

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke, Isojoki

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

FCG Finnish Consulting Group Oy

6.5.2024

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke, Isojoki
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu
FCG Finnish Consulting Group Oy

Kartta-aineistot
© Maanmittauslaitos 2023–2024, ellei toisin mainita

Painopaikka
Grano Oy, Helsinki

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Isojoen kuntaan suunnitellun Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy Neoen Renewables Finland Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat (sulussa kokemus alalta):

Liisa Karhu, FM ympäristötiede- ja teknologia (10 v.)
Projektinjohto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat, vaikutusarvioinnit

Henna Punkkinen, FM ympäristögeologia (10 v.)
Projektikoordinaattori, suunnitelma-asiakirjat

Tuuli Lahin, FM ympäristömuutos (2 v.)
Projektikoordinaattori, paikkatieto, vaikutusarvioinnit

Arto Sipinen, insinööri YAMK, kaavan laatija YKS 707 (19 v.)
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

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

Riikka Ger, maisema-arkkitehti MARK (23 v.)
Maisema ja kulttuuriympäristö, laatuvastuu

Taina Ollikainen, FM suunnittelumaantiede (30 v.)
Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot

Vera Hirvonen, YTM, matkailututkimus (2 v.)
Sosiaaliset vaikutukset, matkailu

Saara Aavajoki, DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät, yhdyskuntarakentaminen (10 v.)
Liikenne

Tiina Mäkelä, FM ekologinen eläintiede (10 v.)
Luontoselvitysten koordinointi, linnusto, muu eläimistö

Mikko Saviranta, FM maantiede (5 v.)
Natura-alueet

Arto Kalpa, FM biologia (25 v.)
Kasvillisuus- ja luontotyypit

Taru Toivanen, metsätalousinsinööriopiskelija (AMK) (1,5 v.)
Metsästäjähaastattelut, riistatalous

Maija Aittola, FM maaperägeologia (22 v.)
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavesi

Tiia Merta, insinööri AMK, ympäristötekniikka (0,5 v.)
Ilmasto

Essi Ihamäki, artesaani, tekninen piirtäjä (1,5 v.)
Näkymäalueanalyysi, havainnekuvat

Aarni Nikkola, insinööri (AMK) ympäristöteknologia (1 v.)
Melumallinnukset

Hankealueen arkeologisen inventoinnin on laatinut Heilu Oy. Hankealueen ja voimajohtoreitin kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinnin maastotöistä vastasi Metsän Taju Oy:stä Teemu Ukkonen. Varjostusmallinnukset on laatinut AFRY Finland Oy:sta Kalle Auvinen.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Neoen Renewables Finland Oy
Mikonkatu 7
00100 Helsinki
neoen.com/fi/neoen-finland/

Projektijohtaja
Lauri Kuusisto
p. 045 116 4840
lauri.kuusisto@neoen.com

Yhteysviranomainen:

Etelä-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
Alvar Aallon katu 8
60101 Seinäjoki

Ylitarkastaja
Tia Lummi-Lehtinen
p. 0295 027048

YVA-konsultti:

FCG Finnish Consulting Group Oy
PL 950
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Projektipäällikkö Liisa Karhu
p. 040 097 3449
liisa.karhu@fcg.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:
www.ymparisto.fi/kolmihaaratuulijaaurinkovoimaYVA

Arviointiselostus on nähtävillä paperiversiona seuraavissa paikoissa ko. toimipaikkojen aukioloaikoina:
Isojoen virastotalo (Teollisuustie 1 A, Isojoki)
Kankaanpään kaupungintalo (Kuninkaanlähteenkatu 12, Kankaanpää)
Siikaisten kunnantupa (Kankaanpääntie 1 A, Siikainen)

Lyhenteet ja käsitteet

cd	kandela, valon intensiteetin/voimakkuuden yksikkö
CO_2ekv	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
GIS	paikkatietojärjestelmä
GW	gigawatti, tehon yksikkö
GWh	gigawattitunti, energian yksikkö
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
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
m	metri
m/s	metriä sekunnissa
m^2	neliömetri
m^3	kuutiometri
m^3/vrk	kuutiometriä vuorokaudessa
MAALI	maakunnallisesti arvokas lintualue
mpy	merenpinnan yläpuolella
MW	megawatti, tehon yksikkö
Naselli	tuulivoimalan tornin huipulla sijaitseva konehuone
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

Roottori	turbiinin lavoista ja navasta koostuva kokonaisuus
SAC	Natura 2000 -verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Area for Conservation)
SEKV	suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko
SF6	rikkiheksafluoridi, kasvihuonekaasu
SPA	Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (eng. Special Protection Areas)
Tuuliturbiini	kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
Tuulivoimala	yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
TWh	terawattitunti, energian yksikkö
VAMA	valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VesiL	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

Hankkeesta vastaavana toimiva Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuistoa Isojoen kuntaan. Hankealue sijoittuu Isojoen kunnan eteläosaan Kankaanpään kaupungin rajalle noin kahden kilometrin etäisyydelle Isojoen keskustaajamasta. Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston pinta-ala on noin 6 600 hehtaaria. Hankealue on pääosin ojitettua suota ja talousmetsää.

Hankealueelle suunnitellaan enintään 77 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 megawattia (MW) ja kokonaisteho arvioilta noin 539–770 MW. Hankkeeseen sisällytetään optio aurinkoenergian tuotantoalueiden sijoittamisesta tuulivoimahankealueen pohjois- ja keskiosiin. Aurinkovoimalle varatut alueet kuvaavat tunnistettua potentiaalia, jonne voidaan tarpeen tullen sijoittaa aurinkovoimaloita ja jotka eivät sovellu tuulivoimaloiden sijoituspaikoiksi. Mahdollisen aurinkovoimahankkeen tarpeisiin käytettäväksi suunniteltu maa-ala mahdollistaa enimmillään noin 120–180 MW:n suuruisen aurinkovoimapuiston rakentamisen.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Suunnitelmien mukaan sähkönsiirron liityntä valtakunnanverkkoon tullaan toteuttamaan Neoen Renewables Finland Oy:n Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 8–16 kilometriä pitkä 400 kV ilmajohto Marjakeitaan alueelle.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Neoen Renewables Finland Oy, joka on vuonna 2008 perustetun kansainvälisen uusiutuvaan energiaan, erityisesti aurinkovoimaloihin ja tuulivoimapuistoihin, keskittyvän Neoenin tytäryhtiö. Neoen Renewables Finland Oy aloitti toimintansa Suomessa vuonna 2018, ja sen toiminta kattaa kaikki tuulivoimapuiston kehityksen vaiheet soveltuvien alueiden kartoituksesta aina rakennettujen tuulivoimaloiden operointiin saakka. Yhtiöllä on tällä hetkellä Suomessa kaksi tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa (Hedet ja Mutkalampi) sekä kolme rakenteilla olevaa tuulivoimapuistoa. Lisäksi Neoenilla on Lappeenrannassa Yllikkälän sähkövarasto. Hankekehityksessä on useita tuulivoima- ja aurinkovoimapuistoja sekä sähkövarastoja.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli kymmenen tuulivoimalan tai yli 45 MW:n kokonaisuuksille. Aurinkovoimahankkeille ei edellytetä YVA-lain mukaista ympäristövaikutusten arviointia YVA-lain hankeluettelon perusteella, mutta aurinkovoimaloiden vaikutukset arvioidaan tuulivoimahankkeen liitännäishankkeena.

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

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

Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2023 ja se oli nähtävillä 13.4.–12.5.2023. 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 yksikkötehon on arvioitu olevan 7–10 megawattia, jolloin kokonaisteho 77 voimalalla tulisi olemaan 539–770 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 1 500–2 200 gigawattitunnin (GWh) luokkaa.

Uusiutuvaa energiaa tuotetaan tulevaisuudessa yhä enemmän myös aurinkovoimalla. Teollisen mittakaavan aurinkoenergiatuotanto on Suomessa vielä vähäistä, mutta tulee lisääntymään tulevaisuudessa aurinkoenergiateknologioiden kehittyessä ja kustannusten laskiessa. Aurinkovoimaloiden kokonaistehoksi arvioidaan noin 120–180 MW. Aurinkovoimapuiston arvioitu vuosituotanto on enintään noin 140–225 GWh:n luokkaa.

Arvioitavat vaihtoehdot

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

VE0	**Tuuli- ja aurinkovoimalat**
	Hanketta ei toteuteta.
VE1	**Tuulivoimalat**
	Hankealueelle rakennetaan enintään 77 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 7–10 MW.
VE2	**Tuulivoimalat**
	Hankealueelle rakennetaan enintään 60 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 7–10 MW.
AVE1	**Aurinkovoimalat**
	Hankealueen reunamille sen pohjois- ja keskiosiin sijoitetaan viisi erillistä aurinkovoima-aluetta (alueet A-E). Aurinkovoimahankkeen tarpeisiin käytettävä noin 288 hehtaarin maa-ala mahdollistaa noin 120–180 MW:n suuruisen aurinkovoimapuiston rakentamisen.
AVE2	**Aurinkovoimalat**
	Hankealueen reunamille sen koillis- ja keskiosiin sijoitetaan kolme erillistä

aurinkovoima-aluetta (alueet C-E). Aurinkovoimahankkeen tarpeisiin käytettävä noin 184 hehtaarin maa-ala mahdollistaa noin 60–120 MW:n suuruisen aurinkovoimapuiston rakentamisen.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston liittämiseksi valtakunnan sähköverkkoon tarkastellaan neljää hankevaihtoehtoa:

Kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuuli- ja aurinkovoimaloilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla, ja liityntä valtakunnanverkkoon tapahtuu uudella ilmajohdolla Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta.

SVE1 Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen kaakkoisosaan rakennetaan sähköasema (S1). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan 400 kV voimajohto Pesäkeitaan eteläpuolitse Mämminmaalle, jonka jälkeen johto sijoittuu Fingrid Oyj:n voimajohdon länsipuolelle, jatkaen sen linjaa myötäillen Marjakeitaalle. Rakennettavan voimajohtoreitin pituus on noin 7,9 kilometriä.

SVE2 Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen itäosaan rakennetaan sähköasema (S2). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan 400 kV voimajohto, jonka reitti kiertää hankealueella Hosiankeitaan sen eteläpuolelle sijoittuvan Puolivälinnevankankaan kautta ja jatkuu hankealueen ulkopuolella Pesäkeitaan eteläpuolitse Mämminmaalle. Mämminmaalla johto sijoittuu Fingrid Oyj:n voimajohdon länsipuolelle, jatkaen sen linjaa myötäillen Marjakeitaalle. Rakennettavan voimajohtoreitin pituus on noin 14,5 kilometriä.

SVE3 Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen itäosaan rakennetaan sähköasema (S2). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan 400 kV voimajohto, jonka reitti kiertää hankealueella Hosiankeitaan sen eteläpuolelle sijoittuvan Varsaharjun pohjoispuolitse ja jatkaa hankealueen ulkopuolella Pesäkeitaan eteläpuolitse Mämminmaalle. Mämminmaalla johto sijoittuu Fingrid Oyj:n voimajohdon länsipuolelle, jatkaen sen linjaa myötäillen Marjakeitaalle. Rakennettavan voimajohtoreitin pituus on noin 15,3 kilometriä.

SVE4 Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen itäosaan rakennetaan sähköasema (S2). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan 400 kV voimajohto, jonka reitti kiertää hankealueella Hosiankeitaan sen eteläpuolelle sijoittuvan Varsaharjun eteläpuolitse ja jatkaa hankealueen ulkopuolella Pesäkeitaan eteläpuolitse Mämminmaalle. Mämminmaalla johto sijoittuu Fingrid Oyj:n voimajohdon länsipuolelle, jatkaen sen linjaa myötäillen Marjakeitaalle. Rakennettavan voimajohtoreitin pituus on noin 15,7 kilometriä.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 77 tuulivoimalaitoksesta, joiden yksikköteho on 7–10 MW.

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään noin

200 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin yhden hehtaarin kokoiselta alueelta. Osa puustosta saa kasvaa takaisin rakentamisen jälkeen.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille tapahtuu keskijännitemaakaapeleilla. Hankealueen sisäiseltä sähköasemalta sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Neoen Renewables Finland Oy:n Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 8–16 kilometriä pitkä 400 kV ilmajohto Marjakeitaan alueelle.

Aurinkosähköä tuotetaan kennoista koostuvilla aurinkopaneeleilla, jotka asennetaan maahan joko paalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle maaperän ominaisuuksista riippuen. Kolmihaaran aurinkovoimapuiston sähköverkkoon liittyminen tapahtuu tuulivoimapuiston kanssa jaettavalla yhteisellä sähköasemalla ja voimajohdolla. Liityntäpisteestä eteenpäin aurinkovoimapuiston sisäverkko toteutetaan maakaapeloimalla.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat metsätalousaluetta, ojitettua suota ja maaseutua. Alueella on myös metsätieverkostoa. Lähin taajama-alue on Isojoen keskustaajama, joka sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Kankaanpään Honkajoen taajama sijoittuu noin 11 kilometrin päähän hankealueesta kaakkoon, Siikaisten keskustaajama noin 14 kilometriä luoteeseen, ja Karvian keskustaajama noin 30 kilometriä hankealueesta itään. Hankealueella on 515 kiinteistöä.

Vuoden 2022 lopussa Isojoella asui 1 882 asukasta. Kunnan väestökehitys on vähenevää. Isojoen taajama-aste vuoden 2021 lopussa oli 40,5 prosenttia. Metsätalousalue on painottunut alueen länsipuolelle, maaseutuasutus ja muu yhdyskuntarakenne hankealueen itäpuolelle. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista asukastiheys on korkein Isojoen taajamassa hankealueen koillispuolella. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuu 56 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 43 hankevaihtoehdossa VE2. Alle yhden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreittivaihtoehdoista asuu yhteensä 17 vakituista asukasta kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu neljä lomarakennusta ja kolme asuinrakennusta. Isojoen kunnan rakennusvalvonnan mukaan yksi lomarakennuksista on metsästysmaja, jonka käyttötarkoituksen muutoksesta hankevastaava on sopinut metsästysseuran kanssa. Kolmella muulla lomarakennuksella ei ole rakennuslupia. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat kolme asuinrakennusta ovat alustavien selvitysten mukaan autioituneita. Hankevastaava on neuvotellut yhden asuinrakennuksen kiinteistön omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta, ja kahden muun asuinrakennuksen osalta neuvottelut ovat käynnissä.

Kaavoitus

Hankealueella on voimassa neljä maakuntakaavaa: Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava sekä vaihemaakuntakaavat 1–3. Etelä-Pohjanmaan maakunnassa on vireillä maakuntakaavan uudistaminen. Maakuntakaavan 2050 on tarkoitus korvata

maakuntakaava 2005 ja vaihemaakuntakaavat 1–3. Kaavaehdotus on 30.11.2023–10.1.2024 keskeisten viranomaisten ja yhteisöjen lausuttavana. Maakuntakaavaehdotus etenee kaikille avoimeen julkiseen kuulemiseen kevään 2024 aikana.

Hankealue rajautuu Satakunnan maakuntakaava-alueeseen, jolla on voimassa Satakunnan maakuntakaava sekä vaihemaakuntakaavat 1–2. Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatiminen on käynnistynyt vuonna 2021. Satakunnan maakuntakaavan 2050 osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 1.4.–13.5.2022.

Hankealuetta ei ole osoitettu lainvoimaisissa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueena, joten tältä osin Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke (VE1 ja VE2) on ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa. Maakuntakaava 2050 kaavaehdotuksessa Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston alue on osittain osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi. Tältä osin hankealueelle suunniteltu maankäyttö toteuttaa maakuntakaavaehdotuksen tavoitteita.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle on osoitettu ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti, ohjeellinen ulkoilureitti, kalliokiviaineisten ottamisalueita ja turvetuotantoalueita. Kaava-alueella on yli kaava-alueen ulottuva laaja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue -merkintä, sekä kaava-alue sijaitsee maakuntakaavassa osoitetulle laajalle matkailun vetovoima-alueelle. Tuulivoimalat (VE1 ja VE2) sijoittuvat pääasiassa kalliokiviaineisten ottamisalueiden ja turvetuotantoalueiden ulkopuolelle. Joitakin tuulivoimaloita on sijoitettu kyseisten merkintöjen alueille. Hankealueen läheisyyteen, sen eteläpuolelle sijoittuu luonnonsuojelualue (Haapakeitaan-Huidankeitaan-Mustasaarenkeitaan alue) ja Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (Haapakeidas). Hankealueen kaakkoisosiin sijoittuu vähäisiltä osin kaksi pohjavesialuetta (Penttilänkangas ja Kaskelankangas I).

Aurinkovoimaloiden osalta hankealueelle on Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoissa osoitettu ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti sekä kaava-alueen yli ulottuva laaja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue -merkintä ja laaja matkailun vetovoima-alue-merkintä.

Voimajohtoreitit (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4) risteävät Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan pohjavesialuetta. Lisäksi voimajohtoreittien alueella on yli kaava-alueen yli ulottuva laaja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue -merkintä ja laaja matkailun vetovoima-alue-merkintä. Suunnitellut voimajohtoreitit (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4) mukailevat Satakunnan maakuntakaavan voimalinjan yhteystarve merkintää. Lisäksi voimajohtoreitit kulkevat arvokkaan geologisen muodostuman, suojelualueen, ja maa-aineisten ottoalueen kautta sekä risteävät moottorikelkkareitin yhteystarve, yhdysvesijohdon yhteystarve ja seututie/pääkatu -merkintöjen kanssa.

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Hankealueen koillispuolella Isojoen kirkonkylän ympäristössä lähimmillään 600 metrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee osayleiskaava-alue, jossa on osoitettu alueita asumiseen. Lähin rantayleiskaava-alue sijaitsee 1,6 kilometrin etäisyydellä Isojoen kunnassa hankealueen eteläpuolella. Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Isojoen kirkonkylällä noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Lähin ranta-

asemakaava on laadittu Isojoen Kangasjärvelle noin 7,5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Suunniteltujen voimajohtoreittien alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Voimajohtoreittien alueella on vireillä tuulivoimaosayleiskaava Kankaanpään kunnassa.

Tuotannossa olevan Lakiakangas I:n ja kaavoitetun Mikonkeitaan tuulivoimapuistojen tuulivoimaosayleiskaava-alueet sijoittuvat noin kymmenen kilometrin etäisyydelle Kolmihaaran hankealueesta luoteeseen ja länteen.

Lähin vireillä oleva Surmankeitaan tuulivoimaosayleiskaava-alue sijoittuu noin 800 metrin etäisyydelle Kolmihaaran hankealueesta luoteeseen. Marjakeitaan vireillä oleva tuulivoimaosayleiskaava-alue sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen ja sijaitsee osittain voimajohtoreittien alueella.

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

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Aurinkovoima-alueet ovat toteutuessaan kokonaan pois metsätalous- ja virkistyskäytöstä.

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

Kolmihaaran molemmat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät sijoitu voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoima-alueelle ja ovat siten ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa. Hankevaihtoehtojen toteuttaminen edellyttää vireillä olevan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 lainvoimaisuutta. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaehdotuksessa hankealue on osoitettu osittain tuulivoimapotentiaaliseksi alueeksi. Molemmat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 poikkeavat hankealueen rajaukseltaan maakuntakaavaehdotuksen mukaisesta rajauksesta. Voimajohtoreitin osalta ei ole merkittävää ristiriitaa maakuntakaavassa osoitetun maankäytön osalta. Voimajohtoreittiä ei kaavoiteta.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealue kuuluu maisemamaakuntajaossa Pohjanmaahan, ja siellä Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seudulle sekä osittain Suomenselän maisemamaakuntaan. Hankealueen eteläpuolella ympäristö on Lounaismaan maisemamaakunnan Pohjois-Satakunnan järviseutua. Etelä-Pohjanmaan viljelylakeudet ovat viljavien jokivarsien ja niiden väliin jäävien selänteiden elävöittämää. Suomenselkä taas on karua ja laakeaa vedenjakajaseutua. Pohjois-Satakunnan järviseudulla

pinnanmuodot ovat hyvin vaihtelevia ja maasto pääosin metsäistä, mutta soita ja järviä on muuta Lounaismaata runsaammin. Hankealue ei sijaitse arvokkailla maisema-alueilla, eikä hankealueella ole arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön alueita tai kohteita.

Hankevaihtoehdossa VE0 maisemaan ei kohdistu muutoksia Kolmihaaran tuulivoimahankkeen osalta. Hankevaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteutuessa maisemassa tapahtuu visuaalisia muutoksia. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa. Pimeällä lentoestevalot muuttavat maisemaa. Yleisesti hankevaihtoehdon VE2 aiheuttamat muutokset ja vaikutukset maisemassa ovat hieman lievemmät kuin vaihtoehdossa VE1 pienemmän voimalamäärän takia.

Alle 30 kilometrin etäisyydellä Kolmihaaran suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta; Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema noin 20,9 kilometrin etäisyydellä koillisessa ja Härkmeren kulttuurimaisema noin 22,6 kilometrin etäisyydellä luoteessa. Maisema-alueet ovat niin kaukana, eivätkä alueella sijaitsevat avoimet tilat ole niin laajoja, että teoreettista näköyhteyttä voimaloille syntyisi.

Lähin Kolmihaaran voimaloita sijaitseva valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö on kaksiosainen Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kyseiselle alueelle Kolmihaaran voimaloita näkyy runsaasti Koppelonkylän avoimilta pelloilta. Isojoen kirkolta voimaloita ei näy, mutta sitä ympäröiviltä pelloilta niitä voi nähdä vaihtelevasti puoliavoimessa tilassa. Alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee lisäksi Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuurin kolme osa-aluetta lounaassa, mutta alueet ovat niin pienialaisia ja melko sulkeutuneessa ympäristössä niin, ettei niiltä ole mahdollisuutta nähdä Kolmihaaran voimaloita.

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita sijoittuu alle 25 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista kymmenen. Voimaloiden itäpuolella sijaitsee noin 2,0 kilometrin etäisyydellä Kodesjärven alue, ja koillisessa lähimmillään noin 1,0 kilometrin etäisyydellä Isojokilaakson kulttuurimaisema; Polvenkylä-Isojoen keskusta. Lisäksi alle 14 kilometrin etäisyydellä Kolmihaaran voimaloista sijaitsee pohjoisessa Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema, itä-kaakkoakselilla Karvianjokilaakson kulttuurimaisema sekä luoteessa Siiroon kylänraitti ja Kärjenkosken esihistorialliset alueet. Suurin maisemassa tapahtuva muutos kohdistuu Isojokilaakson kulttuurimaisemiin; Polvenkylä-Isojoen keskustan alueella. Kolmihaaran voimaloita näkyy paikoin erittäin suurissa määrin, ja lähietäisyydeltä ne muodostavat laajan voimaloiden sektorin näkymään sekä hallitsevat maisemaa. Maalaismaisema muuttuu erittäin teknologiseksi. Alueella on myös asutusta, jonka arkimaiseman kokeminen muuttuu huomattavasti nykyiseen verrattuna. Myös maisema-alueen läpi kulkevalle tielle voimaloita näkyy paikoin, mutta tiellä liikkuessa voimalat jäävät useimmin katselukulman sivuun ja osin kasvillisuuden taakse katveeseen. Isojoen taajama-alueelle voimaloita ei näy, mutta taajaman reunamilta niitä on mahdollista havaita.

14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee seitsemän maakunnallisesti

arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta ja viisi kohdetta. Maakunnallisesti arvokkaista rakennetun kulttuuriympäristön alueista Kolmihaaran voimaloita näkyy eniten Pappilankylän kulttuurimaiseman alueelle, joka on osa Karvianjokilaakson maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Voimalat näkyvät melko etäältä erityisesti pelloilta, mutta runsaan lukumäärän takia ne voivat edelleen herättää katseen huomion. Alueen asutus sijaitsee pääosin pelloilta sivummalla metsäkumpareella, jolle voimaloita ei näy. Kohteille voimaloita ei näy lainkaan, sillä ne sijaitsevat niin sulkeutuneissa ympäristöissä ja etäällä Kolmihaaran voimaloista.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa ehdotetut maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt Kolmihaaran voimaloiden lähi- ja välialueella sijaitsevat pääosin maisema-alueilla. Pienialaisilla kohteilla maisemassa tapahtuva muutos vaihtelee kohteen mukaan. Isojokilaaksossa lähialueella sijaitseville kohteille voimaloita näkyy todennäköisimmin, mutta esimerkiksi sulkeutuneemmassa ympäristössä sijaitsevaan Piikkilänkylään heikommin. Monille välialueella sijaitseville kohteille voimaloita ei näy lainkaan tai vähemmissä määrin, sillä etäisyys ja näköesteet heikentävät voimaloiden näkymistä. Rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta maisemassa tapahtuva muutos ei aiheuta vaikutuksia rakennuskannan tekniseen tai historialliseen arvoon vaan alueen maiseman kokemiseen, kun esimerkiksi perinteinen maalaismaisema muuttuu teknologisemmaksi.

Kaukoalueella voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan enää harvoille maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille. Silloinkin, jos voimaloita näkyisi, on niiden erottaminen taustamaisemasta haastavaa etäisyyden takia. Todennäköisempää on lentoestevalojen havaitseminen pimeällä tarpeeksi laajoissa avoimissa tiloissa. Maisemassa tapahtuvan muutoksen vaikutukset jäisivät hyvin vähäisiksi kaukoalueella.

Mustasaarenkeitaan, Kivikeitaan ja Haapakeitaan avosuoalueilla tuulivoimalat muuttavat luonnonmaisemasta ihmisen muovaaman maiseman. Voimaloita näkyy paikoin useita kymmeniä, mikä on suuri muutos. Alueilla liikkuminen on kuitenkin satunnaista ja usein väliaikaista virkistäytymistä muutamilla merkityillä poluilla, jolloin vaikutukset kohdistuvat pääosin virkistysmaiseman kokemiseen.

Aurinkovoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat pääsoin sulkeutuneiden metsäalueiden lomassa tasaisessa maastossa hyvin paikallisia. Suojoentieltä voi noin 150 metrin matkalta nähdä aurinkovoima-alueen B etummaiset paneelit ja Piikkilänkyläntieltä noin 1,5 kilometrin matkalta aurinkovoima-alueen A etummaiset paneelit. Aurinkovoima-alueen C paneeleita voi havaita Helmikäiskeitaan turvetuotantoalueelta ja Kivijärventieltä alle kilometrin matkalta. Tiealueilla maiseman muutoksen kokeminen on väliaikaista. Aurinkovoimala-alueiden aiheuttamat vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi lukuun ottamatta yhtä asuinrakennusta Suojoentien varrella vaihtoehdossa AVE1. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sijaitsevat niin etäällä aurinkovoima-alueilta ja sulkeutuneiden metsien takana, ettei niille kohdistu vaikutuksia.

Voimajohtoreittien osalta muutokset maisemassa ovat erittäin paikallisia, kun hankealueella ja hankealueen ulkopuolella ilmajohtoa varten raivataan metsää johtokäytäväksi. Muutoksen kokeminen on mahdollista lähinnä johtoaukealla tai aivan sen välittömässä läheisyydessä. Noin kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittien keskilinjasta sijoittuu

muutama asuinrakennus, mutta voimajohto ei ole niiltä havaittavissa. Alle kolmen kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittien keskilinjasta sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa ehdotettu maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja rakennettu kulttuuriympäristön alue. Kyseisiltä alueilta ei ole kuitenkaan mahdollista havaita voimajohtoja, sillä arvoalueiden ja voimajohdon välillä on sulkeutunutta metsää.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueella tehtiin arkeologista inventointia syksyllä 2023, inventointi jäi kuitenkin kesken sääolosuhteiden takia. Hankealueen pohjoinen osa on inventoitu, mutta sen eteläinen osa sekä voimajohtoreitit ovat inventoimatta. Inventointia täydennetään kevään 2024 aikana, ja arviointia täydennetään koko hankealueen ja voimajohtoreitit kattavilla tuloksilla kaavaehdotukseen. Tarkempi arkeologinen inventointiraportti tehdään kattavamman arvioinnin yhteydessä kaavaehdotusvaiheessa, ja se toimitetaan alueelliselle vastuumuseolle. YVA-selostuksen vaikutusten arviointi on tehty osittain toteutetun maastoinventoinnin perusteella, ja arvioinnissa on huomioitu epävarmuustekijät.

Hankealueelle ei sijoitu ennalta tunnettuja arkeologisia kohteita. Tehdyssä inventoinnissa havaittiin yhteensä kahdeksan kohdetta, joista kahta ehdotetaan kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Hankevaihtoehdolla VE1 ei ole suoria vaikutuksia inventoituihin kohteisiin, mikäli tarvittavista suojaustoimenpiteistä huolehditaan. Vaihtoehdolla VE1 on kuitenkin epäsuoria maisemallisia vaikutuksia kohteille. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Koska kohteiden herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, kokonaisvaikutus on kohtalainen. Hankevaihtoehdolla VE2 on suora vaikutus kulttuuriperintökohteeseen, ja vaihtoehdolla on myös epäsuoria maisemallisia vaikutuksia arkeologisille kohteille. Muutoksen suuruus hankevaihtoehdossa VE2 arvioidaan suureksi. Koska kohteiden herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, kokonaisvaikutus on suuri. Aurinkovoima-alueiden rakentamisella ei ole suoria vaikutuksia inventoituihin kohteisiin kummassakaan hankevaihtoehdossa AVE1 ja AVE2. Etäisyys aurinkovoima-alueista kohteisiin on sen verran suuri, ettei maisemavaikutuksia arvioida syntyvän.

Voimajohdon aiheuttamia vaikutuksia kohteisiin ei ole arvioitu, sillä inventointi voimajohtoreiteille toteutetaan keväällä 2024. Mahdolliset arkeologiset kohteet voidaan huomioida voimajohdon yleissuunnittelussa, sekä tarvittaessa suojata rakentamisen aikana.

Maa- ja kallioperä

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

Hankealueelle, aurinkovoimaloiden tai voimajohdon alueelle ja näiden läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita,

moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, joihin hankkeella saattaisi olla vaikutuksia.

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ja aurinkovoima-alueiden länsiosassa sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hyvin pieni, pieni tai kohtalainen. Muilla alueilla ja voimajohtoreiteillä ei ole todettu sulfaattimaita.

Pinta- ja pohjavedet

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettuun metsätalouden kuivatustarpeisiin kaivettuihin ojastoihin.

Penttilänkankaan (1015118) ja Kaskelankankaan (1012106) pohjavesialueet sijoittuvat osittain hankealueelle. Hurttakankaan pohjavesialue (1015105) sijoittuu noin 0,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä hankevaihtoehto VE1:n ja noin 0,9 kilometriä lähimmästä VE2:n suunnitellusta voimalasta.

Kaskelankankaan ja Korkiaharjun pohjavesialueet sijoittuvat alle yhden kilometrin etäisyydelle potentiaalisiksi tunnistetuista aurinkovoima-alueista molemmissa aurinkovoiman hankevaihtoehdoissa. Voimajohtoreitit sijoittuvat Lakiakankaan ja Penttilänkankaan pohjavesialueille.

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

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

Ilmasto

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

Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa eniten materiaali- ja tuotevaihe sekä rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos. Hankkeen tuulivoima- ja voimajohtovaihtoehtojen hiilijalanjälkien kokoerot johtuvat pääosin joko tuulivoimaloiden lukumäärästä tai voimajohtojen pituudesta.

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

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Hankealueen metsät ovat kivennäismaiden ja turvekankaiden jatkuvaa vaihtelua, vaihettumisvyöhykkeen ollessa usein häilyvä. Kivennäismaiden metsissä esiintyy paljon soistuneita alueita ja alueen ojitetut suoalueet ovat muuttuneet turvekankaiksi. Varttuneiden kasvatusmetsien osuus alueella on huomattava, nuoren kasvatusmetsän ja taimikon osuuden ollessa maltillisempi. Alueella on muutamia vanhapuustoisia alueita, joilla on myös luontoarvoja ja lahopuujatkumoa. Kivennäismaan metsät ovat ravinteisuudeltaan enimmäkseen kuivahkoa ja tuoretta kangasta.

Puustoltaan hankealueen metsät ovat suurelta osin mäntyvaltaisia, joissa hieskoivua esiintyy sekapuuna tasaisesti. Kuusta esiintyy enimmäkseen ojitetuissa entisissä korpialueissa, jotka ovat muuttuneet turvekankaiksi, ja kivennäismailla, jotka ovat maaperältään hienojakoisia ja kasvupaikkatyypiltään rehevämpiä. Hankealueella on muutamia edustavia vanhan metsän alueita, joilta löytyy myös vaateliaampaa lajistoa ja paikoin myös kohtalainen lahopuujatkumo. Runsaslahopuustoisimmat ja edustavaa lehtokasvillisuutta käsittävät alueet on rajattu arvokkaiksi luontokohteiksi. Nämä kohteet ovat verrattain pieniä pinta-alaltaan, mutta luontotyyppeinä edustavia.

Alueen korvet ja rämeet, joilla on ollut puuston kasvupotentiaalia, on valtaosin ojitettu ja alueet ovat kehittyneet pääosin turvekankaiksi. Ojat alueella ovat keskimäärin hyvässä kunnossa ja ne kuivattavat edelleen myös muutamia luonnontilaisen kaltaisia suoalueita. Turvekankaista alueella esiintyy jonkin verran ruohoturvekankaita, mutta pääasiassa turvekankaat ovat mustikka-, puolukka- ja varputurvekankaita. Turvekankaat ovat valtaosin metsätalouskäytössä; osalla alueista on hoitorästejä, lähinnä harvennushakkuita, jonka vuoksi puusto on paikoin tiheää. Hankealueen turvekankaiden metsät ovat pääasiassa nuorta ja varttunutta kasvatusmetsää, jossa valtapuulajina on mänty.

Luontoselvityksessä todettiin hankealueelta 30 luontokohdetta, jotka sijoittuvat eri puolille hankealuetta. Hankealueella esiintyy suokasvillisuusvyöhykkeelle tyypillisiä kermikeitaita, tarkemmin vietto- ja kilpikeitaita. Osa näistä soista on lähes kokonaan ojittamattomia ja niissä on nähtävissä keidassoiden ominaispiirteitä reunaluisuista kermeihin. Hankealueen soiden luontoarvot liittyvät luonnontilaisina tai sen kaltaisina säilyneisiin kermikeitaisiin. Merkittävimpänä näistä voidaan mainita Hosiankeitaan suoyhdistelmä, jossa ojitus ei ole merkittävästi kuivattanut suota ja viettokeitaan ominaispiirteet ovat edelleen selkeästi nähtävillä.

Hankealueella ei ole yhtä vesilain luontotyyppiä lukuun ottamatta muita luonnontilaisia tai edustavia pienvesiä. Soiden ojituksen myötä hankealueella on tiheä ojaverkosto. Alueen pienempiin purouomiin on johdettu erittäin runsaasti metsätalouden ojitusten mukanaan tuomia kuivatusvesiä. Kaikki pienemmät

uomat ovat nykyisin perattuja pääosin metsäojia.

Voimajohtoreittien alueella metsät ovat seudulle tyypillisiä talousmetsiä. Hankealueen puolella eri reittivaihtoehtojen alueella metsät ovat pääosin kuivahkoa kangasta sekä ojitettuja turvemaita ja puustoltaan mäntyvaltaisia. Hankealueen itäreunasta Mämminmaalle kasvupaikat ovat valtaosin kuivaa kangasta ja Mämminmaasta Rakennuskankaalle tavataan pääosin tuoretta ja kuivahkoa kangasta.

Hankealueella tai voimajohtoreitillä ei esiinny luonnonsuojelulain 64 §:n tai 65 §:n mukaisia suojeltuja luontotyyppejä eikä niille sijoitu metsätalouden ympäristötukikohteita. Hankealueella on yksi vesilain (VL 2 luku 11 §) mukainen kohde, noro. Lisäksi Mämminmaan ja Rakennuskankaan väliselle voimajohtoreittiosuudelle sijoittuu yksi vesilain luontotyyppi, lähde.

Hankealueelta tai voimajohtoreiteiltä ei paikannettu huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä hankkeen luontoselvityksissä, eikä havaintoja ole myöskään Suomen Lajitietokeskuksen tietokannoissa (aineistopyyntö 10/2023).

Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen talousmetsien luontoon arvioidaan vähäiseksi. Hankealueen suunnittelussa on huomioitu talousmetsien luontoarvoja lisäävät pienetkin luontokohteet sekä huomionarvoisten lajien kasvupaikat. Hankkeen toteutuessa suunnitellusti arvokkaat luontokohteet säilyvät eivätkä niiden ekologiset olosuhteet muutu nykyisestä. Myöskään voimajohtoreitin ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia yleiselle kasvillisuudelle tai luontokohteille.

Linnusto

Kolmihaaran tuulivoimapuiston hankealue on lähes täysin ihmistoiminnan muokkaamaa metsätalousympäristöä. Luonnontilaisimmat elinympäristöt sijoittuvat Hosiankeitaan suoalueen ympäristöön. Hankealueen lähialueelle ei sijoitu merkittäviä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita, joilla olisi seudullista merkitystä.

Linnuston elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen sekä häiriövaikutus kohdistuu tavanomaiseen pesimälajistoon ja on merkittävyydeltään vähäistä. Alueella esiintyy ns. suojelullisesti arvokasta lintulajistoa, jotka ovat sidoksissa alueen metsä- ja suoympäristöihin sekä alueella oleviin käytöstä poistettuihin turvetuotantoalueisiin, joille on muodostunut myös kosteikoita. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Suolajistolle muodostuvat vaikutukset jäävät myös vähäisiksi, sillä lähimpien voimaloiden etäisyys arvokkaista elinympäristöistä on riittävä. Vanhoilla turvetuotantoalueilla pesivälle lajistolle muodostuu häiriövaikutuksia rakentamisvaiheessa, mutta rakentamisvaiheen jälkeen alueilla pesivät avoimien elinympäristöjen lajit voivat palata alueille. Hankealueella pesii vain vähän törmäysaltista lajistoa. Suurimmat törmäysriskit kohdistuvat seudulla esiintyviin kookkaisiin petolintulajeihin.

Lintujen muutto alueella on hajanaista ja yksilömäärät erittäin vähäisiä, joten alueella läpimuuttavaan lajistoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, sillä lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita.

Muu eläimistö

Hankealueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä eläimistä, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen muokkaamilla metsä- ja suoalueilla.

Lepakoiden osalta tuulivoimarakentaminen muuttaa vähäisessä määrin hankealueella esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä. Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi eikä tuulivoimaloilla arvioida olevan vaikutusta niiden paikallispopulaatioon. Elinympäristövaatimuksiltaan vaateliaimpien lajien (siipat) elinympäristöihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Hankealueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä; alueelta rajattiin kolme liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältävää elinalueen ydinaluetta. Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset hankealueella arvioidaan vähäisiksi, koska alueet on huomioitu hankkeen suunnittelussa. Eteläisimmälle elinympäristölle voi kohdistua vähäisiä vaikutuksia riippuen lähimmän voimalan nostokentän sijoittumisesta. Haittoja voidaan lieventää vähäisiksi tarkemmalla suunnittelulla. Hankkeesta ei muodostu liikkumisesteitä eri elinalueiden välillä. Liito-oravasta ei tehty havaintoja suunnitelluilta voimajohtoreiteiltä. Voimajohdon rakentaminen pirstoo lajille soveliaita metsiä, mutta ilmajohto ei muodosta lajille liikkumisestettä. Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

Hankealueella sijaitsee yksi todettu viitasammakon lisääntymispaikka Helmikäiskeitaalla. Viitasammakon kutualueeksi hyvin soveltuvaa elinympäristöä on lisäksi Hosiankeitaan suolammilla, joille ei niiden syrjäisestä sijainnista johtuen kohdistu edes potentiaalisia vaikutuksia. Viitasammakon lisääntymispaikka Helmikäiskeitaalla säilyy, mikäli rakentamisvaiheessa alueelle ei muodostu pintavesivaikutuksia. Alueelle ei sijoitu tuuli- tai aurinkovoimapuiston rakenteita. Vastaavalla tavalla samalla alueella esiintyvälle euroopanmajavalle kohdistuvat vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Rakentamisvaiheessa lähimmän voimalan rakentaminen voi aiheuttaa lajille väliaikaista häiriötä.

Tuuli- tai aurinkovoimaloiden rakennuspaikoilla tai suunnitelluilla voimajohtoreiteillä ei sijaitse saukon kannalta keskeisiä elinympäristöjä. Saukkoa voi esiintyä Siiroonjoen varrella, mutta alueelle ei muodostu vaikutuksia riittävän etäisyyden vuoksi.

Hankkeen ja sen sähkönsiirron aiheuttamat häiriövaikutukset arvioidaan tavanomaisille eläinlajeille ja direktiivilajeista lepakoille, liito-oravalle, viitasammakolle, euroopanmajavalle ja saukolle vähäisiksi. Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat todennäköisesti muuta lajistoa voimakkaampia, sillä ne välttelevät liikkumista ihmisen toiminta-alueilla ja häiriintyvät lisääntyvästä tiestöstä. Merkittävin häiriövaikutus liittyy rakentamisvaiheeseen. Suurpedot palaavat erittäin todennäköisesti rakentamisen jälkeen, voimaloiden käytön aikana alueille, missä niiden ravintona käyttämää muuta eläimistöä esiintyy. Yksinään Kolmihaaran hankkeen vaikutukset suurpetoihin arvioidaan enintään vähäisiksi.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, ja suojeluohjelmien kohteet, sekä ekologiset verkostot

Kolmihaaran tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat Kodesjärven (FI0800062, SPA) ja Haapakeitaan (FI0200021, SAC/SPA) Natura-alueet, jonka suojelun perusteena oleville lintudirektiivin mukaisille lintulajeille tuulivoimahankkeella saattaa yksin tai yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa

toteutuessaan todennäköisesti olla suoria tai välillisiä vaikutuksia ja jonka osalta on katsottu tarpeelliseksi laatia luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi. Kolmihaaran seurauksena alueiden suojelun perusteena olevien luonnonarvojen ai arvioida merkittävästi heikkenevän ja hankkeiden ei arvioida uhkaavan kummankaan Natura-alueen ekologista rakennetta ja toimintaa nykytilanteeseen verrattuna. Arvioinnin perusteella Kodesjärven ja Haapakeitaan Natura-alueiden on mahdollista säilyä Kolmihaaran tuulivoimahankkeesta huolimatta ja sen toteutuessa pitkälläkin aikavälillä sellaisina, että niiden suojeluperusteisiin kuuluvien lajien populaatiot pystyvät kehittymään vähintään nykyisellään, eikä hanke aiheuta lajistolle merkittävästi heikentäviä vaikutuksia. Kolmihaaran ei arvioida aiheuttavan merkittäviä haitallisia vaikutuksia niihin luonnonarvoihin, joiden perusteella alueet on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Hankealueen lounaispuolella lähimmillään 0,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitsee Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan alue (FINIBA). Hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia alueeseen ja sen kriteerilajistoon. Lauhavuoren valtakunnallisesti tärkeä linnustoalue sijoittuu kahdeksan kilometrin etäisyydelle ja Merikarvian pohjoisosan suot 10,9 kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Alueiden suojeluperusteena olevaan lajistoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Muiden linnustollisesti arvokkaiden alueiden linnustolle hankkeesta ei lähtökohtaisesti aiheudu vaikutuksia etäisyyden vuoksi.

