulttuurimaisemalle Koveslahteen näkyy paikoitellen jo toiminnassa olevia Ratiperän voimaloita. Kangaslammin ja Ratiperän voimaloita olisi havaittavissa alueella samanaikaisesti vain yksittäisistä katselupisteistä hieman eri ilmansuunnissa. Yhteisvaikutusten myötä alueelle voivat näkyä paikoitellen vähäisesti myös kauempana luoteessa Haitinkankaan voimalat ja Idässä Tevaniemen voimalat. Havainnekuvahahmotelmassa (Kuva 26.10) Tevaniemen voimaloita näkyy vain vähäisesti idässä päin. Yhteisvaikutuksen myötä alueelle jää enää pieniä alueita, joilta ei olisi havaittavissa joitain voimaloita. Merkittävimpiä vaikutuksia aiheuttavat kuitenkin yhteisvaikutuksena jo läheisemmät Ratiperän voimalat yhdessä Kangaslammin voimaloiden kanssa. Erityisesti Kangaslammin vaihtoehdossa TV1 runsaslukuisempi voimalaryhmä voi herättää katseen huomion pohjoisessa horisontissa.



Kuva 26.10. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 10 Koveslahdelta TV1 voimaloilla. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 9,0 kilometriä, lähimpään Tevaniemen voimalaan noin 12,0 kilometriä ja lähimpään Haitinkankaan voimalaan on noin 19,5 kilometriä. Havainnekuvahahmotelmassa tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä. Kuvien laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Alla pimeän ajan havainnekuva.

Kangaslammin voimaloiden välialueella (8–20 km) Kangaslammin voimaloita näkyy enää melko rajallisesti maisemassa. Luoteessa Suomijärven ja Rastiaisnevan ympäristössä näkyisi todennäköisesti toiminnassa olevia Kantin voimaloita sekä suunnitteilla olevia Haitinkankaan ja Takakangas-Pihlajaharjun voimaloita osalle alueista, joille myös Kangaslammin voimaloita näkyisi. Lähemmän etäisyyden takia muiden hankkeiden voimalat muodostaisivat suuremman muutoksen ja merkittävämpiä vaikutuksia kuin kauemmas taka-alueelle sijoittuvat Kangaslammin voimalat. Kangaslammin osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa kyseisillä alueilla on vähäinen. Koillisessa Kuivasjärvellä ja Linnanjärvellä lähemmät Takakangas-Pihlajaharjun voimalat olisivat huomiota herättävämpiä itärannoilla, joille myös Kangaslammin voimaloita näkyisi. Yhteisvaikutusten myötä maisemassa näkyy länteen katsoessa enemmän voimaloita kuin vain yhden hankkeista toteutuessa. Myös pimeällä maisemassa näkyisi kaksi erillistä lentoestevaloryhmää. Kangaslammin myötä muutos ja vaikutus kasvavat järvien itärantojen loma-asukkaiden ja joidenkin vakituisten asukkaiden arki- ja virkistysmaiseman kokemisen näkökulmasta.

Maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Kallionkielen-Tevaniemen-Riitalan kulttuurimaisemiin muodostuisi yhteisvaikutusten myötä laajoja yhtenäisiä näkymäalueita. Kangaslammin voimaloiden aiheuttama muutos maisemassa kyseisellä alueella on pääsääntöisesti vähäistä ja vain yksittäisissä paikoissa korkeintaan kohtalaista. Laajempia näkymäalueita muodostaa läheisemmät Tevaniemen voimalat, sekä todennäköisesti Luikesneva-Susinvenan ja Hornanperän voimalat. Yhteisvaikutusten myötä alueelle jää vain harvoja paikkoja, joissa ei näkyisi joitain tuulivoimaloita. Monin paikoin merkittävämpiä vaikutuksia muodostaisivat kuitenkin läheiset Tevaniemen, Luikesneva-Susinevan ja Horhalanperän voimalat. Esimerkiksi havainnekuvasa (Kuva 26.11) Tevaniemen voimalat ovat selvästi havaittavissa, ja samassa suunnassa näkyisi runsaslukuisemmin todennäköisesti myös Luikesneva-Susinevan ja Horhalanperän

voimalat. Kangaslammin osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa alueelle on vähäistä, mutta Miettisissä ne vaikuttavat näkyvien voimaloiden määrään, ja siihen, että voimaloita näkyy idän lisäksi pohjoisessa horisontissa.



Kuva 26.11. Havainnekuvahahmotelma kuvauspisteestä 7 Yliskyläntieltä TV1 voimaloilla. Etäisyyttä lähimpään Kangaslammin voimalaan on noin 13,6 kilometriä ja lähimpään Tevaniemen voimalaan on noin 4,8 kilometriä. Kuvassa Luikesneva-Susinevan ja Horhalanperän voimalat sijoittuisivat teoriassa samoille alueille Tevaniemen voimaloiden kanssa. Havainnekuvahahmotelmassa tuulivoimaloiden roottorit ympyröity näköesteiden päällä. Kuvien laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta.

Mitä kauemmas Kangaslammin tuulivoima-alueelta liikutaan, sitä vähemmän Kangaslammin voimaloilla on merkittävää vaikutusta yhteisvaikutusten muodostumisessa. **Kaukoalueelle** mennessä muut katselupisteitä läheisemmät hankkeet aiheuttavat merkittävimmät muutokset ja vaikutukset maisemaan. Kangaslammin voimaloilla saattaa hyvin yksittäisissä paikoissa olla vaikutus näkyvien voimaloiden tai lentoestevalojen määrän kasvaessa, mutta Kangaslammin voimaloita näkyy muutenkin enää vain hyvin harvoille alueille kaukoalueella. Lisäksi kaukoalueella Kangaslammin voimaloiden erottaminen maisemassa alkaa olla haastavaa paljain silmin.

Voimajohtoreitit

Yleisesti voidaan todeta, että pääsääntöisesti sulkeutuneissa ympäristöissä kaukana maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteista, asuinrakennuksilta ja virkistyskohteista yhteisvaikutukset muiden voimajohtoreittien kanssa sulkeutuneilla metsäisillä alueilla jäävät melko vähäisiksi ja yhteisvaikutus on koettavissa hyvin paikallisesti. Vaikutuksia voi kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen metsissä liikkuesssa. Voimajohtoreittivaihtoehdon SVE3 osalta ei muodostu yhteisvaikutuksia muiden voimajohtohankkeiden kanssa.

Haitinkankaan sekä Takakangas-Pihlajaharjun eteläiset voimajohtojen reittivaihtoehdot risteävät Kangaslammin voimajohtoreittivaihtoehdojen SVE1 ja SVE2 kanssa. Reitit risteävät vaihtoehdon SVE1 kanssa Majajärven pohjoispuolella lähellä Latosuontietä. Haitinkankaan vaihtoehdon toinen reitti kulkee hieman pohjoisempana, jossa risteyskohta sijoittuisi syvemmälle metsään. Metsäisellä alueella yhteisvaikutus näkyy kahden johtoaukean risteämänä, mikä on melko paikallisesti havaittavissa. Sen sijaan lähellä tietä, jossa mahdollisesti kolme voimajohtoa johtoaukeineen risteävät, olisi raivattu metsäaukea ja useat voimajohtot olisivat havaittavissa tieltä käsin. Voimajohtopylväät voivat olla melko hallitsevia lähietäisyydeltä. Melko tavanomaisessa ympäristössä muutoksesta johtuva vaikutus maisemakuvaan on vähäinen. Muutos on lisäksi koettavissa erittäin paikallisesti, eikä risteyskohta näkyisi esimerkiksi läheisiltä asuinpihapiireiltä.

Kuivasjärven luoteispuolella reittivaihtoehto SVE1 risteää Takakangas-Pihlajaharjun pohjoisimman reittivaihtoehdon kanssa Alkkiantiellä. Takakangas-Pihlajaharjun reittivaihtoehto kulkee itä-länsisuuntaisesti tien reunalla, mutta Kangaslammin reittivaihtoehto SVE1 ylittää tien pohjois-eteläsuunnassa. Takakangas-Pihlajaharjun voimajohtot ovat siten havaittavissa melko

pitkällä matkaa tietä, kun taas Kangaslammin reittivaihtoehto SVE1 on havaittavissa lähinnä vain risteyskohdassa, jossa tiestä sivuun katsomalla näkyy johtoauea sekä etelään että pohjoiseen. Yhteisvaikutusten myötä hyvin paikallisesti voimajohtot ovat havaittavissa samanaikaisesti tieltä, ja sähkönsiirtoelementtien luonnehtiva maisemapiirre on voimakkaampi kuin vain yhden siirtoreitin toteutuessa. Kangaslammin siirtoreitin SVE1 aiheuttama muutos on vähäisempi, sillä se olisi havaittavissa vain yhdestä kohtaa tieltä eikä pitkältä matkaa tien varrella.

Haitinkankaan ja Takakangas-Pihlajaharjun eteläiset voimajohtoreitit kulkevat osittain samaa linjaa, ja Riuttasjärven länsipuolella parin sadan metrin päässä Vaasantieltä reitit risteävät Kangaslammin voimajohtoreitin SVE2 kanssa metsäisellä alueella. Takakangas-Pihlajaharjun keskimäinen itäinen reitti risteäisi vaihtoehdon SVE1 kanssa Nivusjärven ja Valkeisen välisellä alueella metsässä. Lisäksi Haitinkankaan pohjoinen reitti sekä sekä Fingrid Oyj:n KRS-NK reitti risteävät vaihtoehdon SVE1 Kuivasjärven luoteispuolella metsäisellä alueella. Näillä metsäisillä alueilla ei ole juurikaan mitään erityisiä piirteitä, rakennuskantaa tai virkistyskohteita. Risteysalue näkyy kahden voimajohtoauean risteämänä metsässä, jossa paikallisesti yhteisvaikutusten myötä sähkönsiirron piirre maisemassa on hieman voimakkaampi kuin vain yhden siirtoreiteistä toteutuessa. Vaikutuksia voi kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen metsässä liikkuesssa.

Aurinkovoimalat

Alle kolmen kilometrin etäisyydellä Kangaslammin aurinkovoima-alueista ei sijoitu muita tunnistettuja aurinkovoimahankkeita, joiden kanssa voisi muodostua yhteisvaikutuksia.

26.5 Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen ja elinympäristöihin. Tuulivoimahankkeet tai voimajohtot eivät lähtökohtaisesti estä eläinten kulkemista eivätkä laajamittaisesti muuta kasvillisuutta tai vesiolosuhteita, varsinkin kun suunnitteluvaiheessa (kuten ympäristövaikutusten arvioinnissa) on selvitetty arvokkaat luontotyypit ja elinympäristöt ja sijoitettu rakenteet niiden ulkopuolelle. Rakentamisvaihe voi kuormittaa vesistöjä, mikäli alueilla on voimakasta ojitusta, mutta vaikutus on niin lyhytaikainen, ettei sitä pidetä merkittävänä laajemmin vesistöjen laatuun. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä. Aurinkovoimaloiden vaikutukset ovat aidattujen alueiden käytöstä poistuminen mahdollisina kulkuyhteyksinä.

Alle viiden kilometrin etäisyydelle Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueesta ei sijoitu yhtään suurempaa maankäytönhanketta, mutta alle 10 km etäisyydelle sijoittuu osittain neljä tuulivoimahanketta ja aurinkovoimahanketta: Takakangas-Pihlajaharju (tuulivoimahanke, enimmäkseen 12 voimalaa), Haitinkangas (tuuli- ja aurinkovoimahanke, kaavoitus kesken), Ratiperä (yhdeksän tuulivoimalaa) ja Levonsuo (aurinkovoimahanke, kaavoitus kesken). Lisäksi hankkeisiin on suunniteltu sähkönsiirtoreittejä, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Kangaslammin sähkönsiirtoreittien kanssa. Alle 20 km etäisyydelle sijoittuu Horhalanperän (tuulivoimalahanke, kaavoitus kesken), Tevaniemen (enintään yhdeksän voimalaa), Luikesneva-Susinevan (tuulivoimalahanke, kaavoitus kesken) ja Kantin (kahdeksan tuulivoimalaa) tuulivoimahankkeet.

Tevaniemen tuulivoimahankkeen osayleiskaavaselostuksessa vaikutuksia eläimistöön on arvoitu seuraavasti: tavanomaiseen eläimistöön ei haitallisia vaikutuksia lajin esiintymiseen; liito-oravalle ja viitasammakoille ei ole tunnistettu vaikutuksia; lepakoille korkeintaan vähäiset vaikutukset; suurpedoille vähäiset vaikutukset.

Takakangas-Pihlajaharjun ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on eläimistövaikutuksia arvioitu seuraavasti: eläimistölle, riistalle ja lepakoille vähäiset; liito-oravalle ja viitasammakolle ei vaikutuksia; ei merkittäviä vaikutuksia suurpedoille.

Muiden hankkeiden ympäristövaikutuksia eläimistöön ei ole vielä saatavilla, joten näiden hankkeiden osalta arvioidaan karkeasti alueen vaikutukset eläimistöön.

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen häiriövaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Kangaslammin tuulivoimalat sijoittuvat lähimmilläänkin yli kuuden kilometrin etäisyydelle muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloista, joten yhteisvaikutuksia pienille ja keskisuurille eläinlajeille ei arvioida aiheutuvan. Sen sijaan suurilla nisäkäslajeilla, kuten hirvillä ja suurpedoilla elinympäristöt ovat hyvin laajoja ne voivat vuodenvaihteen eri vaiheissa liikkua, vaikka kaikkien lähialueen tuulivoimahankkeiden alueille. Oleellista tässä tapauksessa onkin, jääkö eläimille lähialueille riittävästi tärkeitä ja rauhallisia elinympäristöjä. Mikäli hankkeiden rakentaminen kohdistuu lähinnä tavanomaiseen talousmetsään eivätkä ne lisää merkittävästi metsäalueiden pirstoutumista, häiriötä ja ihmistoimintaa, voivat lähekkäistenkin hankkeiden yhteisvaikutukset jäädä merkitykseltään vähäisiksi suurille nisäkäslajeille. Eläimistölle yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi, mutta hirvien osalta Kangaslammin hankkeessa arvioitiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiset vaikutukset VE1B ja VE2B vaihtoehtoisissa. Vaikutukset hirviin ovat kuitenkin enemmän paikallisia, eivätkä vaikuta kuin korkeintaan vähäisesti laajemmassa tarkastelussa Parkanon luoteisosaan.

Liito-oravalle yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden (Fingrid Oyj:n KRS-NK 400+110 kV, Takakangas-Pihlajaharjun voimajohto, sekä Haitinkankaan voimajohto) kanssa voivat vaikuttaa kohtalaisen kielteisesti liito-oravien kulkuyhteyksiin saaden aikaan mahdollisesti eristäytyneitä populaatiota vaihtoehtoisissa SVE1 ja SVE2. Vaikutukset voivat olla jopa suuret, jos muiden hankkeiden voimajohtot karsivat potentiaalisia elinympäristöjä ja osuvat liito-oravien ydinalueille. Varsinkin Riuttasjärven alueella vaikutukset korostuvat suurina. SVE3 reitillä ei havaita lisääviä vaikutuksia liito-oravalle, joten vaikutukset pysyvät kohtalaisena Suntinmäen liito-oravan reviirin takia. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ei nähdä olevan lisääviä vaikutuksia liito-oravalle, joten vaikutukset pysyvät vähäisinä.

Viitasammakolle yhteisvaikutuksien ei katsota lisääntyvän, joten vaikutukset pysyvät vähäisinä kaikissa vaihtoehtoisissa. SVE1 reitin toteutuessa, tulee varmistaa, ettei heikennetä viitasammakkojen lisääntymispaikkoja.

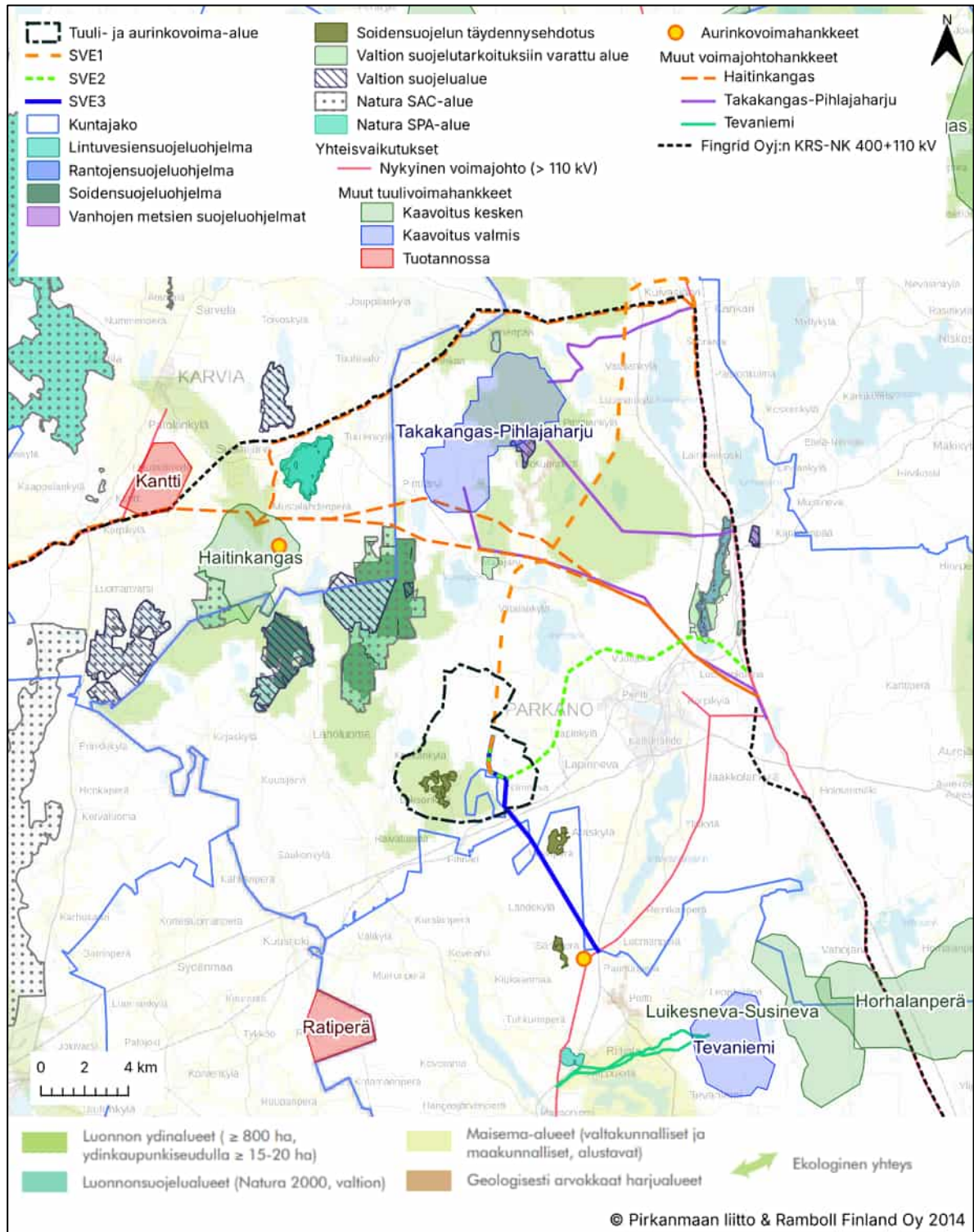
Lepakoille on arvioitu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Kangaslammin hankkeessa ja lähialueen hankkeissa, joten lepakolle arvioidaan yhteisvaikutuksien pysyvän vähäisen kielteisinä, johtuen elinympäristöjen pirstaloitumisesta.

Saukolle yhteisvaikutuksien ei katsota lisääntyvän, joten vaikutukset pysyvät vähäisen kielteisinä. Saukolle säilyy edelleen virtavesiä elinympäristöksi ja kulkuyhteyksinä.

Suurpedoille yhteisvaikutukset arvioidaan pysyvän kohtalaisen kielteisinä muiden hankkeiden kanssa, sillä alueelle jää rauhallisia rakentamattomia alueita Häädetkeitaan ja Puurokeitaan maastoon. Alueelle jää myös kulkuyhteyksiä. Vaikutukset korostuvat rakentamisvaiheessa, jolloin melu ja ihmistoiminta lisääntyvät alueella, mikä saa suurpedot välttelemään aluetta. Kangaslammin susireviiriin kohdistuvia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin erillisessä susireviirin työpöytä tarkastelussa (Liite 8). Suteen kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat linjassa muihin suurpetoihin kohdistuvan yhteisvaikutusten arvioinnin kanssa.

Metsäpeuralle arvioidaan Kangaslammin hankkeella olevan korkeintaan vähäiset vaikutukset. Kangaslammin hankkeen ei nähdä tuovan vähäistä enempää lisää yhteisvaikutuksia metsäpeuralle. Merkittävimmät vaikutukset Seitsemisen osapopulaation leviämiseen luoteissuuntaan tulevat Tevaniemen, Luikesneva-Susinevan ja Horholanperän tuulivoimahankkeista, mihin Kangaslammin hanke lisää vaikutuksia korkeintaan kohtalaisesti. Vaikutukset ovat kuitenkin arvioita perustuen metsäpeurojen tulevaisuudessa tapahtuvaan leviämiseen, eikä nykytilaan. Metsäpeurojen levittäytymistä on haastava ennustaa, joten arvioinnissa käytetään varovaisuusperiaatetta.

Kangaslammin ja Takakangas-Pihlajaharjun hankealueet sijoittuvat suurelta osin Pirkanmaan ekologisten verkostojen selvityksessä tunnistetuille luonnon ydinalueille. Haitinkankaan hankealue sijoittuu myös pieneltä osin Pirkanmaan luonnon ydinalueeseen. Hankealueen Satakunnan puoleinen alue sijoittuu Horjunkeitaan luonnon ydinalueelle ja myös lähelle Pohjankankaan harjun luonnon ydinaluetta. Yhteisvaikutukset ekologiin yhteyksiin arvioidaan Kangaslammin ja Takakangas-Pihlajaharjun hankealueiden osalta jäävän vähäisiksi. Muiden hankkeiden osalta vaikutukset arvioidaan karkeasti myös vähäisiksi, sillä hankealueiden väliin jää laajoja metsäalueita asutuksestakin huolimatta. Hankkeiden lisävaikutukset ovat verrattavissa metsätaloustoimenpiteiden aiheuttamiin yhtenäisten metsäalueiden pirstaloitumiseen, sillä hankkeiden rakenteet sijoittuvat lähinnä tavanomaiseen metsätaloustaloudessa olevaan metsään. Kaikkien hankkeiden toteutuessa voivat yhteisvaikutukset maakunnallisen ja maakuntarajat ylittävän ekologisen yhteyden yhtenäisyydelle sekä eläinten elinpiireille ja kulkureiteille kohota merkittäviksi, mutta hankekohtaisella suunnittelulla voi olla tähän suuria vaikutuksia.



Kuva 26.12. Muut maankäytön hankkeet ja ekologinen verkosto Pirkanmaan selvityksen mukaisesti. (Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014)

Sähkön siirron osalta yhteisvaikutukset ekologiin yhteyksiin arvioidaan nousevan suuriksi voimajohtovaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2. Voimajohtovaihtoehdossa SVE2 yhteisvaikutukset

muiden voimajohtohankkeiden (Fingrid Oyj:n KRS-NK 400+110 kV, Takakangas-Pihlajaharjun voimajohto, sekä Haitinkankaan voimajohto) kanssa korostuvat etenkin Riuttasjärven ympäristössä. Täällä ekologisiin yhteyksiin on suuria kielteisiä vaikutuksia liito-oravien kulkuyhteyksien heikkenemisen ja vaikeutumisen takia.

Yhteisvaikutusten toteutuminen ja voimakkuus ovat kiinni hankkeiden toteutumisesta, jota tässä vaiheessa on mahdoton ennustaa. Hankealueet voivat myös pienentyä suunnittelun aikana, jolloin yhteisvaikutukset voivat ilmetä lievempinä. Yhtenä lieventämiskeinona voidaan tarkastella hanketoimijoiden välistä yhteistyötä mm. suurille nisäkäslajeille kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi esimerkiksi rakentamista vaiheistamalla, jotta eläimille jää käyttöön myös rauhallisempia alueita. Hankkeiden sähkönsiirtoja on suunniteltu yhteistyössä, mikä vähentää yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista.

26.6 Yhteisvaikutukset linnustoon

Alle viiden kilometrin etäisyydelle Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueesta ei sijoitu hankkeita, mutta alle 10 km etäisyydelle sijoittuu osittain kaksi tuulivoimahanketta, yksi aurinkovoimahanke ja yksi hybridihanke: Takakangas-Pihlajaharju (tuulivoimahanke, enimmillään 12 voimalaa, kaavoitus valmis), Haitinkangas (tuuli- ja aurinkovoimahanke, enimmillään 16 voimalaa, kaavoitus kesken), Ratiperä (tuulivoima-alue, yhdeksän tuulivoimalaa, tuotannossa) ja Levonsuo (aurinkovoimahanke, kaavoitus kesken). Lisäksi hankkeisiin on suunniteltu sähkönsiirtoreittejä, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Kangaslammin sähkönsiirtoreittien kanssa. Alle 20 km etäisyydelle sijoittuu Horhalanperän, Tevaniemen, Luikesneva-Susinevan ja Kantin tuulivoimahankkeet.

Mahdolliset yhteisvaikutukset voivat vaikeuttaa lintulajien levittäytymistä uusille pesimäalueille elinympäristön muutoksien tai voimaloiden aiheuttamien häiriöiden vuoksi. Kangaslammin pesimäaikaiseen linnustoon kuuluu pääosin tiukasti reviirillä pysytteleviä paikka- ja muuttolintuja, jotka eivät juurikaan liiku pesintäaikana pesäpaikkansa ulkopuolella. Herkimpiä yhteisvaikutuksille ovat lajit, joilla on laaja reviiri tai jotka liikkuvat esim. ravinnonhakumatkoillaan kauempana pesimäpaikoista. Tällaisia lajeja Kangaslammin alueella ovat mm. pöllöt, petolinnut ja kanalinnuista teeri.