Lähin luonnonsuojeluohjelman alue Haapakeitaan-Huidankeitaan-Mustasaarenkeitaan alue (SSO020076) sijoittuu 0,4 kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Soidensuojelualueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu välillisiä tai välillisiä vaikutuksia tuulivoimaloista. Kolmihaaran hankkeen ei arvioida aiheuttavan haitallisia vaikutuksia hankealueella sijaitseviin yksityisiin luonnonsuojelualueisiin, sillä voimaloiden ja suojelualueiden välillä on riittävä etäisyys. Myöskään välillisiä vaikutuksia ei arvioida luonnonsuojelualueisiin kohdistuvan.

Muiden suojelualueiden ja suojeluohjelmien kohteiden osalta potentiaaliset vaikutukset voidaan lähtökohtaisesti poissulkea etäisyyden vuoksi.

Valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita tai vastaavia alueita ei sijoitu voimajohtoreittien läheisyyteen, joten vaikutuksia näihin ei muodostu. Voimajohtoreitit SVE2 ja SVE3 sijoittuvat valtion luonnonsuojelutarkoituksiin varatulle alueelle, mihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaikutusarvion merkittävyys johtuu kohteen vähäisestä herkkyydestä ja voimajohtoalueen aiheuttamasta pienestä pinta-alan menetyksestä alueella.

Kolmihaaran hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksessä määritellylle luonnon ydinalueelle sekä osittain Satakunnan viherrakenneselvityksessä määritellylle luonnon ydinalueelle. Hankealueelle ei sijoitu ydinalueiden välisiä ekologisia yhteyksiä tai ydinalueiden keskeisimpiä kohteita kuten suojelualueita tai laajoja luonnontilaisia soita. Hankkeen suunnittelussa on huomioitu arvokkaiden luontokohteiden säilyminen. Tuulivoimaloiden ja tiestön edellyttämät rakenteet vastaavat noin 2,8–3,3 % hankealueen maa-alasta. Tuulivoimaloiden rakentamisesta ei aiheudu alueelle sellaisia rakenteita, jotka aiheuttaisivat fyysisen liikkumista estävän tai haittaavan ekologisen verkoston yhteyden merkittävän heikkenemisen tai katkeamisen jollekin lajille. Hankkeen

vaikutukset linnustoon ja eläimistöön on arvioitu pääosin vähäisiksi, lukuun ottamatta suurta petolintua, johon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Tuulivoimaloiden rakentaminen lisää metsäalueen pirstoutumista, mutta vaikutusta voidaan kuitenkin pitää vähäisenä, koska rakentaminen kohdistuu ennestään voimakkaasti muutetuille metsätalousvaikutteisille alueille ja vain pieneen osaan hankealuetta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa. Aurinkovoiman ja voimajohdon hankevaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevänä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä.

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

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely marras-joulukuussa 2023. Kyselyn kohderyhmänä olivat tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja voimajohtoreittien lähialueen vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat. Postitse toteutetussa kyselyssä selvitettiin tuulivoimapuiston alueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Kysely lähetettiin 500 kotitalouteen. Vastauksia kyselyyn saatiin 107 kappaletta, joten kyselyn vastausprosentti oli 21 %. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueennykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä 59 % vastaajista ilmoitti liikkuvansa alueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Voimajohtoreittien alueilla ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 39 % vastaajista. Alueet ovat asukkaille tärkeitä erityisesti marjastuksen ja sienestyksen, luonnon tarkkailun sekä ulkoilun kannalta. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta.

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen (matalataajuinen infraääni ja kuuluva ääni), tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen sekä voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan kielteisimmin omaan elämäänsä. Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimapuiston

rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Kunta- ja seututasolla Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arvioitiin vaikuttavan kielteisimmin lähialueen kiinteistöjen arvoon ja alueen/kunnan matkailun vetovoimaan. Myönteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan kunnan verotuloihin ja talouteen, työllisyyteen rakennusvaiheessa ja kunnan elinvoimaisuuteen.

Vastaajista runsas kolmannes ilmoitti suhtautuvansa kielteisesti tuulivoimaloiden rakentamiseen (hankevaihtoehdot VE1 ja VE2). Tämä johtunee ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteessa, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä.

Metsästys

Isojoen Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu Isojoen-Karijoen riistanhoitoyhdistyksen alueelle rajautuen kaakossa Pohjois-Satakunnan riistanhoitoyhdistyksen alueeseen. Isojoen-Karijoen riistanhoitoyhdistyksen alueella hanke sijoittuu Isojoen Metsästysseura ry:n ja Kodesjärven Metsästysyhdistys ry:n metsästysvuokra-alueille. Hankkeen välittömään läheisyyteen sijoittuu myös Piikkilän hirviseurueen, Vesijärven Metsästysseura ry:n ja Villamo-Heikkilän Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueita. Lisäksi Porin Kennelkerho ry järjestää koirakokeita alueella. Osa hankkeen suunnitellusta ulkoisesta sähkönsiirrosta sijoittuu Pohjois-Satakunnan riistanhoitoyhdistyksen alueelle ja siellä Lauhalan ja Rynkäisten metsästysseurojen alueille. Hankealueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

Hankealue sijoittuu pitkälti olemassa olevien teiden yhteyteen, jolloin tuulivoimaloiden rakenteet eivät merkittävästi muuta ympäristöä ja yhtenäisiä metsäalueita pirstoutuu hyvin vähäisesti. Tuulivoimaloista lähtevä melu ja näkyminen maisemassa sekä lisääntyvä tiestö muuttavat kuitenkin metsästyksen toimintaympäristöä ja rajoittavat jossain määrin vapaita ja turvallisia ampumasektoreita mm. latvalinnustuksessa. Aurinkovoima-alueet sekä sähköasemat tullaan aitaamaan ja ne poistuvat metsästyskäytöstä pysyvästi. Lisäksi ne on huomioitava kaikessa kiväärillä tapahtuvassa metsästyksessä yli kilometrin etäisyyteen. Suurin osa hankealueesta jää kuitenkin vapaaksi liikkumiselle, jolloin lähes koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta.

Hankealueella toimiville seuroille arvioidaan kohdistuvan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia tuulivoima-alueen toteutumisesta. Aurinkovoima-alueilla ja ulkoisella sähkönsiirrolla arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia seurojen metsästystoiminnalle. Vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajistoon kohdistuvista vaikutuksista vaan toimintaympäristön ja maiseman muutoksissa seurojen tärkeimmillä metsästysalueilla, sekä rakennusaikaisesta haitasta.

Melu ja varjostus

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa. Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin lavan melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia

syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä. Syntyvää melua on mallinnettu ympäristöministeriön (2014) ohjeen mukaisesti.

Voimaloiden rakennuspaikat ja täysin uudet tieosuudet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan 55 dB:n ohjearvon voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Olemassa olevien teiden parannettavilla osuuksilla saattaa tulla lyhytaikaisia ohjearvon ylittäviä meluvaikutuksia teiden rakennusvaiheessa. Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta noin kahden vuoden aikana. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

Kolmihaaran hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot ylittävät tuulivoimamelulle annetun ohjearvon 40 dB(A) laskentapisteessä A kummassakin hankevaihtoehdossa. Hankevaihtoehdossa VE1 melutaso laskentapisteessä A on 41,3 dB(A), ja hankevaihtoehdossa VE2 melutaso on 40,1 dB(A). Laskentapiste A on asuinrakennus hankealueen pohjoisosassa. Rakennus on selvitysten mukaan autioitunut. Ylitystilanteissa hanketoimija neuvottelee kiinteistön omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta tai maanvuokrasopimuksesta. Raja-arvo ei ylity muilla lähiympäristön rakennuksilla. Matalataajuinen melu sisätiloissa ei ylitä sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajoja kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Tuulivoimaloiden aiheuttama muutos äänimaisemassa on kohtalainen. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen kummassakin hankevaihtoehdossa.

Hankkeen voimaloiden aiheuttamaa pienitaajuista melua on verrattu asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajoihin. Pienitaajuinen melu ei ylitä toimenpiderajoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

Aurinkovoimaloiden ja voimajohtoreitin vaikutukset äänimaisemaan muodostuvat lähinnä rakentamisen aikana. Aurinkovoimaloiden ja voimajohtoreitin aiheuttama vaikutuksen merkittävyys äänimaisemassa on vähäinen.

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä.

Yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkevaikutukselle (ilman puuston varjostavaa vaikutusta) altistuu kuusi asuin- tai lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1 ja kaksi asuin- tai lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE2. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla kummassakin hankevaihtoehdossa. Varjostusvaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Arvion mukaan aurinkovoimalan aiheuttama häikäisyriski lentoliikenteelle on vähäinen. Täten aurinkovoimalan toteuttamiselle ei ole häikäisyriskin kannalta estettä. Tarvittaessa hankekehittäjä voi varmistaa asian pyytämällä arvioinnin Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä. Voimajohtoreitin osalta vaikutuksia valo-olosuhteisiin ei ole tarkasteltu.

Yhteenveto vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa hankealueen ja voimajohtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Merkittävimmät haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen ja voimajohtoreitin lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Kolmihaaran tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot ylittävät tuulivoimamelulle annetun ohjearvon hankealueen pohjois-osassa sijaitsevan autioituneen asuinrakennuksen kohdalla molemmissa hankevaihtoehdoissa. Muiden rakennusten kohdalla ohjearvo ei ylity. Matalataajuisen melun toimenpiderajat eivät ylity kummassakaan hankevaihtoehdossa. Yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkevaikutukselle (ilman puuston varjostavaa vaikutusta) altistuu kuusi asuin- tai lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1 ja kaksi asuin- tai lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE2. Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Suunnitelmien mukaan alueelle tullaan myös rakentamaan yksi tai useampi betoniasema, mikä vähentäisi niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen rakentamisajaksi on oletettu kaikissa toteutusvaihtoehdoissa noin 2–2,5 vuotta. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on vaihtoehtoa VE2 suurempi, koska myös tuulivoimalamäärä on suurempi. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suuremmaksi hankevaihtoehdossa VE1. Aurinkovoimapuiston hankevaihtoehdoissa vaihtoehdon AVE1 kuljetusten kokonaismäärä on vaihtoehtoa AVE2 suurempi, koska aurinkovoimalamäärä on suurempi. Vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on kuitenkin arvioitu muodostuvan hyvin samankaltaiseksi molemmissa aurinkovoiman hankevaihtoehdoissa. Aurinkovoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa kuljetusmäärät ovat huomattavasti pienemmät kuin tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin hankealueelle johtavilla Lehmikorventiellä ja Kolmihaaran metsätiellä sekä Vanhamaantiellä ja hankealueelle sijoittuvilla muilla yksityis- tai metsäautoteillä. Käytettävistä kuljetusreiteistä riippuen liikennemäärät lisääntyvät hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin seututeillä 661 ja 664. Mahdollisesti liikennemäärät voivat lisääntyä myös esimerkiksi yhdysteillä 17011, 13291 ja 2700. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä ja sisääntuloteinä toimivilla Lehmikorventiellä ja Kolmihaaran metsätiellä sekä Vanhamaantiellä. Todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivista tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy enemmän seututiellä 661. Mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin yhdysteitä 17011, 13291 tai 2700 pitkin, olisi liikenteen suhteellinen lisääntyminen suurempaa niillä. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä todennäköisesti eniten seututeillä 661 ja 664. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa maanteiden

kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja seututien 661 raskaan liikenteen määrä voi reilu kolminkertaistua. Yhdysteillä 17011, 13291 ja 2700 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi suurta, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat pienet. Kaikille tarkastelluille maanteille tuuli- ja aurinkovoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuuli- ja aurinkovoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 seututeille 661 ja 664 sekä yhdysteille 17011, 13291 ja 2700 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Aurinkovoimapuiston hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 seututeille 661 ja 664 sekä yhdysteille 17011, 13291 ja 2700 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Mikäli kiviaineskuljetuksista ei aiheudu liikennettä yhdysteille 17011, 13291 ja 2700, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia kuljetuksista.

Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi. Aurinkovoimahankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 vähäiseksi. Aurinkovoima on tuulivoimahankkeen liitännäishankkeena, joten aurinkovoiman toteuttaminen edellyttää todennäköisesti tuulivoimahankkeen toteutumista. Mikäli aurinkovoimahanke toteutuu tuulivoimahankkeen ohella, arvioidaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys kokonaisuudessaan kohtalaiseksi eri vaihtoehtojen osalta.

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

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Isojoella oli vuoden 2022 lopussa 652 työpaikkaa, joista noin 48,5 % oli palvelualoilla, noin 30,4 % jalostuksessa ja 19,5 % alkutuotannossa. Vastaavasti Kankaanpäässä oli vuoden 2022 lopussa 5 320 työpaikkaa, joista noin 69,0 % oli palvelualoilla, noin 24,3 % jalostuksessa ja noin 5,6 % alkutuotannossa.

Hankealue ja voimajohtoreittien alueet ovat pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien sekä aurinkovoima-alueen vaatima maa-ala poistuu metsätalouden käytöstä rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on varsin pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi jatkua eikä hankkeen

toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä. Voimajohtoalueella metsätalouden harjoittaminen estyy.

Isojoen matkailu painottuu pääosin luontomatkailuun ja retkeilyyn, joihin liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmapalvelut. Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta voi vaikuttaa suoraan yritysten tuotteisiin ja palveluihin, mikäli niihin sisältyy esimerkiksi hankealueen läpi kulkevan maastopyöräreitin käyttö. Vaikutuksia voi aiheutua myös välillisesti hankealueen lähiympäristön matkailukohteisiin, mikäli alueen luonto- ja virkistysarvot heikkenevät tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen takia. Lauhanvuoren kansallispuisto on Isojoella tärkeä matkailukohde. Lauhanvuoren näkötornista tulevat näkymään kaikki Kolmihaaran tuulivoimalat kuten myös Kirkkokallion ja Kooninkallion voimalat, joten maiseman muutos on erittäin suuri ja vaikutus matkailulle merkittävä.

Aluetalouden näkökulmasta tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Jokelan Nummijärven yksityinen peltokenttä on hankealuetta lähin lentopaikka noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Lisäksi valtatiellä 23 on Niinisalon varalaskupaikka noin 28 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Tuulivoimalat tulee varustaa lentoestevaloilla.

Lentoasemien läheisyyteen suunniteltavien aurinkovoimaloiden sijoittelun yhteydessä on syytä selvittää mahdolliset häikäisyvaikutukset lentoliikenteelle. Alueen lähimmälle lentokentälle on matkaa kuitenkin yli kymmenen kilometriä, joten voidaan todeta, että heijastuminen ei vaikuta lentokoneiden nousuun tai laskeutumiseen.

Digita Oy:n tv:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pyhävuoren radio- ja tv-asemalta. Kolmihaaran tuulivoima-alueen kaakkois- ja eteläpuolille, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu lähiympäristöön asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia. Asuinrakennukset sijoittuvat kuitenkin Honkajoen täytelähetinaseman peittoalueelle. Mikäli tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä ilmenee, voidaan niitä poistaa suuntaamalla antenneja uudelleen, rakentamalla uusi täytelähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan tulee huolehtia tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastata kustannuksista.

Kolmihaaran hankkeesta on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto aiemman voimalasijoittelun mukaisesti 84 kappaleelle 300 metriä korkeita voimaloita. Uusi lausunto päivitetyillä voimalapaikoilla pyydetään viimeistään ennen rakennuslupien hakemista. Aurinkovoiman rakentaminen ei edellytä puolustusvoimien lausuntoa.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Kankaanpään Ylisenharjussa noin 33 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Tutkan sijainti on niin etäällä, ettei vaikutuksia säätutkiin ei ole tarpeen tutkia.

Turvallisuus ja ympäristöriskit

Tuuli- ja aurinkovoimalat 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 putoaa yleensä voimalan lapojen alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista jää saattaa satunnaisesti sinkoutua kauemmaskin. Tuulivoima-alueelle tulee jään irtoamisesta varoittavia kylttejä.

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

Tulipalon varalta tuulivoimalamalleissa voi olla esimerkiksi palonilmaisulaitteet, jotka tarvittaessa sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Paloturvallisuuteen liittyvät asiat tullaan huomiomaan myös aurinkovoima-alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, mikäli aurinkovoimapuisto päätetään toteuttaa.

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

Aurinkovoima-alueet ovat aidattuja alueita, jolla estetään ulkopuolisten pääsy alueelle. Lähtökohtaisesti aurinkosähköjärjestelmien turvallisuusriskit muihin energiantuotantotapoihin verrattuna ovat pieniä. Paneelien suunnitteluvirhe, virheellinen asennus tai vaurioituminen esimerkiksi ulkoisen tekijän seurauksena voi kuitenkin aiheuttaa tulipaloriskin, ja rikkoutuneesta paneelista tai vioittuneesta järjestelmästä voi aiheutua sähköiskun vaara. Asennusvaiheessa työtapaturman riskiä kasvattavat paneelien paino ja hankala siirreltävyys, sähköiskun vaara, sekä niiden nopeasta lämpenemisestä aiheutuva palovammariski.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Lähimmät tuotannossa oleva tuulivoimapuistot, Kirkkokallio, Metsälä ja Lakiakangas II, sijaitsevat noin 13 kilometrin etäisyydellä Kolmihaaran suunnitelluista tuulivoimaloista kaakkoon, länteen ja luoteeseen. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle Kolmihaaran suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuu kuusi kaavoitusvaiheessa olevaa tuulivoimapuistohanketta; Surmankeidas, Marjakeidas, Santakangas, Haukkasalo, Lehmikeidas ja Mikonkeidas. Edellä mainittujen lisäksi 10–30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kahdeksan muuta tuulivoimapuistohanketta ja viisi tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa. Muut tuulivoimahankkeet on otettu 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 parhaiten havaittavissa. Eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoimapuiston läheisyyteen tai väliin. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät. Maiseman muutoksen ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä, sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset Kolmihaaran hankkeen lähiympäristössä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvat maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Isojokilaakson kulttuurimaisemat; Polvenkylä-Isojoen keskusta sekä maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle Pappilankylän kulttuurimaisema. Yhteisvaikutuksia virkistysmaiseman kokemiseen syntyy lisäksi Kolmihaaran lounais- ja eteläpuolella sijaitseville lähes luonnontilaisille avosuoalueille, joissa maisema muuttuu tuulivoimaloiden myötä teknologisemmaksi. Lisäksi useamman hankkeen voimaloita voi olla havaittavissa korkeammalla sijaitsevilta katselupisteiltä, kuten Lauhanvuoren näkötornista. Tiemaisemassa kulku- ja katselusuunta sekä nopeus vaikuttavat voimaloiden näkymiseen, mutta kun voimaloita alkaa yhteisvaikutusten myötä olla hieman joka suunnassa, voidaan se kokea häiritseväksi elementiksi näkymässä esimerkiksi ajaessa.

Maakunnallisesti arvokkaalle Isojokilaakson kulttuurimaisemalle välillä Polvenkylä ja Isojoen keskusta muodostuu yhteisvaikutuksia Surmankeitaan ja Marjakeitaan voimaloiden yhteisvaikutusten myötä, mutta toiset hankkeet vaikuttavat eri osissa maisema-aluetta. Erityisesti Koppelonkylässä RKY-alueen ympäristössä voimaloita näkyy määrällisesti huomattavasti enemmän yhteisvaikutusten myötä ja peltoalueiden keskiosista nähden laajalla katselusektorilla. Edelleen merkittävin maisemaa muuttava hanke on kuitenkin Kolmihaaran tuulivoimalat, sillä se sijaitsee maisema-aluetta lähimpänä, ja hankkeessa on suuri voimalamäärä. Harvoille paikoille näkee kaikkien kolmen hankkeen voimaloita samanaikaisesti.

Maakunnallisesti merkittävä Pappilankylän rakennettu kulttuuriympäristö Karvianjokilaakson maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella jää useiden tuulivoima-alueiden väliin. Mikäli kaikki suunnitellut hankkeet toteutettaisiin, voimaloita näkyisi katselupaikasta riippuen hieman eri määrä eri etäisyyksiltä ja eri suuntiin katsoessa. Aluetta lähempien hankkeiden voimalat näyttävät maisemassa suuremmilta ja hallitsevammilta kuin kauempana olevat tuulivoimalat, mutta esimerkiksi Kolmihaaran voimaloita näkyy vielä paikoin niin runsaasti, että ne herättävät silti katseen huomion. Eniten voimaloita näkyy kapealle pitkänomaiselle alueelle peltojen keskelle aivan joen pohjoispuolelle, josta ne ovat havaittavissa yleisesti Rynkäistentiellä kulkiessa.

Muiden sähkönsiirtohankkeiden osalta yhteisvaikutukset jäävät melko pieniksi Kolmihaaran sähkönsiirtovaihtoehtojen kanssa. Yhteisvaikutus kohdistuu suurimmilta osin

sulkeutuneessa metsäympäristössä, jossa johtokäytävä levenee useiden hankkeiden toteutuessa. Muiden aurinkovoimahakkeiden kanssa ei aurinkovoimaloista aiheutuvia yhteisvaikutuksia maisemaan synny.

Kolmihaaran tuulivoimahanke ja lähimmät yhteisvaikutushankkeet sijaitsevat sisämaassa noin 25-30 kilometrin etäisyydellä rannikosta, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on heikompaa ja hajanaisempaa verrattuna esimerkiksi merenrannikon päämuuttoreitteihin ja muuton pullonkaula-alueisiin. Tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Muuttolinnuston osalta yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi. Tuulivoimapuistot vähentävät kukin osaltaan alueellisten yhtenäisten metsien verkostoa, mutta metsälajit ovat lajiryhmistämme runsaimpia, eikä vaikutusten arvioida olevan vähäistä suurempia. Yhteisvaikutukset kosteikkoelinympäristöihin ja siellä elävien suojelullisesti arvokkaiden lintulajien elinolosuhteisiin arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi, mutta suurimmalle osalle lajeista vähäisiksi. Voimajohtojen aiheuttamat yhteisvaikutukset arvioidaan linnustolle kokonaisuutena vähäisiksi.

Santakankaan ja Kolmihaaran hankkeiden arvioidaan aiheuttavan korkeintaan vähäisiä yhteisvaikutuksia Haapakeitaan Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintudirektiivin liitteen I lajeille. Suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia. Kolmihaaran tuulivoimahankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa katsota olevan merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Haapakeidas on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Kodesjärven Natura-alueen osalta Kolmihaaran ja arvioitujen yhteisvaikutushankkeiden vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Kolmihaaran tuulivoimahankkeella ei yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa katsota olevan merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Kodesjärvi on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Sekä Haapakeitaan että Kodesjärven Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan arvioidaan säilyvän elinkelpoisena alueiden lajistolle.

Kasvillisuuden ja metsäluonnon kannalta keskeisimpiä Kolmihaaran tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksia ovat yleinen metsäalueiden pirstoutuminen. Talousmetsässä lähes kaikki metsäkuviot ovat jonkinlaisen reunavaikutuksen alaisena, joten vaikutus nykyiseen eläimistöön ei näin ole merkittävä. Pirstoutuminen yhdessä ilmaston muutoksen kanssa voi vaikuttaa alentavasti metsälajien kantoihin pitkällä aikavälillä. Tarkasteltaessa vaikutuksia Isojoen susireviiriin useiden hankkeiden yhtäaikainen rakentaminen todennäköisesti heikentää reviirin merkitystä susiparille. Hankkeiden toimintavaiheessa aiheutuva häiriö kuitenkin vähenee. Merkittäviä vaikutuksia ei kuitenkaan välttämättä muodostu, mikäli pesimiseen säilyy reviirillä yhä riittävän rauhallisia alueita Mustasaarenkeitaan, Pohjakeitaan, Kivikeitaan, Haapajärven, Haapakeitaan, Haukankeitaan ja Huidankeitaan alueilla.

Tuulivoima- ja voimajohtohankkeet eivät sijoitu ydinalueiden luontoarvojen perustana oleville laajimmille luonnontilaisille suoalueille, vaan metsätalouskäytössä oleville metsäalueille. Tuulivoimahankkeiden ja voimajohtojen rakentaminen lisää metsäalueiden pirstoutumista luonnon ydinalueella, mutta sen vaikutus voimakkaasti metsätalousvaikutteisessa ympäristössä arvioidaan vähäiseksi. Huomioiden hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan vaikutus ekologisiin verkostoihin

kohtalaiseksi eli samantasoiseksi kuin pelkän Kolmihaaran hankkeen vaikutukset.

Rakentamisen aikana maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pienille virtavesille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden vedenlaatua tai niissä elävää lajistoa.

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. Yhteisvaikutuksia voi kohdistua esimerkiksi seututeiden 661 ja 664 liikenteeseen.

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen syntyvät pääosin maisemassa (tuulivoimaloiden näkyminen, lentoestevalot) tapahtuvien muutosten kautta. Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat merkittävät ja kohdistuvat erityisesti tuulivoimapuistojen välissä olevien alueiden vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen tuulivoimaloiden näkyessä useassa ilmansuunnassa. Yhteisvaikutuksena voi olla myös tuulivoimapuistojen väliin jäävien alueiden arvostuksen väheneminen vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena.

Virkistyskäytössä tuulivoimapuistojen alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun.

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoimapuistojen alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävissä virkistyskohteissa ja reitistöillä.

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

Hankealueen metsästysseurojen alueille sijoittuu myös muita maankäytön hankkeita, joilla voi olla yhteisvaikutuksia metsästykseen. Yhteisvaikutusten arvioidaan kuitenkin jäävän merkitykseltään vähäisen kielteisiksi.

Meluun kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu mallinnuksin Kolmihaaran ja Surmankeitaan voimaloiden välillä. Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE1, kun Surmankeitaan voimalat huomioidaan, melutaso 40 dB(A) ylittyy kahdella rakennuksella. Rakennukset sijoittuvat Kolmihaaran hankealueen luoteisosaan. Rakennukset ovat hanketoimijan tietojen mukaan autioituneita, ja hanketoimija neuvottelee käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistöjen omistajien kanssa. Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE2, kun Surmankeitaan voimalat huomioidaan, melutaso 40 dB(A) ylittyy yhdellä rakennuksella.

Myös matalataajuisen melun yhteisvaikutuksia on mallinnettu Surmankeitaan voimaloiden kanssa. Matalataajuinen yhteismelutaso ei ylitä sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa missään laskentapisteissä kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Valo-olosuhteisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu mallinnuksin Kolmihaaran ja Surmankeitaan voimaloiden välillä. Mallinnusten perusteella Kolmihaaran ja Surmankeitaan voimaloista aiheutuu vain vähäisiä välkkeen yhteisvaikutuksia asutukselle kummassakin hankevaihtoehdossa. Surmankeitaan voimaloista ei aiheudu välkevaikutuksia tässä selvityksessä tarkasteltuihin reseptoripisteisiin. Jos yhteisvaikutuksia syntyy, ne kohdistuvat Surmankeitaan voimaloiden ja Kolmihaaran voimaloiden välille sijoittuviin rakennuksiin.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

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

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

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus YVA-ohjelmavaiheessa ja yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävyydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen kuulutuksissa ja tiedotuksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen verkkosivuilla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/kolmihaaratuulijaaurinkovoimaYVA

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle huhtikuussa 2023. YVA-selostus jätetään Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle toukokuussa 2024. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan syksyllä 2024.

FCG.

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 6
1.2.4 Tuulisuus 7
1.2.5 Auringon säteily ja aurinkosähkön tuotantopotentiaali 8
1.3 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 9
1.3.1 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston suunnitteluvaiheet 9
1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen 9
1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu 10
2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely 11
2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet 11
2.2 YVA-menettelyn vaiheet 11
2.3 Arviointimenettelyn sisältö 12
2.3.1 Arviointiohjelma 12
2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen 12
2.3.3 Arviointiselostus 13
2.3.4 Arviointimenettelyn päättyminen 14
2.4 Arviointimenettelyn osapuolet 14
2.4.1 Hankkeesta vastaava 14
2.4.2 Yhteysviranomainen 14
2.4.3 YVA-konsultti 15
2.4.4 Seurantaryhmä 15
2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä 16
2.5.1 Kuulemismenettelyt 16
2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen 17
2.6.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa 18
2.7 YVA-menettelyn aikataulu 19

3 Arvioitavat vaihtoehdot 20
3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen 20
3.2 Hankkeen vaihtoehdot 21
4 Hankkeen tekninen kuvaus 27
4.1 Hankkeen maankäyttötarve 27
4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet 28
4.3 Tuulivoimaloiden rakenne 28
4.3.1 Tuulivoimalan konehuone 31
4.3.2 Lentoestemerkinnät 32
4.3.3 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat 35
4.3.4 Huoltotieverkosto 36
4.4 Sähkönsiirron rakenteet 37
4.4.1 Tuulivoimapuiston sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit 37
4.4.2 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto 38
4.5 Aurinkovoimapuiston rakenteet 40
4.6 Rakentamisvaihe 41
4.6.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen 41
4.6.2 Voimajohdon rakentaminen 44
4.6.3 Aurinkovoimapuiston rakentaminen 45
4.6.4 Rakentamisen aiheuttama liikenne 45
4.7 Huolto ja ylläpito 47
4.7.1 Tuulivoimalat 47
4.7.2 Voimajohto 48
4.7.3 Aurinkovoimalat 49
4.8 Käytöstä poisto 49
4.8.1 Tuulivoimalat 49
4.8.2 Voimajohdon käytöstä poisto 50
4.8.3 Aurinkovoimaloiden rakenteet 51
4.9 Turvaetäisyydet 51
4.9.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet 51
4.9.2 Voimajohdon turvaetäisyydet 52
5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat 53

6 Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa 58
6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset 58
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset 59
6.3 Aurinkovoimaloiden tyypilliset vaikutukset 60
6.4 Laaditut selvitykset 60
6.5 Tarkasteltava vaikutusalue 61
6.6 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 64
6.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 64
6.6.2 Muutoksen suuruusluokka 65
6.6.3 Vaikutusten merkittävyys 66
6.7 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät 68
6.8 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 68
6.9 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät 68
6.10 Vaikutusten seuranta 68
7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen 69
7.1 Vaikutusten tunnistaminen 69
7.2 Vaikutusalue 69
7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 70
7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 70
7.5 Hankealueen nykytila 70
7.5.1 Alueen yleiskuvaus 70
7.5.2 Yhdyskuntarakenne 72
7.5.3 Asutus ja väestö 74
7.5.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) 80
7.5.5 Maakuntakaavoitus 82
7.5.6 Yleiskaavat 97
7.5.7 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat 101
7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 102
7.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 102
7.6.2 Suhde maakuntakaavaan 102
7.6.3 Suhde yleis- ja asemakaavoihin 106
7.6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ... 107

7.6.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 109
7.6.6 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 115
7.7 Yhteenveto vaikutuksista 116
7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 117
7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 117
8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön 119
8.1 Vaikutusten tunnistaminen 119
8.2 Vaikutusalue 119
8.2.1 Tuulivoimalat 119
8.2.2 Voimajohtoreitit 122
8.2.3 Aurinkovoimalat 123
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 124
8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 125
8.5 Nykytila 126
8.5.1 Maiseman yleispiirteet hankealueella ja sen ympäristössä 127
8.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet 127
8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 129
8.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 131
8.5.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 134
8.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnebiotoopit 141
8.5.7 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet 148
8.6 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat 148
8.6.1 Näkymäalueanalyysi 149
8.6.2 Laaditut havainnekuvat 151
8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 153
8.7.1 Vaikutuskohteen herkkyys 153
8.7.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin 153
8.7.3 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan 182
8.7.4 Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemaan 183
8.7.5 Voimajohtoreittien vaikutukset maisemaan 184
8.7.6 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset 185
8.8 Yhteenveto vaikutuksista 185

8.8.1 Tuulivoima-alue 185
8.8.2 Aurinkovoima-alue 188
8.8.3 Voimajohtoreitit 188
8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 189
8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 191
9 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 193
9.1 Vaikutusten tunnistaminen 193
9.2 Vaikutusalue 193
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 193
9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 194
9.5 Nykytila 194
9.5.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue 194
9.5.2 Voimajohtoreitit 195
9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 197
9.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 197
9.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 198
9.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 199
9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 199
9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 200
9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 200
10 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin 203
10.1 Vaikutusten tunnistaminen 203
10.2 Vaikutusalue 203
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 204
10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 204
10.5 Nykytila 205
10.5.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia 205
10.5.2 Pintavedet 210
10.5.3 Pohjavesialueet 211
10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 214
10.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 214
10.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 215

10.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 220
10.6.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 221
10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 222
10.7.1 Tuulivoima-alue 222
10.7.2 Aurinkovoima-alue 223
10.7.3 Voimajohtoreitit 224
10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 225
10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 226
11 Vaikutukset ilmastoon 227
11.1 Vaikutusten tunnistaminen 227
11.2 Arvioinnin lähtökohdat 228
11.3 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta 229
11.3.1 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe 230
11.3.2 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirron rakentamisvaihe 231
11.3.3 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset 232
11.3.4 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirron käyttövaihe 234
11.3.5 Toiminnan päättyminen 235
11.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 236
11.5 Alueen ilmaston nykytila 236
11.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 237
11.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 237
11.6.2 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset 237
11.6.3 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset 238
11.6.4 Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset 238
11.6.5 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset 239
11.6.6 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset 239
11.6.7 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 240
11.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 241
11.7.1 Hankkeen hiilijalanjälki 241
11.7.2 Hankkeen hiilikädenjälki 243
11.7.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0) 245
11.7.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin 246

11.7.5 Vaihtoehtojen vertailu 247
11.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 248
11.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 249
12 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 251
12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 251
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 251
12.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 251
12.4 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila 252
12.4.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue 252
12.4.2 Voimajohtoreitit 255
12.5 Rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 263
12.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 263
12.5.2 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa 264
12.5.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille 265
12.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 267
12.6.1 Tuulivoima-alue 267
12.6.2 Aurinkovoima-alue 267
12.6.3 Voimajohtoreitit 268
12.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 269
12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 269
13 Vaikutukset linnustoon 270
13.1 Vaikutusten tunnistaminen 270
13.2 Vaikutusalue 270
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 271
13.3.1 Yleistä 271
13.3.2 Selvitysmenetelmät 272
13.3.3 Arviointimenetelmät 272
13.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 273
13.5 Nykytila 273
13.5.1 Pesimälinnusto 273
13.5.2 Muuttolinnusto 275
13.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 279

13.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 279
13.6.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset linnustoon 280
13.6.3 Aurinkovoimaloiden vaikutukset linnustoon 285
13.6.4 Voimajohtoreittien vaikutukset linnustoon 286
13.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 287
13.7.1 Tuulivoima-alue 287
13.7.2 Aurinkovoima-alue 288
13.7.3 Voimajohtoreitit 288
13.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 289
13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 290
14 Vaikutukset eläimistöön 292
14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 292
14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 292
14.2.1 Yleistä 292
14.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset 293
14.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 294
14.4 Eläimistön yleiskuvaus 294
14.4.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue 294
14.4.2 Voimajohtoreitit 298
14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 299
14.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 299
14.5.2 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon 300
14.5.3 Vaikutukset direktiivilajistoon 301
14.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 308
14.6.1 Tuulivoima-alue 308
14.6.2 Aurinkovoima-alue 310
14.6.3 Voimajohtoreitit 311
14.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 312
14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 312
15 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, suojeluohjelmien kohteisiin ja ekologisiin verkostoihin 314
15.1 Vaikutusten tunnistaminen 314
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 315

15.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 315
15.4 Suojelualueiden nykytila 316
15.4.1 Natura-alueet 316
15.4.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet 323
15.4.3 IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet 332
15.4.4 Ekologiset verkostot 333
15.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 337
15.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 337
15.5.2 Vaikutukset Natura-alueille 338
15.5.3 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille 338
15.5.4 Vaikutukset ekologisille verkostoille 339
15.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 340
15.6.1 Tuulivoima-alue 340
15.6.2 Aurinkovoima-alue 342
15.6.3 Voimajohtoreitit 342
15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 343
15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 343
16 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen 344
16.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 344
16.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 344
16.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 345
16.1.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 346
16.1.4 Nykytila 346
16.1.5 Asukaskysely tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista 352
16.1.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 360
16.1.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 379
16.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 381
16.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 382
16.2 Vaikutukset äänimaisemaan 383
16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen 383
16.2.2 Vaikutusalue 384
16.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 384

16.2.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 387
16.2.5 Nykytila 387
16.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 388
16.2.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 397
16.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 398
16.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 399
16.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin 400
16.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 400
16.3.2 Vaikutusalue 401
16.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 401
16.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 403
16.3.5 Nykytila 403
16.3.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 403
16.3.6.3 Aurinkovoima-alue 407
16.3.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 408
16.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 409
16.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 409
17 Vaikutukset liikenteeseen 411
17.1 Vaikutusten tunnistaminen 411
17.2 Vaikutusalue 411
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 412
17.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 412
17.5 Nykytilanne 413
17.5.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue 413
17.5.2 Voimajohtoreitti 417
17.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 417
17.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 417
17.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 427
17.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 428
17.6.4 Turvallisuusvaikutukset teille 428
17.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 429
17.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 430

17.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 431
18 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen 432
18.1 Vaikutusten tunnistaminen 432
18.2 Vaikutusalue 432
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 433
18.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 433
18.5 Nykytila 434
18.5.1 Elinkeinot 434
18.5.2 Matkailu 434
18.5.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen 435
18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 437
18.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 437
18.6.2 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen 438
18.6.3 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen 442
18.6.4 Vaikutukset matkailuun 443
18.6.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 444
18.6.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 445
18.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 447
18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 448
18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 449
19 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin 450
19.1 Vaikutusten tunnistaminen 450
19.2 Vaikutusalue 450
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 451
19.4 Nykytila 451
19.4.1 Lentoliikenne 451
19.4.2 Tutkat 452
19.4.3 Viestintäyhteydet 452
19.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen 453
19.6 Vaikutukset tutkien toimintaan 454
19.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 454
19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 455

19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 456
20 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä 457
20.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 457
20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 457
20.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 457
20.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit 457
20.4.1 Tuulivoima-alue 457
20.4.2 Aurinkovoima-alue 458
20.4.3 Voimajohtoreitit 458
20.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit 458
20.5.1 Tuulivoima-alue 458
20.5.2 Aurinkovoima-alue 460
20.5.3 Voimajohtoreitit 460
20.6 Turvallisuusvaikutukset teille 461
20.6.1 Tuulivoima-alue 461
20.6.2 Aurinkovoima-alue 461
20.6.3 Voimajohtoreitit 461
20.7 Tulipaloriski 461
20.7.1 Tuulivoima-alue 461
20.7.2 Aurinkovoima-alue 461
20.7.3 Voimajohtoreitit 462
20.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit 462
20.8.1 Tuulivoima-alue 462
20.8.2 Aurinkovoima-alue 463
20.8.3 Voimajohtoreitit 463
20.9 Mikromuovit 463
20.9.1 Tuulivoima-alue 463
20.10 Yhteenveto vaikutuksista 464
20.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 464
20.12 Arvioinnin epävarmuustekijät 465
21 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 467
21.1 Liittyminen muihin hankkeisiin 467

21.2 Arviointimenetelmät 467
21.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 468
21.3.1 Muut tuulivoimahankkeet 468
21.3.2 Muut hankkeet 470
21.4 Yhteisvaikutukset maisemaan 473
21.4.1 Tuulivoima-alue 473
21.4.2 Aurinkovoima-alue 481
21.4.3 Voimajohtoreitit 481
21.5 Yhteisvaikutukset linnustoon 481
21.6 Yhteisvaikutukset Natura- ja suojelualueille 482
21.7 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen 484
21.8 Yhteisvaikutukset liikenteeseen 485
21.8.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue 485
21.8.2 Voimajohtoreitit 486
21.9 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset 486
21.9.1 Tuulivoima-alue 486
21.9.2 Aurinkovoima-alue 494
21.9.3 Voimajohtoreitit 494
22 Hankevaihtoehto VE0: Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset 496
23 Vaihtoehtojen vertailu 497
23.1 Tuulivoima-alue 497
23.2 Aurinkovoima-alue 503
23.3 Voimajohtoreitit 506
24 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi 511
24.1 Linnusto 511
24.1.1 Tuulivoima-alue 511
24.1.2 Voimajohtoreitti 512
24.2 Melu 512
24.3 Muu seuranta 512
Lähteet 513

Liitteet

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä

Liite 2. Vaikutuskohteen herkkyyden/arvon ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit

Liite 3. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet

Liite 4. Luontoselvitysraportti

Liite 5. Petolintuselvitys (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)

Liite 6. Maakotkaan kohdistuvien vaikutusten arviointi (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)

Liite 7. Suteen kohdistuvien vaikutusten arviointi (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)

Liite 8. Haapakeitaan Natura-arviointi

Liite 9. Kodesjärven Natura-arviointi

Liite 10. Asukaskyselyn yhteenveto

Liite 11. Melumallinnusraportti

Liite 12. Kolmihaaran tuulivoimapuiston välkeselvitys, hankevaihtoehto VE1, AFRY Finland Oy

Liite 13. Kolmihaaran tuulivoimapuiston välkeselvitys, hankevaihtoehto VE2, AFRY Finland Oy

Liite 14. Riskiarviointi lentoliikenteelle ja lentoturvallisuudelle aiheutuvasta häikäisyriskistä

Hanke ja YVA-menettely

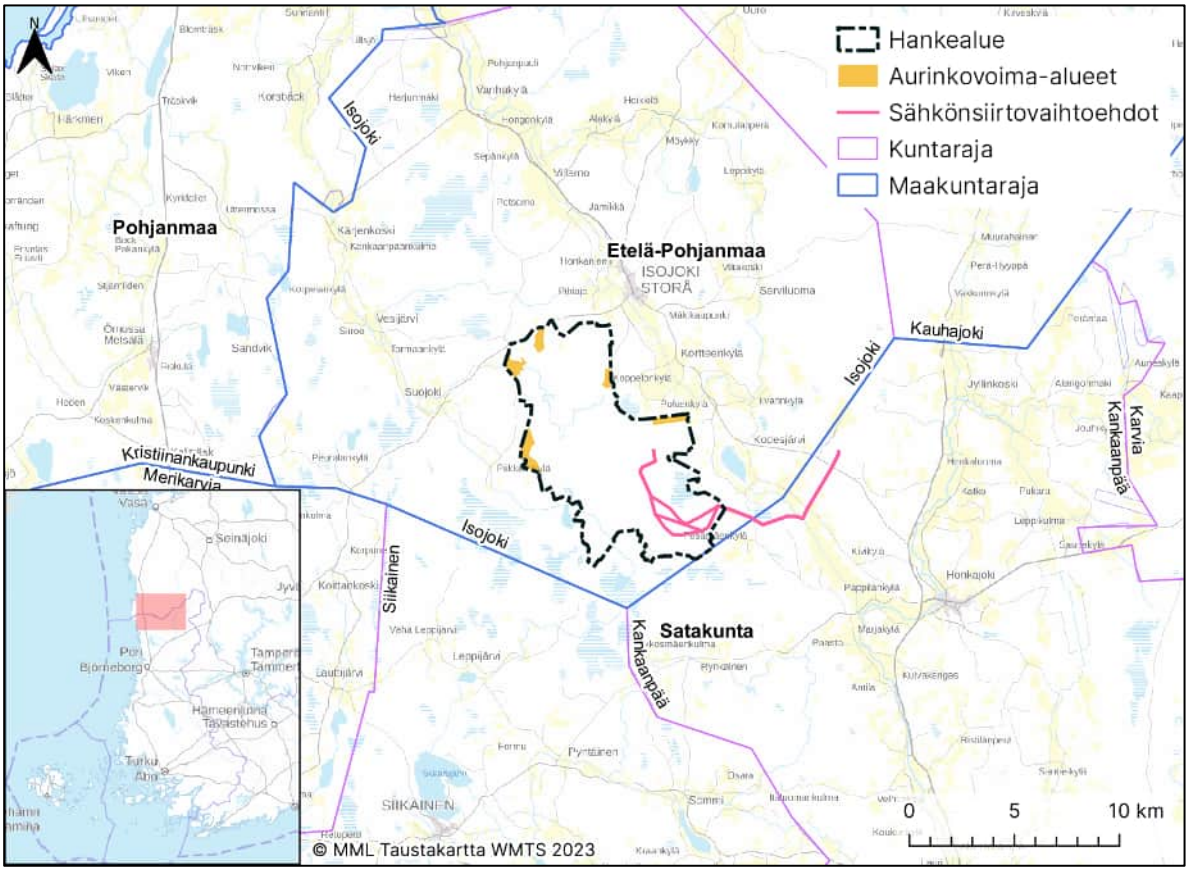


1 Hanke ja sen perustelut

1.1 Hankkeen taustaa

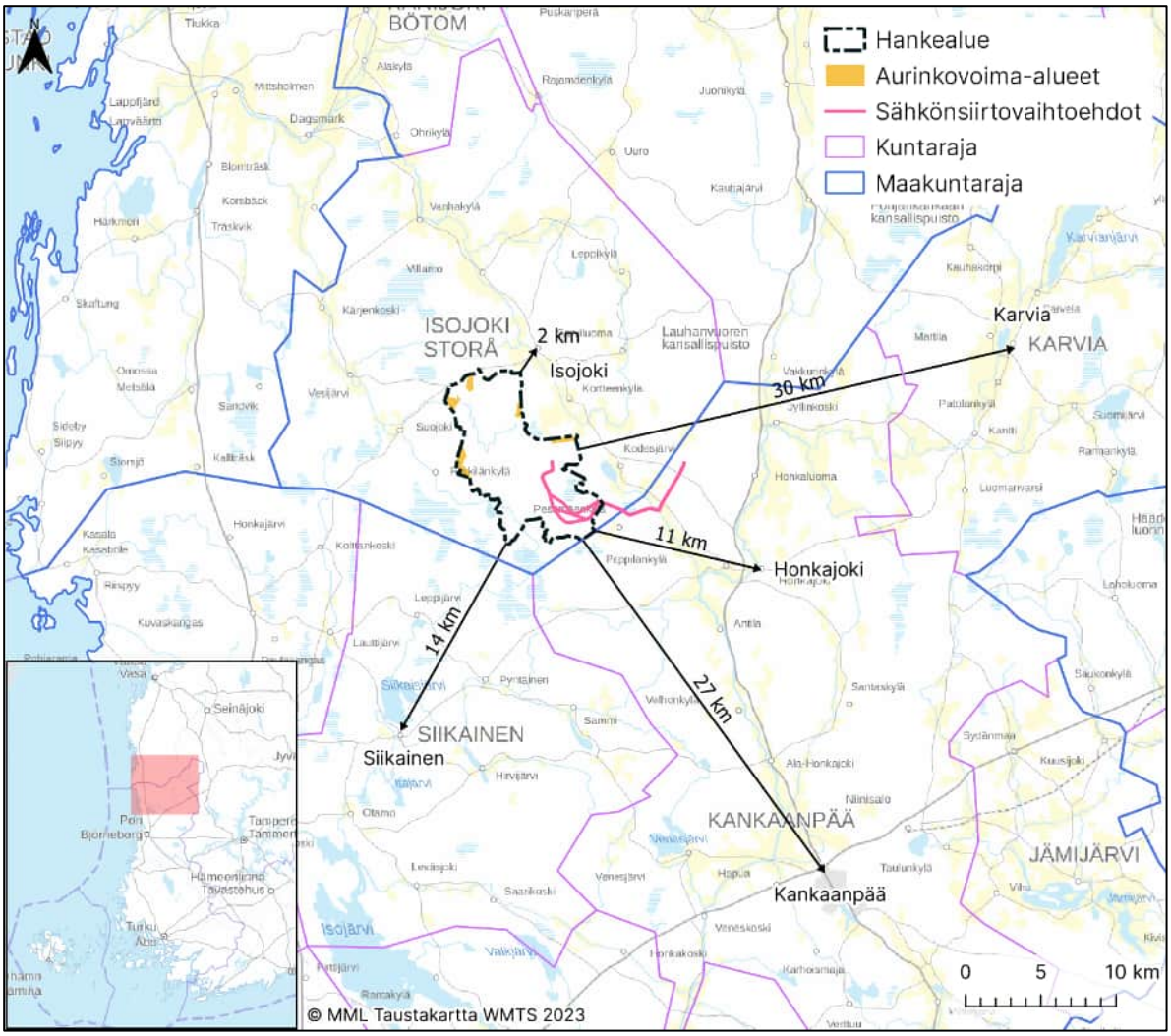
Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuistoa Isojoen kuntaan (Kuva 1.1). Hankealueelle suunnitellaan enintään 77 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan 7–10 megawattia (MW) jolloin kokonaisteho on arviolta noin 539–770 MW. Hanke koostuu tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueesta (hankealue) ja tarkasteltavasta voimajohtoreitistä.