Muuttolinnuston osalta yhteisvaikutukset voivat ilmetä este- tai törmäysvaikutuksina. Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat kuitenkin riittävän etäälle Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta, että niistä muodostuisi vähäistä suurempia vaikutuksia tuuli- ja aurinkovoima-alueen linnustolle. Myöskään muuttolinnustolle ei arvioida muodostuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, sillä lähimmät muut tuulivoimahankkeet eivät sijoitu lintujen päämuuttoreitille.

Aurinkovoimalla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia, sillä sen vaikutus on paikallinen ja kohdistuu linnustoon lähinnä pinta-alan menetyksenä.

26.7 Yhteisvaikutukset melu- ja valo-olosuhteisiin

Tuulivoimahankkeen melu- ja valo-olosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat tyypillisesti noin kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista. Tilanteessa, jossa arvioitavan tuulivoimahankkeen läheisyyteen, alle viiden kilometrin etäisyydelle, sijoittuisi toinen tuulivoimahanke, on mahdollista, että hankkeiden toteuttamisesta muodostuisi yhteisvaikutuksia melu- ja valo-olosuhteisiin. Kangaslammin hankkeessa lähin tuulivoimahanke, Takakangas-

Pihlajaharju, sijoittuu noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle, joten yhteisvaikutuksia melu- ja valo-olosuhteisiin ei arvioida muodostuvan.

26.8 Yhteisvaikutukset ihmisiin

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, melu- ja välkevaikutuksista sekä virkistyskäyttövaikutuksista. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa ei muodostu yhteisvaikutuksia melun tai välkkeen osalta muiden hankkeiden kanssa tarpeeksi pitkien etäisyyksien vuoksi muihin hankkeisiin ja tuuli-voima-alueisiin. Yhteisvaikutuksia arvioidaan siis muodostuvan lähinnä maiseman yhteisvaikutusten kautta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön. Yhteisvaikutuksia metsästykseseen on käsitelty erikseen kappaleessa 26.9.

Eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu usein alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. Maiseman muutoksen ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä, sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät. Yhteisvaikutuksia maisemaan on käsitelty tarkemmin kappaleessa 26.4.

Merkittävimpiä maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu Ojajärvelle, jossa on asutusta ja arkimaisema muuttuu. Pohjoisessa Kovesjärvi ja Vuorijärvi jäävät Kangaslammin ja Takakangas-Pihlajaharjun tuulivoima-alueiden väliin. Siinä, missä Kangaslammin voimaloita näkyy parhaiten Kovesjärven pohjoisosista ja Vuorijärven itäosista, näkyisivät Takakangas-Pihlajaharjun voimalat eteläisiin osiin Kovesjärveä ja etelä-itäosiin Vuorijärveä. Haitinkankaan voimalat mukaan lukien voimalaryhmä näkyisi myös lännen horisontissa, mutta hieman etäämmällä. Maiseman muutos ja vaikutukset arki- ja virkistysmaiseman näkökulmasta ovat huomattavasti suuremmat kuin vain yhden hankkeista toteutuessa. Vuorijärvellä työntyvälle harjulle Isosaaren länsirantaan loma-asutusten rantaan näkyisi yhteisvaikutusten myötä Kangaslammin voimalat lounaassa ja Takakangas-Pihlajaharjun voimalat luoteessa. Myös kauempana lännessä voi olla havaittavissa Haitinkankaan voimaloita. Järvi-maisemaan ei kyseisiltä rannoilta jäisi kaikkien hankkeiden toteutuessa juurikaan näkymää lännen horisonttiin, jossa ei näkyisi jotain voimaloita. Kangaslammin osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa on hieman merkittävämpi suurimman voimalamäärän ja läheisimmän sijainnin takia vaihtoehdossa TV1. Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi muodostua myös Parkanon taajamaan yhdessä Takakangas-Pihlajaharju hankkeen kanssa. Suuremmat vaikutukset aiheutuvat Kangaslammin voimaloista.

Alle kolmen kilometrin etäisyydellä Kangaslammin aurinkovoima-alueista ei sijoitu muita tunnistettuja aurinkovoimahankkeita, joiden kanssa voisi muodostua yhteisvaikutuksia. Voimajohtoista ei arvioida muodostuvan yhteisvaikutuksia maiseman osalta ihmisten asuinviihtyvyyteen, sillä risteyskohdat muiden voimajohtohankkeiden kanssa sijoittuvat kauas asutuksesta pääosin metsäisille alueille. Vaikutuksia näillä alueille voi kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen metsässä liikkuesssa. Voimajohtoreiteistä ei aiheudu muita yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Vaikutuksia virkistyskäyttöön voi muodostua myös maisemavaikutusten kautta eri reittien virkistyskäyttökokemukseen, mikäli esimerkiksi Kovesjoen ja Kangaslammin itä- ja kaakkoispuolella kulkeviin melontareitteihin kohdistuu maisemavaikutuksia Ratiperän, Tevaniemen ja Luikesneva-Susinevan hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia muodostuu järville kuten Kovesjärvelle ja Vuorijärvelle sekä muille vesitöille ja avoimille suoalueille. Häädetkeidas jää Haitinkankaan ja Kangaslammin tuulivoima-alueiden väliin. Koska tuulivoima-alueet sijoittuvat vastakkaisiin suuntiin, näkyvät niiden voimaloita pääsääntöisesti eri osiin suo- ja vesialueita. Siinä, missä Kangaslammin voimalat näkyvät läntisille rannoille Häädetkeitaan avosuoalueilla, näkyisivät Haitinkankaan voimalat todennäköisesti avointen alueiden itäosiin. Takakangas-Pihlajaharju mukaan lukien voimaloita näkyisi myös alueiden lounaisosiin. Vaikutuksia kohdistuu alueella virkistysmaiseman kokemiseen.

Myönteiset vaikutukset seututasolla muodostuvat tuulivoimaloiden rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta syntyvistä työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

26.9 Yhteisvaikutukset metsästykseseen ja riistalajistoon

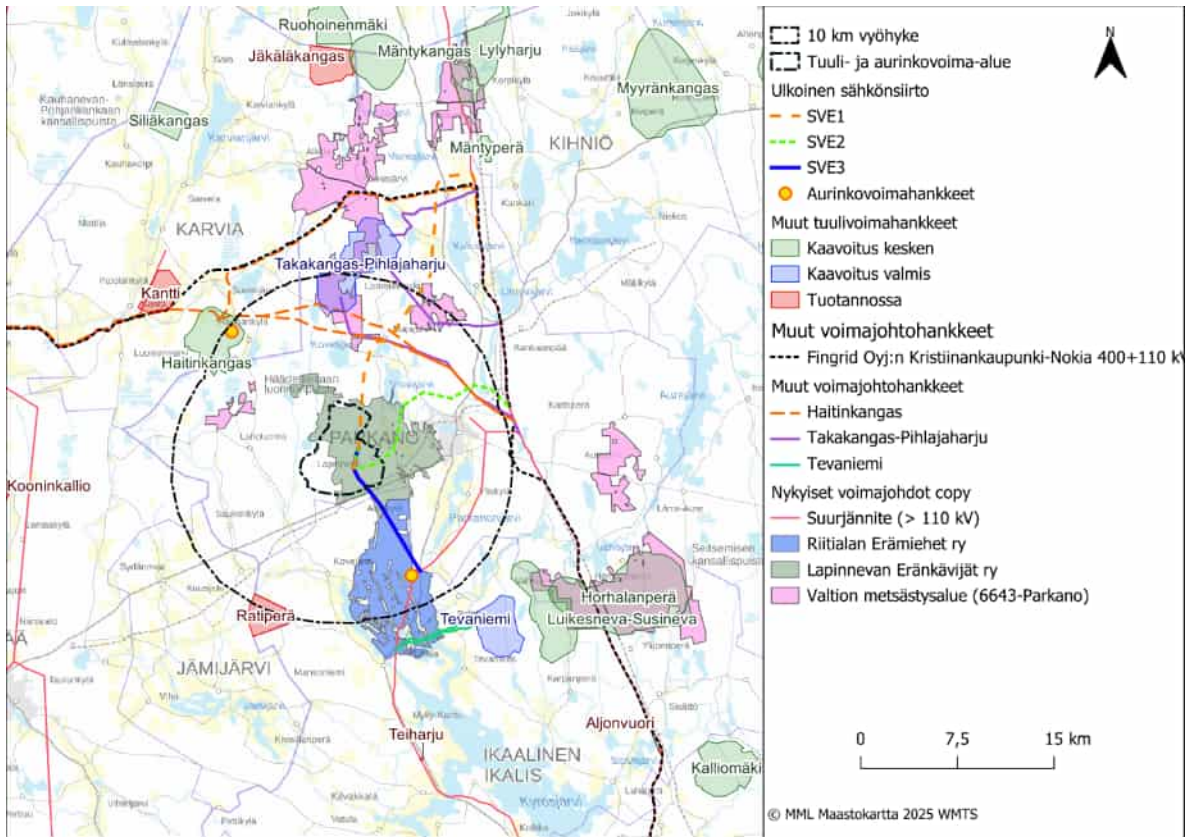
Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat useat maankäytönhankkeet voivat yksittäistä hanketta laajemmin ja voimakkaammin vähentää sekä pirstoa metsästyskäytössä olevia alueita, heikentää alueen riistatilannetta tai vähentää metsästyksen miellyttävyyttä ja turvallisuutta sekä suorasti, että epäsuorasti riippuen hankkeiden ominaispiirteistä. Alle 10 km etäisyydelle Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimala-alueesta sijoittuu kolme muuta tuulivoimahanketta: tuotannossa oleva Ratiperän tuulivoimalapuoisto, kaavoituksessa oleva Haitinkangas ja kaavoitettu Takakangas-Pihlajaharju. Hankkeet eivät kuitenkaan sijoitu samojen metsästysseurojen alueille, joiden alueelle sijoittuu Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimala-alue eikä tuulivoima-alueilla siten arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia samojen metsästysseurojen toiminta-alueille. **Vaikutukset ovat vähäiset Lapinnevan Eränkävijöiden ja Riititalan Erämiesten seuran alueille.** Valtion pienriista-alueelle 6643-Parkano sijoittuu Takakangas-Pihlajaharjun, Horholanperän, Luikesneva-Susinevan ja Lylyharjun tuulivoimahankkeet. **Valtion pienriista-alueelle kohdistuu siis suuret vaikutukset** näiden hankkeiden seurauksesta pinta-alallisesti tarkasteltuna, mutta Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimala-alueella **ei arvioida olevan vaikutuksia valtion pienriista-alueelle.** Aurinkovoimahankkeista kaksi sijoittuu 10 km etäisyydelle Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimala-alueesta: Levonsuon aurinkovoimahanke ja Haitinkankaan aurinkovoimahanke. Ainoastaan Levonsuon aurinkovoimahanke sijoittuu Riititalan metsästysalueille. **Vaikutukset voivat olla kohtalaiset** riippuen hankkeen toteutustavasta, jos ne peittävät pinta-alallisesti ison osan alueen tärkeistä metsästysalueista, mutta Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueella **vaikutuksia ei arvioida olevan Riititalan metsästysalueisiin.**

Kangaslammin hankkeen ulkoiset sähkönsiirtosuunnitelmat osuvat mahdollisesti osittain muiden metsästysseurojen alueille, joihin on suunnitteilla muiden hankkeiden rakenteita, mutta useimpien metsästysseurojen alueiden karttakuvien uupumisen takia, ei voida suorittaa tarkkoja arviointia vaikutuksista. **Vaikutukset arvioidaan yleisesti täten muiden seurojen kohdalla vähäiseksi, kun kyseessä on sähkönsiirtoreitit,** joiden merkittävimmät vaikutukset ovat usein muutamien hehtaarien pinta-alalliset menetykset. Yhteisvaikutuksia sähkönsiirron osalta kohdistuisi vaihtoehdossa SVE3 Riititalan metsästysseuran alueisiin, jonka alueelle suunnitellaan Tevaniemen hankkeen sähkönsiirtoreittejä, sekä alueelle kulkevan 110 kV jännitejohdon

takia. Vaikutukset Riitalan metsästysalueisiin sähkönsiirtoreittien rakentamisesta arvioidaan vähäisiksi. Vaikutukset tosin saattavat kasvaa kohtalaisiksi, jos Levonsuolle rakennetaan aurinkovoimala, johon lisäksi suunniteltaisiin omat ulkoiset sähkönsiirtoreitit. Sähkönsiirron aiheuttamat vaikutukset metsästystoimintaan ovat yleisesti ottaen vähäisen kielteisiä, sillä vaikka voimajohto aukea pirstoo yhtenäisiä metsäalueita, ei se estä metsästystoiminnan jatkamista rakennusvaiheen jälkeen.