Hankkeen suunnittelu on käynnistynyt tuulivoimahankkeena vuonna 2021. Hankkeeseen sisällytetään optio aurinkoenergian tuotantoalueiden sijoittamisesta tuulivoimahankealueen reunamille sen pohjois- ja keskiosiin. Aurinkovoimalle varatut alueet kuvaavat tunnistettua potentiaalia, jonne voidaan tarpeen tullen sijoittaa aurinkovoimaloita ja jotka eivät sovellu tuulivoimaloiden sijoituspaikoiksi mm. tuulivoimaloiden vaatimien turvaetäisyyksien, alueen tasaisuuden, maaperän tai rakennettavuuden vuoksi. Mahdollisen aurinkovoimahankkeen tarpeisiin käytettäväksi suunniteltu maa-ala mahdollistaa enimmillään noin 120–180 MW:n suuruisen aurinkovoimapuiston rakentamisen.



Kuva 1.1 Hankealueen sijainti kartalla.

Hankealue sijoittuu Isojoen kunnan eteläosaan Kankaanpään kaupungin rajalle noin kahden kilometrin etäisyydelle Isojoen keskustaajamasta lounaaseen. Kankaanpään Honkajoen taajama sijoittuu noin 11 kilometrin päähän hankealueesta kaakkoon, Siikaisten keskustaajama noin 14 kilometriä luoteeseen, ja Karvian keskustaajama noin 30 kilometriä hankealueesta itään. (Kuva 1.2) Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston pinta-ala on noin 6 600 hehtaaria. Hankealue on pääosin ojitettua suota ja talousmetsää.



Kuva 1.2 Etäisyydet lähimpiin keskuksiin.

Hankealue sijoittuu pääosin yksityisten tahojen omistamille maa-alueille. Tuuli- aurinkovoimapuistolle kaavoitettavalla alueella on 515 kiinteistöä, ja tällä hetkellä 90 prosenttia hankealueesta on hankevastaavan solmimien maanvuokrasopimusten piirissä. Aurinkovoimapotentiaalisia alueita ei toistaiseksi ole vuokrattu aurinkovoimakäyttöön.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueella tuotettu sähkö on suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon Neoen Renewables Finland Oy:n Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta.

Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 8–16 kilometriä pitkä 400 kV ilmajohto Marjakeitaan alueelle.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut, sekä tuottaa sähköä tuulivoimalla.

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 energiapoliittiset strategiat, sekä muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 % päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 % 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 nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	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.

Strategia	Tavoite
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 ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Valtioneuvosto hyväksyi nykyisen suunnitelman joulukuussa 2022 ja sen toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. 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 (Taulukko 1.2) on lisäksi koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

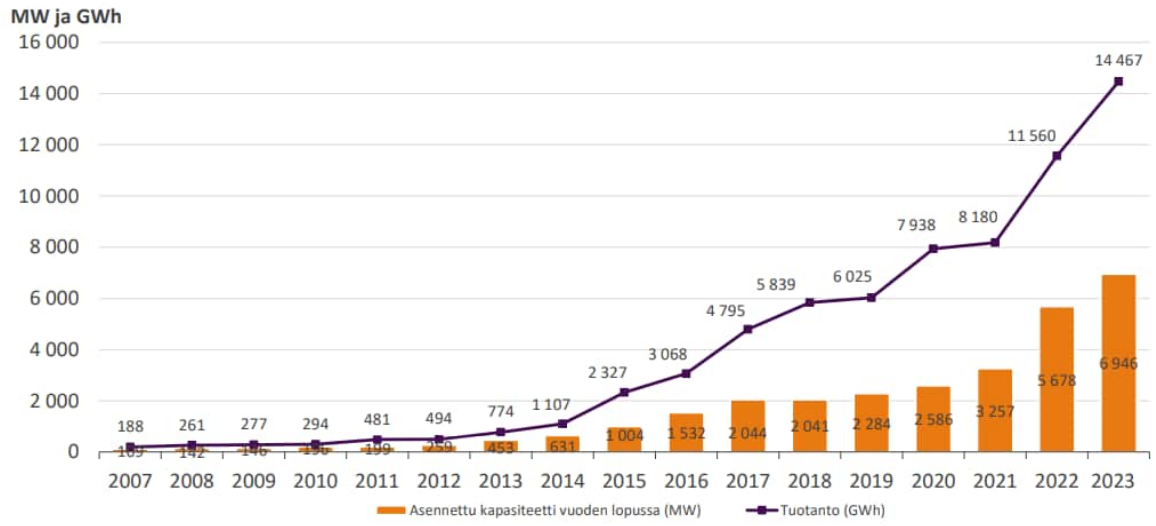
Taulukko 1.2 Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.

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 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Hankkeessa laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma, joka ulottuu vuoteen 2035. 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 liittää 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-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa uusimman ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Petteri Orpon vuoden 2023 hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestävällä 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 2023 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 14,5 TWh sähköä, jolla katettiin noin 18,1 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 18,5 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2024). Vuonna 2023 rakennettiin 212 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 1 280 MW. Vuoden 2023 lopussa Suomessa oli 1 601 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 6 946 MW. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024)



Kuva 1.3 Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus ry 2024, muokattu).

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 % 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 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee kattamaan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuulivoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoimalla tuotetun

sähköntuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 % tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hieman maltillisempi ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030. Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

Teollisen mittakaavan aurinkosähköntuotanto on Suomessa vasta alkamassa. Energiaviraston (2023) mukaan Suomen sähköverkkoon kytketty aurinkosähkön pientuotantokapasiteetti oli vuoden 2022 lopussa yhteensä noin 635 MW, teollisen kokoluokan (yli 1 MW) aurinkosähkölaitosten kapasiteetin ollessa vuoden 2023 loppupuolella yhteensä noin 50 MW. Helmikuussa 2024 rakenteilla oli noin 345 MW:n verran uutta teollisen kokoluokan tuotantokapasiteettia. Mikäli kaikki tällä hetkellä suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat, voi voimaloiden teho kasvaa jopa yli 9 500 MW:iin vuoteen 2030 mennessä. (Energiavirasto 2023, 2024) Aurinkosähköllä katettiin vuonna 2023 noin 0,8 % Suomen sähkön tuotannosta (Energiateollisuus ry 2024).

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartta on valmistunut keväällä 2022. Tiekarttaan on valittu maakunnan kannalta kuusi olennaisinta teemaa. Energia -teeman tavoitteita ovat hallittu siirtyminen kohti kestävää energiantuotantoa, energia- ja materiaalitehokkuuden parantaminen, sekä päästöttömän energian liiketoimintamahdollisuuksien hyödyntäminen. Maakunnan tahtotilana on toimia uusiutuvan energiantuotannon edelläkävijänä. Etelä-Pohjanmaa tavoittelee energiaomavaraisuutta ja sähköntuotanto maakunnassa onkin kasvussa. Esimerkiksi käynnissä olevien tuulivoimahankkeiden osuus vastaa yli kymmentä prosenttia koko Suomen tuulivoimahankkeista ja tuulivoiman lisäksi meneillään on myös aurinkoenergiahankkeita. Tarvittavan uuden energiainfrastruktuurin, kuten energiansiirtoverkkojen, kehittäminen on eräs toimenpiteistä tavoitteiden saavuttamiseksi. Aluesuunnittelun avulla voidaan tukea sähkönsiirtoa, joka mahdollistaa esimerkiksi tuuli- ja aurinkoenergian tuotannon lisäämisen. (Etelä-Pohjanmaan liitto 2022)

Etelä-Pohjanmaan maakuntavaltuuston joulukuussa 2021 hyväksymä uusi maakuntastrategia ”Huomisen lakeus” koostuu maakuntasuunnitelmasta ja -ohjelmasta. Maakuntasuunnitelma määrittelee vuoteen 2050 ulottuvan kehittämisen vision sekä pitkän tähtäimen strategiset tavoitteet, ja maakuntaohjelma sisältää kehittämistavoitteet ja -toimenpiteet vuosille 2022–2025. Maakuntastrategia sisältää kolme kehittämiskokonaisuutta: Vakaa ja vilkas, Älykäs ja taitava, sekä Joustava ja kestävä. Joustava ja kestävä -kehittämiskokonaisuuden tavoitteena on mm. maakunnan hiilinegatiivisuus vuonna 2050. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää päästöjen vähentämistä 80 prosenttia vuoden 2005 tasoon verrattuna. Maakuntaohjelman yhtenä strategisena tavoitteena puolestaan on Ilmastoviisas Etelä-Pohjanmaa (Smart lakeus), johon pyritään toimilla ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi, sekä edistämällä niin sopeutumista ilmastonmuutokseen, hallittua kestävään energiantuotantoon siirtymistä kuin ilmastoviisaita toimia maankäyttösektorilla. (Etelä-Pohjanmaan liitto 2021)

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

Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivaus-, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Tuulivoimayhtiö Ilmatar Energy Oy on teettämässään selvityksessä arvioinut, että 20 voimalan tuulivoimapuisto luo 35 käyttövuoden aikana vuosittaista työvoiman kysyntää keskimäärin 24 henkilötyövuotta koko Suomeen (Savikko & Hokkanen 2023).

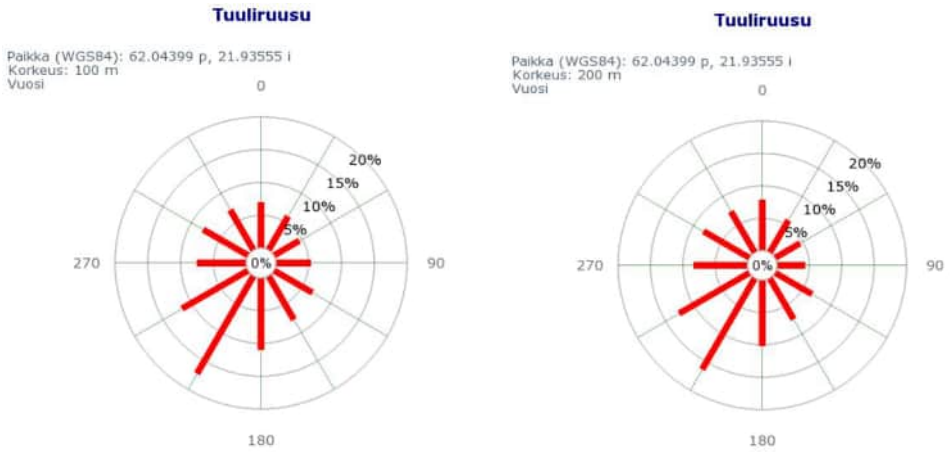
Mahdollisesti rakennettavat aurinkovoimalat tuottavat uusiutuvaa energiaa valtakunnalliseen sähköverkkoon. Aurinkovoimaloiden kokonaistehoksi arvioidaan enimmillään noin 120–180 MW, jolloin arvioitu vuosituotanto tulisi olemaan noin 140–225 gigawattitunnin luokkaa. Tuulivoimaloiden tapaan merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia syntyy huollosta ja kunnossapidosta. Myös välillisiä työllistämisvaikutuksia syntyy tuulivoimapuistoa vastaavasti.

1.2.4 Tuulisuus

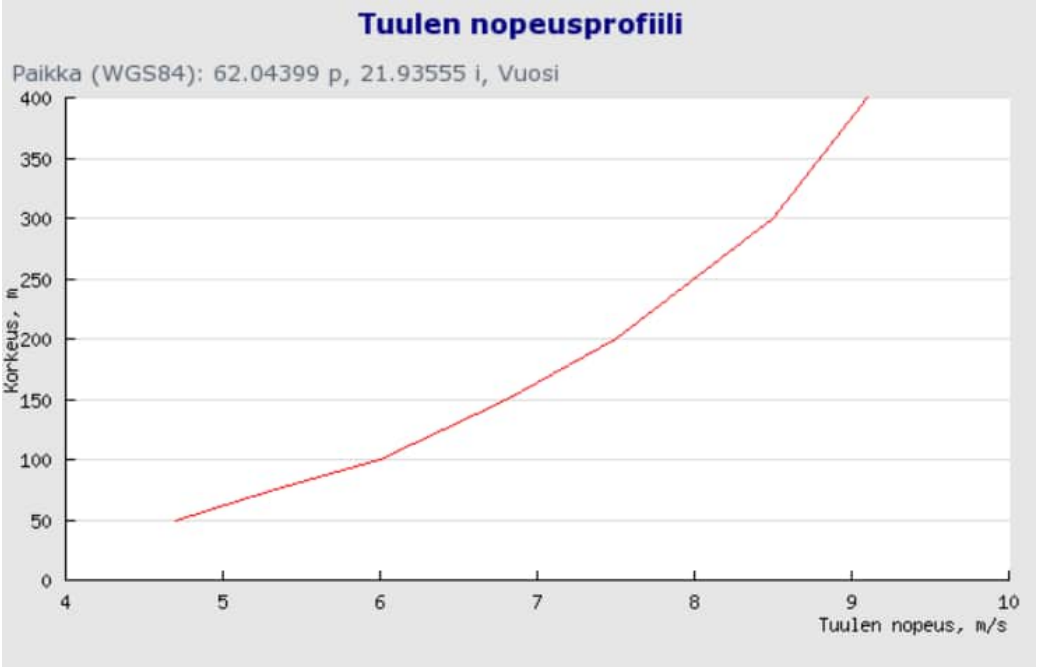
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. (Ilmatieteen laitos 2023)

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

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta nähdään, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimatuotantoon. Kuva 1.4 esittää tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut sadan ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella sadan metrin korkeudella 6,0 m/s, 200 metrin korkeudella 7,5 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,5 m/s. (Kuva 1.5)



Kuva 1.4 Tuuliruusut hankealueen keskivaiheelta sadan ja 200 metrin korkeudelta (Ilmatieteen laitos 2023).



Kuva 1.5 Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Ilmatieteen laitos 2023).

1.2.5 Auringon säteily ja aurinkosähkön tuotantopotentiaali

Etelä-Suomessa auringon vuotuisen kokonaissäteilyn määrä on miltei samaa suuruusluokkaa kuin Pohjois-Saksassa. Suomessa säteily keskittyy kuitenkin vahvemmin maalis-syyskuulle, jolloin Etelä-Suomessa saadaan 90 prosenttia säteilyenergiasta, joten tuotannossa on enemmän vuodenaikaisvaihtelua kuin eteläisemmässä Euroopassa. (Motiva 2021, Energiateollisuus ry 2023a) Ilmatieteen laitoksen testivuoden mukaan Helsingissä vuotuinen säteilymäärä vaakasuoralle pinnalle on noin 980 kWh/m^2 ja Sodankylässä vastaavasti noin 790 kWh/m^2. 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 prosenttia vaakasuoraan asennukseen verrattuna (Motiva 2021).

Aurinkopaneelin tuottama virta on kuitenkin suoraan verrannollinen aurinkosäteilyn voimakkuuteen (Energiateollisuus ry 2023a).

Teollisen mittakaavan sähkötuotannon pitkäaikaiseen varastointiin ei vielä tällä hetkellä löydy kannattavia ratkaisuja. Lyhytaikaiseen varastointiin on kehitetty akkuratkaisuja, joita voidaan käyttää tarvittaessa hetkellisesti verkon kapasiteetin tasaamiseen. Akkuteollisuuden 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 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston suunnitteluvaiheet

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2021 Neoen Renewables Finland Oy:n toimesta. Hankevastaava on solminut tarvittavat maanvuokrasopimukset alueen maanomistajien kanssa ja Isojoen kunta on hyväksynyt hanketta koskevan kaavoitusaloitteen. Alustavan voimalasijoittelun mukaan hankealueelle kaavailtiin enintään 81 tuulivoimalan rakentamista. Hankkeesta järjestettiin YVA-menettelyn ennakkoneuvottelu sähköisesti Teamsin välityksellä 7.6.2022. Neuvottelussa läsnä olivat hankevastaava Neoen Renewables Finland Oy:n, YVA-konsultti FCG Finnish Consulting Group Oy:n, Etelä-Pohjanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten, Isojoen ja Siikaisten kuntien, Kankaanpään kaupungin, Etelä-Pohjanmaan liiton, Satakuntaliiton, Seinäjoen ja Satakunnan museoiden, Metsähallituksen, sekä Rejlers Finland Oy:n edustajat. Neuvottelussa hanketta esiteltiin viranomaistahoille ja keskusteltiin hankeen selvityksistä ja aikatauluista. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 25.4.2023 Kodesjärven Kylätalo Toukolassa. Lisäksi yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua etäyhteydellä Teams-sovelluksen välityksellä. YVA-ohjelmavaiheessa esitettiin kaksi hankevaihtoehtoa; enintään 81 voimalaa ja enintään 60 voimalaa. Molemmissa hankevaihtoehdoissa aurinkovoima-alueet oli sijoitettu hankealueen reunamille.

1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen voimalamääriä ja niiden sijoittelua hankealueella on tarkennettu niin, että laadituissa luontoselvityksissä löydetyt hankealueelle sijoittuvat luontoarvot voitiin turvata ja riittävät etäisyydet asutukseen säilyttää. Aurinkovoima-alueiden osalta niiden sijoittelua ja rajauksia hankealueella on tarkennettu, ja suuri osa ohjelmavaiheessa esitetyistä alueista on karsittu pois. YVA-ohjelmavaiheessa esitettyjen aurinkovoima-alueiden pinta-ala oli noin 949 hehtaaria, kun YVA-selostuksessa tarkastellaan enimmillään noin 288 hehtaarin laajuisia aurinkovoima-alueita. Vaihtoehtojen vertailtavuuden mahdollistamiseksi YVA-selostusvaiheeseen on muodostettu myös kaksi toisistaan eroavaa hankevaihtoehtoa aurinkovoiman osalta. Maanomistajilta saadun palautteen perusteella on päädytty tarkastelemaan voimajohtoreittivaihtoehtojen osalta vain yhtä hankealueen ulkopuolista reittilinjausta YVA-ohjelmassa esitetyn kolmen sijaan. Selvitysten mukaan YVA-selostuksessa tarkasteltava linjaus aiheuttaa vähiten haittaa maanomistajille ja luontoarvoille. Hankealueen ulkoisen

voimajohdon lisäksi tarkastellaan hankkeen mahdollisen myöhemmän supistumisen varalta kolmea hankealueen sisäistä voimajohtoreittiä, jotka otettiin mukaan YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Ohjelmavaiheeseen verrattuna myös hankealueen kaakkoisosaan suunnitellun sähköaseman paikkaa on hieman tarkennettu, ja vaihtoehtoisena sähköaseman paikkana esitetään hankealueen itäosaan rakennettavaa sähköasemaa, josta erillisinä hankevaihtoehtoina esitetään kolme toisistaan poikkeavaa reittilinjausta hankealueen sisällä.

1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Kolmihaaran tuulivoimapuistossa vuonna 2028. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty alla (Taulukko 1.3).

Taulukko 1.3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2022–2024
Osayleiskaava	2022–2025
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2025
Tekninen suunnittelu	2025–2026
Rakentaminen	2026–2028
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2028–

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 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 yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutuksia on esitelty tarkemmin luvussa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. 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).

2.3 Arviointimenettelyn sisältö

2.3.1 Arviointiohjelma

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 6.4.2023. YVA-ohjelman kuulutus oli nähtävillä 13.4.–12.5.2023 ELY-keskuksen verkkosivuilla (www.ely-keskus.fi/kuulutukset/etela-pohjanmaa) ja hankkeen vaikutusalueen kuntien, eli Isojoen, Kankaanpään ja Siikaisten verkkosivuilla. YVA-ohjelma ja kuulutus olivat paperiversiona nähtävillä Isojoen virastotalolla (Teollisuustie 1 A, 64900 Isojoki), Kankaanpään kaupungintalolla (Kuninkaanlähteenkatu 12, 38700 Kankaanpää) ja Siikaisten kunnantuvalla (Kankaanpääntie 1 A, 29810 Siikainen). YVA-ohjelma on nähtävillä koko YVA-prosessin ajan sähköisenä ympäristöhallinnon verkkosivulla: www.ymparisto.fi/kolmihaaratuulijaaurinkovoimaYVA, jossa julkaistaan kaikki hanketta koskevat YVA-aineistot. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen tiedotettiin Suupohjan Sanomissa, Ilkka-Pohjalaisessa ja Kankaanpään Seutu -lehdissä 13.4.2023 julkaistuilla lehti-ilmoituksilla.

2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomainen antoi lausunnon Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-ohjelmasta 14.6.2023. Liitteeseen 1 on koottu lausuntojen ja mielipiteiden keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä.

2.3.3 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, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien
	2. Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
	3. Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
	4. Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
	5. Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet
	6. Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista
	7. Tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
	8. Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu
	9. Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset
	10. Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
	11. Tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä
	12. Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun
	13. Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä
	14. Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä
	15. Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
	16. Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista

2.3.4 Arviointimenettelyn päättyminen

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.

2.4 Arviointimenettelyn osapuolet

2.4.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Neoen Renewables Finland Oy, joka on vuonna 2008 perustetun kansainvälisen uusiutuvaan energiaan, erityisesti aurinkovoimaloihin ja tuulivoimapuistoihin, keskittyvän Neoenin tytäryhtiö. Neoen Renewables Finland Oy aloitti toimintansa Suomessa vuonna 2018, ja sen toiminta kattaa kaikki tuulivoimapuiston kehityksen vaiheet soveltuvien alueiden kartoituksesta aina rakennettujen tuulivoimaloiden operointiin saakka. Neoenin tavoitteena on edistää maailmanlaajuista siirtymää uusiutuvan energian käyttöön. Yhtiöllä on tällä hetkellä Suomessa kaksi tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa (Hedet ja Mutkalampi) sekä kolme rakenteilla olevaa tuulivoimapuistoa. Lisäksi Neoenilla on Lappeenrannassa Yllikkälän sähkövarasto. Hankekehityksessä on useita tuulivoima- ja aurinkovoimapuistoja sekä sähkövarastoja.

2.4.2 Yhteysviranomainen

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

2.4.3 YVA-konsultti

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

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

2.4.4 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 arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa.

Hankkeen seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot (aakkosjärjestyksessä):

- Antila-Paasto-Vatajan kyläyhdistys
- Caruna Oy
- Cinia Oy
- Digita Oy
- DNA Oy
- Elenia Oyj
- Elisa Oyj
- ***Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus***
- **Etelä-Pohjanmaan liitto**
- Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos
- Finavia Oyj
- Fingrid Oyj
- Honkajoen moottorikerho r.y
- *Ilmatieteen laitos*
- ***Isojoen kunta***
- Isojoen Metsästysseura ry
- **Isojoen-Karijoen riistanhoitoyhdistys**
- ***Kankaanpään kaupunki***
- Kodesjärven kyläseura ry
- **Kodesjärven Metsästysyhdistys ry**
- Kärjenkosken kyläseura ry
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Lounais-Suomen aluehallintovirasto
- Luonnonvarakeskus
- Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
- ***Maanomistajien edustajat***
- Metsähallitus
- Metsänhoitoyhdistys Etelä-Pohjanmaa
- **Metsänhoitoyhdistys Isojoki-Karijoki**
- Metsänhoitoyhdistys Satakunta
- MTK Etelä-Pohjanmaa
- MTK Isojoki
- MTK Kankaanpää
- MTK Satakunta
- Möykyn maa- ja kotitalousseura
- Piikkilän hirviseurue
- *Pesäjoen moottorikeskus*
- Pohjanmaan riistakeskus
- Pohjois-Satakunnan riistanhoitoyhdistys
- Porin Kennel-Kerho r.y.
- Porin lintutieteellinen yhdistys ry
- Puolustusvoimat
- Satakunnan museot
- Satakunnan pelastuslaitos
- Satakunnan riistakeskus
- ***Satakuntaliitto***
- **Seinäjoen museot**
- *Siikaisten kunta*
- Suojoen seudun kyläyhdistys ry
- Suomen Erillisverkot Oy

- ***Suomen luonnonsuojeluliitto, Pohjanmaan piiri***
- **Suomen luonnonsuojeluliitto, Satakunnan piiri**
- Suomen metsäkeskus
- **Suupohjan Lintutieteellinen Yhdistys ry**
- Telia Finland Oyj
- Varsinais-Suomen ELY-keskus
- Vesijärven kyläseura ry
- Vesijärven Metsästysseura ry
- **Villamo-Heikkilän Metsästysseura ry**
- Villamon kyläseura ry
- Väylävirasto

**Seurantaryhmän ensimmäiseen kokoukseen osallistuneet sekä kirjallisia kommentteja esittäneet tahot merkitty lihavoidulla tekstillä. Vastaavasti toiseen kokoukseen osallistuneet tahot merkitty kursivoituna.*

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 14.3.2023. Seurantaryhmässä keskusteltiin mm. hankkeen maankäytöstä ja vaikutuksista ekologisiin yhteyksiin sekä luonnossa liikkumiseen, alueen luonto- ja lintuarvoista sekä niiden huomioimisesta, hiilinieluista ja ekologisesta kompensaatiosta, Kodesjärven mukaan ottamisesta Natura-arviointiin, hankkeen maakuntakaavan mukaisuudesta, kiviainesten otosta, sekä siitä, että hankkeen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa tulee huomioida YVA-selostuksessa.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 1.2.2024 arviointiselostuksen käsittelyä varten. Tilaisuudessa keskityttiin hankkeen arvioitujen ympäristövaikutusten esittelyyn. Seurantaryhmässä keskusteltiin mm. hankkeen aiheuttamista maisemavaikutuksista, tehdyistä havainnekuvista, ristiriidoista maakuntakaavoituksen kanssa, voimaloiden vaikutuksista säätutkiin sekä alueen muista tuulivoimahankkeista.

2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.5.1 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 Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävyydestä. YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan yhteysviranomaisen toimesta selostuskuulutuksen yhteydessä. Samalla tiedotetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla (http://www.ymparisto.fi/kolmihaaratuulijaaurinkovoimaYVA). Verkkosivuilta voi lisäksi ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin tiistaina 25.4.2023 klo 18.00 Kodesjärven kylätalo Toukolassa (Honkajoentie 1011). Lisäksi yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua etäyhteydellä Teams-sovelluksen välityksellä. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä 40 henkilöä ja mukana etäyhteydellä noin 15 kuulijaa.

YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana järjestetään toinen yleisötilaisuus, jossa mm. esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia, hankkeen suunnittelutilannetta sekä kaavoitusprosessin tilannetta.

Yleisötilaisuus järjestetään kesäkuussa 2024. Tilaisuuden ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-kuulutuksen yhteydessä sekä alueella yleisesti leviävissä sanomalehdissä että ELY-keskuksen verkkosivuilla.

Taulukko 2.2 esittelee Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet.

Taulukko 2.2 Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelman raportti	ympäristö.fi -sivusto Isojoen virastotalo Kankaanpään kaupungintalo Siikaisten kunnantupa	huhti-toukokuu 2023
Yleisötilaisuudet	Isojoki (myös etäosallistumismahdollisuus)	huhtikuu 2023
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle	YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana
YVA-selostusraportti	ympäristö.fi -sivusto Isojoen virastotalo Kankaanpään kaupungintalo Siikaisten kunnantupa	kesäkuu 2024
Yleisötilaisuudet	Isojoki (myös etäosallistumismahdollisuus)	kesäkuu 2024
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle	YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen verkkosivut ympäristö.fi -sivusto paikalliset sanomalehdet	Koko YVA-menettelyjen ajan

2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Rakennuslupien myöntäminen Kolmihaaran tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Isojoen kunnalle hankealueen kaavoittamisesta. Isojoen kunnanhallitus hyväksyi kaava-aloitteen tuulipuistokaavoituksen käynnistämiseksi 31.1.2022 (§ 15). Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä Isojoen kunnassa keväällä 2023.

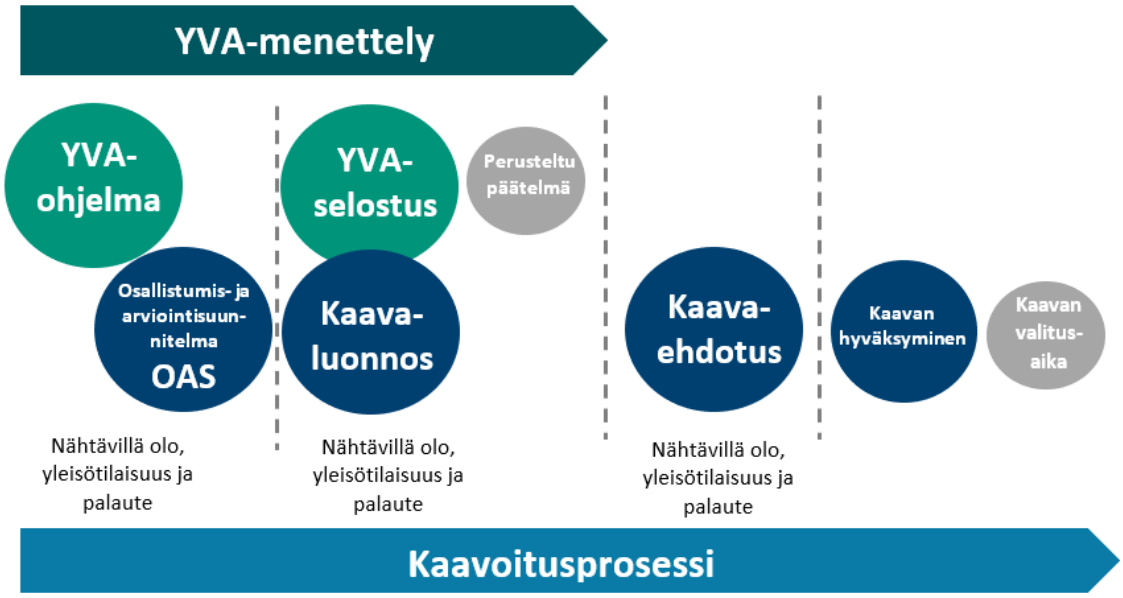
Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma ovat yhtä 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.

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

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

YVA- ja kaavoitusprosessien eteneminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2.2).



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.

2.6.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa pykälissä 77 a § ja 77 b §.

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

Rakennuslupa tuulivoimalan rakentamiseen voidaan 137 §:n 1. momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena.

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 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle huhtikuussa 2023. Hankkeen selvitykset tehtiin maastokausilla 2022–2023 ja niitä on täydennetty YVA-ohjelmasta saadun yhteisviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle toukokuussa 2024. YVA-selostus asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi. Arviointimenettelystä odotetaan yhteysviranomaisen perusteltua päätelmää loppukesällä-syksyllä 2024.

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen suunnittelu jatkuu osayleiskaavan 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.

Kolmihaaran tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelemisessä on alustavat voimalapaikat pyritty sijoittamaan niin, että ne lähtökohtaisesti aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

Toteutusvaihtoehtoina tarkasteltiin YVA-ohjelmavaiheessa kahta hankevaihtoehtoa. Vaihtoehtojen erona oli 21 voimalan ero voimaloiden lukumäärässä. Molemmissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimalat oli sijoitettu suhteellisen tasaisesti koko hankealueelle, sen reunaosia lukuun ottamatta, jonne puolestaan oli sijoiteltu aurinkovoima-alueet. YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella tuulivoimaloiden määrää hankevaihtoehdossa VE1 on vähennetty 81 voimalasta 77:ään, ja tuulivoimaloiden sekä aurinkovoima-alueiden sijoittelua hankealueella on tarkennettu. Vaihtoehtojen vertailtavuuden mahdollistamiseksi YVA-selostusvaiheeseen on muodostettu myös kaksi toisistaan eroavaa hankevaihtoehtoa aurinkovoiman osalta. Aurinkovoimalle varatut alueet kuvaavat tunnistettua potentiaalia, jonne voidaan tarpeen tullen sijoittaa aurinkovoimaloita ja jotka eivät sovellu tuulivoimaloiden sijoituspaikoiksi mm. tuulivoimaloiden vaatimien turvaetäisyyksien, alueen tasaisuuden, maaperän tai rakennettavuuden vuoksi. YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueiden määrä ja sijainti voivat vielä tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakennetut voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia arvioidaan 300 metriä korkeilla voimaloilla. Laitetoimittajilla ei ole vielä tätä voimalakorkeutta mahdollistavia voimalatorneja, ja lopullinen voimalakorkeus riippuukin hankkeen rakentamisajankohdasta ja tuulivoimateknologian kehitysvauhdista. Tuulivoimaloiden arvioitu kokonaisteho on 7–10 MW.

Hankealueella tuotettu sähkö on suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon Neoen Renewables Finland Oy:n Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 8–16 kilometriä pitkä 400 kV ilmajohto Marjakeitaan alueelle Kolmihaaran hankealueen kaakkois- tai itäosaan rakennettavalta sähköasemalta. Sähköaseman ensisijainen sijainti on hankealueen kaakkoisosassa. Siltä varalta, että aluetta joudutaan myöhemmässä vaiheessa supistamaan, on hankealueen itäosaan osoitettu vaihtoehtoinen paikka sähköasemalle.

Aurinkovoimahankkeelle ei edellytetä ympäristövaikutusten arviointia YVA-lain hankeluettelon mukaisena hankkeena, mutta sitä tarkastellaan YVA-menettelyssä tuulivoimahankkeen liitännäishankkeena.

3.2 Hankkeen vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista hankevaihtoehtoa sekä tuuli- että aurinkovoimalle, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat hankevaihtoehdot:

VE0



Hanketta ei toteuteta.

VE1 **Tuulivoimalat**



Hankealueelle rakennetaan enintään 77 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 7–10 MW.

VE2 **Tuulivoimalat**



Hankealueelle rakennetaan enintään 60 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 7–10 MW.

AVE1 **Aurinkovoimalat**



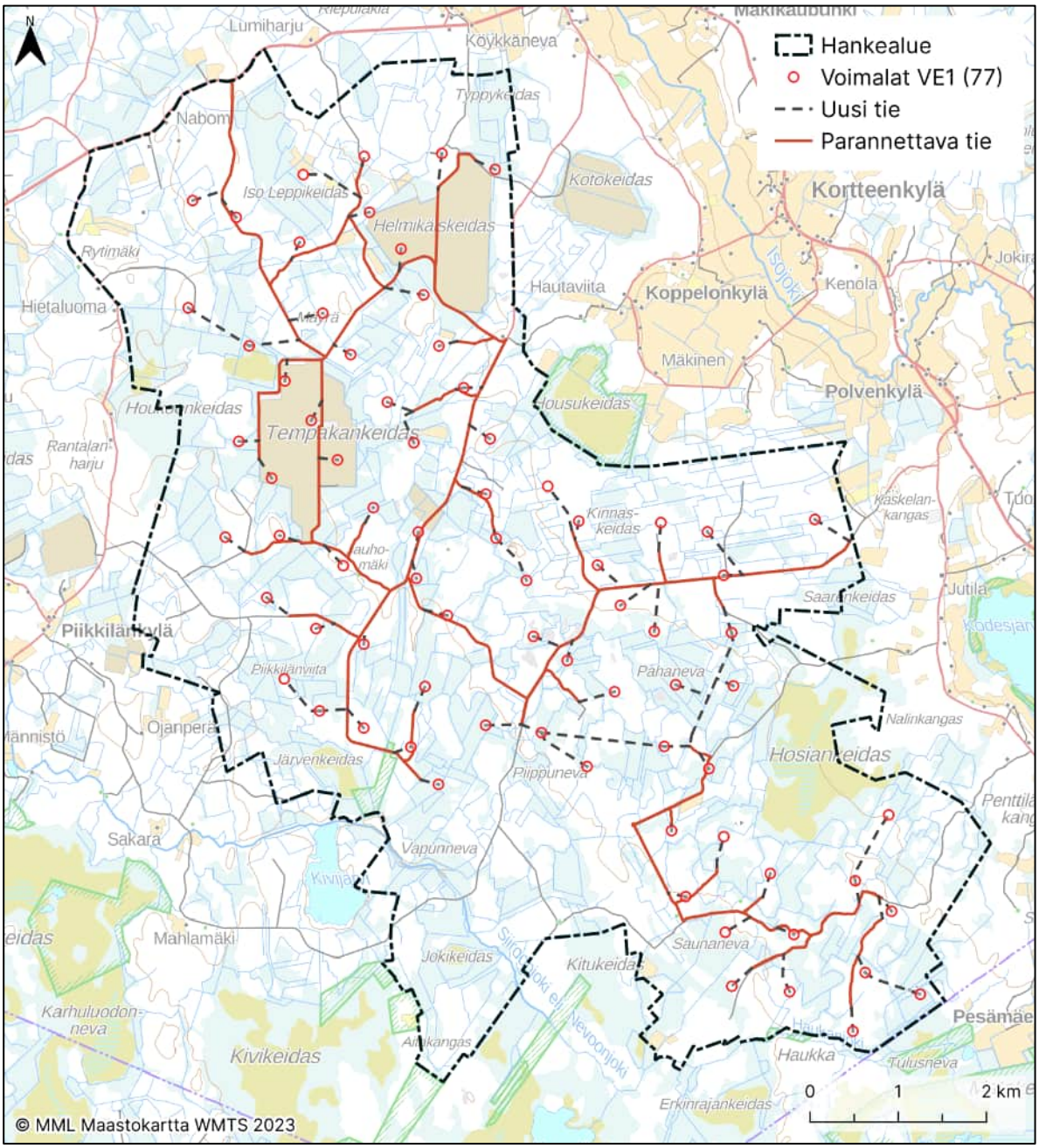
Hankealueen reunamille sen pohjois- ja keskiosiin sijoitetaan viisi erillistä aurinkovoima-aluetta (alueet A-E). Aurinkovoimahankkeen tarpeisiin käytettävä noin 288 hehtaarin maa-ala mahdollistaa noin 120–180 MW:n suuruisen aurinkovoimapuiston rakentamisen.

AVE2 **Aurinkovoimalat**



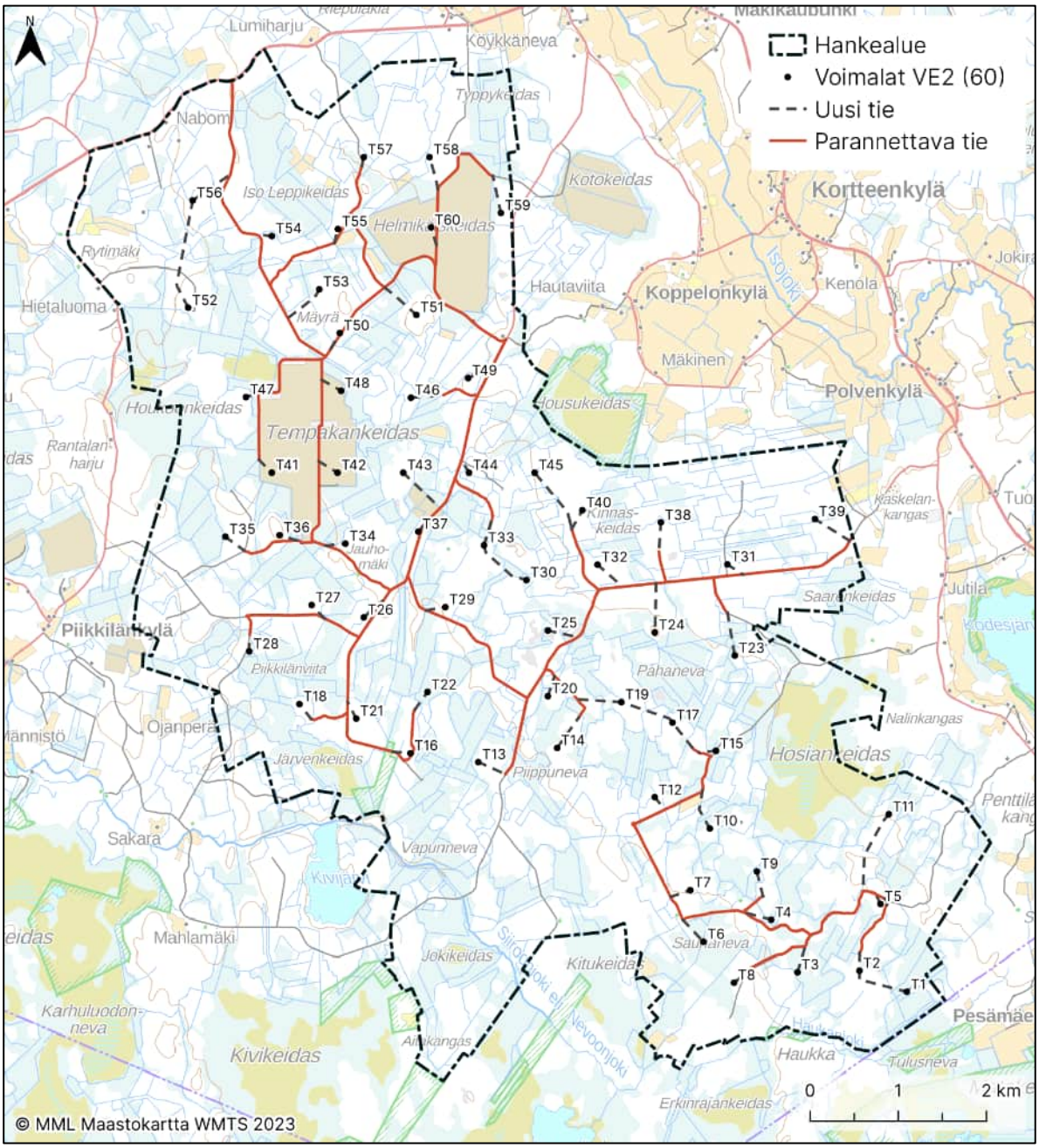
Hankealueen reunamille sen koillis- ja keskiosiin sijoitetaan kolme erillistä aurinkovoima-aluetta (alueet C-E). Aurinkovoimahankkeen tarpeisiin käytettävä noin 184 hehtaarin maa-ala mahdollistaa noin 60–120 MW:n suuruisen aurinkovoimapuiston rakentamisen.

Tuulivoimaloiden sijaintipaikat hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty alla (Kuva 3.1).



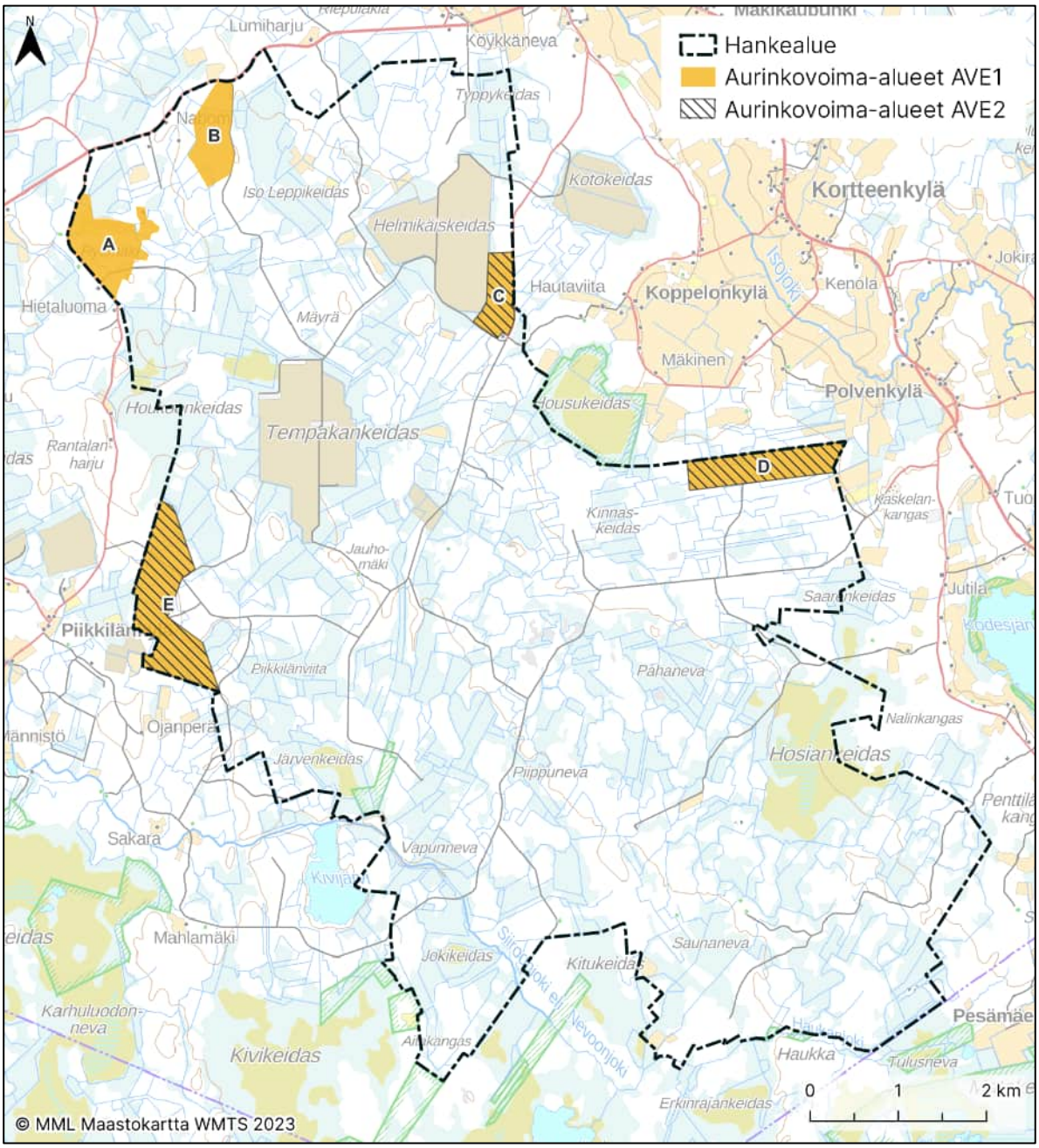
Kuva 3.1 Kolmihaaran tuulivoimapuiston voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE1.

Tuulivoimaloiden sijaintipaikat hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty alla (Kuva 3.2).



Kuva 3.2 Kolmihaaran tuulivoimapuiston voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE2.

Aurinkovoimaloiden sijaintipaikat hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 on esitetty alla (Kuva 3.1).



Kuva 3.3 Aurinkovoima-alueiden sijoittelu hankealueella hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2.

Aurinkovoiman osalta ei arvioida nollavaihtoehtoa, koska aurinkovoima on tuulivoimahankkeen liitännäishanke, ja aurinkovoimaloiden rakentaminen edellyttää tuulivoimaloiden rakentamista.

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on tarkasteltavana neljä varsinaista hankevaihtoehtoa:

Kaikissa voimajohtovaihtoehdoissa hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuuli- ja aurinkovoimaloilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla, ja liityntä valtakunnanverkkoon tapahtuu uudella ilmajohdolla Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta.

SVE1 **Sähkönsiirto**



Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen kaakkoisosaan rakennetaan sähköasema (S1). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan 400 kV voimajohto Pesäkeitaan eteläpuolitse Mämminmaalle, jonka jälkeen johto sijoittuu Fingrid Oyj:n voimajohdon länsipuolelle, jatkaen sen linjaa myötäillen Marjakeitaalle. Rakennettavan voimajohtoreitin pituus on noin 7,9 kilometriä.

SVE2 **Sähkönsiirto**



Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen itäosaan rakennetaan sähköasema (S2). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan 400 kV voimajohto, jonka reitti kiertää hankealueella Hosiankeitaan sen eteläpuolelle sijoittuvan Puolivälinnevankankaan kautta ja jatkuu hankealueen ulkopuolella Pesäkeitaan eteläpuolitse Mämminmaalle. Mämminmaalla johto sijoittuu Fingrid Oyj:n voimajohdon länsipuolelle, jatkaen sen linjaa myötäillen Marjakeitaalle. Rakennettavan voimajohtoreitin pituus on noin 14,5 kilometriä.

SVE3 **Sähkönsiirto**



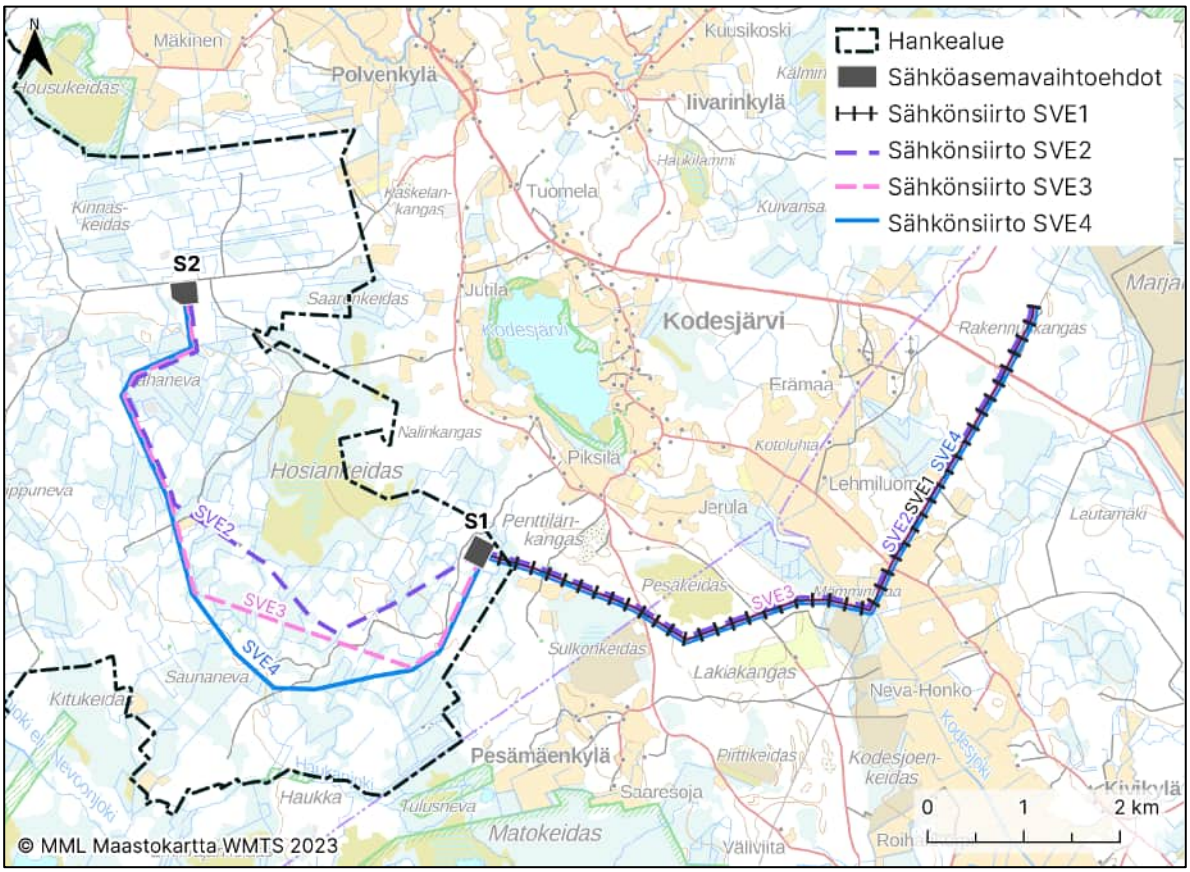
Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen itäosaan rakennetaan sähköasema (S2). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan 400 kV voimajohto, jonka reitti kiertää hankealueella Hosiankeitaan sen eteläpuolelle sijoittuvan Varsaharjun pohjoispuolitse ja jatkaa hankealueen ulkopuolella Pesäkeitaan eteläpuolitse Mämminmaalle. Mämminmaalla johto sijoittuu Fingrid Oyj:n voimajohdon länsipuolelle, jatkaen sen linjaa myötäillen Marjakeitaalle. Rakennettavan voimajohtoreitin pituus on noin 15,3 kilometriä.

SVE4 **Sähkönsiirto**



Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen itäosaan rakennetaan sähköasema (S2). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan 400 kV voimajohto, jonka reitti kiertää hankealueella Hosiankeitaan sen eteläpuolelle sijoittuvan Varsaharjun eteläpuolitse ja jatkaa hankealueen ulkopuolella Pesäkeitaan eteläpuolitse Mämminmaalle. Mämminmaalla johto sijoittuu Fingrid Oyj:n voimajohdon länsipuolelle, jatkaen sen linjaa myötäillen Marjakeitaalle. Rakennettavan voimajohtoreitin pituus on noin 15,7 kilometriä.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4 sijoittuminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3.4).



Kuva 3.4 Hankkeessa arvioitavat voimajohtoreitit sekä suunnitellut sähköasemat.

Sähkönsiirron osalta ei arvioida nollavaihtoehtoa, koska sähkönsiirto on tuulivoimahankkeen liitännäishanke, ja tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sähkönsiirron rakentamista.

4 Hankkeen tekninen kuvaus

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden maa-alueet sijoittuvat pääosin yksityisten tahojen, mutta myös yksityisen ja julkisen sektorin omistamille maa-alueille. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 6 600 hehtaaria. Suunnitellut aurinkovoima-alueet on sijoitettu hankealueen reunamille.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1–4 hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä maaperäolosuhteista riippuen.

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

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

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tarvittava määrä sähköasemia, jonne maakaapelit voimaloilta johdetaan. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 1–4 hehtaaria. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sähköaseman sijoituspaikat saattavat tarkentua teknisen suunnittelun edetessä.

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

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 tuulivoimapuistosta (Maanmittauslaitos, päiväämätön). Kuva ei ole Kolmihaaran hanke-alueelta.

4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

Kolmihaaran tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden ja sähköaseman välisistä maakaapeleista, tuulivoimapuiston sähköasemasta ja valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta ilmajohdosta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko hankealueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointiym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua. Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata sähköasemaa lukuun ottamatta.

4.3 Tuulivoimaloiden rakenne

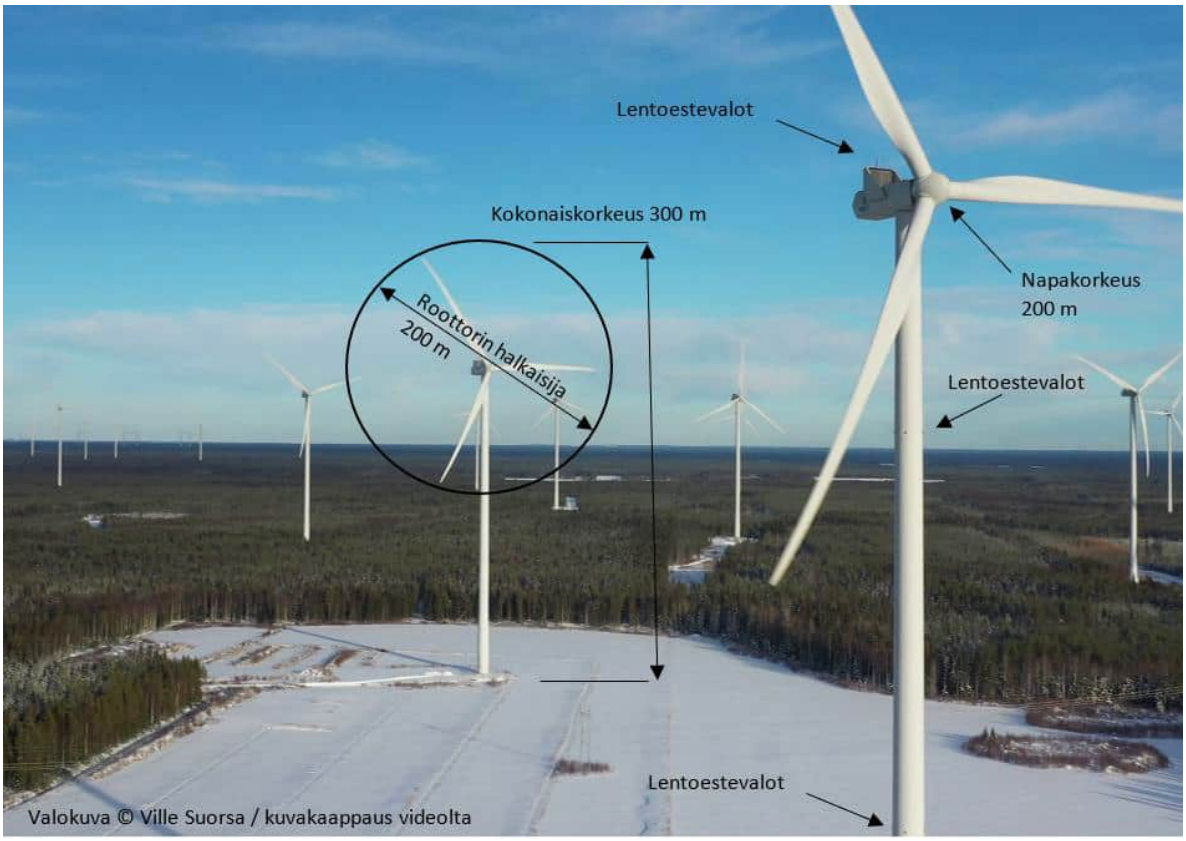
Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan

teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä niin kutsuttuna hybridirakenteena (Kuva 4.2).



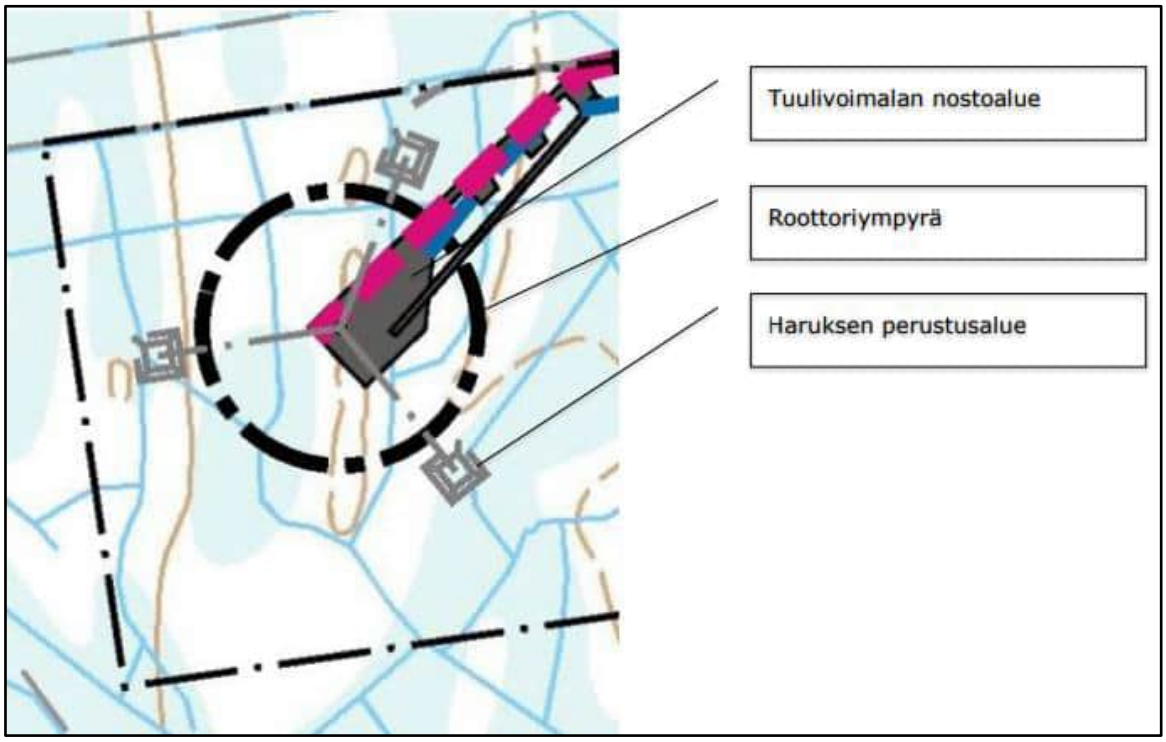
Kuva 4.2 Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on 7–10 megawattia. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään noin 200 metriä (lavan maksimipituus sata metriä). Voimaloiden lavan kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen. (Kuva 4.3)



Kuva 4.3 YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä (FCG Finnish Consulting Group Oy).

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



Kuva 4.4 Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

4.3.1 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto, tai vaihtoehtoisesti turbiinit voivat olla niin sanottuun suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko-osa valmistetaan useimmiten teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023b).

Voimalassa käytettävät hydrauliikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyjä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutamia kymmeniä litroja. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä 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 jarrumekanismilla 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 sähkön siirrossa, eikä sen käyttö siis ole ei vain tuulivoimatuotantoon liittyvä asia. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilogramma riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023c) Osana EU:n ilmastopolitiikkaa EU on tehnyt lakiesityksen, jonka mukaan SF6-kaasun käyttö tultaisiin asteittain kieltämään uusissa asennuksissa. Ilmastoystävällisempiä jo saatavilla olevia vaihtoehtoja SF6:lle ovat esimerkiksi ilma- ja kaasueristeisten kojeistojen käyttö (Autio 2023).

4.3.2 Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti 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 (Kuva 4.5). Lentoestevalot tulee korkeissa tuulivoimaloissa sijoittaa torniin enintään 52 metrin välein.



Kuva 4.5 Kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG Finnish Consulting Group Oy).

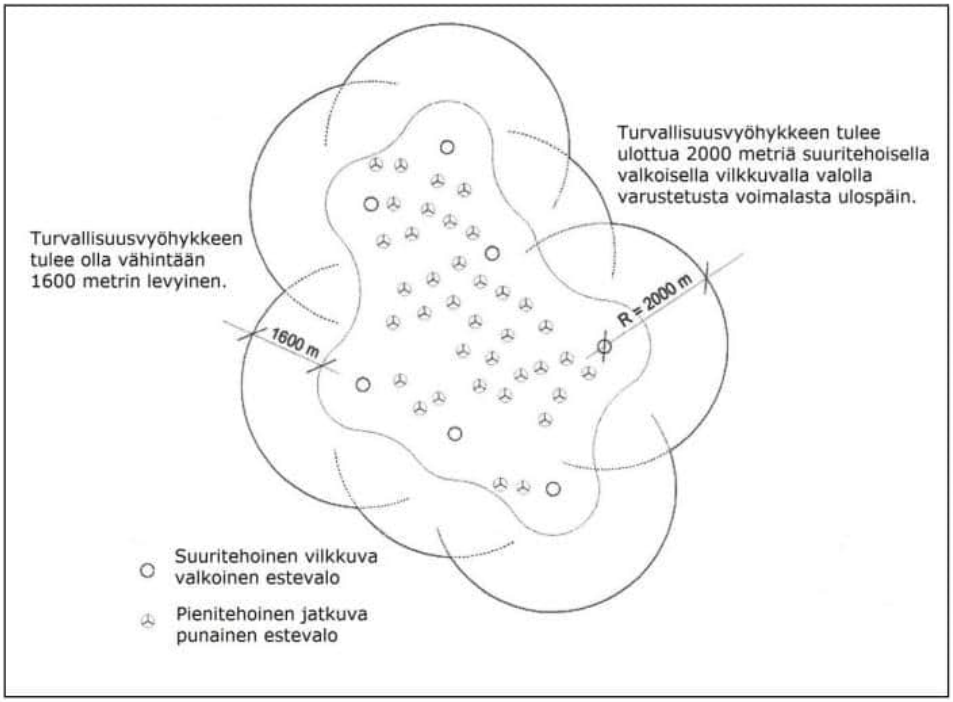
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja kymmeneen prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.1) on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin 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-tyypin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	• B-tyypin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	• B–tyypin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai • keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai • keskitehoinen (2 000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle • Jos voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, on maston välikorkeuksiin sijoitettava B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot, tasaisin (enintään 52 metrin) välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

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

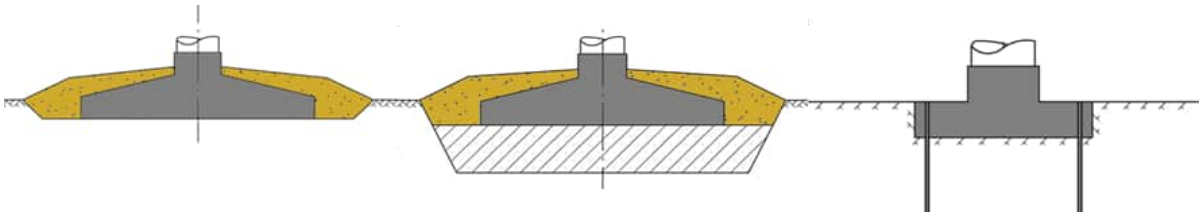


Kuva 4.6 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

4.3.3 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

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



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

4.3.3.1 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 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

4.3.3.2 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 metriä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

4.3.3.3 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. Paalutyyppejä on

useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkitsevästi 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.

4.3.3.4 Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä 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.

4.3.4 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 4.8). Kolmihaaran hankkeessa tiet ovat suorilla tieosuuksilla vähintään kahdeksan metriä leveitä ja sorapintaisia. Teiden molemmin puolin jätetään viiden metrin levyiset puuttomat alueet. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes sata metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä ja kaapeliojineen koko leveys jopa 22 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla; tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

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



Kuva 4.8 Vasemmalla esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (FCG Finnish Consulting Group Oy).

4.4 Sähkönsiirron rakenteet

4.4.1 Tuulivoimapuiston sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuiston sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, yhdestä tai useammasta sähköasemasta (tyypillisesti 1–4 kpl/tuulivoimapuisto) (Kuva 4.9) ja voimajohdoista. Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla tuulivoimapuistossa sijaitsevalle sähköasemalle. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 400 kilovoltin tasolle.

Kolmihaaran hankkeessa hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeloinneilla ja hankealueelle rakennetaan yksi 33/400 kilovoltin sähköasema.

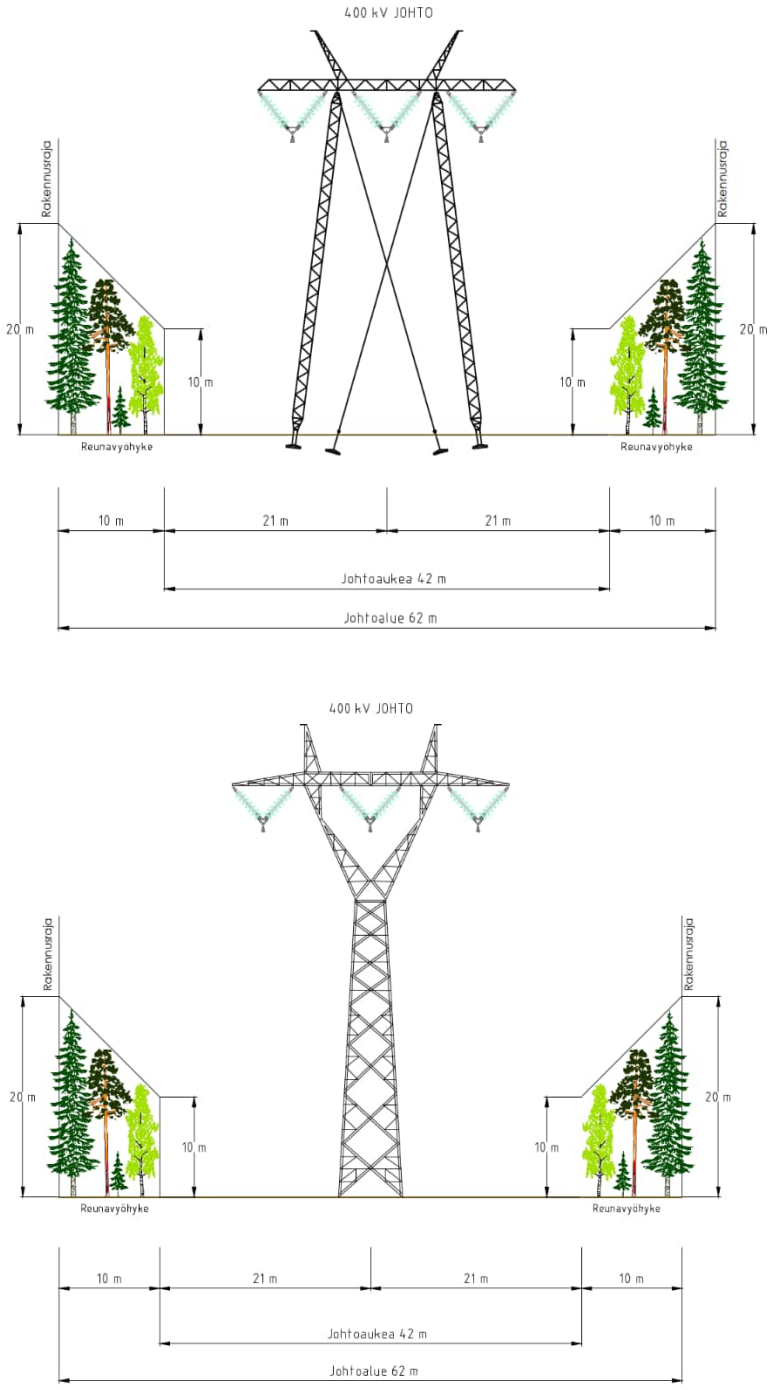


Kuva 4.9 Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (FCG Finnish Consulting Group Oy).

4.4.2 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Suunnitelmien mukaan tuuli- ja aurinkovoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään hankkeen sisäiseltä sähköasemalta valtakunnanverkkoon Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta. Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueelta rakennetaan noin 8–16 kilometrin pituinen 400 kilovoltin ilmajohto Marjakeitaalle, josta Kolmihaaran hankealueen ulkopuolelle sijoittuu kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdossa (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4) noin 7,9 kilometriä.

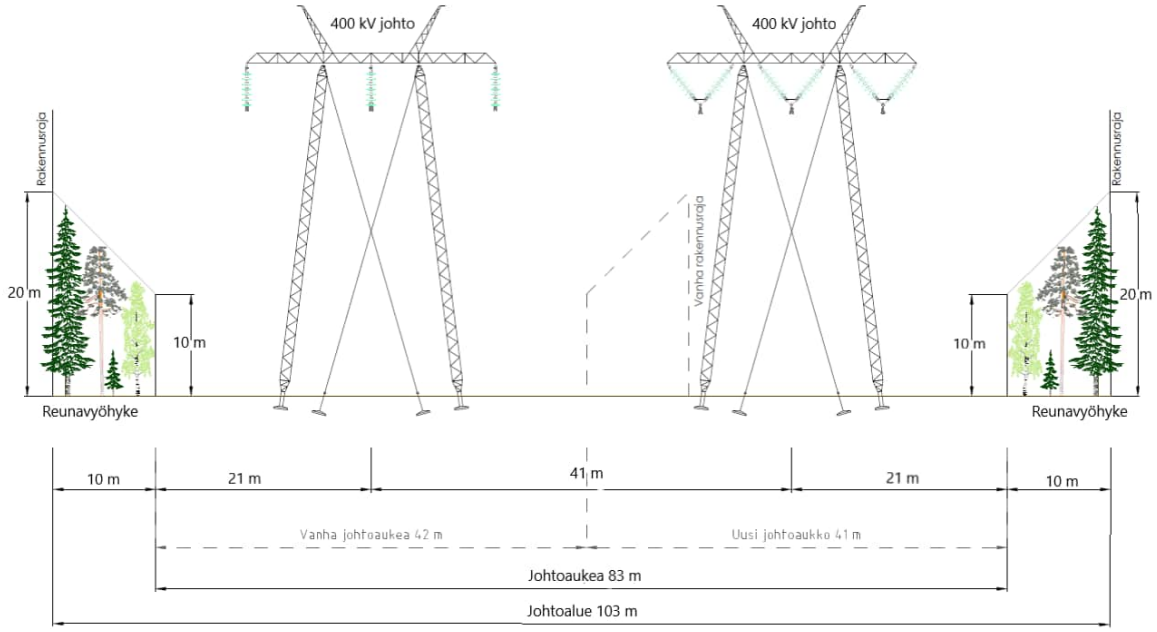
Uusi 400 kilovoltin ilmajohto vaatii noin 42 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Voimajohtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu näin ollen noin 62 metriä. Tilanteissa, jossa uusi voimajohto rakennetaan vanhan voimajohdon viereen, on johtoalueen vaatima maa-ala pienempi, sillä tällöin nykyistä johtoaluetta voidaan hyödyntää. (Kuva 4.10).



Kuva 4.10 400 kilovoltin voimajohtoalueen poikkileikkaus. Haruspylväitä (yllä) käytetään metsäalueilla ja vapaasti seisovia pylväitä (alla) peltoalueilla (Rejlers Finland Oy 2023).

Mämminmaan ja Marjakeitaan välillä Kolmihaaran voimajohto sijoittuu Fingrid Oyj:n voimajohdon viereen länsipuolelle jatkaen sen linjaa seuraten Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueelle. Fingridin

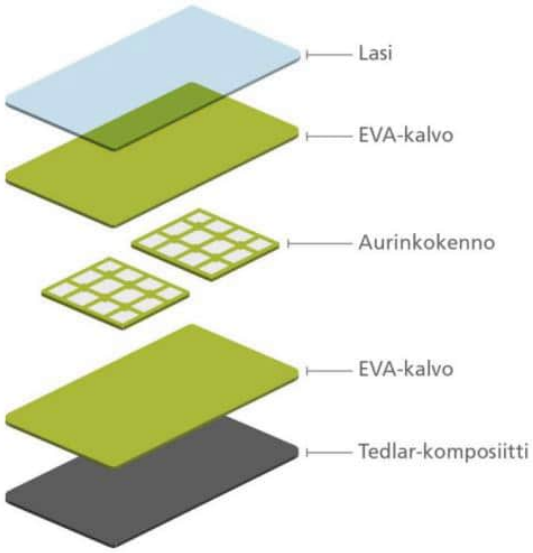
voimajohdon yhteyteen sijoittuvan osuuden pituus on noin 3,6 kilometriä kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4). (Kuva 4.11)



Kuva 4.11 Kuvassa uusi 400 kV voimajohto olemassa olevan voimajohdon rinnalla välillä Mämminmaa–Marjakeidas. Poikkileikkaus on kohti lounasta. (Rejlers Finland Oy 2023, muokattu)

4.5 Aurinkovoimapuiston rakenteet

Aurinkosähköä tuotetaan kennoista koostuvilla aurinkopaneeleilla (Kuva 4.12). Aurinkokenno on elektroninen puolijohde, jonka ala- ja yläpinnan välille auringonsäteily synnyttää jännitteet. Kytkemällä tarpeellinen määrä kennoja sarjaan saadaan haluttu jännitteen taso.



Kuva 4.12 Aurinkopaneelin kerrosrakenne (ERP Finland 2020, Rantaruoko 2022 mukaan).

Teollisen mittakaavan aurinkosähkön tuotantolaitokset koostuvat yhteen kytketyistä aurinkopaneeliryhmistä, tasajännitteen vaihtojännitteeksi muuntavista vaihtosuuntaajista eli inverttereistä 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 4.13)



Kuva 4.13 Esimerkki aurinkopaneeleista (Suomen Voima Oy, Haminan Mäkelänkankaan aurinkovoimalat).

Kolmihaaran aurinkovoimapuiston sähköverkkoon liittyminen tapahtuu tuulivoimapuiston kanssa jaettavalla yhteisellä sähköasemalla ja voimajohdolla. Liityntäpisteestä eteenpäin aurinkovoimapuiston sisäverkko toteutetaan maakaapeloimalla.

4.6 Rakentamisvaihe

4.6.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.14). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 4.15). Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 4.16). Voimalakomponentit 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 Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (FCG Finnish Consulting Group Oy).



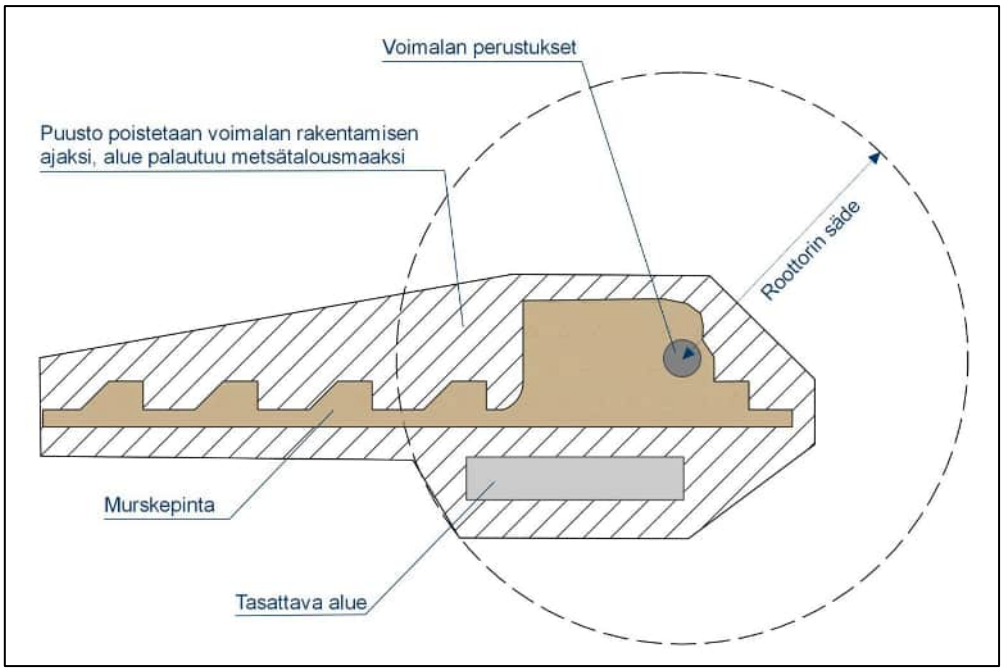
Kuva 4.15 Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.16 Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.17 Tuulivoimalan kokoamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.18 Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue (FCG Finnish Consulting Group Oy).

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

Kolmihaaran tuulivoimapuiston rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuosille 2026–2028, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen (tiet, perustukset, voimalat) kestää yhteensä noin yhden vuoden. Tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan kestävän molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 2–2,5 vuotta.

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 VE1 yhteensä noin 74 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 66 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m^3/m^2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa hankevaihtoehdossa VE1 noin 15 900–19 900 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 13 100–16 300 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä.

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. Suunnitelmien mukaan alueelle tullaan rakentamaan yksi tai useampi betoniasema. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Porin, Kaskisten tai Kristiinankaupungin satamista. 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 tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa hankevaihtoehdossa VE1 noin 6 200–8 500 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 4 800–6 600 kuljetusta.

4.6.2 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. (Kuva 4.19)



Kuva 4.19 Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Uusi 400 kilovoltin voimajohto tarvitsee nykyisen voimajohtokäytävän rinnalla noin 35–40 metriä puutonta johtoaluetta. Uudessa maastokäytävässä 400 kilovoltin voimajohto puolestaan edellyttää noin 62 metriä leveää johtoaluetta (Kuva 4.10). Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset

perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

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 kireävetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksin.

Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit kaivetaan maahan. Niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia.

4.6.3 Aurinkovoimapuiston rakentaminen

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

4.6.4 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä voimajohdon rakenteiden ja aurinkovoiman aiheuttamista kuljetuksista (Kuva 4.20). Tuulivoimahankkeen kuljetusten kokonaismäärä on hankevaihtoehdossa VE1 arviolta noin 22 100–28 400 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 arviolta noin 17 900–22 900 kuljetusta. Näistä kuljetuksista vain osa saapuu hankealueen ulkopuolelta, mikäli kiviaineksia saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulee betoniasema.



Kuva 4.20 Tuulivoimalan torniosien kuljetusta (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Tuulivoimapuiston arvioitu rakentamisaika on molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 2–2,5 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 VE1 noin 30–140 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 20–110 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdossa VE1 raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 110–140 ajoneuvoa vuorokaudessa ja tuulivoimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 30–40 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdossa VE2 raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 90–110 ajoneuvoa vuorokaudessa ja tuulivoimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 20–30 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä ja hankealueelle tulee betoniasema, tapahtuvat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston 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 kappaletta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 4–7 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikenteen määrä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa

vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa.

Aurinkovoimapuiston vaatimia uusia teitä on hankevaihtoehdossa AVE1 arviolta noin 16 kilometriä ja hankevaihtoehdossa AVE2 arviolta noin 11 kilometriä. Aurinkovoimapuiston teiden rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa hankevaihtoehdossa AVE1 noin 1 500–1 800 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa AVE2 noin 1 000–1 200 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä.

Aurinkopaneelien osalta on arvioitu, että yhdessä kuljetuksessa saapuu noin 500–1 000 aurinkopaneelia. Lisäksi on muita tarvikekuljetuksia sekä aurinkopaneelien perustamiseen liittyviä kuljetuksia. Aurinkopaneelit kuljetetaan samasta satamasta kuin tuulivoimalakomponentit. Aurinkovoimapuiston hankevaihtoehdossa AVE1 aurinkopaneelikuljetuksia on arviolta noin 500–900 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa AVE2 noin 300–600 kuljetusta.

Aurinkovoimapuiston teiden rakentamisen ja paneeli- ja tarvikekuljetusten aiheuttama kuljetusten kokonaismäärä on hankevaihtoehdossa AVE1 arviolta noin 1 900–2 700 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa AVE2 arviolta noin 1 300–1 800 kuljetusta. Näistä kuljetuksista vain osa saapuu hankealueen ulkopuolelta, mikäli kiviaineksia saadaan hankealueelta.

Aurinkovoimapuiston arvioitu rakentamisaika on sama kuin tuulivoimahankkeessa, eli molemmissa hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 noin 2–2,5 vuotta. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisajalle, on aurinkovoimapuiston rakentamisen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne molemmissa hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 noin kymmenen ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.2).

Taulukko 4.2 Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisaikana. Vain osa tästä liikenteestä saapuu hankealueen ulkopuolelta.

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne (ajoneuvoa vuorokaudessa)		
VE1 (2–2,5 vuotta)	**VE2 (2–2,5 vuotta)**	**AVE1 ja AVE2 (2–2,5 vuotta)**
30–140	20–110	10

4.7 Huolto ja ylläpito

4.7.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti (Kuva 4.21). Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin.



Kuva 4.21 Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Tuulivoimatoimijoilta kerätyn tiedon mukaan jokaiselle voimalalle tehdään vuosittain keskimäärin 3–7 vuorokauden mittainen vuosihuolto. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat. Lisäksi kerran vuodessa tehdään työturvallisuustarkastus, jonka kesto on 1–2 päivää voimalaa kohti. Tarkastus voidaan sisällyttää myös vuosihuollon yhteyteen. Näiden käyntien lisäksi kullakin voimalalla tehdään keskimäärin noin 3–12 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen.