Riistalajiston osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltava metsästysalueita laajemmin, sillä varsinkin hirvillä elinpiirit voivat olla laajoja ja sijoittua vuodenkierron eri vaiheissa kaikkien lähialueen energiahankkeiden alueille. Yhteisvaikutukset riistalajistolle liittyvät mm. häiriöttömien alueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen ja kulkureitteihin kohdistuvista häiriövaikutuksista, erityisesti rakennusaikana. Alle 10 km etäisyydelle Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimala-alueesta sijoittuu kolme muuta tuulivoimahanketta ja kaksi aurinkovoimahanketta. Maankäytönhankkeiden määrän on arvioitu aiheuttavan varovaisuusperiaatteen mukaisesti korkeintaan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja kytkeytyneisyyteen, sillä alueelle jää eläimille kulkuyhteyksiä kulkea hankealueiden ohitse, ja myös riistalajit voivat kulkea metsästysseurojen alueille. Kohtalaiset vaikutukset kohdistuvat mahdollisten kanalintujen soidinpaikkojen häiriintymiseen, mikä voi ilmetä kanalintukantojen vähentymisenä seurojen alueella.

Yhteisvaikutuksia metsästystoimintaan arvioitiin ilmenevän ulkoisen sähkönsiirron osalta ja ne koskettavat tiedossa olevista seuroista Riitalan Erämiesten metsästysalueita, sekä valtion pienriista-aluetta 6643-Parkano. Vastaavia vaikutuksia voi kohdistua myös muihin seuroihin Parkanon-Karvian riistanhoitoyhdistyksen alueella. Lisäksi Riitalan Erämiesten metsästysalueelle suunnitteilla on Levonsuon aurinkovoimahanke. Levonsuon aurinkovoimahankkeen takia Riitalan alueelle voi kohdistua kohtalaisiakin vaikutuksia. Yhteisvaikutukset voivat esiintyä lievemпинä tai niitä ei välttämättä ole lainkaan, mikäli hankkeiden laajuus pienenee tai ne eivät toteudukaan. Vaikutuksia voi pyrkiä lieventämään hanketoimien yhteistyöllä ja suosimalla sähkönsiirtoratkaisuja, jotka säästäisivät mahdollisimman paljon yhtenäisiä metsäalueita. Metsästyksen jatkumista seurojen alueilla useista hankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita.



Kuva 26.13. Muut maankäytönhankkeet nyt haastateltujen seurojen alueisiin nähden.

26.10 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen lähialueille sijoittuu joitakin tuuli- ja aurinkovoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääosin ylemmän luokan maanteille. Kangaslammin hankkeen läheisyydessä yhteisvaikutuksia voi kohdistua esimerkiksi valtatie 23 liikenteeseen.

Mikäli tuulivoimahankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäksi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain hankkeen rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvan turvetuotantoalueen liikenteen kanssa yhteisvaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua, mikäli kuljetukset käyttävät samoja reittejä ja kuljetuksia ajoittuu samaan ajankohtaan.

Voimajohtoreitit

Useiden sähkönsiirtohankeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja hankkeissa käytetään samoja kuljetusreittejä. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja tilapäisiä. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle, eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta.

Kangaslammin voimajohtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta yhteisvaikutuksia liikenteeseen voi mahdollisesti aiheutua Haitinkankaan suunnitellun voimajohdon kanssa. Voimajohtoreittivaihtoehto SVE1 osalta yhteisvaikutuksia voi tulla myös Takakangas-Pihlajaharjun suunnitellun voimajohdon kanssa.

26.11 Yhteisvaikutukset viestintäyhteyksiin

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Parkanon Sopukallion radio- ja tv-asemalta. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen länsipuolelle, johon häiriötä voi teoreettisesti aiheutua, sijoittuu haja-asutusta sekä lomarakennuksia. Tällä alueella voi esiintyä häiriötä viestintäyhteyksissä. (Kuva 24.4)

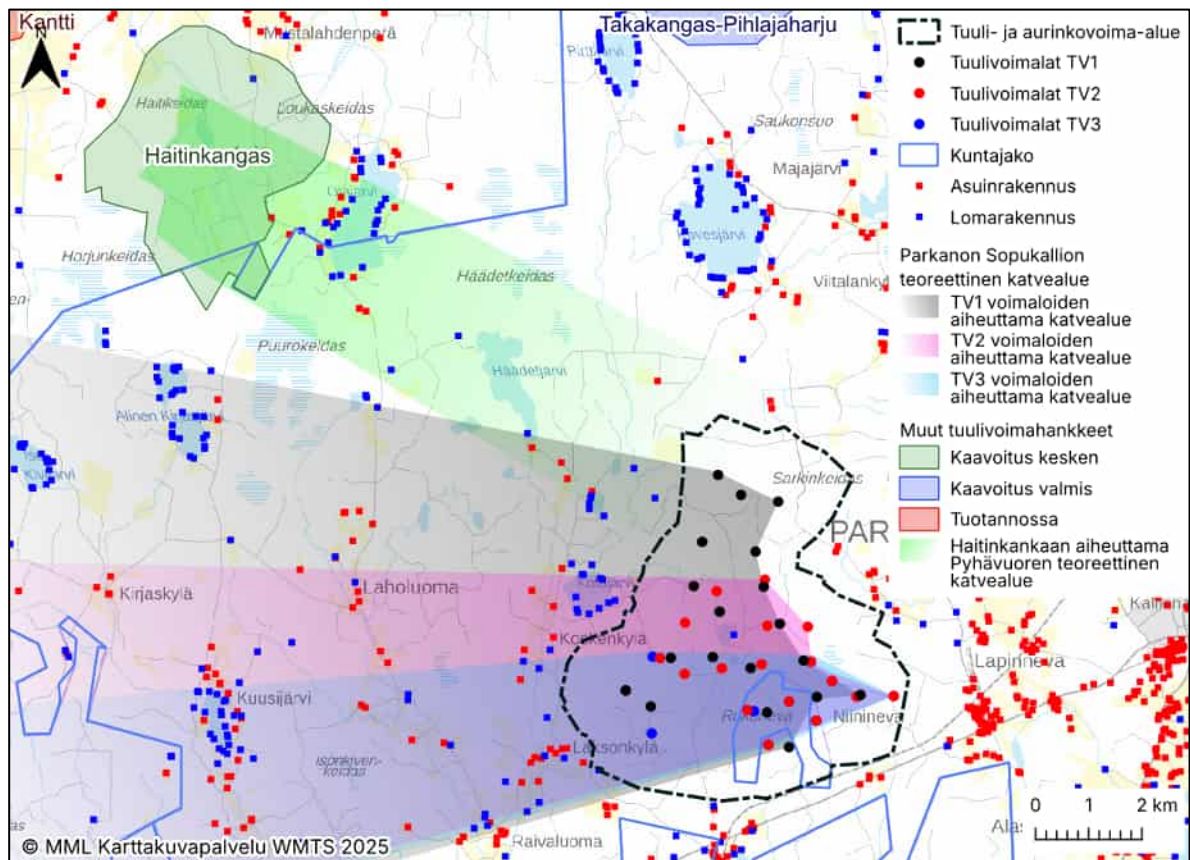
Yhteisvaikutuksia viestintäyhteyksiin on arvioitu noin 10 km etäisyydelle sijoittuvien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, eli Takakangas-Pihlajaharjun sekä Haitinkankaan tuulivoimahankkeiden kanssa.

Myös Takakangas-Pihlajaharjun tuulivoimahankkeen alueella tv-vastaanotto tapahtuu Parkanon Sopukallion radio- ja tv-asemalta. Takakangas-Pihlajaharjun teoreettinen katvealue muodostuu kyseisen hankkeen luoteispuolelle, eikä siis aiheuta yhteisvaikutuksia viestintäyhteyksiin Kangaslammin hankkeen kanssa.

Haitinkankaan tuulivoimahankkeen alueella tv-vastaanotto tapahtuu Pyhävuoren radio- ja tv-asemalta. Haitinkankaan teoreettinen katvealue muodostuu kyseisen hankkeen kaakkoispuolelle. Parkanon Sopukallion radio- ja tv-aseman kattavuusalue kattaa kyseiset alueet, joten yhteisvaikutukset Kangaslammin hankkeen kanssa ovat epätodennäköisiä. (Kuva 26.14)

Häiriöt viestintäyhteyksissä voivat aiheuttaa riskin alueen yleisessä turvallisuudessa. Katvealueet eivät kuitenkaan aiheuta päällekkäisyyttä (Digita Oy 2025).

Haitallisia vaikutuksia viestintäyhteyksiin voidaan lieventää kappaleessa 24.8 osoitetuin keinoin. Mahdollisten häiriöiden ilmetessä häiriönaiheuttaja ja/tai -aiheuttajat huolehtivat tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja vastaavat kustannuksista.



Kuva 26.14. Radio- ja tv-asemien teoreettiset katvealueet, kun yhteisvaikutukset alle 10 km etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa huomioidaan.

27 Vaihtoehto VE0: Hankkeen toteutumatta jättämiset vaikutukset

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuuli- ja aurinkovoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla uusiutuvan energian hankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta. Ulkoisen voimajohtoon osalta ei ole esitetty erikseen vaihtoehtoa 0, koska voimajohtoreitti toteutetaan vain, mikäli tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutuu.

Nollavaihtoehdossa tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja ulkoisen voimajohtoreitin maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Nykyisiä teitä ei hanketta varten tarvitse parantaa, eikä uusia teitä rakentaa. Maisemavaikutuksia ei Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankeeseen osalta muodostuisi, mikäli hanketta ei toteuttaisi eikä negatiivisia vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen tai elinoloihin muodostuisi.

Mikäli tuuli- ja aurinkovoimahanke ei toteudu, ulkoisen voimajohtoreitin alueella nykytilan kehitys on pitkälti verrattavissa tuuli- ja aurinkovoima-alueen nykytilan kehitykseen. Nollavaihtoehdossa tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja ulkoisen voimajohtoreitin luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

Tuuli- ja aurinkovoima-aluetta koskevaa osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

28 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa sekä tuuli- ja aurinkovoima-alueen hankevaihtoehtojen (Taulukko 28-1) että voimajohdoreittivaihtoehtojen osalta (Taulukko 28-2). Taulukoissa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omissa luvuissa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