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

4.7.2 Voimajohto

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

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai raivaussahalla. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut joko kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta. (Fingrid Oyj 2023a)

4.7.3 Aurinkovoimalat

Aurinkopaneelit itsessään eivät tarvitse varsinaista huoltoa, mutta ne voidaan puhdistaa ja kohdistaa tarvittaessa uudelleen. Aurinkopaneelit pestään noin kerran vuodessa. Paneelit pestään vedellä 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.

4.8 Käytöstä poisto

4.8.1 Tuulivoimalat

Tässä 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 tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

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

4.8.1.1 Voimalatorni, roottori, 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. Alumiiniosat ja kuperikaapelit kierrätetään.Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

4.8.1.2 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. Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat vuonna 2022 päättyneen KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska 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 komposiittijätemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpolttoa 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)

4.8.1.3 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Tuulivoimapuiston 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.

4.8.1.4 Perustukset

Hanketoimija on sitoutunut purkamaan kaikki rakenteet yhden metrin syvyyteen saakka. Mikäli purkuhetken ympäristölainsäädäntö edellyttää kaikkien rakenteiden purkamista, toimitaan lainsäädännön edellyttämällä tavalla. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

4.8.1.5 Voimalapaikat, nostoalueet ja huoltotiet

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

4.8.1.6 Vaarallinen jäte

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

4.8.2 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. 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.

4.8.3 Aurinkovoimaloiden rakenteet

Aurinkopaneelien tekninen elinikä on noin 20–30 vuotta. Perustusten käyttöikä on kuitenkin tätä pidempi, jolloin samoja perustuksia voidaan hyödyntää aurinkovoimaloita perusparannettaessa. Perusparannuksilla voimaloiden käyttöikää voidaan jatkaa toiset 20–30 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-asetaatti) -muoviset kalvot uudelleenkäytetään 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 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)

4.9 Turvaetäisyydet

4.9.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

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

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen

turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Kolmihaaran hankkeessa 320–330 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 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 Tuulivoimayhdistys ry 2023d).

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

4.9.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

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

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 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		Hankevastaava
YVA-menettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Isojoen kunta
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Isojoen kunta
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014) Laki ilmailulain muuttamisesta (174/2023)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien pääesikunta

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien laadinta on hankevastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on jo tehnyt tarvittavat maanvuokrasopimukset tuulivoimaloiden paikoista. Hankkeesta vastaava lunastaa voimajohtoalueelle 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 (386/1995) mukaisin menettelyin.

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

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

Rakennusluvat tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, ja ne myöntää kunnan rakennusvalvonta-viranomainen.

Voimajohtoalueen tutkimuslupa tarvitaan voimajohtoreitin maastotutkimuksia varten. Tutkimus-luvan myöntää Maanmittauslaitos. Lain 603/1977 ehdoissa on määritelty tutkimuksen aikaisten va-hinkojen korvausmenettely.

Voimajohtoalueen lunastuslupa tarvitaan voimajohtorakentamiseen tarvittavien maa-alueiden lu-nastusta varten. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

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

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Liittymissopi-muksen hoitaa hankevastaava.

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliiken-teelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liiken-teen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksi-költä.

Lentoestelupa tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suo-messa tarvitsevat lentoesteluvan. Ilmailulaki muuttui lentoesteiden osalta 1.10.2023. Jatkossa len-toestelupaa haetaan suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista, joka pyytää tarvittaessa lu-papäätöstä varten lausunnot muilta toimijoilta. Lentoestelupahakemukseen ei tarvitse liittää enää ilmaliikennepalvelujen tarjoajan (Fintraffic Lennonvarmistus Oy) lausuntoa.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Taulukko 5.2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Isojoen kunta
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallin-tovirasto
Luonnonsuojelulain poik-keamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (LSL 9/2023 74 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 78 §)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 §	Museovirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Isojoen kunta
Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Ilmoitus ojituksesta	Vesilaki (587/2011)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Ilmoitus vesistön alituksesta	Vesilaki (587/2011)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus

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). Ympäristölupa-asioita hoitaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi. Lisäksi myös rakentamisessa tarvittavien ja siinä syntyvien maa-ainesten mahdollisesti läjittämiseksi perustettavalle maankaatopaikalle edellytetään ympäristölupaa.

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 tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta.

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

Suunnittelulupaa maantieverkon parantamiseen voidaan edellyttää maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun. Luvan myöntää tarvittaessa Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

Työlupa tiealueella työskentelyyn on oltava, mikäli työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein. Työluvan tiealueella työskentelyyn myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkymäalueelle. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa.

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.

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

Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä tulee tehdä toimenpiteestä, joka saattaa heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen luonnonarvoja. Luvan myöntää Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

Ilmoitus ojituksesta tehdään Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle, mikäli kyseessä on muu kuin vähäinen ojitus. ELY-keskus arvioi ilmoituksen perusteella tarvitaanko hankkeelle vesitalouslupa tai ojitustoimitusmenettely.

Ilmoitus vesistön alituksesta tulee tehdä asennettaessa voimajohto valtaväylän, kuten joen, vesistökapeikon tai salmen, sekä puron alitse. Ilmoitus tehdään kirjallisesti sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle että vesialueen omistajalle, ja sen perusteella ELY-keskus joko ohjaa ilmoittajaa hakemaan vesilain mukaista lupaa tai antaa hankkeen toteutukselle reunaehtoja.

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 selvitettävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti.

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

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

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

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin (Kuva 6.2). Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.



Kuva 6.2 Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, voimajohtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohdoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Ilmajohdon ympäristövaikutukset käytön aikana kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön.

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoimapuistolle ja sen vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen ja sähkönsiirron tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon ympäristövaikutusten arviointia varten perustetun seurantaryhmän antaman huomiot ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2022 ja 2023 aikana.

Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu tavalla, jossa kuvataan ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja kohteen herkkyys sekä arvioidaan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan.

Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, hankealueella tehtyihin selvityksiin sekä mallinnuksiin.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppejä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat erityisesti maisemavaikutukset. Kookkaina rakennelmina tuulivoimalat näkyvät laajasti avoimille alueille, erityisesti järvialueille. Luontovaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Natura- ja muihin suojelualueihin, linnustoon ja petolintureviireihin, sekä pintavesiin. Sähkönsiirron osalta ympäristövaikutusten ennakoitiin kohdistuvan luontotyyppeihin. Kokonaisuudessaan laajana hankkeena vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja aluetalouteen ovat merkittävät varsinkin hankkeen rakennusvaiheessa työllisyyden kannalta sekä käytön aikana kuntatalouden kannalta. Myös yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa huomioidaan.

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

6.3 Aurinkovoimaloiden tyypilliset vaikutukset

Tuulivoiman ympäristövaikutusten lisäksi tarkastellaan aurinkovoiman ympäristövaikutuksia yleisellä tasolla. Aurinkovoimaloiden merkittävimmät ympäristövaikutukset kohdistuvat laajemmin maisemaan ja paikallisesti luonnonympäristöön, pesimälinnustoon ja pieneläimistöön. Lisäksi teollisen mittakaavan aurinkoenergian tuotantoalueen keskeisempiä selvitettäviä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, arkeologiseen kulttuuriperintöön, maaperään ja vesistöihin sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

6.4 Laaditut selvitykset

YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset, mallinnukset ja kyselyt on listattu alla. Tehtyjen luontoselvitysten menetelmät on kuvattu tarkemmin luvuissa 12, 13 ja 14. Melu- ja välkemallinnusten menetelmät on kuvattu luvuissa 16.2 ja 16.3. Asukaskyselyn toteutus on kuvattu luvussa 16.1.5.

- Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi hankealueella ja voimajohtoreiteillä
- Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitykset
- Pesimälinnustoinventointi hankealueella
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi hankealueella
- Pöllöinventointi hankealueella
- Petolintuselvitys
- Liito-oravainventointi hankealueella ja voimajohtoreiteillä
- Viitasammakkoselvitys hankealueella
- Lepakkoselvitys hankealueella
- Muun arvolajiston esiintymispotentiaali arvioidaan muiden luontoselvitysten aikana hankealueella ja voimajohtoreiteillä
- Luonnonsuojelulain 35 § ja 39 § mukainen Natura 2000 -arviointi (Haapakeidas, Kodesjärvi)

- Maisema-asiantuntijan maastotarkastelut
- Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnus
- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut
- Arkeologiset inventoinnit hankealueelle ja voimajohtoreiteille

6.5 Tarkasteltava vaikutusalue

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

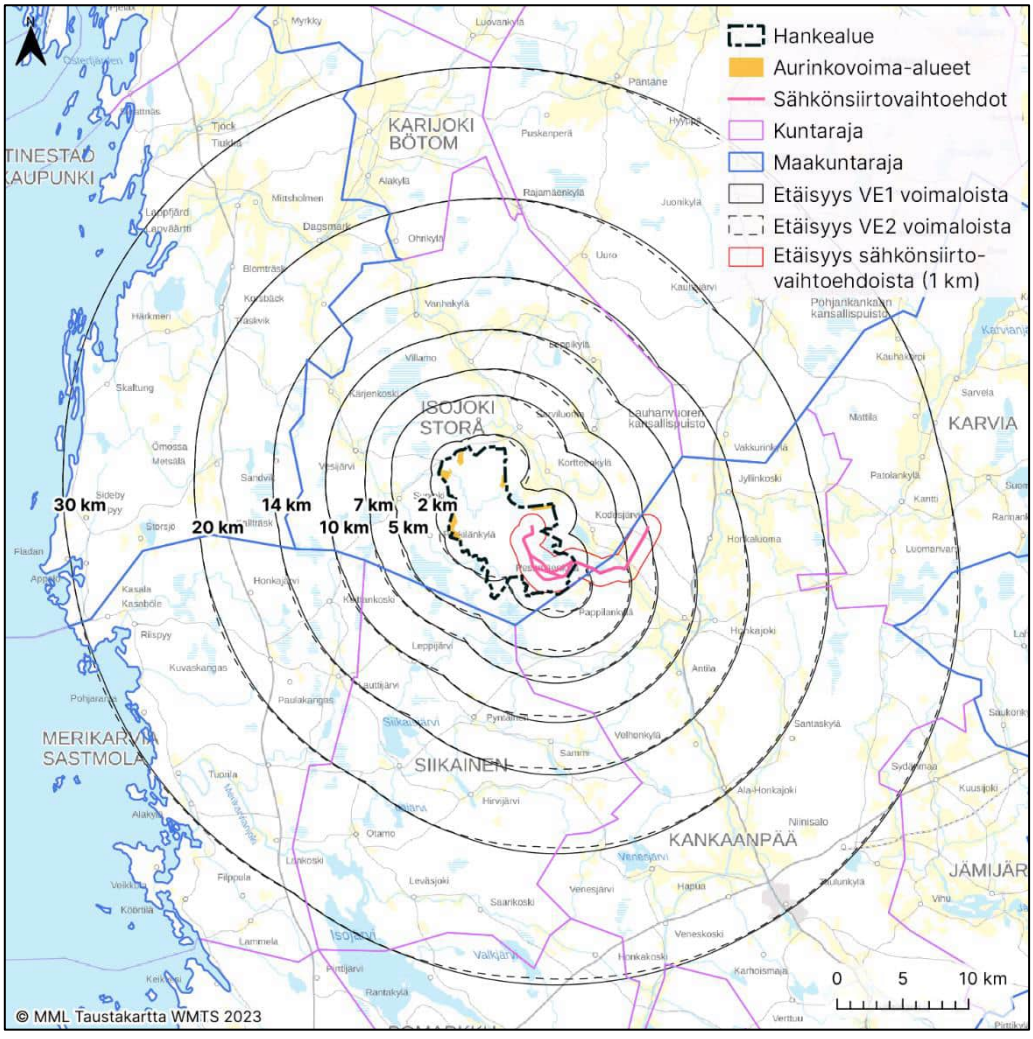
Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyypin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6.3).

Taulukko 6.1 Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (noin viisi kilometriä) sekä voimajohdon lähiympäristö (noin 300 metriä). 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 voimajohtoreiteillä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–14 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 14–30 kilometriä tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (noin 2–3 kilometriä).
Arkeologinen kulttuuriperintö	Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä tarpeen mukaan voimajohtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta ja voimajohtoreitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston ja voimajohtoreittien alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Melu, varjostus, vilkkuminen	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2–3 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.
Liikenne/lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu. Voimajohtoreitin kanssa mahdollisesti risteävät yleiset tiet ja rautatiet.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 kilometrin ja tarkemmin noin viiden kilometrin säteellä.
Ilmasto	Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin maakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyypin edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6.3 Etäisyysvyöhykkeet 2–30 kilometriä hankealueen ympärillä.

Maankäyttöä tarkastellaan laajana maakuntaa, kuntaa ja kunnan yhdyskuntarakennetta koskevana kokonaisuutena. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyisessä maankäytössä. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Luontovaikutukset eli vaikutukset kasvillisuuteen, lajistoon ja arvokkaisiin elinympäristöihin, rajataan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Vaikutustarkastelussa otetaan huomioon ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai erityistä suojelua vaativien kasvien ja eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen. Myös hankealueen ekologinen toiminta ja sen jatkuvuus kokonaisuutena arvioidaan, samoin kuin elinympäristöjen eheys.

Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan maaperän osalta rakennuspaikoilla sekä vaikutukset lähimpiin maaperän arvokohteisiin. Pohjavesivaikutusten arvioinnissa käsitellään hankealueella sekä lähiympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet. Pintavesiin kohdistuvassa vaikutusarviossa käsitellään mahdolliset pienvaluma-aluemuutokset koko hankealueella sekä mahdolliset pintavesien määrälliset ja laadulliset muutokset.

Alueen linnustoa tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa koko tuulivoimapuiston alueella sekä ympäristössä huomioiden lähiseudun arvokkaat lintualueet ja lintujen mahdollinen liikehdintä. Hankealueen pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan vaikutuksia muuttolinnustoon seurannalla hankitun aineiston perusteella. Linnustovaikutusten osalta hankkeen vaikutusalue ulottuu maisemavaikutusten tavoin melko laajalle.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu rakennuspaikkakohtaisesti sekä tuulivoimapuiston että voimajohtoreittien alueella.

Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kohteisiin muodostuvien muutosten laadun ja määrän perusteella.

Maisemavaikutusten tarkastelu on ulotettu alueen ympäristöön niin kauas kuin tuulivoimapuisto voidaan käytännössä ihmissilmin havaita. Tämä tarkoittaa noin 20–30 kilometrin sädettä.

Meluvaikutukset ja varjon muodostumisen vaikutukset on tarkasteltu siinä laajuudessa, kuin laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on tarkasteltu kuntien alueen laajuudella, ja siinä laajuudessa kuin maisemavaikutukset ovat ihmissilmin havaittavissa. Keskeisin huomio on kohdistunut noin viiden kilometrin säteelle tuulivoimapuistosta.

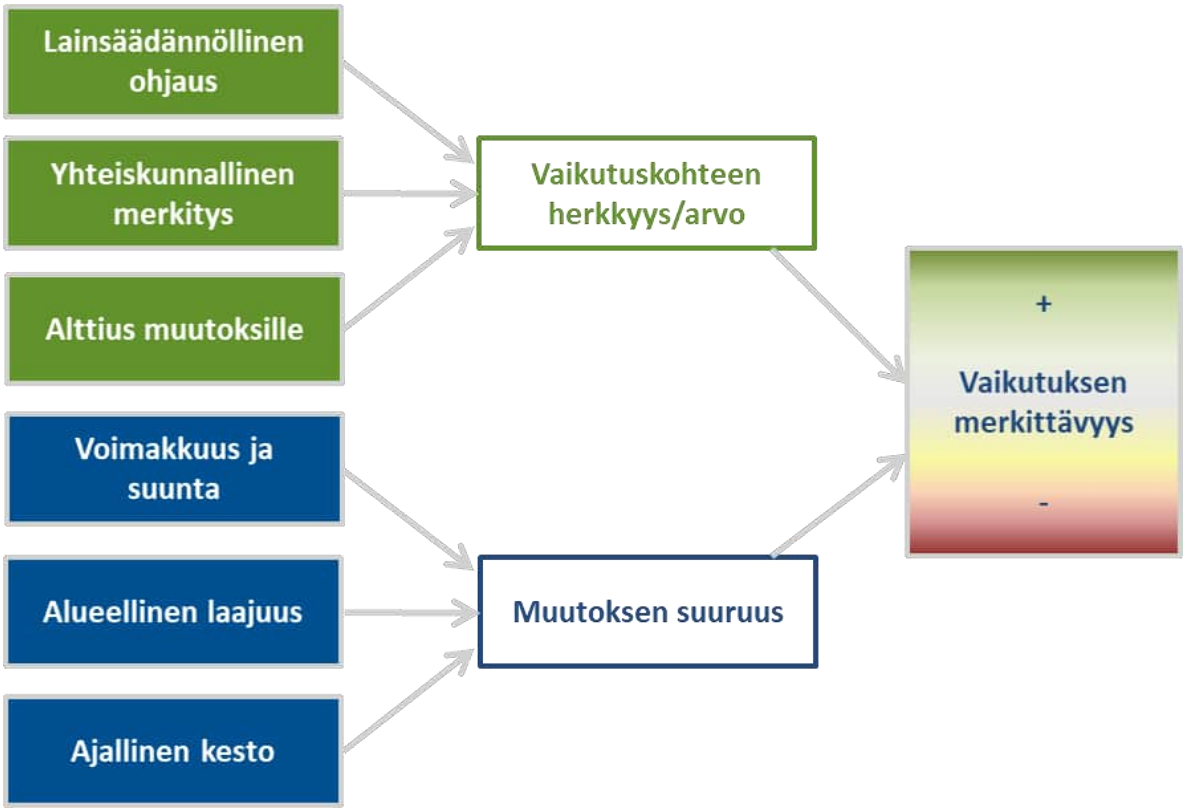
Vaikutukset riistatalouteen sekä metsästykseen virkistyskäyttömuotona on tarkasteltu laajemmin. Riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on tarkasteltu laajemmalla alueella, sillä metsästys ja riistan liikkuminen sijoittuvat aina laajemmalle alueelle.

Liikennevaikutukset on tarkasteltu pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaiset.

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu niiden hankkeiden kanssa, joista voi aiheutua yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu vaikutustyypeittäin ja tarkastelualueen laajuus määräytyy vaikutustyypin mukaan.

6.6 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.4) Jyväskylän yliopiston (2018) Imperia-hankkeessa kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavissa alaluvuissa.



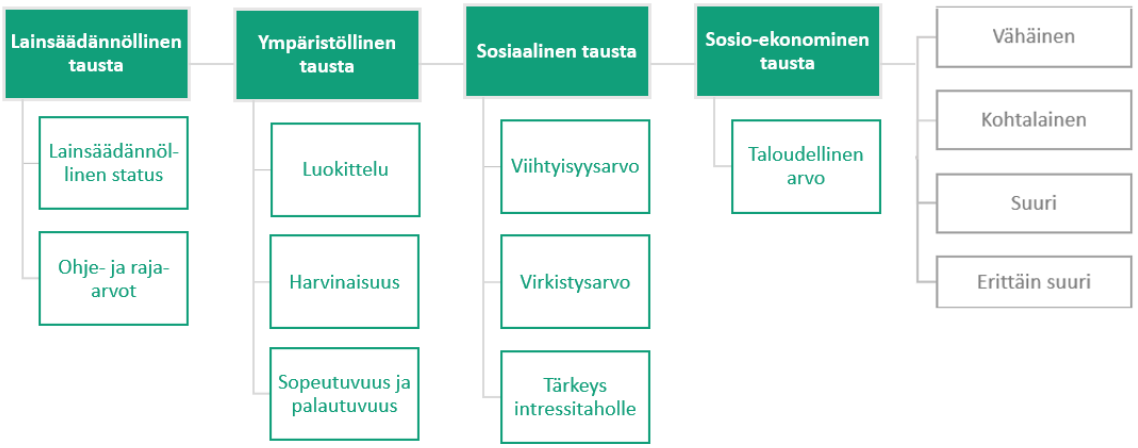
Kuva 6.4 Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

6.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

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

Kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytöntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

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

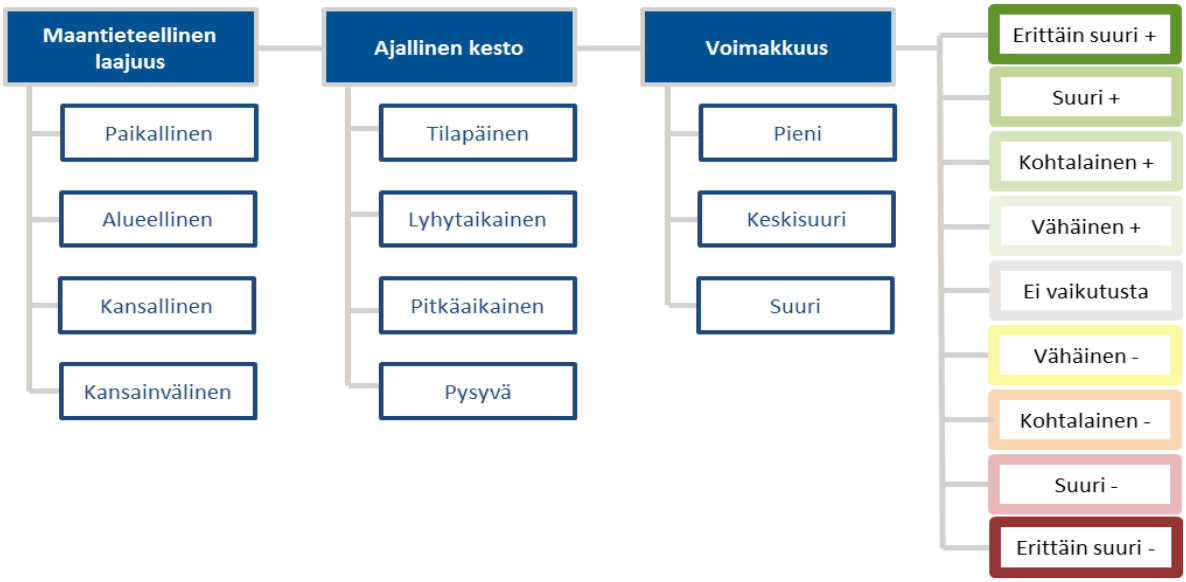


Kuva 6.5 Periaate vaikutuksen herkkyyden/arvon arvioimiseksi.

6.6.2 Muutoksen suuruusluokka

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



Kuva 6.6 Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

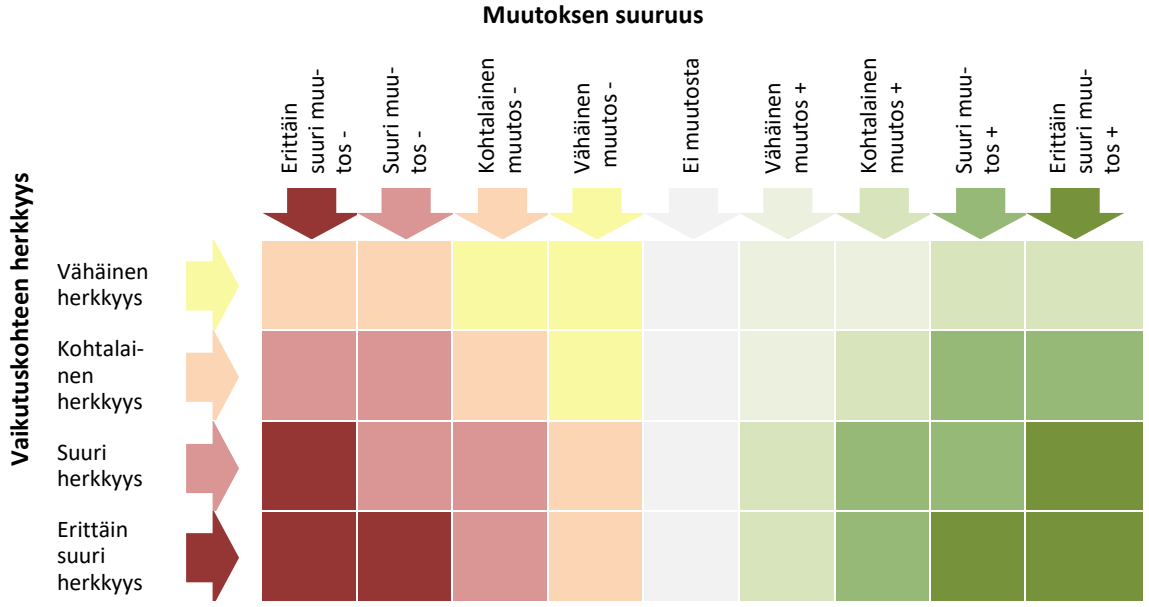
6.6.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa 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).

Taulukko 6.2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

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

Taulukko 6.3 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus.



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

6.7 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyypin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan. Menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

6.8 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohtana on ympäristöllisesti parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana etsitään mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi tuulivoimaloiden 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.

6.9 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

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

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

6.10 Vaikutusten seuranta

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

7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston, voimajohtoreitin ja aurinkoenergian tuotantoalueiden fyysisessä ympäristössä. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakennuspaikkojen ja voimajohtoreitin kohdat muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, kaapelikaivantojen ja sähkönsiirron rakenteiden myötä. Voimajohdon johtoalueella rajoitetaan puuston kasvua.

Tuulivoimalat ja voimajohto rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Hankealueelle rakennetaan sähköasema sähkönsiirtoa varten. Sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä. Alueelle rakennettava tiestö voi myös parantaa alueella liikkumista. Voimajohtoreitti rajoittaa uutta rakentamista johtoalueella, 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 nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 16.

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

7.2 Vaikutusalue

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

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Lisäksi vireillä olevista suunnitelmista pyydetään tarpeen mukaan lisätiedot kunnista.

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

Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut asiantuntija-arviona FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri YAMK, kaavan laatija YKS 707 Arto Sipinen.

7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

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

Maankäyttövaikutusten sekä kaavoitusvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

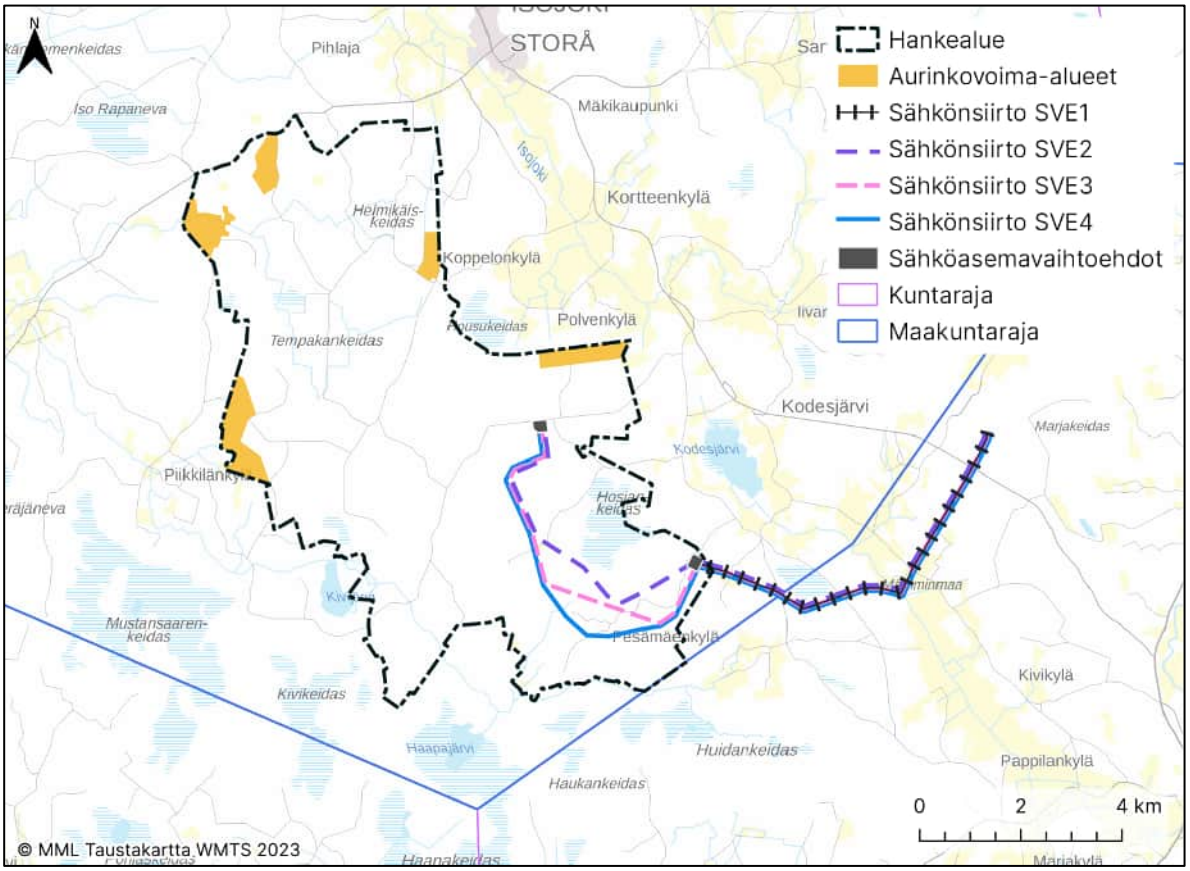
7.5 Hankealueen nykytila

7.5.1 Alueen yleiskuvaus

7.5.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

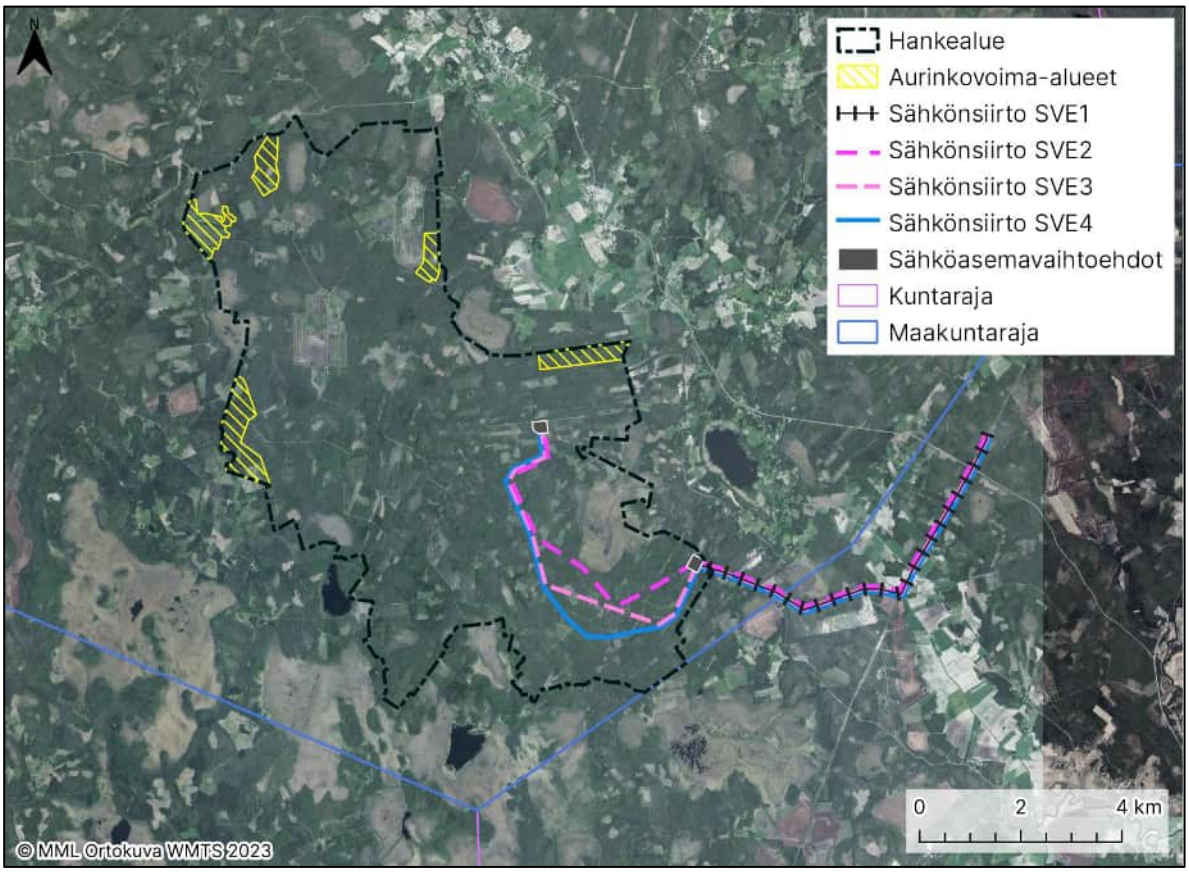
Hankealue sijoittuu Etelä-Pohjanmaalle Isojoen kunnan eteläosaan, Kankaanpään kaupungin rajaan rajautuen (Kuva 7.1). Isojoen keskustaajama sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen, Kankaanpään Honkajoen taajama sijoittuu noin 11 kilometrin päähän hankealueesta kaakkoon, Siikaisten keskustaajama noin 14 kilometriä luoteeseen, ja Karvian keskustaajama

noin 30 kilometriä hankealueesta itään. Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston pinta-ala on noin 6 600 hehtaaria. Hankealueella on 515 kiinteistöä.



Kuva 7.1 Hankealueen sijainti.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole suuria korkeuseroja. Hankealueen korkein kohta sijaitsee sen pohjoisosassa, matalin alueen länsiosassa. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta, mutta sille sijoittuu myös avoimia ojittamattomia suoalueita, muutamia peltoja sekä alueen pohjoisosassa sijaitsevat Helmikäiskeitaan ja Tempakankeitaan turvetuotantoalueet, joiden on hankealueella tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä raportoitu olevan käytöstä poistettuja. Hankealueella on kattavasti metsätieverkostoa ja Suojoentie (tie 661) Isojoen keskustasta Peuralankylään sijoittuu hankealueen pohjoisreunalle. Hankealueen itäpuolella, lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä sijaitsee Fingrid Oyj:n olemassa oleva voimajohtolinja. (Kuva 7.2)



Kuva 7.2 Hankealue ja voimajohtoreitit ilmakuvassa.

7.5.1.2 Voimajohtoreitit

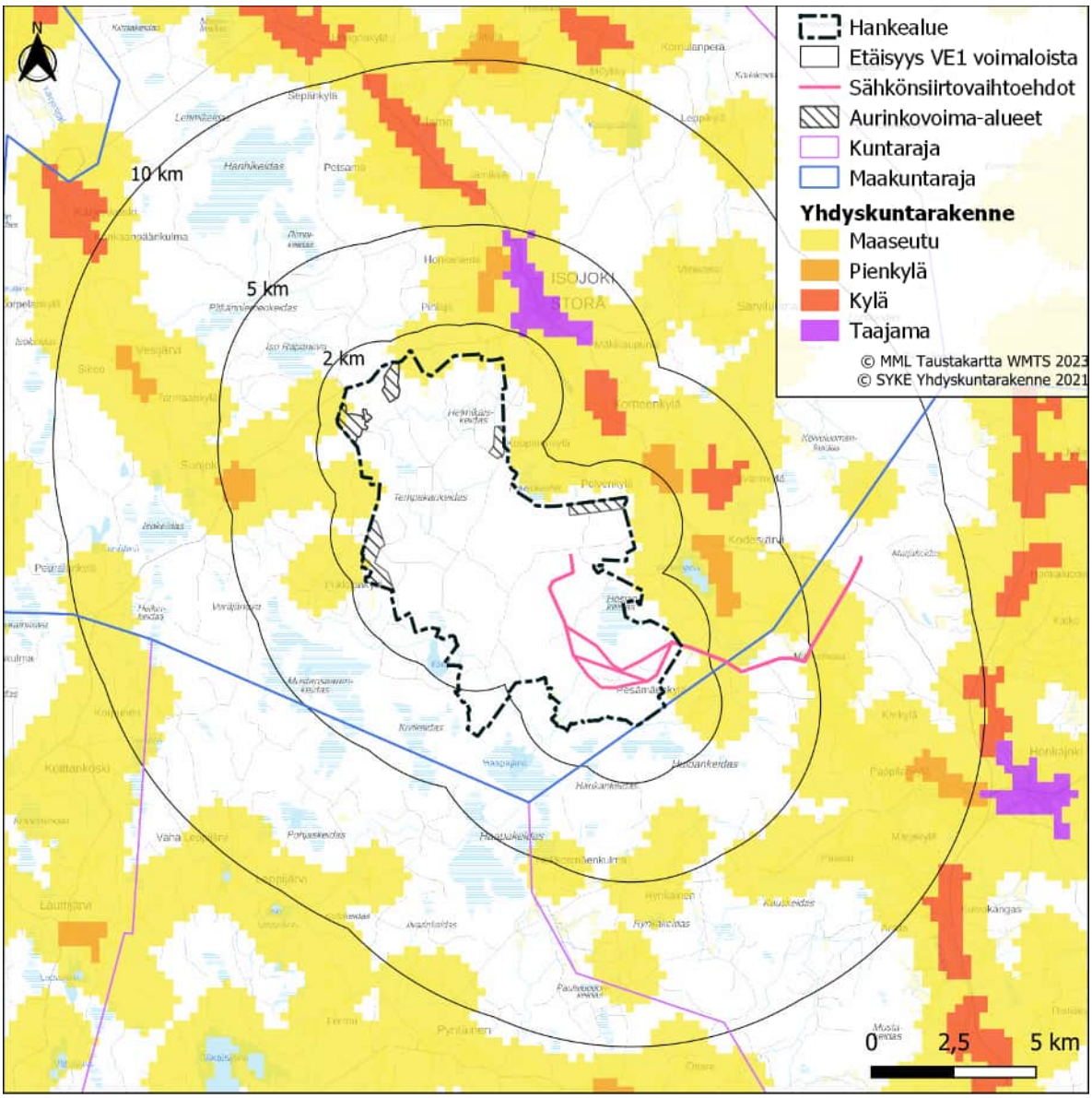
Suunnitellut voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Isojoen lisäksi Kankaanpään kaupungin alueelle. Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle, mutta niiden varrelle sijoittuu myös peltoja, turvetuotantoalue ja moottoriurheilurata. Pesämäen moottoriurheilukeskuksen ohitettuaan reittivaihtoehdot sijoittuvat Fingrid Oyj:n voimajohdon länsipuolelle, josta ne jatkuvat sen linjaa myötäillen Marjakeitaalle. Olemassa olevan voimajohtoreitin johtoaukean osalta puusto on raivattu pois. (Kuva 7.2)

7.5.2 Yhdyskuntarakenne

7.5.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta ja maaseutua (Kuva 7.3). Metsätalousalue on painottunut alueen länsipuolelle, maaseutuasutus ja muu yhdyskuntarakenne hankealueen itäpuolelle. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu haja-asutusta sekä Isojoen taajama-alue noin yhden kilometrin etäisyydelle koilliseen. Alle viiden kilometrin etäisyydelle Kristiinantien ja Honkajoentien varsille sekä Kodesjärven ympäristöön hankealueen itäpuolelle sijoittuu myös useita kylä- ja pienkyläalueita. Hankealueen länsipuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle sijoittuu Suojoen

kylä. 5–10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kyläasutuksen keskittymiä hankealueen luode-kaakkoispuolille.



Kuva 7.3 Yhdyskuntarakenne hankealueen ja voimajohtoreitin ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2021).

7.5.2.2 Voimajohtoreitit

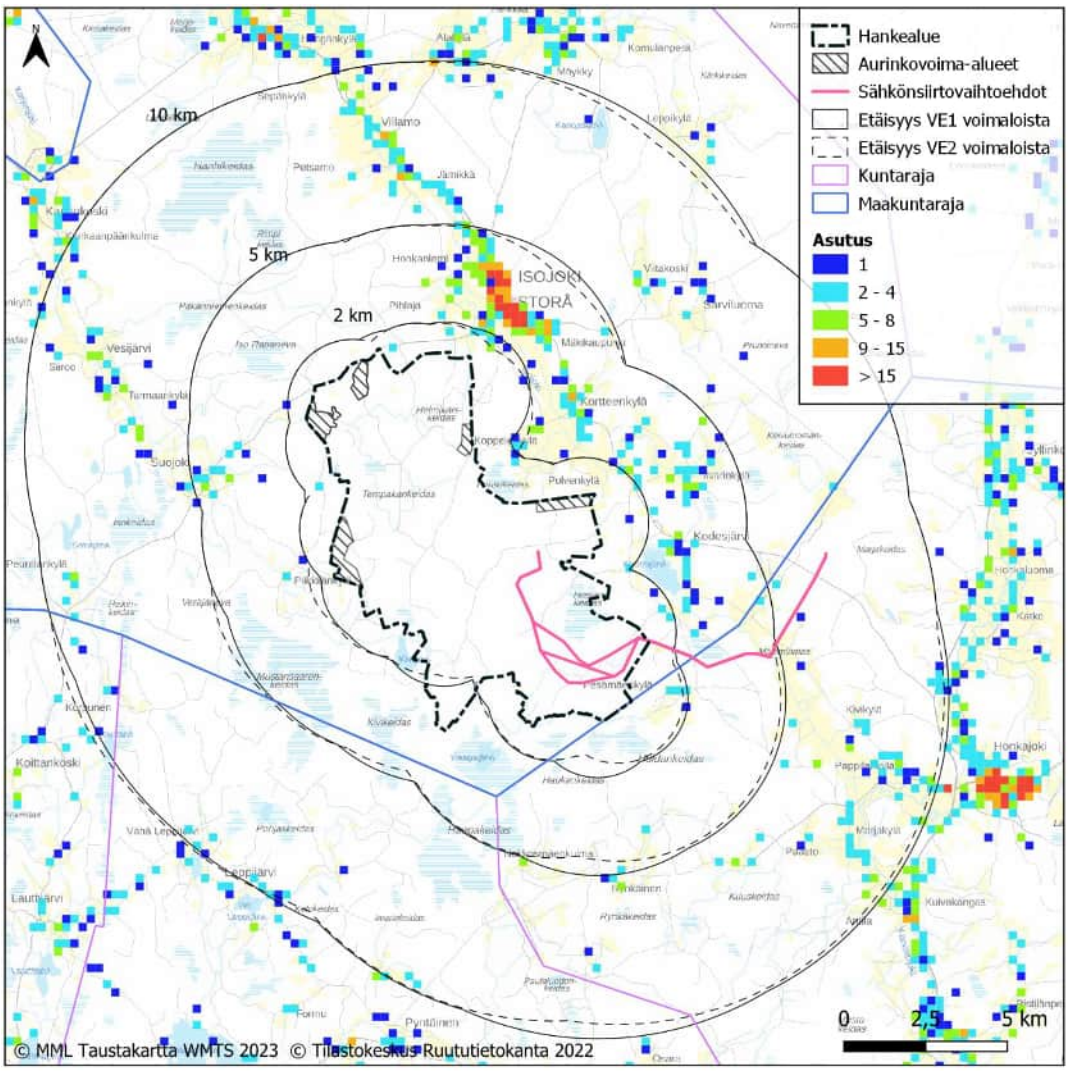
Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat metsäisen ja maaseutuasutuksen alueille. Kodesjärven pienkylän eteläisimmät osat sijoittuvat lähimmillään noin 1,1 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimajohtoreiteistä. Voimajohtoreittien lähialueella ei sijaitse muita rakennekeskittymiä. (Kuva 7.3)

7.5.3 Asutus ja väestö

Vuoden 2022 lopussa Isojoella asui 1 882 asukasta. Kunnan väestökehitys on vähenevää. Isojoen taajama-aste vuoden 2021 lopussa oli 40,5 prosenttia. (Tilastokeskus 2023a-b) Isojoki on osa Suupohjan seutukuntaa, johon kuuluvat lisäksi Karijoki, Kauhajoki ja Teuva.