28.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu tuulivoimaloiden määrään ja sijoitteluun sekä aurinkovoimaloiden mahdolliseen toteuttamiseen. Mahdollinen eroavaisuus hankevaihtoehdoissa on kerrottu sanallisesti vaikutustyyppin kohdalla.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Taulukko 28-1 Tuuli- ja aurinkovoiman hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaihtoehtojen vertailu							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat myös virkistyskäyttöön. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle olevasta ja kaavoitetusta asutuksesta, poikkeuksena kaksi hankealueella sijaitsevaa loma-asuntoa.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Hankealueella ja voimaloiden lähialueella (0–8 km) merkittävimpiä avotiloja ja maiseman sietokyvyltä herkimpiä alueita ovat muutamat kylät ja pienkyläympäristöt avoimien viljelysalueineen sekä järvet rantoineen ja jotkin luonnontilaiset avosualueet. Lisäksi lähialueella sijaitsee Parkanon taajama Kirkkojärven rannassa. Kyseisillä alueilla ja muutamien maiseman arvokohteiden ympäristössä tuulivoimalat tulevat näkymään kaikissa hankevaihtoehdoissa, jolloin kohteen tunnelma voi muuttua. Vaihtoehdoissa, joihin sisältyvät tuulivoimavaihtoehdot TV1 ja TV2 vaikutukset ovat korkeimmillaan paikoitellen merkittäviä joillain maiseman arvoalueilla. Vaikutukset	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	vähäinen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
	ovat merkittäviä myös arki- ja virkistysmaiseman näkökulmasta, mutta vaikutuksen suuruus on kokemuspohjainen. Vaihtoehdossa TV1 (VE1A ja VE1B) maisemavaikutukset ovat suurimmat laajimman voimalamäärän takia. Vaihtoehdossa TV2 (VE2A ja VE2B) vaikutukset ovat hieman lievempiä tuuli- ja aurinkovoima-alueen pohjoispuolella. Vaihtoehdossa TV3 (VE3) muutokset ovat monin paikoin vähäisiä vähäisemmän voimalamäärän ja pienemmän voimala-alueen takia. Toisaalta vaihtoehdossa TV2 ja TV3 muutokset ovat paikoitellen hankealueen kaakkoispuolella huomattavampia kuin vaihtoehdossa TV1 voimaloiden läheisemmän sijainnin takia. Vaihtoehdossa, joihin kuuluu myös aurinkovoima-alueita (VE1B, VE2B ja VE3) maiseman muutos on hieman suurempi tuuli- ja aurinkovoima-alueella, jossa metsää raivataan hieman enemmän. Aurinkovoimavaihtoehdossa AV1 (VE1B) aurinkopaneelialueita on yksi enemmän turvetuotantoalueella kuin vaihtoehdossa AV2 (VE2B ja VE3).						
	Välialueelle (8–20 km) sijoittuu joitain avoimia maisematiloja, kuten järviä ja niiden rantojen peltoja sekä avosuon-alueita, joille voimaloita näkyisi. Näkymäalueet ja voimaloiden määrällinen näkyminen on huomattavasti vähäisempää kuin lähialueella. Välialueella sijaitsee useita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, mutta useille niistä voimaloita näkyy hyvin rajatuille katselupaikoille ja melko vähäisesti toiminnassa olevien voimaloiden taka-alalla. Kasvillisuuden ja rakennusten näköeste-vaikutus on hyvin voimakasta ja etäisyyden takia voimalat eivät hallitse maisemaa. Merkittävimmät muutokset maisemassa tapahtuvat järvillä ja Miettisten alueella, jossa voimaloita vastakkaisilla rannoilla voimalat saattavat paikoin erottaa selkeänä rivistönä avoimen laajan järven yllä. Järvillä ja niiden rannoilla vaikutukset kohdistuvat arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen. Maisemaan jää kuitenkin usein myös avoimia rauhallisia katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
	Kaukoalueella (20–30 km) voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Osa tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvista kohteista sijoittuu rakenteiden läheisyyteen, mutta ei rakenteille. Hankevaihtoehdossa VE1A, VE1B, VE2A, VE2B ja VE3 herkkyyden on täten arvioitu vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE1A ja VE1B maiseman muutosta kohdistuu sellaisille kohteille (Porrasmäki ja Palokangas 1), joissa maisema on nykyisellään suhteellisen häiriintymätön (ei esimerkiksi hakkuutoimintaa tai maa-aineksen ottoaluetta). Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta voi muuttua toiminnan myötä. Vaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi, jolloin kokonaisvaikutus on vähäinen. Vaihtoehdossa VE2A ja VE2B maiseman muutosta ei kohdistu sellaisille kohteille, joissa maisema olisi	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
	nykyisellään suhteellisen häiriintymätön. Maiseman muutos saattaa näkyä kohteelle, mutta se ei vaikuta alueen kokemiseen. Vaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi, jolloin kokonaisvaikutus on vähäinen. Vaihtoehdossa VE3 maiseman muutos on vastaava, mitä vaihtoehdossa VE2A ja VE2B. Vaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi, jolloin kokonaisvaikutus on vähäinen.						
Maa- ja kallioperä	Hankevaihtoehdoille ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita, eikä alueelle ei sijoitu todennäköisiä happamia sulfaattimaita. Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Paikoin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Pinta- ja pohjavedet	Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana tuulivoimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Rakentamistoimenpiteet tulee toteuttaa siten, että Vatajanjoen ja Kuivasjärven ekologinen tila säilyy vähintään tyydyttävänä. Muutoin maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja. Pohjavesialueet jäävät kaikkien rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle eikä pohjavesialueille virtaa pohjavedtä hankealueelta, joten haitallisten vaikutusten muodostuminen on hyvin epätodennäköistä. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat myös epätodennäköisiä.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Ilmasto	Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan ja käytöstä poistovaihe. Suurin osa hankkeen hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa sekä rakentamisvaiheessa kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastojen poistuman myötä. Varsinaisesta tuuli- ja aurinkovoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei aiheudu suoria päästöjä. Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke edistää myös Pirkanmaan maakunnallisten ja Parkanon sekä Ikaalisten kunnallisten ilmastotavoitteiden toteutumista.	kohtalainen	suuri +++	suuri +++	suuri +++	suuri +++	suuri +++
Ilmanlaatu	Hankkeen aiheuttamat ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen ja ovat tilapäisiä. Hankevaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny. Muissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa vaikutukset ovat vähäiset kielteiset.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Alueen kivennäis- ja turvemaiilla on tavanomaista havupuuvaltaista kangasmetsää, mihin myös pääosa rakenteista sijoittuu. Arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu hankkeen rakenteiden lähelle ja niiden ekologiset olosuhteet eivät vaarannu. Tiestön rakentaminen ei	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaihtoehtojen vertailu							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
	myöskään uhkaa niitä. Lähteiset ympäristöolosuhteet tai pohjavesiolosuhteet eivät muutu. Kokonaisvaikutukset ovat vähäiset.						
Linnusto	Pesimälinnusto: Metsätalousvaltaisella ja hyvin pirstoutuneiden elinympäristöjen alueella hankkeen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon johtuvat rakentamisen vaatimasta suhteellisen suuresta pinta-alasta. Alueella esiintyy varsin paljon suojelullisesti arvokasta lajistoa. Talousmetsien uhanalaisille varpuslintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouden vaikutuksiin lintujen elinympäristöissä. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueen sisällä ja sen ulkopuolella pesiviin petolintuihin, kanalintuihin ja pöllöihin. Muuttolinnusto: Hankkeen vaikutukset alueen läpi muuttavalle linnustolle arvioidaan vähäisiksi. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu kurjen valtakunnalliset päämuuttoreitit.	ei vaikutusta	kohtalainen --	suuri -- --	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --
		ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Eläimistö	Metsien yleiset eläinlajit: Rakentamisen aikainen häiriö. Yhtenäisten elinympäristöjen pirstoutuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuorahäiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu). Muutokset totutuissa kulkureiteissä. Ravintolanteiden mahdollinen positiivinen muutos joillain lajeilla. Hirvien vasomisaluetta saattaa jäädä aurinkovoima-alueen lähiympäristöön, joten hirvien kohdalla vaikutukset voivat olla kohtalaiset vaihtoehtoissa VE1B ja VE2B.	ei vaikutusta	vähäinen	kohtalainen --	vähäinen	kohtalainen --	vähäinen
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajit	Lepakoiden herkkyys arvioidaan suureksi, mutta tärkeisiin elinympäristöihin ei kohdistu vaikutuksia. Laajemmin lepakoiden elinympäristöjen muutos. Törmäysriski voimaloihin.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
	Liito-oravan herkkyys arvioidaan suureksi, mutta reiviin ei kohdistu vaikutuksia. Vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, ja ovat rakentamisaikainen häiriö ja kulkuyhteyksien vähäinen heikkeneminen kaikissa vaihtoehtoissa.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
	Viitasammakon herkkyys on kohtalainen. Vaikutukset syntyvät mahdollisen tuulivoimaloiden äänen aiheuttamien häiriöiden, tiestön rakentamisen ja lisääntyneen liikenteen seurauksesta. Vaikutukset ovat vähäisiä.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
	Saukon herkkyys on vähäinen. Kulkureitteihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia, eikä rakentaminen sijoitu saucon tärkeille elinympäristöille. Vaikutukset syntyvät lähinnä tuulivoimaloiden mahdollisesta häiriöistä, rakentamisvaiheen melusta ja häiriöistä (väliaikaiset vaikutukset) ja mahdollisen lisääntyneen liikenteen takia.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
	Suurpetojen herkkyys on kohtalainen. Rakennusaikainen meluhäiriö ja ihmistoiminta. Ilveksen ja suden elinympäristöjen muuttuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuorahäiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu).	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaihtoehtojen vertailu							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
	Metsäpeurapopulaation yhdistymiseen ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Varovaisuusperiaatteen takia, ei voida kuitenkaan sulkea pois alueen merkittävyyttä tulevaisuudessa metsäpeuroille. Vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Ekologiset yhteydet	Hankkeella ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta tunnistetuille luonnon ydinalueille ja ekologisille yhteyksille. Vähäinen pirstoutuminen ja häiriön lisääntyminen tavanomaisilla metsäalueilla.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuuli- aurinkovoimaloista, että vaikutuksia ei muodostu. Ronokorven soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteella hiljaisten alueiden väheneminen.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Äänimaisema	Ohjearvojen ylitysten takia vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi toteutusvaihtoehdoilla VE1A ja VE1B. Toteutusvaihtoehdoissa VE2A, VE2B ja VE3 keskiäänitasot jäävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon alapuolelle tai ovat tasan kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan siten vähäiseksi.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Valo-olosuhteet	Ohjearvojen ylitysten takia vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi toteutusvaihtoehdoilla VE1A, VE1B ja VE3. Vaihtoehdoilla VE2A ja VE2B vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi, koska vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta alittaa 8 tunnin ohjearvon kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdilla.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen	vähäinen	kohtalainen --
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Asumisviihtyisyys: Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	ei vaikutusta	suuri---	suuri---	suuri---	suuri---	kohtalainen --
	Ihmisten terveys ja turvallisuus: Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden aiheuttamat välkevaikutukset. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista talvisin irtoava lumi ja jää. Asukkaiden pelot ja huolet.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --
	Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, aurinkovoima-alueiden ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Asukkaiden suhtautuminen vaikutuksiin.	ei vaikutusta	kohtalainen --	suuri---	kohtalainen --	suuri---	kohtalainen --
	Metsästy: Rakennusaikainen häiriö ja mahdolliset rajoitukset toimintaan. Muutokset metsästyalueiden yhtenäisyydessä, alueelle suuntautuvassa ihmistoiminnassa ja riistalajiston kulkureiteissä ja esiintymisessä. Turvallisuuden ja ampumasektoreiden huomioiminen korostuu. Lapinnevan Eränkävijöiden alueeseen kohdistuu eniten vaikutuksia (suuret vaikutukset) ja Kovesjoen Erämiesten alueille seuraavaksi eniten vaikutuksia (vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset) Muiden seurojen alueille arvioidaan vähäiset vaikutukset. Riistalajiston esiintymiseen hankealueella arvioitiin pääosin vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mutta	ei vaikutusta	suuri---	suuri---	kohtalainen --	suuri---	kohtalainen --

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaihtoehtojen vertailu							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		VE0	VE1A	VE1B	VE2A	VE2B	VE3
	metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.						
	Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys: Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito. Asukkaiden asenteet uutta tiestöä kohtaan.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
	Kiinteistöjen arvo: Muutokset asumisviihtyvyydessä.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen
Elinkeinotoiminta	Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetalouden hyödyt: Hanke aikaansaa positiivisia taloudellisia vaikutuksia sekä kansallisesti, alueellisesti että paikallisesti. Hankkeesta muodostuu uutta liikevaihtoa, arvonlisäystä ja investointeja, Hanke lisää työpaikkoja ja kuntien verotuloja. Suurimmat vaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa.	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	vähäinen
	Metsätalouden harjoittaminen: Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähköasemien ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen estyy rakentamisen ja toiminnan ajaksi.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
	Matkailu: Maisemassa tapahtuvat muutokset. Mahdolliset vaikutukset luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin. Kovesjärven rannan matkailu-yritykseen kohdistuvat vaikutukset. Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä voi parantaa majoitus- ja ravitsemistoiminnan toimintaedellytyksiä hetkellisesti	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
	Majoitus- ja ravitsemispalvelut: Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden muodostama kysyntä. Vaikutus on hetkellinen.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
	Luonnonvarat: Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasemat, tiestö, aurinkovoima-alueet). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys paranevat. Aurinkovoimalat asennetaan vasta turvetuotannon päätyttyä.		vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen

28.2 Voimajohtoreitit

Ulkoisen voimajohtoreitin osalta tarkasteltavana on kolme reittiä, joiden aiheuttamat vaikutukset vaikutustyypeittäin on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 28-2).

Taulukko 28-2 Ulkoisen voimajohtoreitin vaikutukset vaikutustyypeittäin.

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

Ulkoisen voimajohtoreitin vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE1	SVE2	SVE3
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Voimajohtoreittivaihtoehtojen osalta ei ole merkittävää riskiä maankäytön suhteen. Voimajohtoreittien toteuttamisella on vaikutusta metsätalouteen johtoauekan poistuksessa metsätalouskäytöstä. Voimajohtoreittien SVE1 ja SVE3 välittömään läheisyyteen ei sijoitu rakennuksia. Vaihtoehtojen SVE2 alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuu neljä asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta.	vähäinen -	kohtalainen - -	vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Kaikki suunnitelluista voimajohtoreiteista sijoittuu pääosin sulkeutuneisiin tiloihin metsiin, joissa voimajohtoa varten raivataan avoin johtoalue. Se on havaittavissa lähinnä johtoauekalta tai aivan sen läheisyydestä, jolloin vaikutus kohdistuu vähäisesti virkistysmaiseman kokemiseen metsissä liikkuttaessa. Arvokkaille maisema-alueille tai rakennettuihin kulttuuriympäristöihin voimajohtoa ei näy. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 voimajohto kulkee paikoitellen läheltä asutusta, jolloin vaikutus voi olla merkittävämpää arkimaiseman näkökulmasta.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Arkeologinen kulttuuriperintö	Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehtojen arkeologisia kohteita sijoittuu voimajohtoreitin välittömään läheisyyteen. Voimajohtoreittivaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 herkyys on täten arvioitu kohtalaiseksi. Kaikissa vaihtoehtojen suorat vaikutukset ovat vältettävissä lieventämistoimenpiteillä, mutta kohteille muodostuu maiseman luonnetta muuttavia vaikutuksia. Kaikissa voimajohtoreittivaihtoehtojen vaikutuksen suuruus on arvioitu kohtalaiseksi, ja kokonaisvaikutus on täten kohtalainen.	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Maa- ja kallioperä	Voimajohtoreitin rakentaminen vähentää lähinnä maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Harjukangas-Isosalonmäen harjualueelle.	vähäinen -	kohtalainen - -	vähäinen -
Pinta- ja pohjavedet	Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen sähkönsiirtoreitin rakentamisaikana pylväiden perustamisen ja maakaapeleiden kaivutyön kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu kahdelle pohjavesialueelle. Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit pohjaveden liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä.	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -

Ulkoisen voimajohtoreitin vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE1	SVE2	SVE3
Ilmasto	Hankkeen voimajohtoreittivaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä on jonkin verran eroja, jotka johtuvat pääasiassa voimajohtoreittien pituuksista.	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --
Ilmanlaatu	Hankkeen aiheuttamat ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen ja ovat tilapäisiä. Kaikissa tarkastelluissa vaihtoehtoissa vaikutukset ovat vähäiset kielteiset.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Voimajohtoreiteillä SVE1 ja SVE2 sijaitsee useita arvokkaita luontokohteita, joihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi ja suuriksi, kun puustoa joudutaan raivaamaan johtoaukealta. Reitillä SVE3 ei sijaitse arvokkaita luontokohteita. Reiteillä ei ole havaintoja huomionarvoista kasvilajeista.	kohtalainen --	suuri --	vähäinen -
Linnusto	Pesimälinnusto: SVE1 on suunnitelluista sähkönsiirtovaihtoehtoista pisin ja se kulkee monipuolisimpien elinympäristöjen kautta. Sähkönsiirtoreitin varrelle ja läheisyyteen sijoittuu soita, metsiä, peltoja ja vesistöjä, joilla tavattiin useita huomionarvoisia lajeja. Erityisen merkittäviä linnustollisia alueita olivat Majajärven ympäristö, Valkeisenneva ja Lehtolammen alue. Peltoalueista huomionalaisia lajeja tavattiin Pihlajankylän ja Kuivasjärven peltoalueilla. Vaihtoehto SVE2:n ja SVE3:n varrella huomionarvoisia lajeja oli selvästi vähemmän, eikä linnustollisesti arvokkaita alueita tunnistettu.	kohtalainen -	vähäinen -	vähäinen -
	Muuttolinnusto: Alueen muutto on selvitysten perusteella hajanaista ja laajalla rintamalla tapahtuvaa, eikä voimajohtoon arvioida aiheuttavan merkittävää törmäysriskiä. Alueelle sijoittuu kurjen päämuuttoreitti, mutta voimajohtoista ei arvioida johtuvan vaikutuksia muuttaville kurjille.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Eläimistö	Metsien yleiset eläinlajit: Rakennusaikainen häiriö. Yhtenäisten metsäalueiden vähäinen pirstoutuminen. Kulkureittien mahdolliset muutokset. Ravintotilanteiden mahdollinen positiivinen muutos joillain lajeilla.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	Lepakoiden elinympäristöjen pirstoutuminen.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Liito-oravien elinympäristöjen ja kulkureittien pirstoutuminen.	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --
	Viitasammakoihin ja saukkoihin ei kohdistu voimajohtojen rakentamisesta vaikutuksia SVE3 reitillä, mutta muiden reittien SVE2 ja SVE1 reittien varrelle sijoittuu potentiaalisia elinympäristöjä.	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta
	Suurpedot: Rakennusaikainen meluhäiriö ja ihmistoiminta. Ilveksen ja suden elinympäristöjen muuttuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuorahäiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu).	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Metsäpeurapopulaation yhdistymiseen ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Varovaisuusperiaatteen takia, ei voida kuitenkaan sulkea pois alueen merkittävyyttä tulevaisuudessa metsäpeuroille. Vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Ekologiset yhteydet	Luonnon ydinalueille häiriön vähäinen lisääntyminen maakunnallisesti tärkeällä ekologisella luonnonydinalueella ja yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisen lisääntyminen.	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --

Ulkoisen voimajohtoreitin vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE1	SVE2	SVE3
	Kulkuyhteyksien heikkeneminen ja yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisen lisääntyminen.			
Natura-alueet, luonnonsuojelu-alueet ja niitä vastaavat alueet	Vaihtoehdossa SVE2 Natura-alueen suojeluperusteena olevan liito-oravan kulkureitin heikkeneminen. Puuston raivaaminen voimajohtoreitiltä valtion suojelutarkoituksiin varatulta alueella.	ei vaikutusta	suuri - - -	ei vaikutusta
Meluolosuhteet	Voimajohtojen rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuva melu on paikallista ja kestoaltaan melko lyhytaikaista, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle tai muille herkille kohteille. Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäiseksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Asumisviihtyvyys: Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen sekä pelot sähkö- ja magneettikentistä voivat heikentää ihmisten viihtyvyyttä voimajohdon läheisyydessä.	kohtalainen - -	kohtalainen - -	vähäinen -
	Ihmisten terveys ja turvallisuus: Pelot sähkö- ja magneettikentistä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Virkistyskäyttö: Voimajohtoreittien luonteen muutos. Vaikutukset virkistyskäytön mielekkyyteen. SVE2 reitti risteää monien virkistysreittien kanssa ja kulkee lähellä asutusta.	vähäinen -	kohtalainen - -	vähäinen -
	Riista ja metsästys: Sähkönsiirtoreittien varrella metsästystoiminnalle arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, lähinnä rakentamisen aikana.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Kiinteistöjen arvo: Muutokset asumisviihtyvyydessä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Liikenne	Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä ja radoilla. Suunnittelussa huomioidaan erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta voimajohdon ja maanteiden risteämissä. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteista ja radoista. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehdoissa.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Elinkeinotoiminta ja luonnonvarat	Aluetaloushyödyt: Voimajohdon rakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus on kuitenkin varsin pieni.	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
	Metsätalous: Voimajohtoalueella metsätalouden harjoittaminen loppuu. Voimajohdon rakenteet voivat haitata peltoviljelyä. Voimajohdon aiheuttamat maisemahaitat voivat heikentää luontomatkailun edellytyksiä ja vetovoimaa.	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
	Matkailu: Voimajohto ei vaikuta matkailuelinkeinoon. Vaihtoehdossa SVE2 mahdollinen vaikutus virkistysreittien kehittämiseen.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	ei vaikutusta
	Luonnonvarat: Sähkönsiirron rakentamisen aikana luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu rajoituksia, mutta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Ulkoisen voimajohtoreitin vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		SVE1	SVE2	SVE3
	vaikutukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja luonteeltaan tilapäisiä. Toiminnan aikana sähkönsiirron rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja luonnonvaroja voi hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin.			

29 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien hankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet, *sekä*;
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle hanketta suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos hankkeen toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

29.1 Pinta- ja pohjavedet

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksia talousvesikaivoihin olisi suositeltavaa selvittää kaivokartoituksen avulla. Tässä arvioinnissa tarkkaa sijaintitietoa talousvesikaivoista ei ole ollut saatavilla. Kaivokartoitus olisi hyvä toteuttaa kaikille asuin- ja lomarakennuksen omistajille 500 metrin etäisyydellä tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakenteista ja 300 metrin etäisyydellä voima-johtoreiteistä.

29.2 Linnusto

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksia tulisi seurata rakentamisen aikana ja voimaloiden rakentamisen päättymisen jälkeen. Seurantojen tulisi kattaa huomionarvoisten ja voimaloiden vaikutuksille alttiiden lajien esiintymisen kartoittaminen eri hankevaiheissa. Kangaslammin hankkeen kannalta suositeltavia seurattavia lajiryhmiä ovat pesimälinnuston osalta pöllöt, kanalinnut, petolinnut ja uhanalaiset lajit. Lisäksi vaikutuksia tulisi seurata linnustollisesti merkittävillä kohteilla.

29.3 Melu

Mikäli toimintavaiheessa tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan kohtuutonta ja toistuvaa häiritsevää melua, tulee heidän tehdä kirjallinen ilmoitus kunnan ympäristösuojeluviranomaiselle. Kunnan ympäristöviranomainen arvioi rasituksen kohtuuttomuutta ja voi tarvittaessa velvoittaa toiminnanharjoittajan tekemään selvityksiä ja mittauksia. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 *"Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa"* ja standardien mukaisesti.

29.4 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi hankkeesta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyritäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely hankkeen vaikutusten kokemisesta, kun hanke on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen hankkeen toiminnan käynnistymisen jälkeen.

30 Lähteet

- AFRY Finland Oy 2025a. Pohjan Voima Oy, Kangaslammi, VE1. Tuulivoimapuiston melu- ja väikeselvitys. 07.10.2025.
- AFRY Finland Oy 2025b. Pohjan Voima Oy, Kangaslammi, VE2. Tuulivoimapuiston melu- ja väikeselvitys. 30.09.2025.
- AFRY Finland Oy 2025c. Pohjan Voima Oy, Kangaslammi, VE3. Tuulivoimapuiston melu- ja väikeselvitys. 03.10.2025.
- Ahlman, S. & Hankonen, E. 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys 2021. Ahlman Group Oy
- Alakoivu R., Hongisto, V., Keränen, J., Maula, H., Radun, J. & Saarinen, P. (2022) Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 157, April 2022, 112040 Saatavilla: Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines - ScienceDirect , viitattu 15.4.2024 (tiivistelmä: hongisto_ym_2022_yt_lehti.pdf (turkuamk.fi))
- Alueidenkäyttölaki 132/1999.
- Autio, H. 2023. Eroon SF6-kaasusta ja matkalla kohti kestävämpää sähköjakelua ja tuotantoa. Julkaistu: 3.3.2023. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. Viitattu 22.4.2024. <https://tuulivoimalehti.fi/eroon-sf6-kaasusta-ja-matkalla-kohti-kestavampaa-sahkonjakelua-ja-tuotantoa/>
- Barja I., Silvan G., Rosellini S., Pineiro A., Gonzalez-Gil A., Camacho L. & Illera J.C. 2007. Stress physiological responses to tourist pressure in a wild population of European pine marten. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 104:136–142.
- Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R. & Kerbiriou C. Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation, 226, pp. 205-214, 2018.
- Birdlife Suomi 2014/2015. MAALI-alueet (PiLY ja PLY) [paikkatietoaineisto]. [https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali-yhdistysten-maali-raportit/](https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/)
- Birdlife Suomi ry 2002. FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>
- Birdlife Suomi ry 2023. Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>
- Boverket 2009. Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2013/vindkraftshandboken.pdf>
- Cajanus, J. 1985. Voimajohdon vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Diplomityö. Teknillinen Korkeakoulu, Maanmittausosasto, Kiinteistöoppi, Espoo.
- Caorsi, V., Guerra, V., Furtado, R., Llusia, D., Miron, L. R., Borges-Martins, M., Márquez, R. 2019. Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. Scientific reports, 9(1), 19456-10.
- Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Myrsetrud, A. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant, 2013.
- Coppes, J., Kämmerle, J., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., . . . Nopp-Mayr, U. (2020). Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological conservation, 244, 108529.
- Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.
- Digita Oy 2025. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Viitattu 24.4.2025. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitv-kartta-ja-saatavuus/>
- EcoTransitIT World 2023. Emission calculator for greenhouse gases and exhaust emissions. EcoTransitIT World. Saatavissa: <https://www.ecotransit.org/en/emissioncalculator/>
- Energiateollisuus ry 2025a. Energiavuosi 2024. Sähkö. Viitattu 21.1.2025. <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/>
- Energiateollisuus ry 2025b. Aurinkovoima. Viitattu 22.1.2025 <https://energia.fi/energiasta/energiantuotanto/sahkontuotanto/aurinkovoima>
- Energiavirasto 2024. Aurinkosähkön tuotantokapasiteetti nousi 1000 megawattiin. 17.6.2024. <https://energia.fi/-/aurinkosahkon-tuotantokapasiteetti-nousi-1000-megawattiin>

- Etelä-Pohjanmaan liitto & Ubigo Oy & Lundén Architecture Oy. Etelä-Pohjanmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut, 2022. Saatavilla: https://epliitto.fi/tiedostot/Etela_Pohjanmaan_viherrakenne_ja_ekosysteemipalvelut.pdf
- Etelä-Pohjanmaan liitto 2023. Etelä-Pohjanmaan aurinkoenergiaselvitys, aurinkoenergian tuotantoon soveltuvat alueet. https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2023/03/B_111_Etela-Pohjanmaan_aurinkoenergiaselvitys_2023_web.pdf. FCG Rakennettu Ympäristö Oy.
- Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS, 104/1999)
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.
- Federal Aviation Administration 2018. Technical Guidance for Evaluating Selected Solar Technologies on Airports. <https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/airports/environmental/FAA-Airport-Solar-Guide->
- Finavia / ANS Finland 2018. Lentoestelausuntorekisteri [paikkatietoaineisto].
- Fingrid Oyj 2025a. Kasvuston käsittely. Viitattu 8.1.2025. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohtdot/kasvuston-kasittely/>
- Flydal, K., Tsegaye, D., Eftestøl, S., Reimers, E. and Colman, J.E., 2019. Rangifer within areas of human influence: understanding effects in relation to spatiotemporal scales. *Polar Biology*, 42, pp.1-16.
- Fourrier, J., Fontaine, O., Peter, M., Vallon, J., Allier, F., Basso, B. and Decourtye, A., 2023. Is it safe for honey bee colonies to locate apiaries near wind turbines?. *Entomologia Generalis*, 43(4).
- Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Viitattu 8.1.2025. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyö_2020_julkinen-versio-1.pdf
- Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J. & Brommer, J. E. 2023: The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. *Landscape and Urban Planning*, vol 231, March 2023, 104636. <https://doi.org/10.1016/j.landscapeurbplan.2023.104636>
- Geologian tutkimuskeskus 2016. Kallioperä, mittakaavaton [paikkatietoaineisto].
- Geologian tutkimuskeskus 2024. Maaperä ja happamat sulfaattimaat, WFS rajapinta [paikkatietoaineisto].
- Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf
- Göransson, B. 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate regions? Can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference.
- Hanski, I. 1999. Metapopulation Ecology. Oxford Series in Ecology and Evolution, Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Hanski, I. Metapopulation ecology. Oxford University Press, 2018.
- Heikinheimo, V., Rehunen, A., Haakana, M., Salminen, H., Myllykangas J-P., Pihlainen S. ja Oinonen, K. 2024. Hiilikartta- hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus. 12.2.2024. <https://www.syke.fi/hankkeet/hiilikartta>
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.
- Heilu Oy 2025a. Kangaslammin tuulivoimapuiston hankealueen ja sähkönsiirtoreitin arkeologinen inventointi 2024.
- Heilu Oy 2025b. Kangaslammin tuulivoimapuiston hankealueen ja sähkönsiirtoreitin arkeologinen täydennysinventointi 2025.
- Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Lanki, T., Maijala, P., Toivo, T., Toivonen, T., Turunen, A., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T. (2017) Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja TEM raportteja 28/2017, Saatavilla: TEMrap_28_2017_verkkojulkaisu.pdf (valtioneuvosto.fi) ,viitattu 16.4.2024
- Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. *Vindval*, 53 s.
- Herden, C., Rassmus, J. & Gharadjedaghi, B. 2009. BfN – Skripten 247. https://www.gfn-umwelt.de/fileadmin/user_upload/referenzen/Naturschutzfachliche_Bewertungsmethoden_Fotovoltaik_2006.pdf