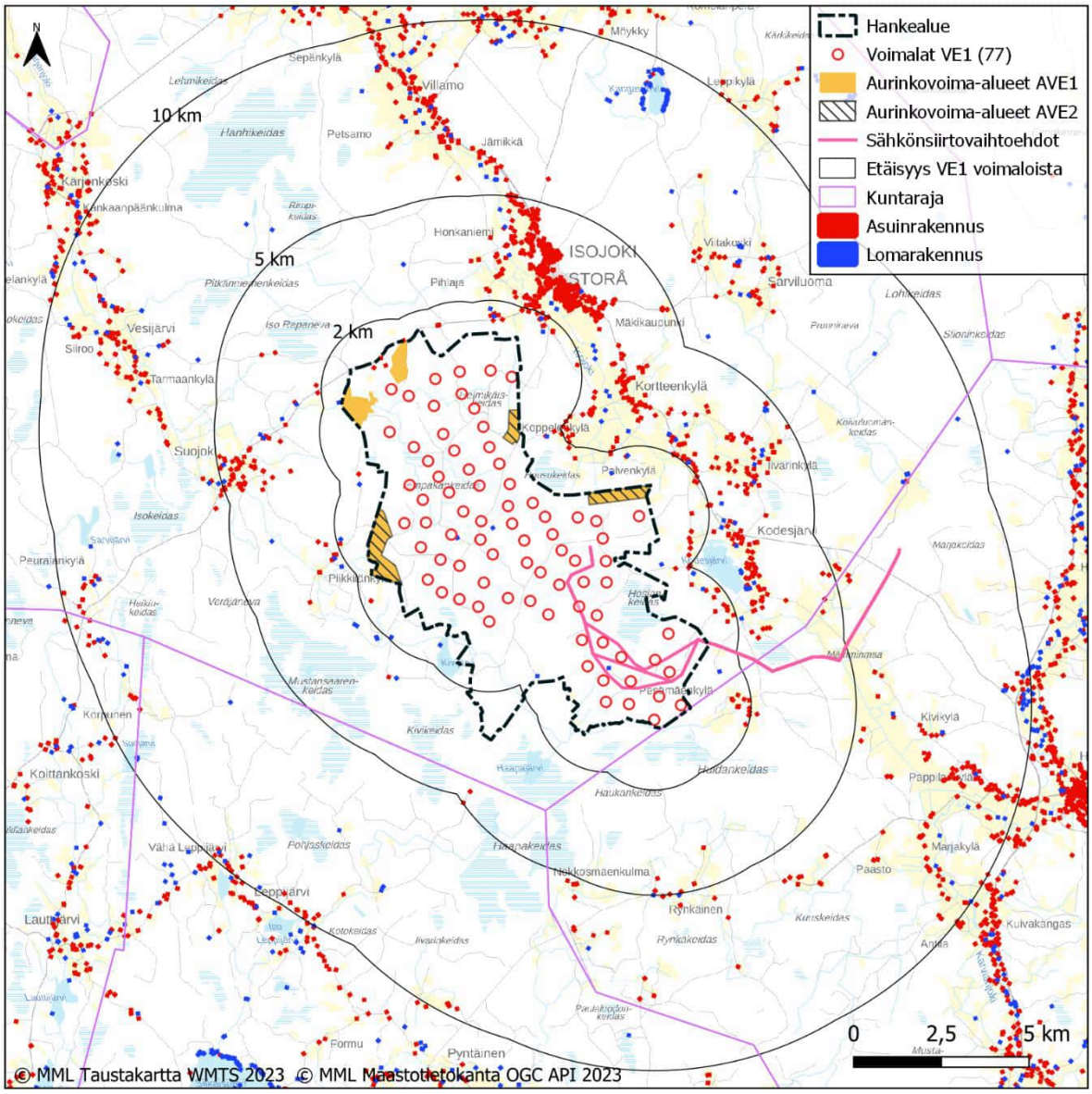
7.5.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alueet

Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua, ja asutus hankealueen läheisyydessä on painottunut pienkylä-, kylä- ja taajama-asutuksen alueille (Kuva 7.4). Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista asukastiheys on korkein Isojoen taajamassa hankealueen koillispuolella. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuu 56 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 43 hankevaihtoehdossa VE2, alle viiden kilometrin etäisyydellä 1 150 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 1 145 asukasta hankevaihtoehdossa VE2, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydellä 1 639 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 1 612 hankevaihtoehdossa VE2. (Taulukko 7.1)

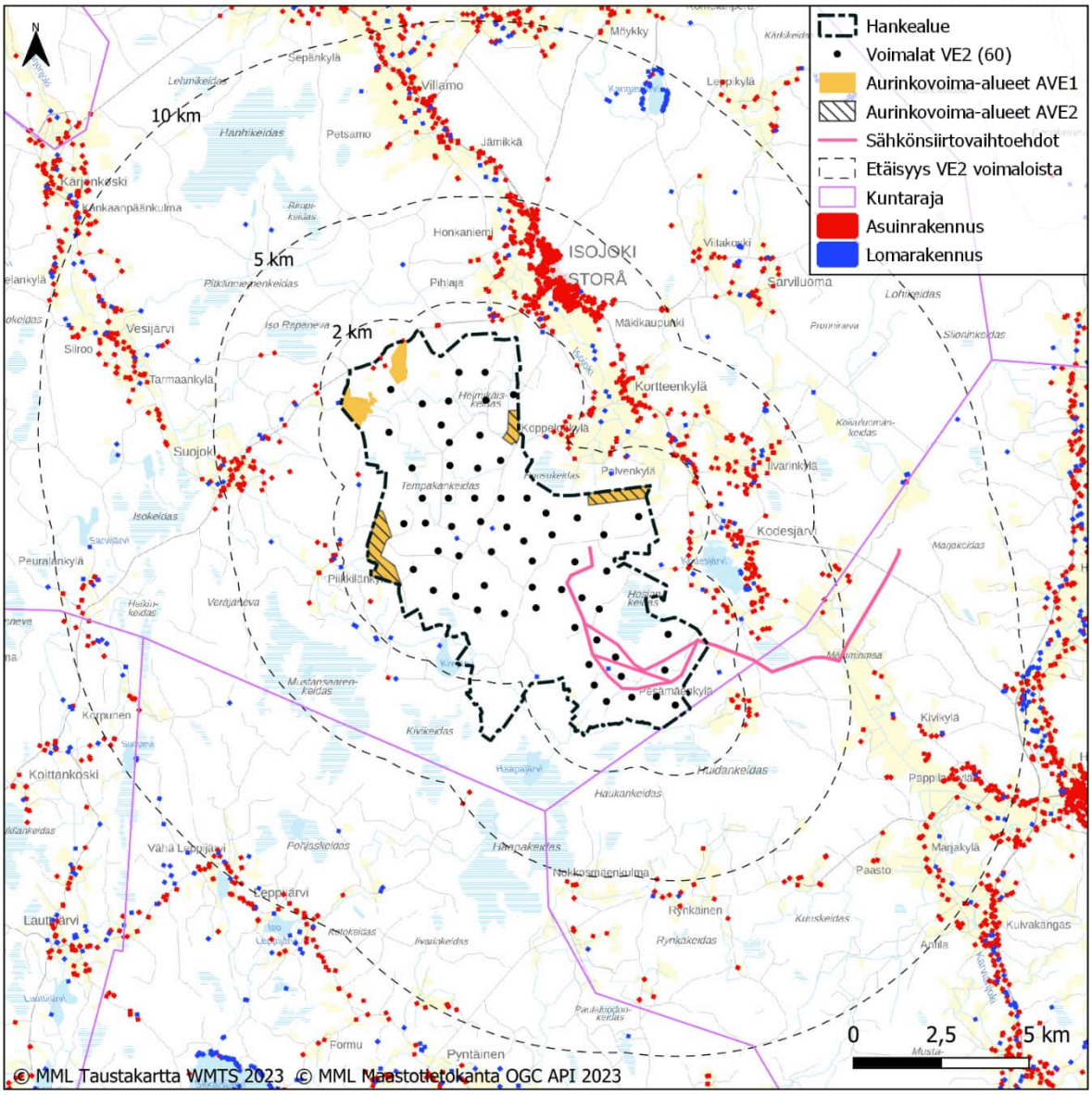


Kuva 7.4 Asukkaat hankealueen ja voimajohtoreittien ympäristössä (Tilastokeskus 2022).

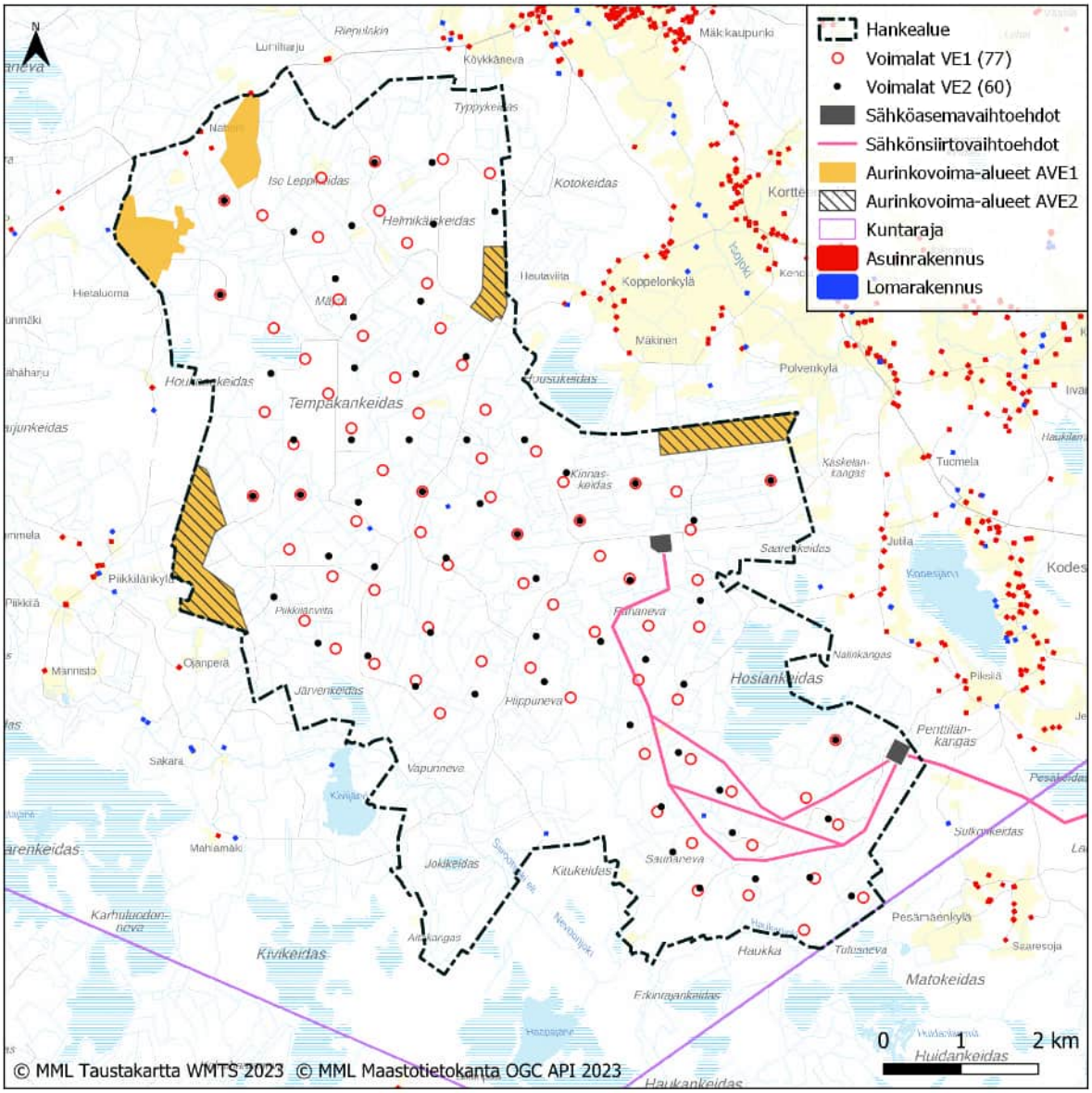
Rakennuskanta on tiiveintä Isojoen kirkonkylässä ja sen ympäristössä. Asutusta on myös esimerkiksi Villamon, Iivarinkylän ja Kortteenkylän kylissä, sekä Suojoen, Polvenkylän ja Kodesjärven pienkylissä. Lähialueen rakennukset ovat pääosin asuinrakennuksia. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu neljä lomarakennusta ja kolme asuinrakennusta. (Kuva 7.5 – Kuva 7.7) Isojoen kunnan rakennusvalvonnan mukaan yksi lomarakennuksista on metsästysmaja, jonka käyttötarkoituksen muutoksesta hankevastaava on sopinut metsästysseuran kanssa. Kolmella muulla lomarakennukseksi maastotietokannassa merkityllä rakennuksella ei ole rakennuslupia. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat kolme asuinrakennusta ovat alustavien selvitysten mukaan autioituneita. Hankevastaava on neuvotellut yhden asuinrakennuksen kiinteistön omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta, ja kahden muun asuinrakennuksen osalta neuvottelut ovat käynnissä. Hankealueen ulkopuolella sijaitseviin rakennuksiin on jätetty vähintään 1,4 kilometrin suojaetäisyys lähimmästä tuulivoimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa. Tuulivoimalat tullaan sijoittamaan siten, ettei melu ylitä 40 desibelin rajaa lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella.



Kuva 7.5 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen lähialueella (Maanmittauslaitos 2023).



Kuva 7.6 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen lähialueella (Maanmittauslaitos 2023).



Kuva 7.7 Hankealueelle sijoittuvat rakennukset suhteessa voimaloihin ja voimajohtoreitteihin (Maanmittauslaitos 2023).

Rakennusten määrät etäisyysvyöhykkeittäin eivät juuri eroa toisistaan eri hankevaihtoehtojen välillä. Hankevaihtoehdossa VE1 alle kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuu 68 asuinrakennusta ja 20 vapaa-ajan asuntoa, alle viiden kilometrin etäisyydelle 694 asuinrakennusta ja 73 vapaa-ajan asuntoa, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydellä 1 151 asuinrakennusta ja 228 vapaa-ajan asuntoa. Vastaavasti hankevaihtoehdossa VE2 alle kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuu 58 asuinrakennusta ja 19 vapaa-ajan asuntoa, alle viiden kilometrin etäisyydelle 687 asuinrakennusta ja 72 vapaa-ajan asuntoa, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydellä 1 134 asuinrakennusta ja 219 vapaa-ajan asuntoa. (Taulukko 7.1)

Taulukko 7.1 Hankealueen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2021 lopussa (Tilastokeskus 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2023). Etäisyydet on mitattu lähimpään voimalaan sekä voimajohdon keskilinjaan.

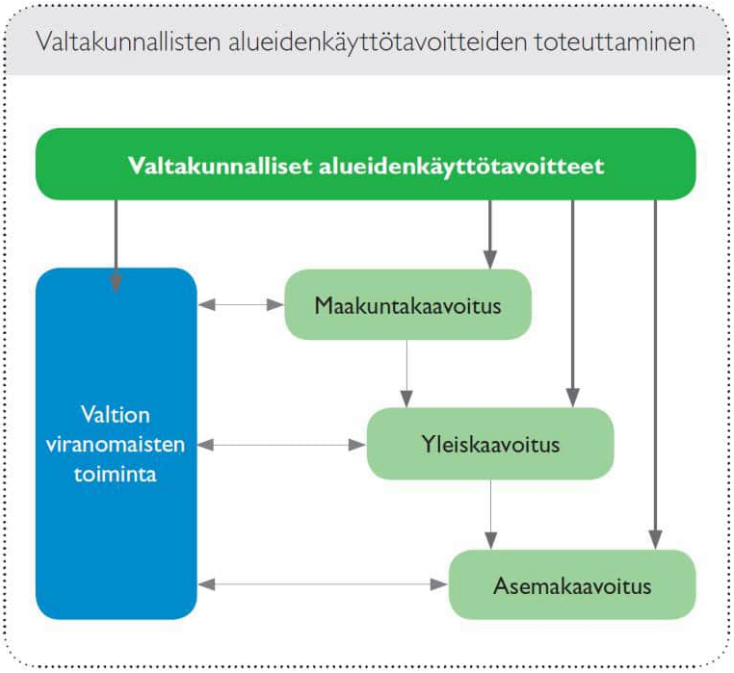
Etäisyys tuulivoimaloista/ sähkönsiirron vaihtoehdosta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
VE1			
2 km tai alle	56	68	20
5 km tai alle	1 150	694	73
10 km tai alle	1 639	1 151	228
VE2			
2 km tai alle	43	58	19
5 km tai alle	1 145	687	72
10 km tai alle	1 612	1 134	219
Sähkönsiirto SVE1			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	1	0	0
1 000 m tai alle	17	9	2
Sähkönsiirto SVE2			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	1	0	0
1 000 m tai alle	17	9	3
Sähkönsiirto SVE3			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	1	0	1
1 000 m tai alle	17	9	3
Sähkönsiirto SVE4			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	1	0	1
1 000 m tai alle	17	9	3

7.5.3.2 Voimajohtoreitit

Alle yhden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreittivaihtoehdoista asuu yhteensä 17 vakituista asukasta kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa. Vakituista asutusta on vain hankealueen ulkopuolella. Alle 500 metrin etäisyydellä asuu yksi vakituinen asukas kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa, ja alle sadan metrin etäisyydellä reiteistä ei asu vakituisia asukkaita. (Kuva 7.4, Taulukko 7.1). Alle yhden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehdoista sijoittuu kaikissa vaihtoehdoissa yhdeksän asuinrakennusta, kun puolestaan alle 500 metrin etäisyydelle ei sijoitu asuinrakennuksia. Vaihtoehdossa SVE1 alle yhden kilometrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitin linjauksesta sijoittuu kaksi lomarakennusta, ja vaihtoehdoissa SVE2, SVE3 ja SVE4 kolme. Lomarakennuksia ei sijoitu alle sadan metrin etäisyydelle reiteistä yhdessäkään vaihtoehdossa. (Kuva 7.5, Taulukko 7.1).

7.5.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa (Kuva 7.8). Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan huhtikuussa 2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.



Kuva 7.8 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttaminen.

Hanketta koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Yleiskaava lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä. Tuulivoimahanke vaikuttaa yhdyskuntarakenteen muotoutumiseen siten, että tuulivoimayleiskaavan alueelle ei jatkossa voi sijoittua asumista.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli ja 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.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Yleiskaava-alue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista meluhaittojen ehkäisemiseksi.

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

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

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Myös pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli- ja aurinkovoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri- ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän arviointimenettelyn yhteydessä. Hankealueella ei ole valtakunnallisesti

merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.

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

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

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli- ja aurinkovoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska ne eivät energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Kaava ei sijoitu peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista kaava-alueella.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli- ja aurinkovoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Kolmihaaran tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 77 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Kolmihaaran tuulivoimayleiskaava ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.
- Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuuli- ja aurinkovoimaloilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Liityntä valtakunnanverkkoon tapahtuu uudella ilmajohdolla Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 8–16 kilometriä pitkä 400 kV ilmajohto Marjakeitaan alueelle.

7.5.5 Maakuntakaavoitus

7.5.5.1 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat

Hankealueella on voimassa Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava sekä vaihemaakuntakaavat 1–3. (Kuva 7.9) Lisäksi Etelä-Pohjanmaan liitossa on vireillä maakuntakaavan uudistaminen. Tämän hetken tavoitteena on, että Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 hyväksytään vuonna 2024. Voimaan astuessaan se tulee kumoamaan aiemmat kokonais- ja vaihemaakuntakaavat.

Maakuntavaltuusto hyväksyi Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavan 1.12.2003 ja ympäristöministeriö vahvisti sen 23.5.2005. Kaavaa on muutettu Lapuan kaupungin Honkimäen alueen osalta, ja ympäristöministeriö on vahvistanut muutoksen 5.12.2006. Kokonaismaakuntakaava muodostuu viidestä teemasta (*Kilpailukykyinen maakuntakeskus, elinvoimaiset seutukunnat ja kunnat verkottuvat yhteistyöhön; Alue- ja yhdyskuntarakenteen eheyttäminen; Eteläpohjalainen kulttuuriympäristö ja -maisema; Luonnonympäristö ja virkistys;* sekä *Yhteysverkkojen toimivuus*) ja se on voimassa muiden kuin 1., 2. ja 3. vaihemaakuntakaavassa käsiteltyjen sisältöjen osalta. Maakuntakaava kumosi Etelä-Pohjanmaan seutukaavan kokonaisuudessaan.

Etelä-Pohjanmaan I vaihemaakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 31.10.2016 ja kuulutettu tulemaan voimaan Maankäyttö- ja rakennuslain 201 § nojalla. Korkein hallinto-oikeus hylkäsi kaikki valitukset kaavan vahvistamista koskevista valituksista 30.11.2017 antamallaan päätöksellä. I vaihemaakuntakaava käsittelee tuulivoimaa. Kaava osoittaa 23 tuulivoimaloiden aluetta, voimajohtoverkoston ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän alueen.

Etelä-Pohjanmaan kauppaa, liikennettä ja keskustatoimintoja koskeva II vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.5.2016 ja kaava tuli voimaan 11.8.2016. Kauppaa ja keskustoimintoja käsittelevä vaihemaakuntakaavan II muutos tuli voimaan 21.4.2020.

Etelä-Pohjanmaan III vaihemaakuntakaavan teemoihin kuuluvat turvetuotanto, suoluonnon suojelu, puolustusvoimien alueet, bioenergia- ja biolaitokset sekä energiapuun terminaalit. Maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan 3.12.2018. Hallinto-oikeus hylkäsi 17.7.2021 antamallaan päätöksellä maakuntavaltuuston päätöksestä jätetyt viisi valitusta. Vaihemaakuntakaava kuulutettiin voimaan 23.8.2021.

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoima-alueen hankealuetta koskevat Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät: ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti, ohjeellinen ulkoilureitti, kalliokiviaineisten ottamisalueet (Houkoonsaari ja Naulakangas), turvetuotantoalueet (Helmikäiskeidas, Tempakankeidas) sekä pohjavesialue (Kaskelankangas I ja Penttilänkangas). Lisäksi kaava-alue sijaitsee maakuntaakavassa osoitetulle laajalle matkailun vetovoima-alueelle (Lauhanvuori) sekä kaava-alueella on yli kaava-alueen ulottuva Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue -merkintä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue -merkinnällä on osoitettu laaja-alaiset luontoalueet, jotka muodostavat pohjan alueen luontomatkailun kehittämisessä.

Tarkasteltavien sähkösiirron vaihtoehtojen kohdalle maakuntakaavassa sijoittuu pohjavesialue (Penttilänkangas) ja *Matkailun vetovoima-alue* sekä *Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue*. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehdot kulkevat kalliokiviaineisten ottamisalueen (Naulakangas) läheisyydessä.

Turvetuotantoalue (vaihemaakuntakaava III)

Merkinnällä osoitetaan toiminnassa olevia turvetuotantoalueita tai alueita, joilla on voimassa oleva lainvoimainen ympäristölupa turvetuotantoon.



Kalliokiviainesten ottamisalue (kokonaismaakuntakaava 2005)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät kalliokiviaineksen ottamisalueet.

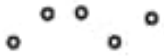
Suositus: Suosituksena on, että kalliokiviainesten ottamisen tulee perustua koko muodostumaa koskevaan suunnitelmaan.



Ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti (kokonaismaakuntakaava 2005)

Merkinnällä osoitetaan maakunnalliseen runkoverkostoon kuuluva yleiseen käyttöön kehitettävä moottorikelkkailureitti

Suunnittelumääräys: Reitin yksityiskohtainen sijainti tulee suunnitella yhteistyössä maanomistajien ja viranomaistahojen kanssa. Reittejä ei tule suunnitella kulkemaan Natura 2000 -verkoston tai suojelualueiden kautta. Poislukien metsälain nojalla suojeltavat Natura-alueet.



Ohjeellinen ulkoilureitti (kokonaismaakuntakaava 2005)

Yleisen ulkoilutoiminnan kannalta tärkeä ulkoilun runkoreitti

Suunnittelumääräys: Reitin yksityiskohtainen sijainti tulee suunnitella yhteistyössä maanomistajien ja viranomaistahojen kanssa.



Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (kokonaismaakuntakaava 2005)

Merkinnällä osoitetaan laaja-alaiset luontoalueet, jotka muodostavat pohjan alueen luontomatkailun kehittämisessä



Pohjavesialue (Penttilänkangas) (kokonaismaakuntakaava 2005)

Merkintä osoittaa pohjavesialuetta, jolla osoitetaan määrällisesti ja laadullisesti myös tulevien sukupolvien pohjaveden tarve.

Suositus: Maa-ainesten ottaminen tulee kieltää vedenottamon tai suunnitellun vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä.

Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava niin, että pohjaveden laatu ei huononnu eikä alueen antoisuus pienene.



Matkailun vetovoima-alue (kokonaismaakuntakaava 2005)

Merkinnällä osoitetaan matkailun tai virkistyksen kehittämisen alueidenkäytöllisiä periaatteita.

Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tuetaan kuntien, seutukuntien ja ylimaakunnallisten virkistysalueiden ja matkailualueiden muodostamia verkostoja ja niiden kehittämistä kokonaisuuksina. Kehittämistoimien tulee liittyä maakunnan matkailuelinkeinojen maankäytöllisten edellytysten tukemiseen sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyyden turvaamiseen. Kyrönjokilaakson ja Lapuanjokilaakson matkailun vetovoima-alueilla alueen runkoreittien suunnittelussa tulee hyödyntää jokilaaksoissa tai niiden läheisyydessä sijaitsevat virkistysalueet ja -kohteet, kulttuurimaisemat ja rakennettu kulttuuriympäristö.

Muita hankealueen lähialueelle (noin kymmenen kilometriä) sijoittuvia merkintöjä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa ovat:

- Natura 2000 –verkostoon kuuluva alue (nat, Lapväärtinjokilaakso, Haapakeidas ja Kodesjärvi)

  Alue on lintu- ja luontodirektiivin mukaan Euroopan yhteisön tärkeänä pitämä alue.

- Luonnonsuojelualue (SL-1, luonnonsuojelualue) (SL-2, soidensuojeluohjelman alue) (SL-3, lintuvesiensuojeluohjelman alue)

  Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia, luonnonsuojelulain nojalla perustettuja tai perustettavaksi tarkoitettuja alueita. Suojelualueet pitävät sisällään luonnonsuojelualueet sekä valtioneuvoston hyväksymät suojeluohjelmat ja -päätökset, jotka on mainittu luonnonsuojelulain 77 §:ssä.

  Suojelumääräys: Ennen alueen suojelupäätöstä sillä ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja.

  (1 Tällä indeksillä on osoitettu ehdollinen rakentamisrajoitus: ”Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus”

  SL-1-merkinnällä on osoitettu Lauhanvuoren kansallispuisto

  SL-2-merkinnällä on osoitettu Haapakeitaan-Huidankeitaan-Mustasaarenkeitaan alue (soidensuojeluohjelman alue)

  SL-3-merkinnällä on osoitettu Kodesjärvi (lintuvesien suojeluohjelman alue)

- Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (ma, Kodesjärven alue ja Isojokilaakson kulttuurimaisema, Polvenkylä-Isojoen keskusta)

  Osa-aluemerkinnällä on osoitettu valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaiset arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöalueet. Rajauksia voidaan tarkentaa yksityiskohtaisemman kaavoituksen yhteydessä.

Suunnittelumääräys: Kulttuuriympäristön ja maiseman arvot on otettava huomioon siten, että varmistetaan näihin liittyvien arvojen säilyminen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavissa hankkeissa on pyydettävä museoviranomaiselta ja ympäristökeskukselta lausunto.

- Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallisesti arvokas kohde (vk, Isojoen kirkko ja kellotapuli, hautausmaa)

  Merkinnällä on osoitettu valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistoriallisesti rakennetut kulttuuriympäristöt. Kohteella voi olla historiallista tai kulttuurihistoriallista merkitystä. Sillä voi olla myös arkkitehtonista tai muuta rakennushistoriallista arvoa. Kohteen arvo voi nousta korkealle myös maisemallisen tai ympäristöllisen merkityksen mukaan. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sisältyvät pääsääntöisesti ”*Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue*” -merkinnän alueelle.

  Suunnittelumääräys: Rakennetut kulttuuriympäristöt on otettava huomioon siten, että varmistetaan näihin liittyvien arvojen säilyminen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavista hankkeista on pyydettävä museoviranomaiselta ja ympäristökeskukselta lausunto

- Virkistysalue (v-1, Konkari)

  Kehitettävä monipuolinen virkistysalue. Virkistysaluejako / V-1 ja V-2 (seur. merkintä) perustuu jo seutukaavassa olleeseen periaatteeseen tehokkaammista alueista / VI-1 = virkistyskeskukset ja lähiulkoilu sekä vähemmän tehokkaista alueista / VI-2 = käyttöasteeltaan alhaisemmat alueet / retkeilytoiminta.

  Suunnittelumääräys: Alue on tarkoitettu virkistys- ja matkailutoiminnan solmupisteeksi, jonne voidaan sijoittaa tarkoitusta tukevia rakennuksia ja rakenteita. Alueen tarkka rajaus määräytyy kuntakaavoituksen yhteydessä.

  Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

- Keskustatoimintojen alue (c, Isojoki)

  Merkinnällä osoitetaan seudullista merkitystä omaavan kuntakeskuksen ydinalue. Keskustatoimintojen alueella on asutuksen lisäksi hallintoon, palveluihin ja kauppaan liittyviä toimintoja.

- Teollisuus- ja varastoalue (t, Kirkonkylä)

  Merkintä osoittaa maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät teollisuus- tai varastotoimintojen alueet. Teollisuus- ja varastoalue -merkinnän keskeiset perusteet ovat olleet alueen maakunnallinen merkittävyys ja alueen kehitysmahdollisuudet.

- Taajamatoimistojen alue (A, Isojoki kk)

  Merkintä koskee yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR) mukaista olemassa olevaa, nykyistä taajama-asutusrajausta vuodelta 2000. YKR-taajama on vähintään 200 asukkaan alue, jossa rakennusten tiheys, kerrosala ja ryhmittyminen muodostavat taajama-asutusta. YKR-taajamalla ei tarkoiteta vanhan rakennuslain mukaista taajama-

asutusta, vaan se on tilastollinen alue, jolla erotetaan taajamatoimintojen alue haja-asutusalueesta.

- Kylä (at, Kodesjärvi)

  Merkinnällä osoitetaan sellaiset aluerakenteen kannalta tärkeät talouskylät, joihin suuntautuu tai joihin halutaan ohjata maaseuturakentamista tai jotka ovat merkittäviä maaseudun tasapainoisen kehittämisen kannalta. Kyliä, jotka sijoittuvat välittömästi kuntakeskuksen läheisyyteen, tulee tarkastella c-merkinnän yhteydessä osana kes-kusta-alueiden muodostamaa kokonaisuutta.

- Seututie (st, Seututie 661 ja 664)

  Merkinnällä osoitetaan seututiet. Seututiet yhdistävät kuntakeskukset tärkeimpiin liikennetarvesuuntiinsa ja kytkevät merkittävimmät muut liikennettä synnyttävät kohteet ylempiluokkaiseen verkkoon.

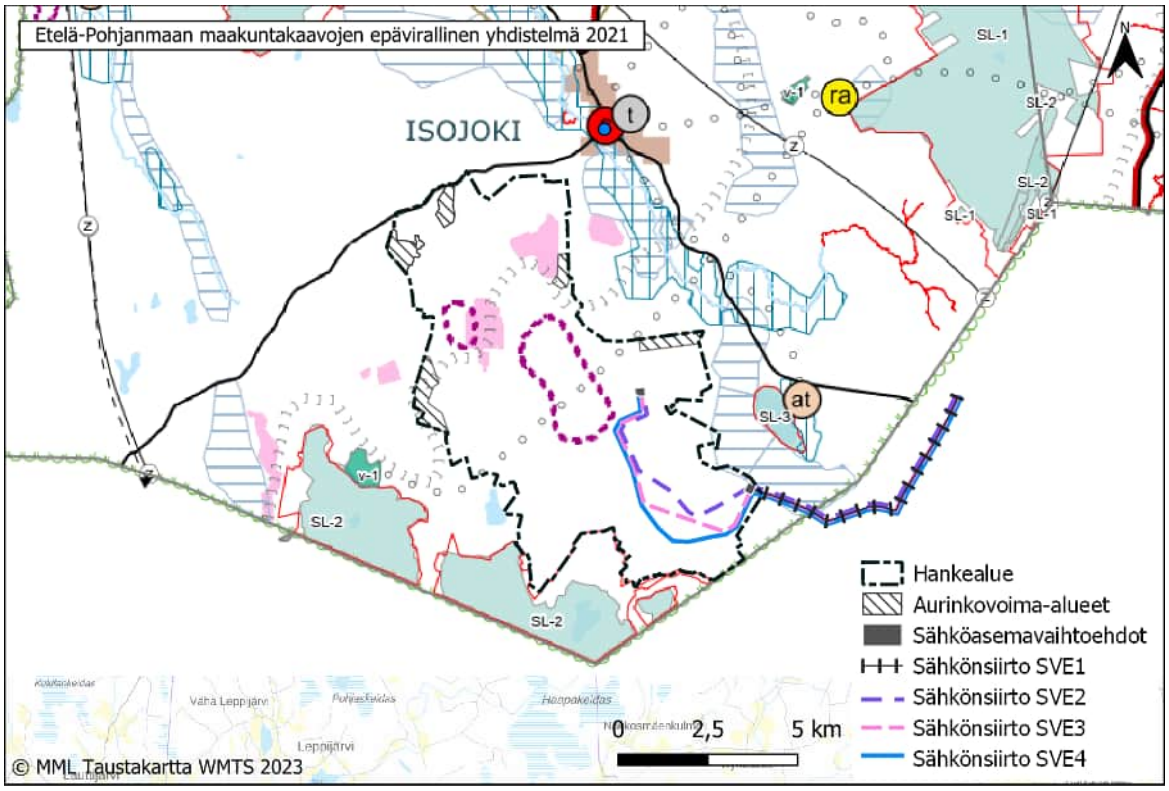
  Suunnittelumääräys: Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

- Voimajohto (z, Kankaanpää-Kristiina ja Ulvila-Kristiina)

  Merkinnällä osoitetaan kantaverkko; 400 kV ja 220 kV sekä 110 kV alueverkko. (kokonaismaakuntakaava 2005)
  (1 Tällä indeksillä on osoitettu ehdollinen rakentamisrajoitus: ”Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus” (kokonaismaakuntakaava 2005)
  Merkinnällä osoitetaan Etelä-Pohjanmaan voimassa olevan maakuntakaavan (23.5.2005)
  osoittamat voimajohdot ja voimajohtojen uusilla johtovarauksilla osoitetut, sittemmin toteutuneet voimalinjat. (vaihemaakuntakaava I)
  Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. (vaihemaakuntakaava I)

- Voimajohdon uusi johtovaraus (z, Lapväärtistä etelään (400 kV))

  Merkinnällä osoitetaan voimajohtojen 44 kV ja 110 kV:n johtovaraukset
  (1 Tällä indeksillä on osoitettu ehdollinen rakentamisrajoitus: ”Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus”



Kuva 7.9 Hankealueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Etelä-Pohjanmaan epävirallliseen maakuntakaavayhdistelmään (Etelä-Pohjanmaan liitto 2021). Hankealue on lisätty kaavakartan päälle.

7.5.5.2 Maakuntakaavan 2050 kaavaluonnos

Etelä-Pohjanmaan maakunnassa on vireillä maakuntakaavan uudistaminen. Maakuntakaavan 2050 on tarkoitus korvata maakuntakaava 2005 ja vaihemaakuntakaavat 1–3. Maakuntakaavan luonnos oli nähtävillä 1.2.2023–10.3.2023. Kaavaehdotus oli 30.11.2023–10.1.2024 keskeisten viranomaisten ja yhteisöjen lausuttavana. Maakuntakaavaehdotus etenee kaikille avoimeen julkiseen kuulemiseen kevään 2024 aikana. Kolmihaaran alue on osittain osoitettu maakuntakaavaehdotuksessa tuulivoimaloiden alueeksi (Kuva 7.10). Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät tuulivoiman tuotantoon soveltuvat alueet.

Maakuntakaavaehdotuksessa Kolmihaaran hankealueelle ja suunniteltujen voimajohtoreittien kohdalle on osoitettu seuraavat toiminnot ja merkinnät:



Tuulivoimaloiden alue

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoiman tuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän (7) teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa kokonaisuutta. Alueen tuulivoimaloiden kokonaismäärä ja sijainti, sekä alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden korkeus ja voimalateho määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Suunnittelumääräys: Tuulivoimaloiden alueiden suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset vakituiseen ja loma-

asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käyttävään ja alueen yli muuttavaan linnustoon, sekä huomioida Natura 2000 –verkostoon kuuluviin alueisiin kohdistuvat vaikutukset. Lisäksi on otettava huomioon tuulivoimatuotannon yhteisvaikutukset ja pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden alueen 21 (Piikkilänviita, Isojoki) yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida tuulivoiman vaikutukset alueella todetun suuren petolinnun reviiriin, sekä ottaa huomioon Lapväärtinjokeen ja Isojokeen kohdistuvat vesistövaikutukset. Alueen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota tuulivoimaloiden maisemavaikutuksiin.

Moottorikelkkailureitti

Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan maakunnalliseen runkoverkostoon kuuluvat moottorikelkkailureitit ja -urat.

Suunnittelumääräys: Reitin kehittämisessä ja uuden reitin suunnittelussa on huomioitava rakennetut kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot. Reitin tarkempi sijainti tulee suunnitella yhteistyössä maanomistajien ja viranomaistahojen kanssa.

Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat keskeinen osa maakunnan ekologista verkostoa. Aluerajaukset ovat yleispiirteisiä ja niiden sisällä voi olla useita eri maankäyttömuotoja. Merkintä sallii mm. maa- ja metsätalouden harjoittamisen, metsästyksen, jokaisenoikeudella tapahtuvan virkistyskäytön ja toiminnan, jolla on myönnetty tai myönnetään ympäristölupa. Alueella on sallittu Puolustusvoimien toiminta ja alueen kehittäminen Puolustusvoimien tarpeisiin.

Suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee selvittää ja ottaa huomioon luonnon monimuotoisuusarvot ja edistää niiden säilymistä, sekä välttää luontoympäristön pirstoutumista. Alueen suunnittelussa ja kehittämisessä tulee erityisesti huomioida niiden elinkeinojen turvaaminen, kuten maa- ja metsätalous, jotka toiminnallaan ylläpitävät alueelle ominaisia luontotyyppejä ja edistävät niiden säilymistä.



Viheryhteystarve

Viheryhteydet ovat metsä-, suo- ja peltoalueiden muodostamia ketjuja, jotka yhdistävät toisiinsa laajoja metsä- ja suoalueita. Viheryhteydet muodostavat liikkumis- ja leviämisreittejä elämille ja kasveille. Kaavassa osoitetaan alueen erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä viheryhteystarpeet, joilla on erityistä merkitystä ekologisen verkoston kannalta. Merkintä on yleispiirteinen, eikä se osoita viheryhteyden tarkkaa sijaintia tai määritä sen leveyttä maastossa. Merkinnän kohdalla voi olla useita eri maankäyttömuotoja. Merkintä sallii mm. maa- ja metsätalouden harjoittamisen alueella.

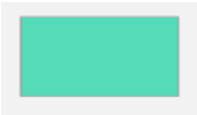
Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota viheryhteyden säilymiseen tai toteutumiseen tavalla, joka mahdollistaa lajiston liikkumis- ja levittäytymismahdollisuudet.



Maa- tai kalliokiviainesten ottoon soveltuva alue

Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta määrällisesti, laadullisesti ja/tai sijainnin perusteella merkittäviä maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja. Alueiden rajaukset tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-aineslain edellyttämällä tavalla.

Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida maa- ja kalliokiviainesten ottamisedellytysten säilyminen. Suunnittelussa on huomioitava toiminnan vaikutukset asutukseen, luonto- ja kulttuuriympäristöön, vesistöihin sekä liikenteeseen. Maa- ja kalliokiviainesten ottamista suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon alueen jälkikäyttö, joka tulee sovittaa yhteen ympäröivien alueiden maankäytön kanssa.



Luonnonsuojelualue

Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue.

Suojelumääräys: Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Alueella voidaan kuitenkin valtion luonnonsuojeluviranomaisen niin salliessa toteuttaa alueen suojeluarvojen säilyttämiseksi ja palauttamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



Tietoliikenneyhteys, yhteystarve

Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan valtakunnallisten ja kansainvälisten solmupisteiden välinen tietoliikenneteen yhteystarve.

Suunnittelumääräys: Yhteystarvemerkintä ei määritä reittilinjaa. Reitti määritetään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Suunnittelussa on huomioitava vaikutukset muuhun maankäyttöön sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin.

Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet.

Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että ne eivät vaaranna pohjavesialueen vedenkäyttöä, pohjaveden laatua tai määrää.

Kyläasumisen ja maaseudun kehittämisen ydinvyöhyke

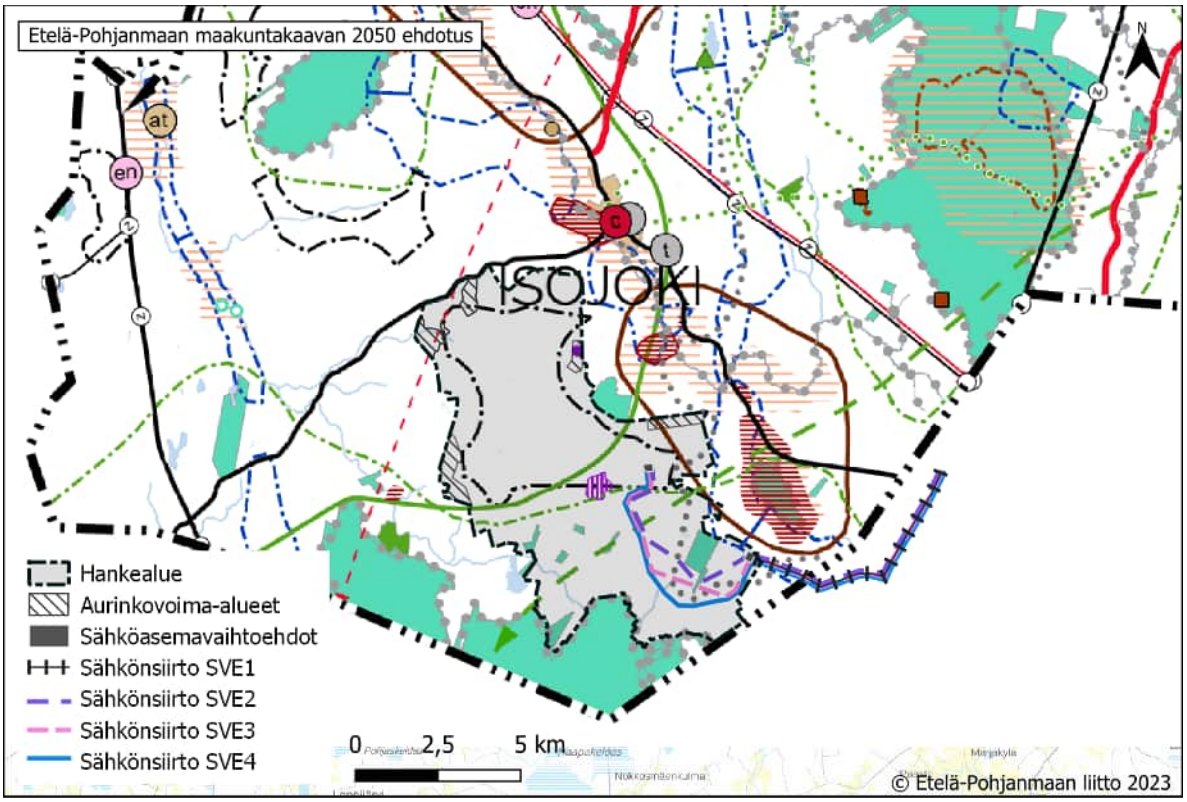
Merkinnällä osoitetaan kyläasumisen, maaseudun ja monipuolisten maaseutuelinkeinojen ydinvyöhykkeitä.

Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä ja suunnittelussa tuetaan olemassa olevaa kylärakennetta ja sen palvelujen säilyttämisedellytyksiä. Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon alueen kulttuuriympäristön, maiseman ja rakennetun ympäristön ominaispiirteet sekä maa- ja metsätalouden toimintaedellytykset. Liikennejärjestelmän kehittämisessä on huomioitava maaseutuelinkeinojen vaatima maatalouskoneliikenne sekä raskas liikenne. Alueella syntyvää biomassojen käyttöä biokaasuksi pyritään edistämään.

Matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhyke

Matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhykkeinä osoitetaan luontomatkailun ja virkistyksen vetovoima-alueet. Alueisiin sisältyy mm. kansallispuistot, Unesco Geopark -alue sekä luonnonsuojelu- ja maisema-alueita, joista on mahdollista kehittää matkailu- ja virkistystoimintaa palvelevia laajoja kokonaisuuksia.

Suunnittelumääräys: Aluetta tulee kehittää valtakunnallisesti ja kansainvälisesti kiinnostavana luontomatkailualueena. Suunniteltaessa ja kehittäessä matkailuun ja virkistykseen liittyviä toimintoja tulee kiinnittää huomiota alueen erityispiirteisiin ja hyödyntää sen elämyspotentiaalia. Suunnittelussa, rakentamisessa ja muissa toimenpiteissä on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.



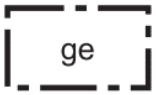
Kuva 7.10 Hankealueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaehdotukseen (Etelä-Pohjanmaan liitto 2023). Hankealue on lisätty kaavakartan päälle.

7.5.5.3 Satakunnan maakuntakaavat

Hankealue rajautuu Satakunnan maakuntakaava-alueeseen, jolla on voimassa Satakunnan maakuntakaava (Kuva 7.11), Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 (Kuva 7.12) sekä Satakunnan vaihemaakuntakaava 2 (Kuva 7.13). Hankealue rajautuu Satakunnan maakuntakaavassa luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue ja luonnonsuojelualue -merkintöihin. Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatiminen on käynnistynyt vuonna 2021. Satakunnan maakuntakaavan 2050 osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 1.4.–13.5.2022.

Hankkeen voimajohtoreittivaihtoehtojen kohdalla Satakunnan maakuntakaavoissa on osoitettu merkintöinä: arvokas geologinen muodostuma (ge-1), moottorikelkkareitin yhteystarve, yhdysvesijohdon yhteystarve, voimalinjan yhteystarve, suojelualue, maa-aineisten ottoalue sekä seututie/pääkatu.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen kohdalle sijoittuvat merkinnät Satakunnan maakuntakaavassa:



Arvokas geologinen muodostuma (ge-1) (Satakunnan maakuntakaava 2011)

ge-1-merkinnällä osoitetaan maiseman ja luonnonarvojen kannalta arvokkaat harjualueet.

Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueella olevat maa-aineslain tarkoittamat maisema- ja luonnonarvot sekä mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve.



Moottorikelkkareitin yhteystarve (Satakunnan maakuntakaava 2011)

Merkinnällä osoitetaan merkittävät moottorikelkkareittien yhteystarpeet.

Suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelulla on turvattava moottorikelkkareitin yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus.



Yhdysvesijohdon yhteystarve (Satakunnan maakuntakaava 2011)

Merkinnällä osoitetaan vesihuollon kehittämisen kannalta tärkeät yhdysvesijohtojen yhteystarpeet.

Suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelulla on turvattava yhdysvesijohdon yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus. Yhteystarpeen toteuttamiseksi on vesihuoltoverkon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa selvitettävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.



Voimalinjan yhteystarve (Satakunnan maakuntakaava 2011)

Merkinnällä osoitetaan sähkönsiirron kannalta tärkeät vähintään 110 kV:n voimalinjojen yhteystarpeet.

Suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelulla on turvattava voimalinjan yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus. Yhteystarpeen toteuttamiseksi on sähkönsiirtoverkon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa selvitettävä alueidenkäytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.



Suojelualue (Satakunnan maakuntakaava 2011)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain tai muun lainsäädännön nojalla suojellut tai suojeltavat suojelualueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Suojelumääräys: Alueella ei saa toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja.



Maa-aineisten ottoalue (EO 5) (Satakunnan vaihemaakuntakaava 2)

EO5 merkinnällä osoitetaan merkittäviä turvetuotannossa olevia tai turpeenottoon soveltuvia alueita, joilla ottamisen edellytykset soiden luonnonarvojen säilymisen ja muun käytön kannalta on selvitetty. Turpeenoton laajuus ja sijainti alueella määräytyy tuotantoaluekohtaisen suunnittelun perusteella.

Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa on huomioitava luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ien säädökset. Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa, ajoittamisessa ja jälkikäytössä on otettava huomioon valuma-alueen turvetuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin ja valuma-alueiden kokonaiskuormitus ja arkeologisen kulttuuriperinnön selvitystarve. Tarpeen vaatiessa samanaikaisesti käytössä olevien alueiden määrää on rajoitettava niin, että vesien tilaa koskevat tavoitteet voidaan saavuttaa.



Seututie / Pääkatu (Satakunnan maakuntakaava 2011)

Merkinnällä osoitetaan seututiet ja vastaavat pääkadut. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Muita hankealueen lähialueelle (noin kymmenen kilometriä) sijoittuvia merkintöjä Satakunnan maakuntakaavassa ovat:

- Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY)

  Merkinnällä osoitetaan maa- ja metsätalousvaltaisia alueita, joihin liittyy erityisiä kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvoja.
- Melutasoltaan hiljainen alue (hil)

  Merkinnällä osoitetaan arvokkaat melutasoltaan hiljaiset alueet. Merkintä sallii maa- ja metsätalouskäytön sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen asutuksen.
- Maa-ainestenottoalue (eo3)

  Merkinnällä osoitetaan merkittävät turvetuotantoalueet.
- Arvokkaat geologiset muodostumat (ge1)

  Merkinnällä osoitetaan maiseman ja luonnonarvojen kannalta arvokkaat geologiset muodostumat.
- Arvokkaat geologiset muodostumat (ge2)

  Merkinnällä osoitetaan maiseman ja luonnonarvojen kannalta arvokkaat kallioalueet.
- Ohjeellinen ulkoilureitti

  Merkinnällä osoitetaan merkittävät olemassa olevat tai kehitettävät ohjeelliset ulkoilureitit.
- Moottorikelkkareitin yhteystarve

  Merkinnällä osoitetaan merkittävät moottorikelkkareittien yhteystarpeet.
- Tuulivoimaloiden alue (tv1)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat tuulivoimatuotannon alueiksi. Merkintään sisältyy maankäyttö ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (kh1) (Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri, Leppijärven kylän osalta)

  Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.

- Matkailun kehittämisvyöhyke (mv3)

  Merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita).

- Pohjavesialue (pv)

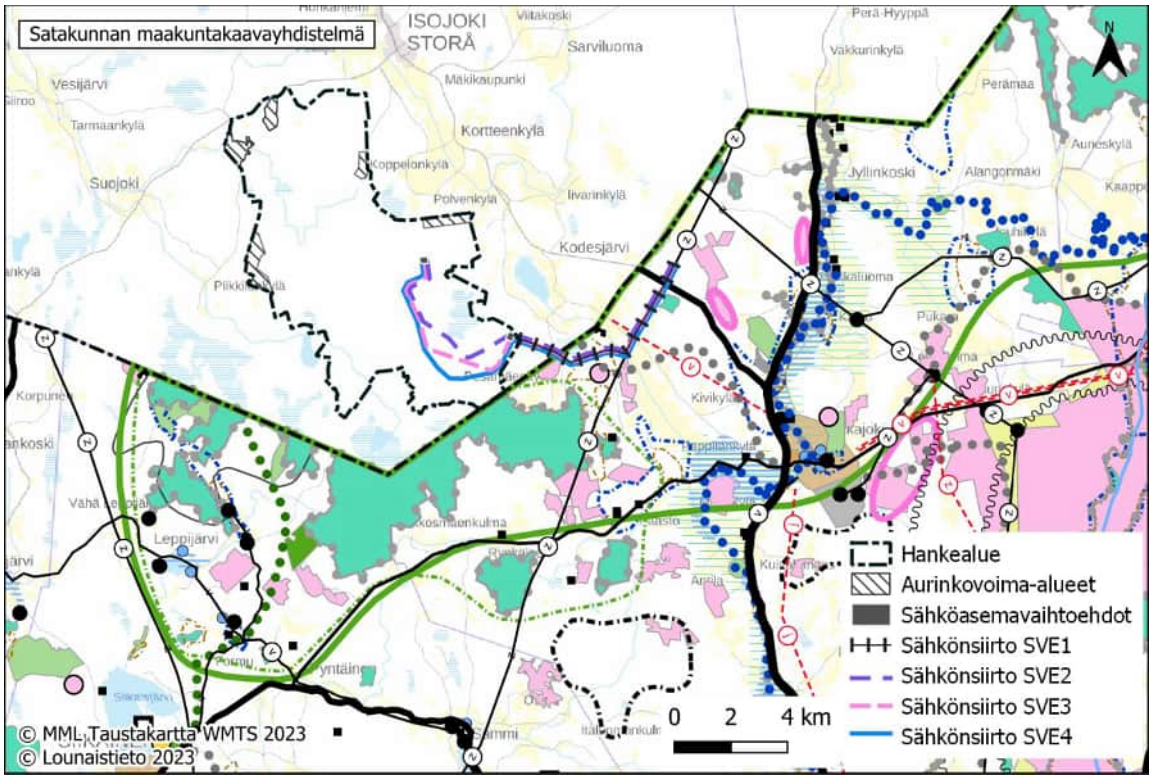
  Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät ja siihen soveltuvat pohjavesialueet.

- Yhdysvesijohto (v)

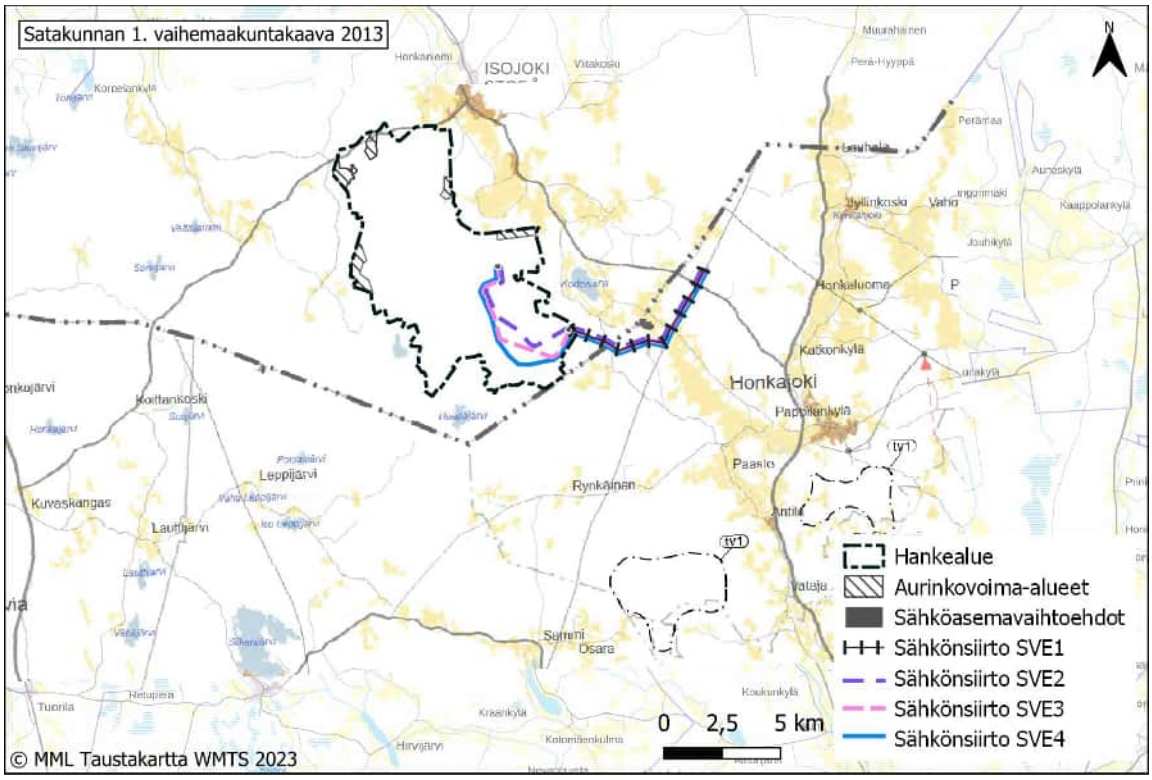
  Merkinnällä osoitetaan vesihuollon kannalta tärkeät yhdysvesijohdot. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- Virkistysalue (V)

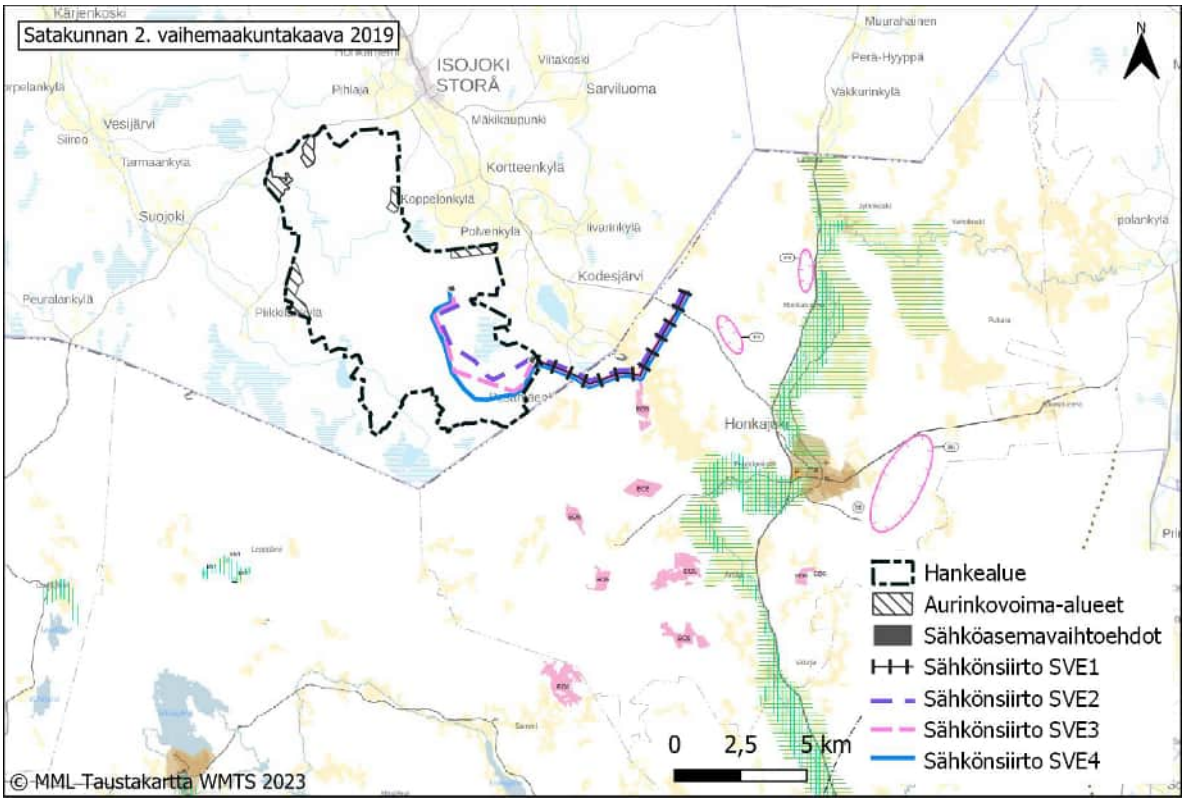
  Merkinnällä osoitetaan ulkoilun, retkeilyn ja virkistyskäytön kannalta merkittävät alueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



Kuva 7.11 Hankealueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Satakunnan maakuntakaavayhdistelmään (Lounaistieto 2023). Hankealue on lisätty kaavakartan päälle.



Kuva 7.12 Hankealueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Satakunnan 1. vaihemaakuntakaavaan (Satakuntaliitto 2011). Hankealue on lisätty kaavakartan päälle.

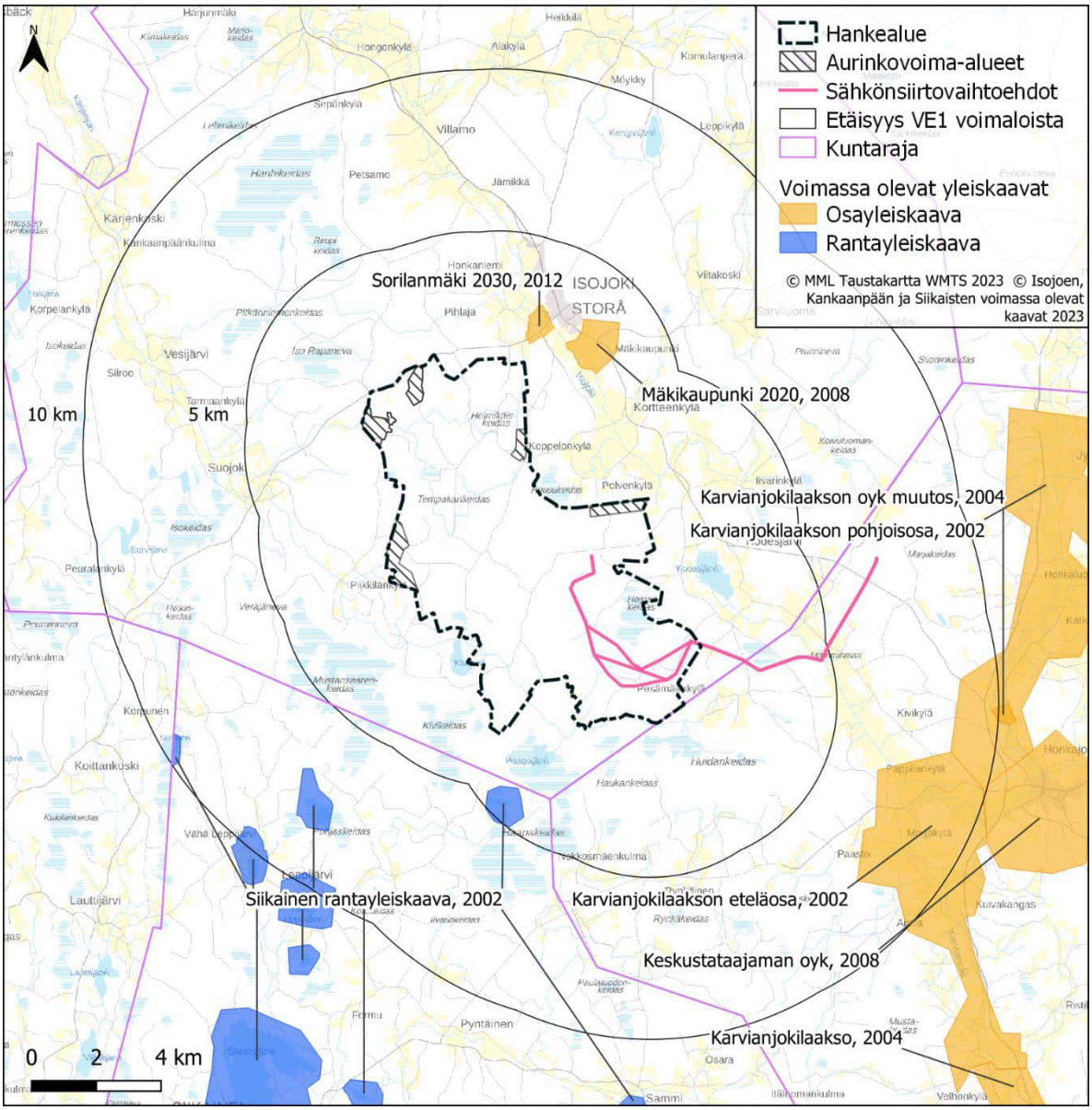


Kuva 7.13 Hankealueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Satakunnan 2. vaihemaakuntakaavaan (Satakuntaliitto 2019). Hankealue on lisätty kaavakartan päälle.

7.5.6 Yleiskaavat

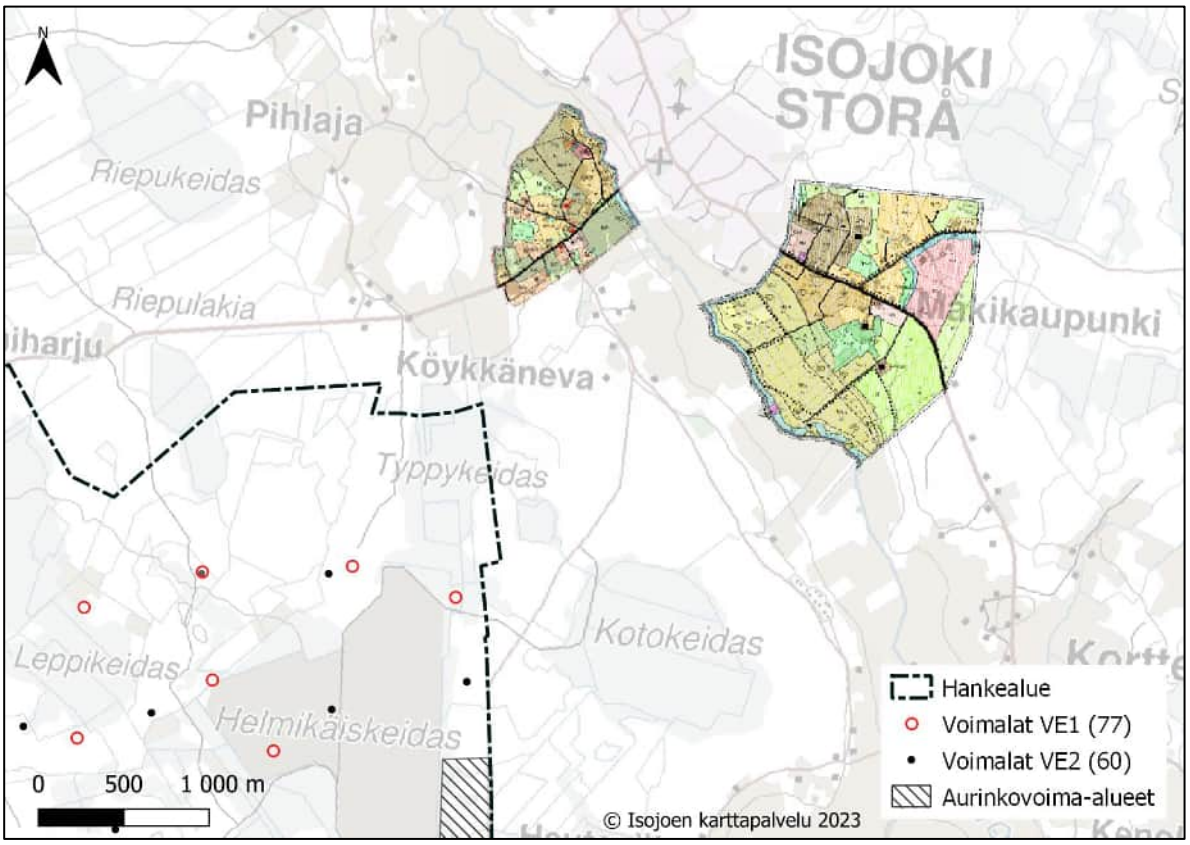
7.5.6.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähimmät yleiskaava-alueet sijoittuvat hankealueen koillispuolelle Isojoen kirkonkylän ympäristöön, jossa voimassa ovat Sorilanmäen osayleiskaava vuodelta 2012 lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä hankealueesta ja Mäkikaupungin osayleiskaava vuodelta 2008 lähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Siikaisten kunnan puolelle sijoittuu rantayleiskaava-alue noin 1,6 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Muut yleis- ja osayleiskaavat sijoittuvat lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydelle Kankaanpään ja Siikaisten kuntiin. (Kuva 7.14)



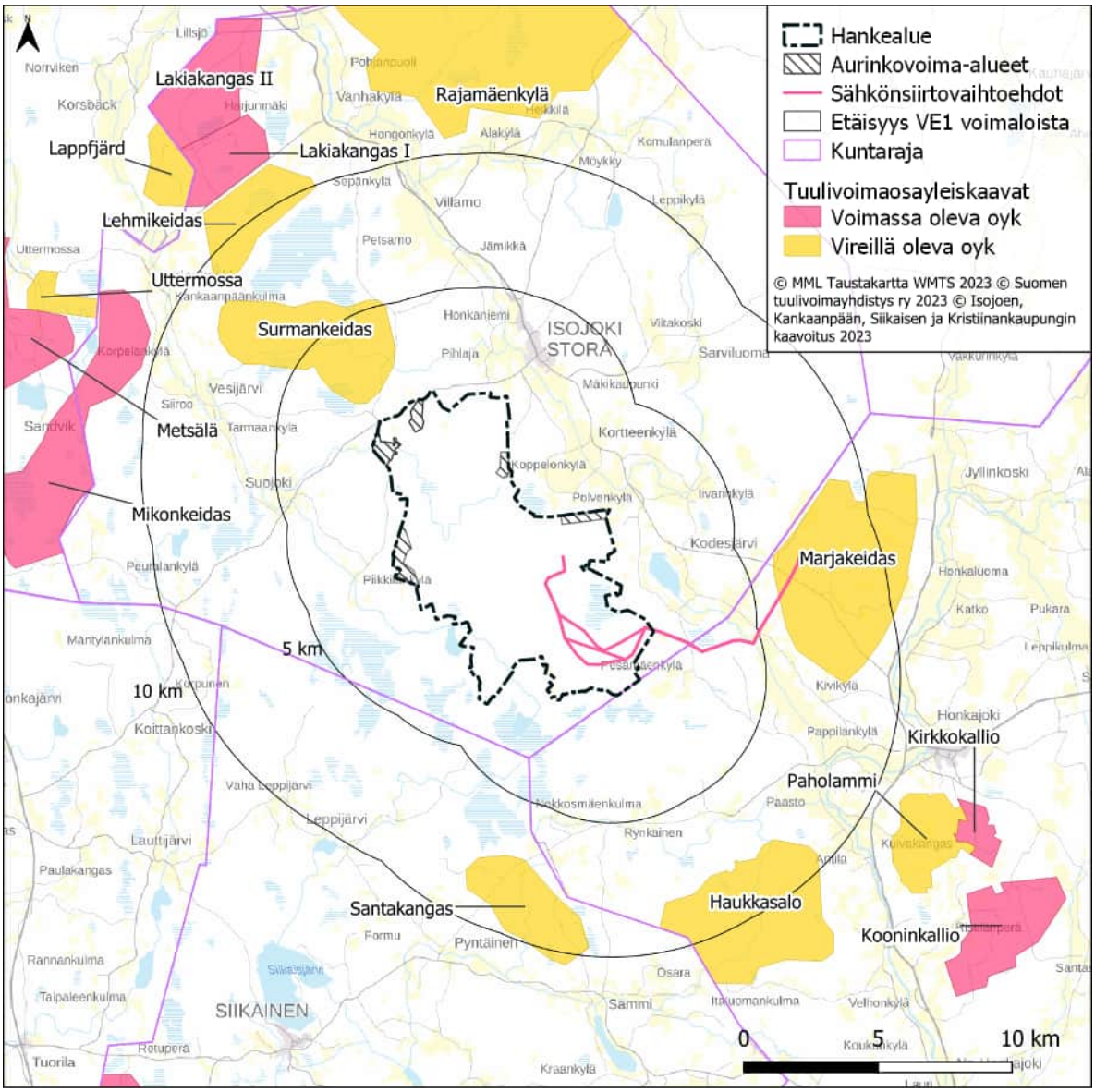
Kuva 7.14 Hankealue suhteessa alueen voimassa oleviin yleiskaavoihin (Isojoen kunta 2023a, Siikaisten kunta 2023, Kankaanpään kaupunki 2023).

Sorilanmäen osayleiskaavan lounaisimmassa kulmassa on osoitettu alueita asumiseen. Nämä alueet sijoittuvat noin 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 1,9 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta hankevaihtoehdossa VE2. (Kuva 7.15)



Kuva 7.15 Isojoen yleiskaavoitettujen alueiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen (Isojoen kunta 2023a).

Tuotannossa olevan Lakiakangas I:n ja kaavoitetun Mikonkeitaan tuulivoimapuistojen tuulivoimaosayleiskaava-alueet sijoittuvat noin kymmenen kilometrin etäisyydelle Kolmihaaran hankealueesta luoteeseen ja länteen. Metsälän (tuotannossa), Uttermossan (kaavoitettu) ja Lakiakangas II:n (tuotannossa) tuulivoimaosayleiskaava-alueet sijoittuvat noin 11 kilometrin, Lappfjärdin (kaavoitettu) noin 12 kilometrin, ja Kooninkallion (tuotannossa) noin 14 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Lähin vireillä oleva Surmankeitaan tuulivoimaosayleiskaava-alue sijoittuu noin 800 metrin etäisyydelle Kolmihaaran hankealueesta luoteeseen. Marjakeitaan vireillä oleva tuulivoimaosayleiskaava-alue sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen. (Kuva 7.16)



Kuva 7.16 Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimapuistojen osaleiskaavat (Kankaanpään kaupunki 2023, Kristiinankaupunki 2023, Siikaisten kunta 2023, Isojoen kunta 2023a).

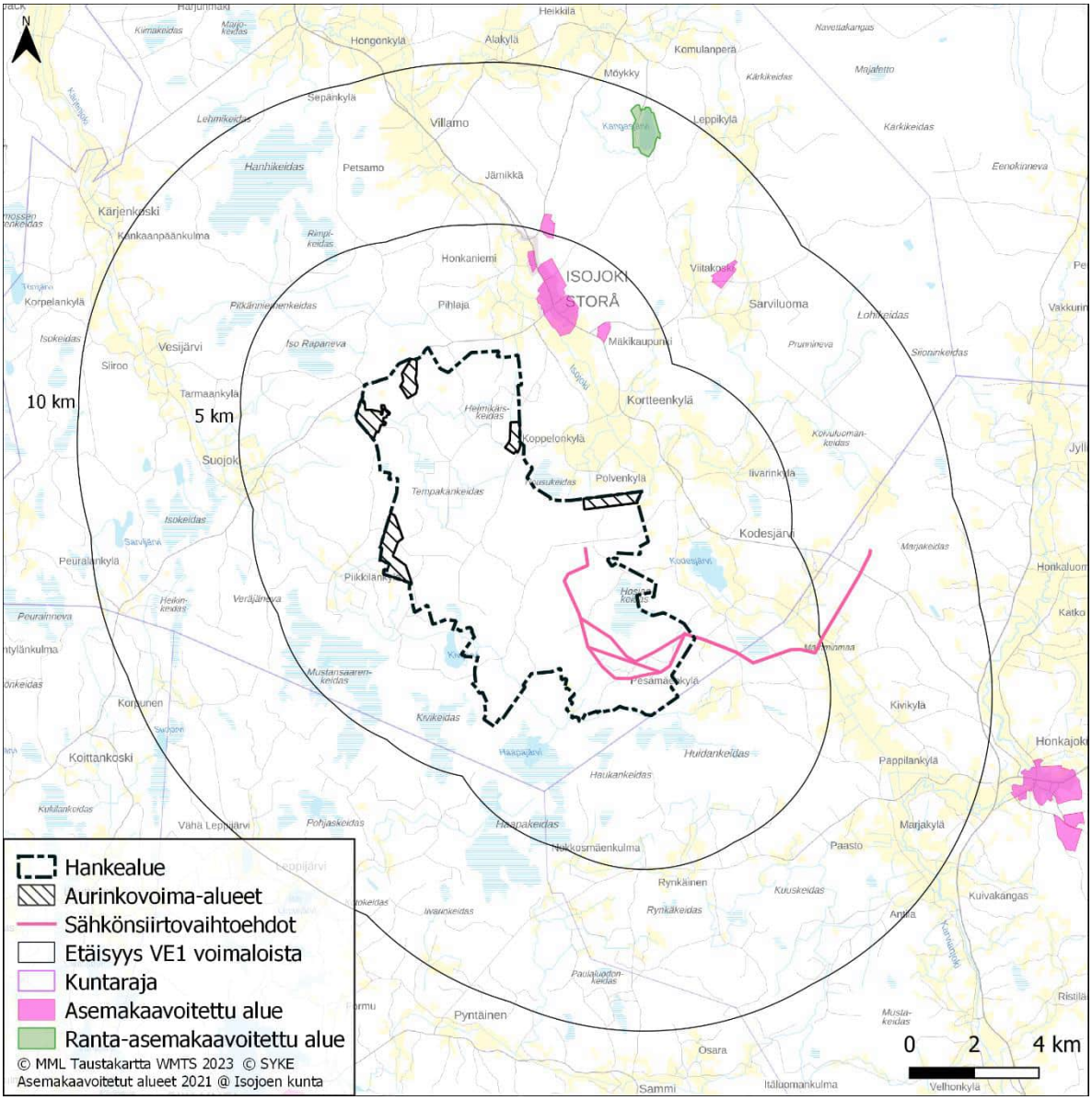
7.5.6.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien alueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähin yleiskaava-alue on Karvianjokilaakson osayleiskaava Kankaanpäässä lähimmillään noin 3,8 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohdoista. (Kuva 7.14) Voimajohtoreittien alueella on vireillä Marjakeitaan tuulivoimaosayleiskaava (Kuva 7.16).

7.5.7 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

7.5.7.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Isojoen kirkonkylällä noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Muut asemakaava-alueet sijoittuvat kauemmas, noin 5–7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ja yli kymmenen kilometrin etäisyydelle Honkajoen, Siikaisten ja Kankaanpään taajama-alueille. Lähin ranta-asemakaava on laadittu Isojoen Kangasjärvelle noin 7,5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. (Kuva 7.17)



Kuva 7.17 Hankealue ja voimajohtoreitit suhteessa alueen voimassa oleviin asemakaavoihin ja ranta-asemakaavoihin (Suomen ympäristökeskus 2021, Isojoen kunta).

7.5.7.2 Voimajohtoreitit

Suunniteltujen voimajohtoreittien lähialueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Voimajohtoreittejä lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Kankaanpään Honkajoen taajamassa lähimmillään noin 7,4 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohdoista kaakkoon. (Kuva 7.17)

7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueella maankäytön herkkyys on *vähäinen* molemmissa tuulivoimapuiston vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) ja aurinkovoima-alueiden (AVE1 ja AVE2) vaihtoehdoissa. Tuuli- ja aurinkovoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Hankealueelle ei kohdistu meluherkkään maankäyttöön, kuten asumiseen tai loma-asumiseen, liittyviä kehittämistarpeita. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusalueiden ulkopuolella hankealueen maankäyttö, lähinnä metsätalouskäyttö, voi jatkua entisellään.

Voimajohtoreittien vaikutusalueella (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4) maankäytön herkkyys on *vähäinen*. Voimajohtoreitti rajoittaa uutta rakentamista johtoalueella, johon sisältyy rakennusrajoitusalue.

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston vaikutusalueella (0–5 kilometriä) maankäytön herkkyys on *kohtalainen* lähellä sijaitsevien luontoarvojen ja luonnonsuojelualueiden, maisema-alueiden ja asutuksen vuoksi.

7.6.2 Suhde maakuntakaavaan

7.6.2.1 Tuulivoima-alue

Suhde voimassa olevaan maakuntakaavaan

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella on voimassa Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava ja vaihemaakuntakaavat 1–3. Hankealuetta ei ole osoitettu lainvoimaisissa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueena. Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavassa ja vaihemaakuntakaavoissa 1–3 ei ole tuulivoiman rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava 1 tv-merkinnän selityksessä ja suunnittelumääräyksessä ei määritellä seudullista tuulipuistoa eikä seudullisesti merkittävän tuulipuiston voimaloiden määrää. Kaavamääräyksellä ei rajata muita alueita tuulivoimatuotannon ulkopuolelle. Etelä-Pohjanmaalla on käynnissä maakuntakaavan uudistaminen. Voimaan astuessaan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 tulee kumoamaan aiemmat kokonais- ja vaihemaakuntakaavat.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle on osoitettu ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti, ohjeellinen ulkoilureitti, kalliokiviaineisten ottamisalueita ja turvetuotantoalueita. Kaava-alueella on merkintänä laaja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue -merkintä. Merkinnän kuvauksen mukaan sillä osoitetaan laaja-alaiset luontoalueet, jotka muodostavat pohjan alueen luontomatkailun kehittämisessä. Lisäksi kaava-alue sijaitsee maakuntakaavassa osoitetulle laajalle matkailun vetovoima-alueelle. Tuulivoimalat sijoittuvat molemmissa

hankevaihtoehdoissa pääasiassa kalliokiviaineisten ottamisalueiden ja turvetuotantoalueiden ulkopuolelle. Joitakin tuulivoimaloita on sijoitettu kyseisten merkintöjen alueille.

Hankealueen läheisyyteen, sen eteläpuolelle sijoittuu luonnonsuojelualue (Haapakeitaan-Huidankeitaan-Mustasaarenkeitaan alue) ja Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (Haapakeidas). Alueisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

Hankealueen kaakkoisosiin sijoittuu vähäisiltä osin kaksi pohjavesialuetta (Penttilänkangas ja Kaskelankangas I). Pohjaveden laatuun tai määrään ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Hankealueen lähialueelle (noin kymmenen kilometriä) sijoittuvat Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan ja Satakunnan maakuntakaavan merkinnät on esitetty luvussa 7.5.5. Tuulivoimapuiston vaikutukset näihin alueisiin ja kohteisiin ovat maisemavaikutuksia. Myös vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ovat maisemavaikutuksia. Maisemavaikutukset on arvioitu selostuksen luvussa 8.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole osoitettu sellaisia maankäytön varauksia, jotka olisivat ristiriidassa hankkeen kanssa.

Suhde Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaehdotukseen

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kaavaehdotus oli keskeisten viranomaisten ja yhteisöjen lausuttavana 30.11.2023–10.1.2024. Kaavaehdotus etenee kaikille avoimeen julkiseen kuulemiseen kevään 2024 aikana. Maakuntakaava 2050 kaavaehdotuksessa Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston alue on osittain osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi. Tältä osin hankealueelle suunniteltu maankäyttö toteuttaa maakuntakaavaehdotuksen tavoitteita.

Kaavaehdotuksen Tuulivoimaloiden alue -merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoiman tuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa kokonaisuutta. Alueen tuulivoimaloiden kokonaismäärä ja sijainti, sekä alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden korkeus ja voimalateho määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräyksen mukaan tuulivoimaloiden alueiden suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käyttävään ja alueen yli muuttavaan linnustoon, sekä huomioida Natura 2000 -verkostoon kuuluviin alueisiin kohdistuvat vaikutukset. Lisäksi on otettava huomioon tuulivoimatuotannon yhteisvaikutukset ja pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Lisäksi maakuntakaavaehdotuksessa on hankealueen osalta seuraava suunnittelumääräys: Tuulivoimaloiden alueen 21 (Piikkilänviita, Isojoki) yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida tuulivoiman vaikutukset alueella todetun suuren petolinnun reviiriin, sekä ottaa huomioon Lapväärtinjokeen ja Isojokeen kohdistuvat vesistövaikutukset. Alueen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota tuulivoimaloiden maisemavaikutuksiin.

Kaavaehdotuksessa hankealueen eteläosaan on osoitettu viheryhteystarve ja luonnonsuojelualueita sekä hankealueen eteläosa on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi alueeksi. Kaavaehdotuksessa luonnonsuojelualueista on suojelumääräys: Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Alueella voidaan kuitenkin valtion luonnonsuojeluviranomaisen niin salliessa toteuttaa alueen suojeluarvojen säilyttämiseksi ja palauttamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaehdotuksessa on yleisiä suunnittelumääräyksiä tuulivoiman osalta:

> Tuulivoimaloiden alueiden ja niihin liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa on otettava huomioon kyseisen hankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin ja luontoarvoihin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata lentoliikenteen ja puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä, valvontasensoreista ja radioyhteyksien turvaamisesta, johtuvat rajoitteet. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon Ilmatieteen laitoksen säätutkaverkoston tuomat rajoitteet, mikäli tuulivoima-alue on alle 20 kilometrin päässä Ilmatieteen laitoksen operatiivisesta säätutkasta. Tuulivoimaloiden alueiden yhteyteen voidaan sijoittaa energiantuotannon ja -varastoinnin järjestelmiä ja rakenteita yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen.

YVA-selostuksessa on arvioitu vaikutuksia asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin ja luontoarvoihin. Tuulivoimaloiden sijoittelussa ja koossa on otettu huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet. Lisäksi on selvitetty tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Voimalasijoittelussa on mallinnusten avulla selvitetty, että voimalat sijoittuvat niin, ettei niistä aiheudu merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia asutukselle.

Vireillä olevassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaehdotuksessa ei ole osoitettu sellaisia maankäytön varauksia, jotka eivät olisi yhteensovitettavissa tuuli- ja aurinkovoimatoiminnan kanssa. Maakuntakaavaehdotuksessa moottorikelkkailureitti on osoitettu hankealueen itäosaan. Maakuntakaavaehdotuksessa osoitettu tuulivoima-alue (Piikkilänviita) osaltaan tukee hankkeen toteutumista. Maakuntakaavan ehdotusvaiheessa tuulivoimaloiden alue on osoitettu Kolmihaaran hankkeessa selvityksen kohteena olevaa aluetta pienempänä. Erityisesti etelä- ja itäosasta tuulivoima-alueen rajaus poikkeaa hankealueen rajauksesta. Maakuntakaavan prosessi on tätä YVA-selostusta kirjoitettaessa kesken ja tuulivoimaosayleiskaava-alueen rajaus sekä voimalasijoittelu tarkentuvat osayleiskaavaprosessin aikana.

7.6.2.2 Aurinkovoima-alue

Suhde voimassa olevaan maakuntakaavaan

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella on voimassa Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava ja vaihemaakuntakaavat 1–3. Aurinkovoimaloiden osalta hankealueelle on osoitettu ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti sekä kaava-alueen yli ulottuva laaja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue -merkintä ja laaja matkailun vetovoima-alue-merkintä. Aurinkoenergian tuotantoalueiden osalta ei ole maankäytöllistä ristiriitaa maakuntakaavoihin. Maakuntakaavoissa ei ole merkintöjä, jotka estäisivät aurinkovoima-alueiden toteuttamisen.