- Hiilikarttalaskelmat. 2025. SVE1. Suomen ympäristökeskus. Laskettu 23.9.2025. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=cdbdbaa5-0ce7-4c78-9628-7271799ddaba>
- Hiilikarttalaskelmat. 2025. SVE2. Suomen ympäristökeskus. Laskettu 23.9.2025. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=e41ba50c-9514-4b0e-ce05-f9a23ba681e5>
- Hiilikarttalaskelmat. 2025. SVE3 Suomen ympäristökeskus. Laskettu 23.9.2025. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=77b2e1aa-d789-4523-a260-8224aff1b6fb>
- Hiilikarttalaskelmat. 2025. VE1A. Suomen ympäristökeskus. Laskettu 23.9.2025. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=19a7d72e-fd9f-4cec-c5bd-1871fffa8b6a>
- Hiilikarttalaskelmat. 2025. VE1B. Suomen ympäristökeskus. Laskettu 23.9.2025. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=c9ed0664-7f6f-4498-fb08-29b89343ed5b>
- Hiilikarttalaskelmat. 2025. VE2A. Suomen ympäristökeskus. Laskettu 23.9.2025. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=9d654ffb-ae03-4b87-f53a-ec364e0c2ad8>
- Hiilikarttalaskelmat. 2025. VE2B. Suomen ympäristökeskus. Laskettu 23.9.2025. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=a28db2fc-c74f-42ef-946a-7ad1461fbbe3>
- Hiilikarttalaskelmat. 2025. VE3. Suomen ympäristökeskus. Laskettu 23.9.2025. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=2700b940-0c7d-41b8-b4c1-91974ef0974c>
- 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>
- Hongisto Valtteri, Maija Suokas, Johanna Varjo ja Veli-Matti Yli-Kätkä (2015). Tuulivoiman häiritsevyys kahdella tuulivoima-alueella. Työterveyslaitos ja Ramboll Finland Oy. Ympäristö ja Terveys – lehti 6/2015. Viitattu 12.3.2024. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/794-hongisto_ym_2015_ymparisto_ja_terveys.pdf
- Hongisto, V. & Oliva, D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulu 2017. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166531.pdf>
- Horváth, G., Blahó, M., Egri, Á., Kriska, G., Seres, I. and Robertson, B., 2010. Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotactic insects. Conservation Biology, 24(6), pp.1644-1653.
- Huawei. (2020). Product Carbon Footprint Report. Solar inverter. SUN2000-185KTL-H1.
- Huttunen, S. Kohl, J. & Wessberg, N. (2013) Kirjallisuuskatsaus – Tuulivoiman terveysvaikutukset. VTT Saatavilla: [terveysvaikutusraportti_vtt.pdf](https://www.vtt.fi/inf/pdf/terveys/terveysvaikutusraportti_vtt.pdf) (epressi.com) , viitattu 16.4.2024
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 703 s.
- IHKU-laskentapalvelu. 2024. IHKU-allianssi. Saatavana: <https://www.ihku-laskentapalvelu.fi/>
- Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.
- Ikaalisten kaupunki. 2024. Ilmastosuunnitelma. Saatavilla <https://ikaalinen.fi/wp-content/uploads/2024/11/Ikaalisten-ilmastosuunnitelma.pdf>
- Ilmailulaki 864/2014.
- Ilmastolaki 423/2022.
- Ilmatieteen laitos 2022a. Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastomuutos-skenaarioita. VerkkoRaportti 28.03.2022. https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbdwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutos-skenaariot_cmip6_verkko.pdf
- Ilmatieteen laitos 2022b. Pirkanmaa- lämpimiä järvilaaksoja ja viileämpiä ylämaita. Artikkelit. Päivitetty 11.10.2022. Viitattu 7.5.2025. Saatavilla <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pirkanmaa-lampimampia-jarvilaaksoja-ja-viileampia-ylamaita>
- Ilmatieteen laitos 2025a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 22.1.2025. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>
- Ilmatieteen laitos 2025b. Tuulivoimarakentamisen lausuntoperiaatteet. 27.3.2025. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuulivoimalausuntojen-periaatteet>
- Ilmatieteen laitos 2025c. Suomen tutkaverkko. Viitattu 24.4.2025. <http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>

- ISO 14040 (2006a). Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.
- ISO 14044 (2006b). Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.
- J. Keränen, J. Hakala, V. Hongisto: The sound insulation of façades at frequencies 5–5000Hz, Building and Environment 156, 2019.
- Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. <https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke>
- Jyväskylän yliopisto 2024. LIPAS tietokanta WFS [paikkatietoaineisto].
- Karban, C.C., Lovich, J.E., Grodsky, S.M. and Munson, S.M., 2024. Predicting the effects of solar energy development on plants and wildlife in the Desert Southwest, United States. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 205, p.114823.
- Kaukinen, C., Kurki, I., Lanki, T., Lukander, K., Majjala P., Pakarinen, S, Sainio, M. Stickler, E., Taimisto, P., Tiippana, K., Tiittanen, P., Turunen, A., Vainio, L., Virkkala, J., Yli-Tuomi, T.(2020) Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines (2020-06-22) Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:34
- Kehitys-Parkki Oy 2024. Matkailu. <https://www.kehitysparkki.fi/matkailu/>
- Kjeld, A., Ingólfssdóttir, G. M., Bjarnadóttir, H. J. & Jónsson, R. 2018. Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.2.2018. EFLA Consulting Engineers. Saatavilla: <https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf>
- Kobylarz, B., 2001. The effect of road type and traffic intensity on amphibian road mortality. Journal of Service Learning in Conservation Biology, 1, pp.10–15.
- Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Kuusakoski Oy 2023. Kuusakoski rakentaa Suomen ensimmäisen muovikomposiitin kierrätyslaitoksen Hyvinkäälle. 14.2.2023. Viitattu 8.1.2025. <https://www.kuusakoski.com/fi/finland/ajankohtaista/2023/muovikomposiittilaitos-hyvinkaalle/>
- Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastamisesta 603/1977.
- Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.
- Lanki, T. & Turunen, A. 2015. Tuulivoimamelun terveys ja hyvinvointivaikutukset. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Asuinympäristö ja terveys -yksikkö, Kuopio Saatavilla: TurunenA_etall_YT5-2015 s76-81.pdf (julkari.fi) , viitattu 15.4.2024.
- Lanki, T. Tiittanen, P., Turunen A. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Asuinympäristö ja terveys -yksikkö, Kuopio. Ympäristö ja Terveys-lehti 5 • 2016, 47. vsk. Saatavilla: YT5-2016_Turunen_ym_final.pdf (julkari.fi) ,viitattu 16.4.2024.
- Lanki, T., Turunen, A., Majjala, P., Heinonen-Guzejev, M., Känkälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T. 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen 2017. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja TEM-raportteja: 28/2017.
- Lec'hvien, A., Bienvenu, L., Isselin-Nondedeu, F., Bischoff, A., Gros, R. and Schatz, B., 2025. Effects of solar panels and management on pollinators and their interactions with plants in Southern French solar parks. Biological Conservation, 307, p.11209.
- Leibold, M. A. k. & Chase, J. M. Metacommunity ecology. Princeton University Press, 2018.

- Levin, M.O., Kalies, E.L., Forester, E., Jackson, E.L., Levin, A.H., Markus, C., McKenzie, P.F., Meek, J.B. and Hernandez, R.R., 2023. Solar energy-driven land-cover change could alter landscapes critical to animal movement in the continental United States. *Environmental Science & Technology*, 57(31), pp.11499-11509.
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittymiseen. 7.9.2020.
https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmittymiseen_07SEP2020.pdf
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, *päiväämätön*. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf
- Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92.
- Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Liikennevirasto 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Lindholm, A. 2014. Pirkanmaan arvokkaiden harjualueiden inventoinnin tarkistus 2014, kohdekuvaukset osa 2: Paikallisesti arvokkaat kohteet. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja Pirkanmaan liitto. Raportteja 112/2014.
- LiVM 10/2014 vp - HE 221/2013 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle tietoyhteiskuntakaareksi sekä laeiksi maankäyttö- ja rakennuslain 161 §:n ja rikoslain 38 luvun 8 b §:n muuttamisesta.
- Luonnonsuojeluasetus 30.11.2023/1066
- Luonnonsuojelulaki 9/2023.
- Luonnonvarakeskus 2021. Kasvupaikka ja puuston ikä [paikkatietoaineisto].
- Luonnonvarakeskus 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus. 54/2024. 41 s.
- Luonnonvarakeskus. 2024. Metsävaratiedot: puuston määrä kasvaa edelleen, vaikka vuotuinen kasvuvauhti on hidastunut. Viitattu 15.5.2025. Saavavilla <https://www.luke.fi/fi/uutiset/metsavaratiedot-puuston-maara-kasvaa-edelleen-vaikka-vuotuinen-kasvuvauhti-on-hidastunut>
- Luonnonvarakeskus. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaelusten (syyskeivät) aikaan Suomenselän populaatioissa. Viitattu: 06/2025. Saatavilla: <https://open-data.luke.fi/dataset/doi-10-23729-507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0>
- Luonnonvarakeskus. Hirven kanta-arviot. viitattu 06/2025. <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/hirvi/hirven-kantaarviot-aiemmilta-vuosilta>
- Luonnonvarakeskus. Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla 2023–2027. <https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista>. Luke. Tuuliriista. 2023–2027
- Luonnonvarakeskus. Metsästys, 2023. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2023>
- Luonnonvarakeskus. Suurpetohavainnot. Viitattu 06/2025 Saatavilla: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>
- Luontodirektiivi (1992/43/ETY)
- Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö 2016. Liito-oravan huomioon ottaminen metsänkätön yhteydessä. Neuvontamateriaali. 18 s.
- Maa- ja Metsätalousministeriö. Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma: Suomen metsäpeurakannan hoidon ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. Helsinki, 2023. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165174/MMM_2023_21.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Maa-aineslaki 555/1981.
- Maanmittauslaitos 2021. Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto]. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>
- Maanmittauslaitos 2025. Maastotietokanta OGC API rajapinta [paikkatietoaineisto]. Viitattu 2025.
- Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

- May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and evolution*, 10(16), 8927–8935. Saatavilla: <https://doi.org/10.1002/ece3.6592>
- Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Metsähallitus. 2023. Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma. Suomen metsäpeurakannan hoidon ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:21
- Metsäkeskus 2024. Erityisen tärkeät elinympäristöt ja metsävarakuviot WFS-rajapinta. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat>
- Metsäkeskus 2025. Metsävarakuviot WFS-rajapinta. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat>
- Metsälaki 1093/1996.
- Metsästyslaki (615/1993)
- Montonen, Martti: Suomen peura. Helsinki: WSOY, 1974
- Motiva 2020. Aurinkolämpösanasto. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkolampo/aurinkolamposanasto
- Motiva 2021. Auringonsäteilyn määrä Suomessa. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringonsateilyn_maara_suomessa
- Motiva 2024a. Aurinkosähkövoimalat Suomessa. Päivitetty 3.10.2024. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/uusiutuva_energia-suomessa/aurinkosahkovoimalat-suomessa
- Motiva 2024b. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 16.2.2024. Viitattu 22.1.2025. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima-suomessa
- Motiva 2025. Aurinkosähkövoimalat kartalla. Viitattu 22.1.2025. <https://aurinkosahkovoimalat.fi/>
- Muinaismuistolaki 295/1963.
- Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 2.4.2025. www.rky.fi
- Museovirasto 2025. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) WFS-rajapinta [paikkatietoaineisto]. http://kartta.nba.fi/arcgis/services/WFS/MV_KulttuuriymparistoSuojellut/MapServer/WFSServer
- Mäkelä, K. & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2023.
- Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278
- Osuuspankki 2012. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2012. Viitattu 10.2.2025. Saatavilla: <https://www.op.fi/documents/10208/617405/Tuulivoimalan+vahingontorjunta+1295211/05b4c796-595f-434b-a690-32199c35725d>
- Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. Viitattu 7.9.2023. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehdä.html>
- Parkanon kaupunki ja FCG Finnish Consulting Group Oy. 2010. Parkanon rakennetun ympäristön selvitys – Maa-seudusta kirkonkyläksi ja teollistuneeksi kaupungiksi.
- Parkanon Vesi Oy 2025. Tietopyyntö vedenottamoista ja talousvesikaivoista 8.5.2025 (Pentti Kangas).
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. H. W. (2012). Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, 49, 386–394.
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. & Bullman, R. (2009). The Distribution of Breeding Birds around Upland Wind Farms. *The Journal of applied ecology*, 46(6), 1323–1331.
- Pelastuslaitoksen kumppanuusverkosto 2024. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuus -työryhmä. 13.6.2024. https://pelastuslaitokset.fi/sites/default/files/2024-11/Aurinkos%C3%A4hk%C3%B6j%C3%A4rjestelmien_paloturvallisuusohje_%20S_13062024.pdf
- Peltomaa, H. & Kauko, T. 1998. Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. *Maankäyttö* 2/1998, s. 23–24.

- Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014. Pirkanmaan ekologinen verkosto. Pirkanmaan maakuntakaava 2040.
- Pirkanmaan liitto 2013. Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi: Ehdotus maakunnallisiksi maisema-alueiksi 2013. Pirkanmaan maakuntakaava 2014. Saatavilla: https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Pirkanmaan%20maakunnallisesti%20arvokkaiden%20maisema-alueiden%20p%C3%A4ivitysinventointi%20RAPORTTI%202013_pieni.pdf
- Pirkanmaan liitto 2015. POSKI-hanke 2012–2015. Paikkatietoaineistot ja raportit. Saatavilla: <https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/poski>
- Pirkanmaan liitto 2016a. Pirkanmaan kulttuurimaisemat 2016 – kohdekortti Ikaalinen, Juupajoki. Saatavilla: https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Ikaalinen_Juupajoki_0.pdf
- Pirkanmaan liitto 2016b. Pirkanmaan kulttuurimaisemat 2016 – kohdekortti Parkano, Pirkkala, Punkalaidun. Saatavilla: https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Parkano_Pirkkala_Punkalaidun_0.pdf
- Pirkanmaan liitto 2016c. Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt -selvitys. Saatavilla: https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/raku_27052016.pdf
- Pirkanmaan liitto 2017. Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Kaavakartta ja -aineistot.
- Pirkanmaan liitto 2020. Hiilineutraali Pirkanmaa 2030 – Tiekartta. Saatavilla: <https://pirkanmaa.mediafiles.fi/catalog/Pirkanmaa/r/1830>
- Pirkanmaan liitto 2021. Pirkanmaan maakuntaohjelma 2022–2025. Saatavilla: <https://pirkanmaa.mediafiles.fi/catalog/Pirkanmaa/r/1961>
- Pirkanmaan liitto 2023. Pirkanmaan energiastategia 2030. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/69970837/pirkanmaan-energiastategiasta-nousee-esiin-etta-biokaasussa-aurinko--ja-tuulisahkossa-on-eniten-mahdollisuusia?publisherId=69817768>
- Pirkanmaan liitto 2024. Kohti hiilineutraalia Pirkanmaata 2030 – päivitetty maakunnallinen hiilineutraaliustiekartta. <https://aineistopankki.pirkanmaa.fi/fi/?gallery=36867>
- Pirkanmaan liitto 2024. Pirkanmaan vaihemaakuntakaava ehdotus, elonkirjo ja energia. Kaavakartta ja -aineistot.
- Pirkanmaan liitto, *päiväämätön*. Maakuntaohjelman valmistelu vuosille 2026–2029. Saatavilla: <https://www.pirkanmaa.fi/kehittaminen/maakuntaohjelman-valmistelu-vuosille-2026-2029/>
- Pirkanmaan uhanalaiset lajit ja luontotyytit – selvitys. 2021. Suomen ympäristökeskus
- Pohjalainen, S. 2018. Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. <https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf>
- Pohjan Voima Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy. 2024. Parkanon potentiaalisten tuulivoima-alueiden maise-mavaikutusten arviointi – päivitysraportti. 30.9.2024.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023. Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023.
- Puoskari, Viivi. 2017. Metsäpeuran (Rangifer tarandus fennicus) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. OuluREPO – Oulun yliopiston julkaisuarkisto.
- Ramboll Finland Oy 2023. Satakunnan rakennetut kulttuuriympäristöt: Maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen päivitys- ja täydennysinventointi 2023. Saatavilla: <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2023/06/Satakunnan-kulttuuriymparistot-raportti-310523-saavutettava.pdf>
- Rantaruoko, T. 2022. Aurinkopaneelien kierrättämisen mahdollisuudet Suomessa. Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö, HAMK. Saatavilla: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/747336/Rantaruoko_Taru.pdf?sequence=2
- Ratalaki (567/2016).
- Ratu 2017. Ratu-kortisto. Rakennustieto.
- Retkikartta.fi 2024. <https://retkikartta.fi/>
- Riistakeskus. (viitattu 06/2025). <https://riista.fi/hirvielainten-pyyntiluvat-satakunnassa-5/>
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.
- Sagar, M. & Garrett, P. 2023. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. Viitattu 3.5.2023. <https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ra->

tings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf

- Satakunnan museo 2025. Satakunnan museon rakennusperintötietokanta Y-Pakki -sivusto. Viitattu 2.4.2025. https://www.y-pakki.fi/asp/ypakki_default.aspx
- Satakuntaliitto 2011. Satakunnan maakuntakaava. Kaavakartta ja -aineistot.
- Satakuntaliitto 2019. Satakunnan vaihemaakuntakaava 2. Kaavakartta ja -aineistot.
- Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. <https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-alueetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf>
- Scheltter 2022. PVMaS Kit 2V LT 11/72 4 Pfosten. 5.10.2022. Scheltter Group. Saatavissa: <http://www.windsund.co.uk/media/1818782/pvmxs-kit-2v-lt-11-72-146003-050-drawing.pdf>
- Scheltter 2023. Fixed tilt systems. Scheltter Group. <https://www.scheltter-group.com/fixed-tilt-systems/>.
- Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wild-life species in shrub- and woodlands. Biological conservation, 256, 109037. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037>
- Shaffer, J. A. & Buhl, D. A. (2016). Effects of wind-energy facilities on breeding grassland bird distributions. Conservation biology, 30(1), 59-71.
- Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s.
- Sito Oy 2004. Länsisalmi – Kymi 400 kV voimajohdon sosiaalisten vaikutusten seuranta.
- Sitra 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.
- Skarin, A., Per, S. & Moudud, A. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation, 2018.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.
- SSAB. 2022. Steel pipes. Environmental Product Declaration (EPD). S-P-022243, version 1.1. Revised 2022-04-01. SSAB.
- Stena Recycling Oy 2021. Stena Recycling ja Ilmatar yhteistyöhön – Näin tuulivoimalan siivet kierrätetään. 27.4.2021. <https://www.stenarecycling.fi/ajankohtaista/tuulivoimaloiden-siipien-kierratys/>
- Stokke, B. G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H. C. & May, R. (2020). Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecology and evolution, 10(12), 5670-5679. Saatavilla: <https://doi.org/10.1002/ece3.6307>
- Suomen lajitietokeskus. 06/2025. <http://tun.fi/HBF.105866>.
- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. Saatavilla: http://www.lepakko.fi/docs/SLTY_lepakkokartoitusohjeet.pdf
- Suomen luonnonsuojeluliitto, päivämätön. Häädetkeitaan luonnonpuisto. Ylä-Satakunnan ympäristöyhdistys ry. Viitattu 17.11.2025. <https://www.sll.fi/ylasatakunta/haadetkeitaan-luonnonpuisto/>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Viitattu 3.4.2024. <https://tuulivoimala.fi/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta/>
- Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023g. Tietoa tuulivoimasta, tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutus-kiinteistojen-arvoon>
- Suomen Uusiutuvat ry 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf
- Suomen uusiutuvat ry 2025a. Tuulivoimatilastot 2024. Tiedotteet 8.1.2025. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatilastot-2024/>
- Suomen uusiutuvat ry 2025b. Talvella tuulee eniten. Viitattu 22.1.2025. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten/>
- Suomen uusiutuvat ry 2025c. Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 8.1.2025. <https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kyttytuulivoimasta/tuulivoimalat/>
- Suomen uusiutuvat ry 2025d. Vaikutukset turvallisuuteen. Viitattu 8.1.2025. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen/>

- Suomen uusiutuvat ry 2025e. Vaikutukset turvallisuuteen. Viitattu 10.1.2025. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen/>
- Suomen uusiutuvat ry 2025f. Tuulivoimatuotanto talvella. Viitattu 20.1.2025. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto-talvella/>
- Suomen uusiutuvat ry 2025g. Tuulivoimakartta. Viitattu 7.4.2025. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/kartta/>
- Suomen uusiutuvat ry 2025h. Tuulivoiman vaikutukset kuntatalouteen. Viitattu 4.10.2025. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutukset-kuntatalouteen/>
- Suomen ympäristökeskus 2024. Kaavoittajan karttatyökalu- Hiilikartta. Ajankohtaista. Hiilikartan metatietodokumentti. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Kaavoittajan_karttatyokalu_HIILIKARTTA
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Päivitetty 30.5.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari
- Suomen ympäristökeskus. 2023. Hiilineutraalisuomi.fi Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]
- Suomen ympäristökeskus. 2024. CO2data. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. [elinkaaritietokanta]
- Suomen ympäristökeskus. 2025. Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt <https://paas-tot.hiilineutraalisuomi.fi/>
- Suomen ympäristökeskus. Avoimet paikkatietoaineistot. <http://www.syke.fi/avoindata>
- Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.
- Sähkömarkkinalaki 588/2013.
- Taloustutkimus Oy & FCG Finnish Consulting Group Oy 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>
- Taubmann, J., Kammerle, J., Andren, H., Braunisch, V., Storch, U., Fiedler, W., . . . Coppes, J. (2021). Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife biology, 2021(1), 4.
- Terveysten ja hyvinvoinnin laitos THL (2023) Tuulivoima ja melu. Saatavilla: <https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu>, viitattu 16.4.2024.
- Tilastokeskus 2024. Ruututietokanta. <https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>
- Tilastokeskus 2025. Kuntien avainluvut. Luettu 13.2.2025. https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/
- Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. ja Parvez, R. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation, 288, 110382. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>
- Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., & Rapp, K. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm, 2017.
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2025. Kaivosrekisterin karttapalvelu. Viitattu 15.4.2025. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>
- Uusiouutiset 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. 6.9.2022. Viitattu 8.1.2025. <https://www.uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/>
- Valtioneuvoston asetus betoniasemien rekisteröinnistä 858/2018.
- Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista YM/2017/81.
- Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

- Varsinais-Suomen ELY-keskus, Alatalo ja Nyman 2014. Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/103515/Raportteja_75_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Vesilaki 587/2011.
- Virtanen, T., Salomäki, P., Tanskanen, S. ja Yrjölä, R. 2014: Liito-oravan radioseuranta Espoonlahden ja Matinkylän suuralueilla 2013. Espoon kaupunkisuunnittelu- ja ympäristökeskuksen julkaisusarja 4/2014. ISBN 978-951-857-688-7.
- Visit Parkano 2024. Etusivu. <https://visitparkano.fi/>
- Voigt, C.C., Rehnig, K., Lindecke, O. & Petersons, G. Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants Ecology and Evolution, 2018.
- Väre, S. & Krisp, J. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristöministeriö. Helsinki. 2005. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/SYKEra_47_2021_Luontoselvitykset%20ja%20luontovaikutusten%20arviointi.pdf
- Väylävirasto 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.
- Väylävirasto 2023–2024. Liikenneaineistot.
- Walston, L.J., Hartmann, H.M., Fox, L., Macknick, J., McCall, J., Janski, J. and Jenkins, L., 2024. If you build it, will they come? Insect community responses to habitat establishment at solar energy facilities in Minnesota, USA. Environmental Research Letters, 19(1), p.014053.
- Wind Europe 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>
- World Health Organization (2018) ENVIRONMENTAL NOISE GUIDELINES for the European Region, Saatavilla: Environmental noise guidelines for the European Region (who.int), viitattu 15.4.2024.
- Xing, G. 2023. n-type Modules. New product introduction. Jun. 14, 2023. TW Solar. Saatavissa: [https://tw-solar.co.uk/n-type%20%20Modules%20New%20Product%20Introduction0614\(1\).pdf](https://tw-solar.co.uk/n-type%20%20Modules%20New%20Product%20Introduction0614(1).pdf)
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a Etelä-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b Pirkanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021c Satakunta - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021d. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>
- Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto.
- Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.
- Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.
- Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa; Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29.
- Ympäristöministeriö ja Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014.