Suhde Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaehdotukseen

Maakuntakaavaehdotuksessa aurinkovoima-alueet sijoittuvat pieneltä osin kaavaehdotuksen tuulivoimaloiden alueelle, maa- tai kalliokiviainesten ottoon soveltuvalle alueelle, kyläasumisen ja maaseudun kehittämisen ydinvyöhykkeelle ja yhtä aurinkovoima-aluetta risteää tietoliikenneyhteys yhteystarve -merkintä.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaehdotuksessa on yleisiä suunnittelumääräyksiä aurinkoenergian osalta:

> Aurinkoenergian tuotantoalueiden suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuri-, maisema, virkistys- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen kohdistuvat vaikutukset. Laajat aurinkoenergia-alueet on sijoitettava pääosin muille kuin metsäalueille ja viljelyskäytössä oleville peltoalueille. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueiden toteuttamisen kokonaisvaikutuksiin ilmastopäästöjen osalta. Aurinkoenergia-alueiden yhteyteen voidaan sijoittaa energiantuotannon ja -varastoinnin järjestelmiä ja rakenteita yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen.

7.6.2.3 Voimajohtoreitit

Suhde voimassa oleviin maakuntakaavoihin

Suunniteltujen voimajohtoreittien (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4) alueella on voimassa Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava ja vaihemaakuntakaavat 1–3 sekä Satakunnan maakuntakaava ja vaihemaakuntakaavat 1–2.

Voimajohtoreitit (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4) risteävät Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan pohjavesialuetta. Lisäksi voimajohtoreittien alueella on kaava-alueen yli ulottuva laaja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue -merkintä ja laaja matkailun vetovoima-alue-merkintä. Hanke ei ole ristiriidassa näiden maakuntakaavamerkintöjen kanssa. Suunnitellut voimajohtoreitit (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4) mukailevat Satakunnan maakuntakaavan voimalinjan yhteystarve merkintää. Lisäksi voimajohtoreitit kulkevat arvokkaan geologisen muodostuman, suojelualueen, ja maa-aineisten ottoalueen kautta sekä risteävät moottorikelkkareitin yhteystarve, yhdysvesijohdon

yhteystarve ja seututie/pääkatu -merkintöjen kanssa. Hanke ei ole ristiriidassa näiden maakuntakaavamerkintöjen kanssa.

Suhde Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaehdotukseen

Suunnitellut voimajohtoreitit (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4) kulkevat maakuntakaavaehdotuksen matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhyke, luonnonsuojelualue ja tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue -merkintöjen kautta sekä risteävät moottorikelkkailureittiä ja viheryhteystarvemerkintää. Suunnitellut voimajohtoreitit (SVE2 ja SVE3) kulkevat pieneltä osin maakuntakaavaehdotuksen Vaihto-Aro-tila -nimisen suojelualuemerkinnän poikki. Alue on osa valtiolle suojelutarkoituksiin hankittuja kiinteistöjä. Voimajohtoreittivaihtoehdot risteävät noin 74 metrin matkalla kiinteistön ja maakuntakaavaehdotuksen SL-alue-merkinnän kanssa. Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen luontoselvityksissä kyseistä aluetta ei ole todettu arvokkaaksi luontokohteeksi. Alueen pohjoispuolella sen sijaan Hosiankeidas, jonka suoalue on todettu arvokkaaksi luontokohteeksi (luontokohde 22). Hankealueelle suunniteltu maankäyttö hankealueen eteläosan osalta on osittain ristiriidassa maakuntakaavaehdotuksen SL-merkinnän kanssa. Voimajohtojen vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioitu luvussa 12.5.3.3. Vaikutusten arvioinnin mukaan voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat niin etäälle arvokkaista luontokohteista, ettei edes voimajohtoalueen reunavaikutukset ulotu luontokohteille. Luonnonsuojelualueen suojelumääräyksen mukaan alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Tältä osin suunnitellut voimajohtoreitit (SVE2 ja SVE3) ovat ristiriidassa kaavaehdotuksen merkinnän kanssa.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaehdotuksessa on yleisiä suunnittelumääräyksiä sähkönsiirron osalta:

> Sähkönsiirtolinjojen toteutuksessa on huomioitava vaikutukset kulttuuriympäristön ja maiseman kannalta arvokkaisiin alueisiin sekä virkistys-, luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueisiin. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa maa- ja metsätalouden, asutuksen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala- ja aurinkovoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Sähkönsiirtoa suunniteltaessa on arvioitava myös mahdollisuus toteuttaa sähkönsiirto kokonaan tai osittain maakaapelein.

7.6.3 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

7.6.3.1 Tuulivoima-alue

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Hankealueen koillispuolella Isojoen kirkonkylän ympäristössä lähimmillään 600 metrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee osayleiskaava-alue, jossa on osoitettu alueita asumiseen. Lähin rantayleiskaava-alue sijaitsee 1,6 kilometrin etäisyydellä Isojoen kunnassa hankealueen eteläpuolella. Lisäksi noin 800 metrin etäisyydelle Kolmihaaran hankealueesta luoteeseen sijoittuu vireillä oleva tuulivoimaosayleiskaava.

Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Isojoen kirkonkylällä noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Lähin ranta-asemakaava on laadittu Isojoen Kangasjärvelle noin 7,5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Hankealueen ympäristössä voimassa olevat yleis- tai asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston vaikutukset asema- ja yleiskaavoihin ovat pääasiassa maisemavaikutuksia. Maisemavaikutuksia on tarkasteltu selostuksen luvussa 8.

7.6.3.2 Aurinkovoima-alue

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Hankealueen ympäristössä voimassa olevat yleis- tai asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle aurinkovoima-alueista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut aurinkovoima-alueet estä kaavojen toteutumista.

7.6.3.3 Voimajohtoreitit

Suunniteltujen voimajohtoreittien alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Voimajohtoreittien alueella on vireillä Marjakeitaan tuulivoimaosayleiskaava Kankaanpään kunnassa. Suunniteltu voimajohtoreitti ei ole ristiriidassa vireillä olevan tuulivoimaosayleiskaavan kanssa.

7.6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

7.6.4.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Valtaosalla tuulivoimapuistojen alueista maankäyttö voi jatkua entisellään tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin yhden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Hankealuetta käytetään mahdollisesti ulkoiluun ja virkistykseen.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä/parannettavaa tiestöä on noin 45,7 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja 44,3 kilometriä hankevaihtoehdossa VE2. Uutta tiestöä tarvitaan noin 28,3 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja 21,4 kilometriä hankevaihtoehdossa VE2. Uuden ja parannettavan tiestön vaatima maa-ala on esitetty seuraavassa taulukossa (

Taulukko 7.2). Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja voi parantaa alueella liikkumista.

Taulukko 7.2 Tuulivoimaloiden, teiden ja sähköaseman edellyttämät maa-alueet.

Voimalat (kappale-määrä ja maa-ala hehtaareina)	Tiestön vaatima maa-ala hehtaareina (puuttoman alueen leveys yhteensä 18 metriä)	Sähkö-asema (hehtaa-ria)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hanke-alueen kokonaispinta-alasta (%)
VE1: 77 voimalaitosta, 77 ha	Uusi tiestö: 52,5 Parannettava tiestö: 80,8	1–4	211,3–214,3	3,3
VE2: 60 voimalaitosta, 60 ha	Uusi tiestö: 39,4 Parannettava tiestö: 79,5	1–4	179,9–182,9	2,8

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

7.6.4.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Aurinkovoima-alueilla käytetään samaa huoltotiestöä kuin tuulivoima-alueilla, lisäksi aurinkovoima-alueen sisälle tullaan rakentamaan uusia huoltoteitä. Hankealuetta käytetään mahdollisesti ulkoiluun ja virkistykseen.

7.6.4.3 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitit sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle, jossa on ojitettua suota. Reitin läheisyyteen alle yhden kilometrin etäisyydelle ei sijoitu asutuskeskittymiä.

7.6.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

7.6.5.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumisesta osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan hankealueesta: hankevaihtoehto VE1:ssa noin 3,3 % alaan ja vaihtoehto VE2:ssa noin 2,8 % alaan. Aurinkovoimala-alueiden toteutuessa vaihtoehto AVE1 varaa noin 288 hehtaarin (4,4 %) alan ja vaihtoehto AVE2 noin 184 hehtaarin (2,8 %) alan. Aurinkovoima-alueet ovat yleensä aidattuja, joten, ne ovat tällöin kokonaan pois muusta maankäytöstä.

Kolmihaaran hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu kohtalaisen hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään mahdollisuuksien olemassa olevaa tieverkkoa. Uutta huoltotieverkkoa rakennetaan hankevaihtoehdossa VE1 noin 28,3 kilometriä ja VE2:ssa noin 21,4 kilometriä. Aurinkovoima-alueet tukeutuvat olemassa olevaan ja parannettavaa tieverkostoon. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena. Sähköverkkoa alueella ei ole, joten sähkösiirtoa varten tulee rakentaa uutta verkostoa.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Alueella ei ole voimassa yksityiskohtaisia rakentamista ohjaavia kaavoja. Voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealueen poikki on osoitettu kulkemaan ohjeellinen ulkoilureitti sekä ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti. Ohjeellisena osoitetut reitit ovat leveydeltään sellaisia, että ne voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sovittaa kulkemaan tuulivoimaloiden välissä. Aurinkovoima-alueet tullaan toteutuessaan aitaamaan, jolloin niiden alueet eivät ole käytettävissä virkistykseen.

Hankealueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja muun rakentamisen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää rakentamistoiminnan ulkopuolella olevia omistamiaan kiinteistöjä tuulivoima-alueilla normaalilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla. Aurinkovoima-alueet toteutuessaan ovat yksinomaan aurinkovoimaloiden aluetta ja ne tullaan aitaamaan.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmillään osayleiskaavoissa asumiseen osoitetut alueet ovat Sorilanmäen osayleiskaavan lounaisimmassa kulmassa. Nämä alueet sijoittuvat noin 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 1,9 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta hankevaihtoehdossa VE2. Sorilanmäen osayleiskaava-alueelle osa voimaloista näkyy näkymäalueanalyysin mukaan, joten vaikutus on maisemallinen eikä suoraan vaikuta maankäytöllisesti.

Hankealueella sijaitsee kolme maastotietokannan mukaista asuinrakennusta ja neljä lomarakennusta. Isojoen kunnan rakennusvalvonnan mukaan yksi lomarakennuksista on metsästysmaja, jonka käyttötarkoituksen muutoksesta hankevastaava on sopinut metsästysseuran kanssa. Kolmella muulla lomarakennuksella ei ole rakennuslupia. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat asuinrakennukset ovat alustavien selvitysten mukaan autioituneita. Kolmihaaran tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Isojoen kunnan yhdyskuntarakenteeseen.

Vaikutuksia asutukseen aiheutuu tuulivoimaloista hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia. Tuulivoimaloiden sijoittelussa vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön. Aurinkovoima-alueet muuttava maisemaa toteutuessaan lähinnä paikallisesti verrattuna tuulivoimaan. Laajoista alueista huolimatta hankkeen aurinkovoima-alueet sijoittuvat sellaisille alueille, joille ei ole odotettavissa yhdyskuntarakenteen laajentumista. Suurimmat asutuskeskittymät hankealueen lähistössä sijoittuvat hankealueen pohjois-koillis-itä-puolille Isojoen kunnan taajamaan sekä Kristiinantien ja Honkajoentien varsille sekä Kodesjärven ympäristöön. Lomarakentaminen on vähäistä hankealueen lähistössä.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuinrakennuksiin. Välkkeen osalta

rakennetut rakennuspaikat jäävät selvästi välkkeen ohjearvon (kahdeksan tuntia vuodessa) alapuolelle. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän, varsinkin peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, kun pellot aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen 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 olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.

Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä. Tämä parantaa alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistysmielessä kuin metsätalouden kannalta, joskin olemassa olevaa tiestöä on alueella ennestäänkin. Uusi tiestö helpottaa jonkin verran metsien huoltoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.3).

Taulukko 7.3 Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulipuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos, liikkumisen rajoittaminen rakentamisaikana	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Suhde Etelä-Pohjanmaan voimassa olevaan maakuntakaavaan	Hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Vaikutus muuhun kaavoitukseen ja maankäytösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	Suuri + / -	Suuri + / -

7.6.5.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoiman osalta hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Aurinkovoima-alueiden osalta hankealueelta poistuu lähinnä metsätalouskäytössä ja pieneltä osin peltoalueena ollutta aluetta. Aurinkovoima-alueet ovat pääasiassa metsätalouskäytössä, jolloin ne ovat tähän saakka toimineet virkistyskäytössä satunnaiseen ulkoiluun ja metsästykseen. Henkilö- ja omaisuusturvallisuussyistä voimala-alue tullaan aitaamaan. Aitaamisen vuoksi alue ei ole käytettävissä virkistyskäyttöön. Alueella voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole osoitettu alueelle virkistyskäyttöä ohjaavia merkintöjä.

Aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.4).

Taulukko 7.4 Aurinkovoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Aurinkovoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön			
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		AVE1	**AVE2**
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Aurinkovoima-alueiden aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Aurinkovoima-alueet ja tiestö	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Aurinkovoima-alueiden aiheuttama maankäytön muutos sekä ja maisemamuutos, liikkumisen rajoittaminen rakentamisaikana	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Aurinkovoima-alueet (melu, varjostus, maisema)	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Vähäinen +	Vähäinen +
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettavat aurinkovoima-alueet	Vähäinen -	Vähäinen -
Suhde Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050	Kaavoitettavat aurinkovoima-alueet	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettavat aurinkovoima-alueet	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Aurinkovoima-alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

7.6.5.3 Voimajohtoreitit

Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään 400 kV voimajohdolla uudelle sähköasemalle hankealueen eteläpuolelle. Ulkoisen sähkönsiirron toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat sähkönsiirtolinjan aiheuttamiin rajoituksiin. Sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

Johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on myös johtoalueen reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää mm. kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Alle yhden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreittivaihtoehdoista asuu yhteensä 17 vakituista asukasta kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa. Alle 500 metrin etäisyydellä asuu yksi vakituinen asukas kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa, ja alle sadan metrin etäisyydellä reiteistä ei asu vakituisia asukkaita. (Kuva 7.4, Taulukko 7.1). Alle yhden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehdoista sijoittuu kaikissa vaihtoehdoissa yhdeksän asuinrakennusta, kun puolestaan alle 500 metrin etäisyydelle ei sijoitu asuinrakennuksia. Vaihtoehdossa SVE1 alle yhden kilometrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitin linjauksesta sijoittuu kaksi lomarakennusta, ja vaihtoehdoissa SVE2, SVE3 ja SVE4 kolme. Lomarakennuksia ei sijoitu alle sadan metrin etäisyydelle reiteistä yhdessäkään vaihtoehdossa. (Kuva 7.5, Taulukko 7.1).

Sähkönsiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen halluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutus on kuitenkin hyvin kokemusperäinen, ja siihen vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (etäisyys voimalinjasta) asutukselle jäävät pääasiassa vähäisiksi.

Taulukko 7.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön					
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		SVE1	**SVE2**	**SVE3**	**SVE4**
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Sähkönsiirron aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3	SVE4
Vaikutus asutukseen	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Suhde Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

7.6.6 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

7.6.6.1 Tuulivoima-alue

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Hanketoimija on sitoutunut purkamaan kaikki rakenteet yhden metrin syvyyteen saakka. Mikäli purkuhetken ympäristölainsäädäntö edellyttää kaikkien rakenteiden purkamista, toimitaan lainsäädännön edellyttämällä tavalla.

Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Jos perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön. Tuulivoimaloiden käyttöiäksi on arvioitu 30–35 vuotta.

7.6.6.2 Aurinkovoima-alue

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 käyttöiäksi on arvioitu 30–35 vuotta.

7.6.6.3 Voimajohtoreitit

Toiminnan jälkeen voimajohto voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita. Voimajohdon purkamisen jälkeen voimajohtoalue on käytettävissä jälleen metsätalouteen tai muuhun maankäyttöön.

7.7 Yhteenveto vaikutuksista

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

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

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

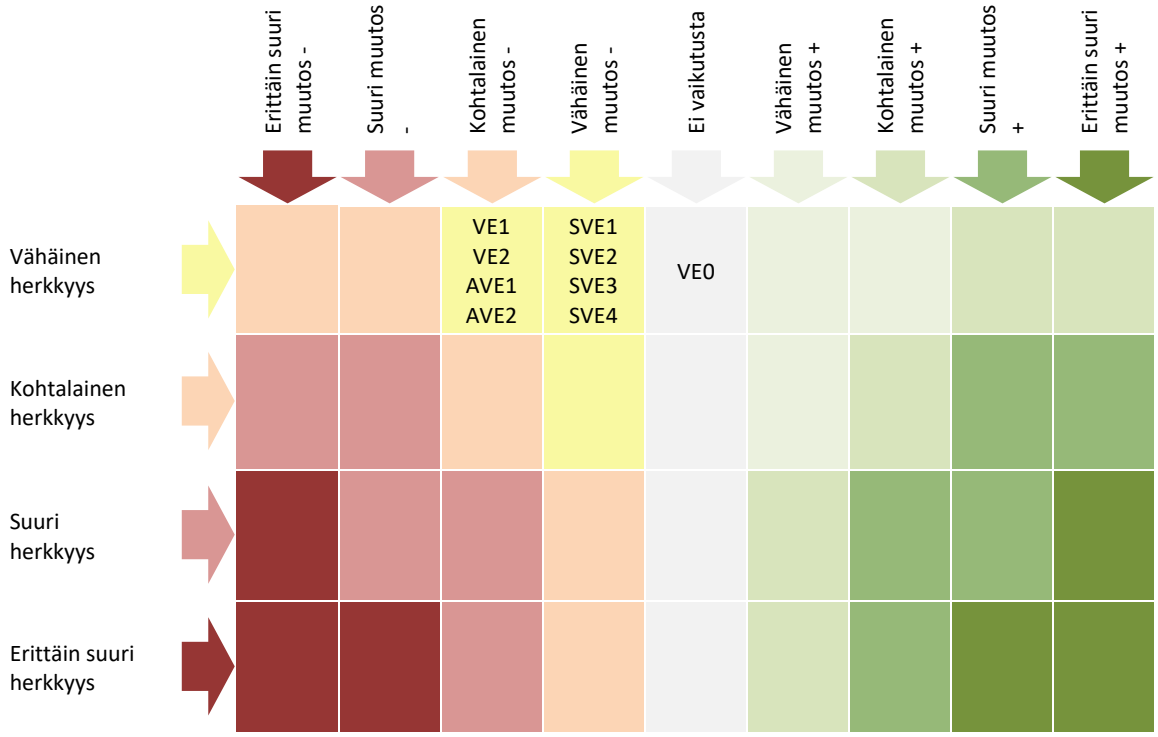
Kolmihaaran molemmat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät sijoitu voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoima-alueelle. Hankevaihtoehtojen toteuttaminen edellyttää vireillä olevan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 lainvoimaisuutta. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaehdotuksessa hankealue on osoitettu osittain tuulivoimapotentiaaliseksi alueeksi. Molemmat tuulivoiman hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 poikkeavat hankealueen rajaukseltaan maakuntakaavaehdotuksen mukaisesta rajauksesta.

Voimajohtoreitin osalta ei ole merkittävää ristiriitaa maakuntakaavassa osoitetun maankäytön osalta. Voimajohtoreittiä ei kaavoiteta. Alueella ei ole voimassa yleis- tai asemakaavoja.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Tuulivoimaosayleiskaava edellyttää *Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050* lainvoimaisuutta.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa (Taulukko 7.6).

Taulukko 7.6 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kolmihaaran tuulivoimapuiston sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti mm. suhteessa asutukseen ja olemassa oleviin teihin. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla. Aurinkovoimala-alueiden osalta maisemavaikutuksia voidaan vähentää toiminnan aikana reuna-alueiden kasvuston istutuksilla ja käsittelyllä.

7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

Arvioinnissa käytetyt tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, aurinkovoima-alueiden määrää, 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. Osaltaan epävarmuutta tulevaan tuo maakuntakaavaprosessin keskeneräisyys yleiskaavaa laadittaessa. Epävarmuus liittyy lähinnä lopullisen tuulivoimayleiskaavan kaavaratkaisuun ja kaavaprosessin etenemiseen.

Voimajohdon reittisuunnitelma on alustava ja sitä tulee tarpeen mukaan tarkentaa hankeen jatkosuunnittelussa. Voimajohtoreitin ympäristöselvitystä tarkennetaan tarpeen mukaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

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

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

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.

8.2 Vaikutusalue

8.2.1 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 mm. peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

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

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

Tuulivoimapuiston vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia on tarkasteltu etäisyysvyöhykkeittäin:

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

- Maiseman rakenteellinen muutos
- Varjostus ja melu

”Dominanssivyöhyke”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2 kilometriä

- Etäisyys voimaloilta noin kymmenen kertaa voimalan napakorkeus
- Näkyessään voimalat hallitsevat maisemaa

”Lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

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

”Välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

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

”Kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

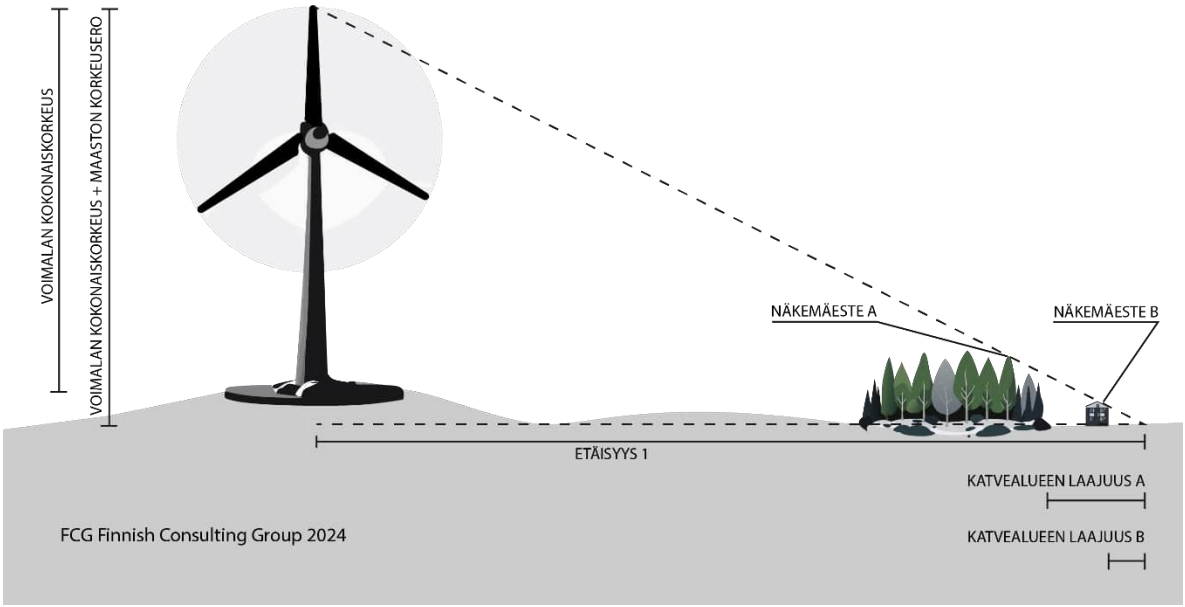
- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.
- Tuulivoimalat ”sulautuvat” kaukomaisemaan
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

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

Esimerkkikuvassa (Kuva 8.1) on havainnollistettu näköesteiden vaikutusta ja katvealueiden laajuuksia liittyen tuulivoimalan näkymiseen maisemassa. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: (voimalan kokonaiskorkeus/etäisyys) = (näkemäesteen korkeus/katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi voimalan ollessa 300 metriä korkea, että noin yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 67 metrin laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 67 metrin laajuinen avoin alue.



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

8.2.2 Voimajohtoreitit

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

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

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

- pylvään välitön ympäristö

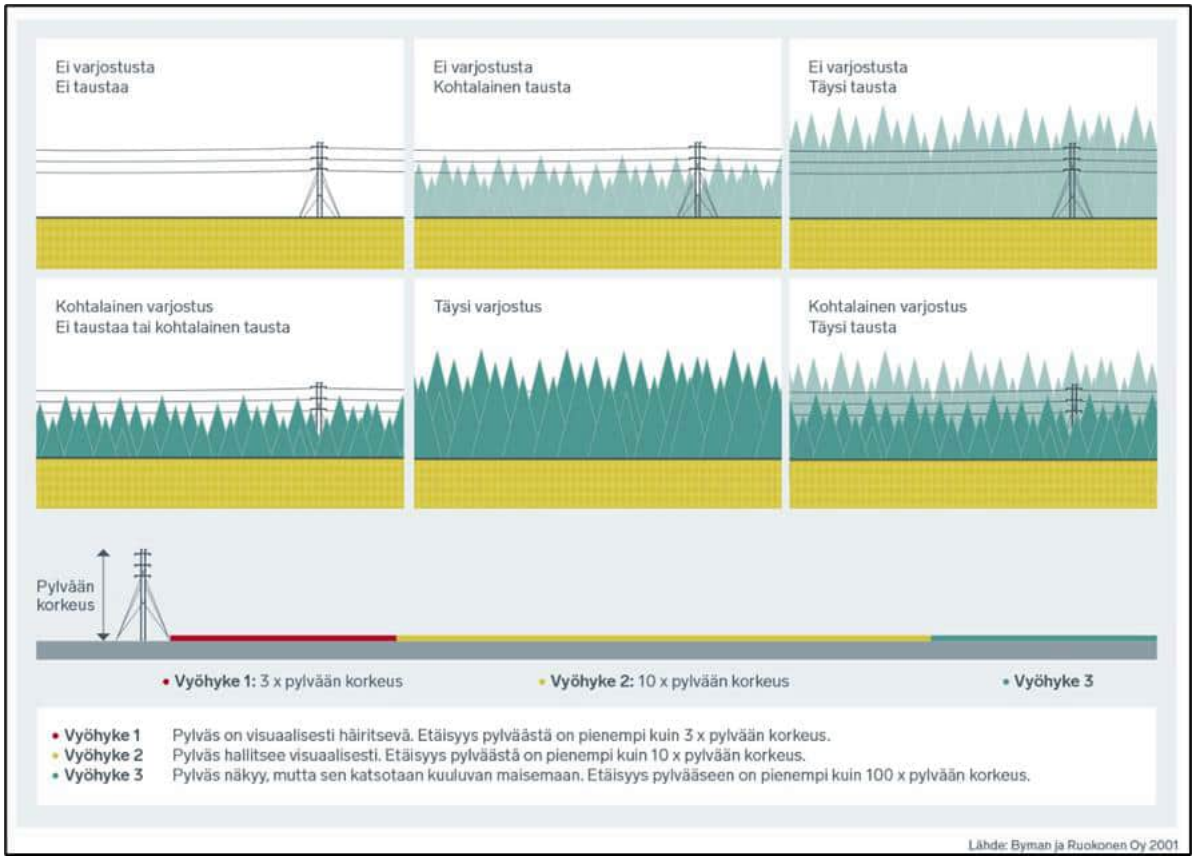
”Lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 100–300 metriä

- pylvään lähivaikutusalue

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

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue.

Kuva 8.2 kokoaa yhteen voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä.



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

8.2.3 Aurinkovoimalat

Aurinkopaneelien näkyvyyteen vaikuttavat ympäröivän tilan avoimuus sekä maastonmuodot. Matalan rakenteen takia melko vähäisetkin näköesteet peittävät voimakkaasti paneelien näkyvyyttä. Paneelien havaittavuuteen vaikuttaa myös paneelien asennussuunta. Saksalaisen aurinkovoimajärjestelmien arviointimenetelmiin liittyvän tutkimuksen mukaan (Herden ym. 2009) yksittäisissä tapauksissa aurinkovoimaloita on voitu havaita pisimmillään noin 2–3 kilometrin etäisyydeltä. Kolmen kilometrin päässä paneelit voi havaita vain, jos väliin ei jää näköesteitä ja katselupiste on huomattavasti aurinkovoima-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 noin kilometrin etäisyydelle aurinkovoimaloiden osalta.

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016a)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen (Herden ym. 2009)
- Maisemanhoito – Maisematyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992)
- Etelä-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a)
- Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 (Museovirasto 2009)
- Satakunnan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat sekä niihin liittyvät selostukset ja liitteet
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014 (Alatalo & Nyman 2014)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013 (Kuoppala ym. 2013)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi OSA 2 Päivitys- ja täydennysinventointi 2014 (Asunmaa 2014)
- Y-Pakki rakennusperintötietokanta (Satakunnan museo 2022)
- Satakunnan rakennetut kulttuuriympäristöt; Maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen päivitys- ja täydennysinventointi 2023 (Ramboll Finland Oy 2023)
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy)
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos).

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

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

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

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

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

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

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

8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa maiseman sietokykyä siinä tapahtuville muutoksille. Tavanomaiset, sulkeutuneet, teolliset ja energiatuotannon ympäristöt eivät ole kovin herkkiä muutoksille. Sen sijaan maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, asuinalueet, virkistyskohteet sekä luonnontilaiset alueet ovat herkempiä. Herkkyyden suuruuteen vaikuttaa arvokohteiden osalta niiden arvoluokka sekä etäisyys tuulivoimaloista. Muuten hyvin herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, kohteen herkkyys voi olla esimerkiksi kohtalaisen sijaan vähäinen.

Tuulivoimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman nykyinen luonne vaikuttaa siihen, kuinka suurina voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Mittakaavaltaan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimalat istuvat usein luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön. Mikäli maisemaan jää rauhallisia näkymäsektoreita, joissa ei näy voimaloita, maisemavaikutukset voivat olla vähemmän merkittäviä. Myös maisemassa näkyvät muut maisemahaitat sekä muutokselle altistuvien asukkaiden määrä vaikuttavat muutoksen suuruuteen. Esimerkiksi voimaloiden runsas näkyminen paikkaan, jossa muutoksen kokijoita käy vain satunnaisesti, jäävät muutokset maisemissa vähäisemmiksi, kuin jos voimaloita näkyisi yhtä paljon samalta etäisyydeltä paikkaan, jossa on paljon asutusta.

Vaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja muutoksen suuruuden vertailusta. Voimaloiden maisemavaikutusten kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulivoimapuistojen suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuun yleistykseen maiseman herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty mm. seuraavia kriteerejä:

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

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa mm. seuraavien kriteerien perusteella:

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

Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Herkkyystason kriteerejä määritettäessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta.

Aurinkovoimalat ovat matalia rakenteita, ja niiden havaittavuus ei ulotu kovin kauas. Siksi maisemavaikutusten arviointi painottuu tässä hankkeessa tuulivoimaloiden aiheuttamiin muutoksiin ja vaikutuksiin. Aurinkovoimaloiden osalta on arvioitu maisemavaikutuksia niiltä osin, kuin ne todennäköisesti tulevat näkymään lähiympäristössään.

8.5 Nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu hankealueen ja sen maisemallisen vaikutusalueen yleisilme sekä erityispiirteet. hankealueen läheisyydessä sijaitsevilta maisemallisesti ja kulttuuriympäristöllisesti arvokkailta kohteilta. Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohdekuvauksia hankealueen läheisyydessä sijaitsevilta valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkailta alueilta ja kohteilta. Nykytilan kuvausta on täydennetty tarvittaessa mm. karttatarkastelujen ja maastokäyntien pohjalta.

8.5.1 Maiseman yleispiirteet hankealueella ja sen ympäristössä

8.5.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueen kivennäismaan metsät ja turvekankaat ovat kauttaaltaan intensiivisessä metsätalouskäytössä. Hankealueen korkein kohta on alueen pohjoisosassa noin 1–8 metrin korkeudella merenpinnasta ja matalin kohta sijoittuu alueen länsiosaan noin 75 metrin korkeudelle merenpinnasta. Alueen turvemaat ovat liki poikkeuksetta ojitettu; ojittamattomia avosoita sijoittuu kuitenkin hankealueen reunoille. Hieman laajempi Hosiankeitaan avosuoalue sijaitsee hankealueen eteläosassa itäreunalla. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat Helmikäiskeitaan ja Tempakankeitaan käytöstä poistetut turvetuotantoalueet. Lisäksi hankealueella on kattavasti metsätieverkostoa ja Suojoentie (tie 661) Isojoen keskustasta Peuralankylään sijoittuu hankealueen pohjoisreunalle.

Myös hankealueen lähiympäristö on metsätalousvaltaista. Hankealueen lähiympäristössä maasto viettää kohti loivasti kohti länttä Pohjanlahden rannikkoa sekä itäpuolella hieman Isojoen laaksoa kohti. Laaksoon sijoittuu peltoalueita ja hankealueen lähiympäristöön sijoittuu myös useita turvetuotantoalueita, sekä moottoriurheilurata. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu haja-asutusta sekä Isojoen taajama-alue noin yhden kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle Kristiinantien ja Honkajoentien varsille sekä Kodesjärven ympäristöön hankealueen itäpuolelle sijoittuu myös useita kylä- ja pienkyläalueita. Hankealueen länsipuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle sijoittuu Suojoen kylä. 5–10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu pienkylämäisiä asutuskeskittymiä hankealueen luode-kaakkoispuolille. Laaja avosuoalue Haapakeitaan Natura-alue ja soidensuojelualue sijaitsevat hankealueen lounais-eteläpuolilla.

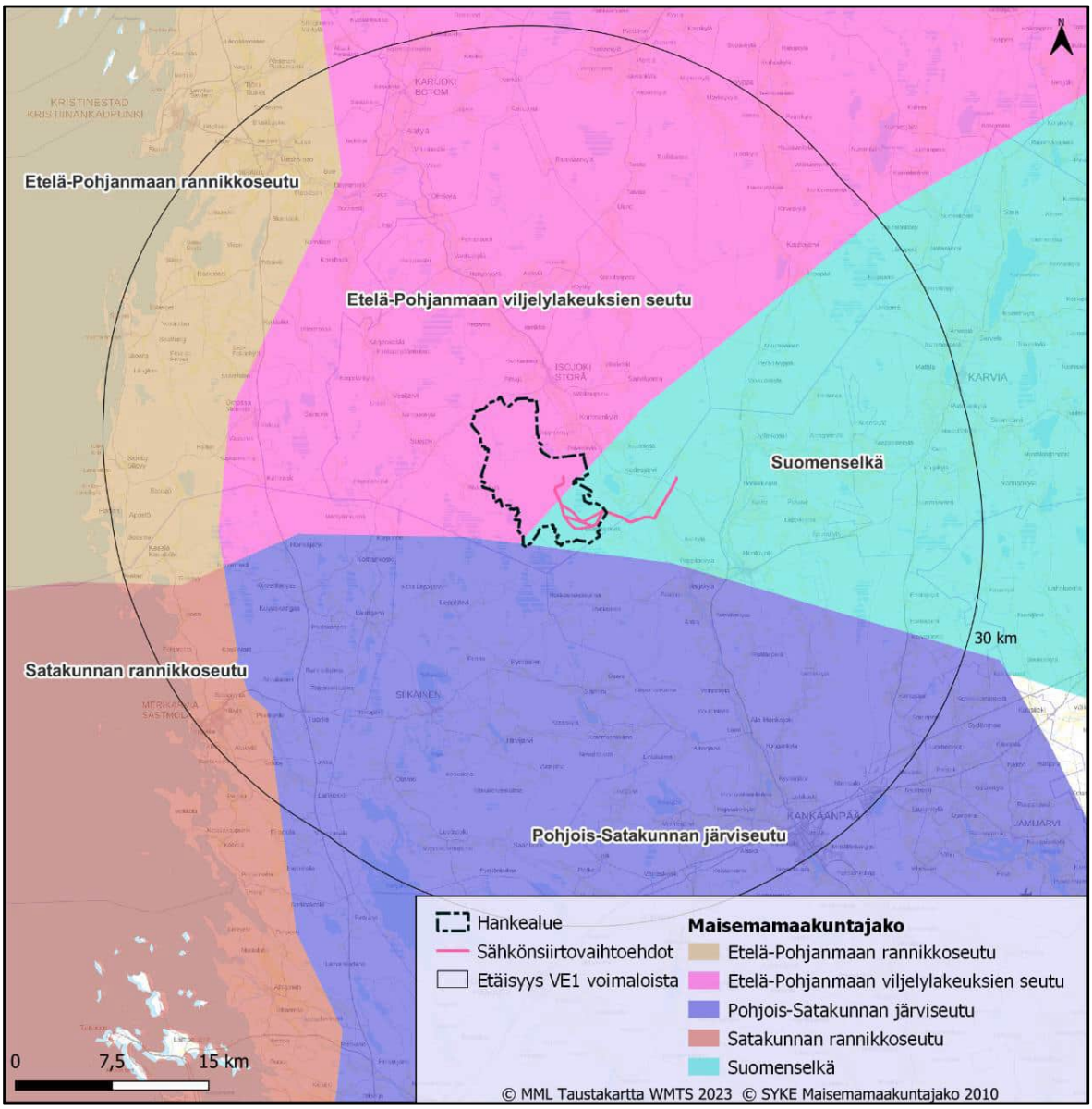
8.5.1.2 Voimajohtoreitit

Suunnitellut voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle, mutta niiden varrelle sijoittuu myös peltoja, turvetuotantoalue ja moottoriurheilurata. Fingrid Oyj:n olemassa oleva voimajohto sijoittuu osittain suunniteltujen voimajohtoreittien yhteyteen. Olemassa olevan voimajohtoreitin johtoaukean osalta puusto on raivattu pois.

Kaikki voimajohtoreitit sijoittuvat metsäisen ja maaseutuasutuksen alueille. Kodesjärven kylän eteläisimmät osat sijoittuvat lähimmillään noin kilometrin etäisyydelle voimajohtoreiteistä. Voimajohtoreittien lähialueella ei sijaitse muita rakennekeskittymiä.

8.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu ympäristöministeriön (1992) maisema-aluetyöryhmän mietinnön I mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaahan ja siellä Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seutuun sekä Suomenselkään, rajautuen eteläosassaan Lounaismaan Pohjois-Satakunnan järviseutuun (Kuva 8.3). Hankealue ja sen ympäristö sijaitsevat useiden maisemamaakuntien risteymäkohdassa, minkä vuoksi hankealue ja sen lähiympäristön maisemat ilmentävät paljon erityyppisiä ominaispiirteitä.



Kuva 8.3 Hankealue suhteessa maisemamaakuntajakoon (Suomen ympäristökeskus 2010).

Pohjanmaan **Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien** seutua luonnehtivat viljavien jokivarsien tasaiset maisemat sekä jokilaaksojen väliset selänteet, joilla saattaa esiintyä vaihtelevaa kumpareisuutta. Keskellä Etelä-Pohjanmaata sijaitsevat niin sanotun jäännösvuorialueen huiput Simpsiö, Pyhävuori ja Santavuori, jotka kohoavat yli 75 metriä ympäristöään korkeammalle. Näiden välillä maaperä muodostuu moreenista tai hienosedimenteistä, jotka ovat paikoin syvien jokilaaksojen syövyttämiä. Jokilaaksojen ympäristöön keskittyneet tasaiset ja viljavat savikot ovat kuitenkin kulttuurimaiseman tunnusomaisimpia elementtejä. Tyypillisimpiä vesistöjä ovat joet, joihin liittyy runsas tulviminen. Järviä on vähän; suurimpina Lappajärven meteoriittikraateri sekä Evijärvi. Rakentamisperinteen tunnusomaisia kulttuuripiirteitä ovat jokien töyräillä sijaitsevat raittikylien ja nauhamaisten joenvarsikylien asumusnauhat. Alueella sijaitsevat Suomen pohjoisimmat umpipihatalot. Jokilaaksojen ulkopuolella tavataan myös lisäksi muutamia ryhmäkyliä. lisäksi Lappajärven-Evijärven seudulla on

järvikyliä. Päärakennukset ovat olleet suuria, joko kaksikerroksisia niin sanottuja “kaksfooninkisia” tai korkealla vintillä ja matalilla “haukkaikkunoilla” varustettuja näyttäviä rakennuksia. Vähävarainen väestö on omaksunut rakennuksiinsa samoja tyylipiirteitä. Peltoviljely alueella on ollut laajaa, ja saanut alkunsa suon raivauksesta ja kytöviljelystä. Luonnontilaisia tai raivattuja soita voi vielä nykyäänkin esiintyä peltoaukioiden yhteydessä. Kytötuvat ja jokisaunat edustavat viljelykauden väliaikaisia asumuksia. Varsinaiset asumukset ja kylät ovat sijainneet laajojen peltoalueiden reunamilla. Ladot ovat peltoaukioiden tärkeimpiä maisemaelementtejä. (Ympäristöministeriö 1992)

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 järvialtaita. 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 sijaitsee takamailla, joten se on kulttuurikehitykseensä saanut 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 niiden karu sijainti takamailla, ja eräänlainen välivyöhykkeelle luonteenomainen hajanaisuus, joten osa-alueisiin jakamista ei ole yritetty. (Ympäristöministeriö 1992)

Pohjois-Satakunnan järviseudulla Lounaismaa vaihettuu Suomenselän karuja vedenjakaja-alueita kohti. Alueen maaperä sekä pinnanmuodot ovat kohtalaisen vaihtelevia, ja sekä kumpu- että pohjamoreeneja ja kalliomaita esiintyy alueella. Soiden määrä on muuta Lounaismaata suurempi. Alueen pohjoisosaan sijoittuu itä-länsisuuntainen Hämeenkankaan reunamuodostuma, joka kääntyy ennen Kankaanpäätä pohjoiseen Pohjankankaan saumamuodostumaksi. Yleisilmeeltään seutu on melko metsäistä, ja alueella on useita paikoin melko isojakin järviä. Maanviljelyn edellytykset eivät savikoiden vähäisuuden vuoksi ole yhtä hyvät kuin muualla Lounaismaan alueella. Tästä huolimatta pieniä kumpuilevia peltokuvioita tavataan melko tiuhaan maisemassa. Pellot sijoittuvat usein järvien ja jokien rantamille. Metsätalous on alueella tärkeässä roolissa. Asutus on melko harvaa, ja sijoittunut pääosin pienten jokien laaksojen lähettyville. Metsäkulmilla voihaan havaita myös torppariasutuksen ja pika-asutuksen vaikutuksia. (Ympäristöministeriö 1992)

8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

8.5.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

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

edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston läheisyyteen alle 30 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 8.4 ja Taulukko 8.1). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema, sijaitsee noin 20,9 kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen suunnitelluista voimaloista koilliseen. Toinen maisema-alue, Härkmeren kulttuurimaisema, sijoittuu suunnitelluista voimaloista noin 22,6 kilometriä luoteeseen. Maisema-alueiden kohdekuvaukset on poimittu Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 -raporteista (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a-b).

Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema

”Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema edustaa arvokasta eteläpohjanmaalaista viljelymaisemaa, jonka historiaan on vaikuttanut alueen sijainti Pohjanmaan ja Satakunnan välisellä eräalueella. Maisema-alue muodostaa vaihettumisvyöhykkeen eteläpohjalaisesta viljelylakeudesta jyrkkärinteisen ja kapeahkon jokilaakson luonnehtimiin maatalousmaisemiin. Jokilaaksossa mutkittelevan Hyypänjoen latvahaarat muodostavat arvokkaan kanjonikokonaisuuden. Muita alueen maisemakuvaan vaikuttavia luontoelementtejä ovat joen rantavyöhykkeet, rinteitä uurtavat purouomat, kymmenet lähteet metsäsaarekkeineen sekä rehevä kasvillisuus.

Hyypänjokilaakso edustaa monipuolista ja aktiivista maatalousmaisemaa, jonka asukkaat pitävät ympäristöstään hyvää huolta. Jokilaakson viljelymaisema on avointa, rakenteeltaan kapeaa, jatkuvaa ja polveilevaa. Rinteiden yläosiin keskittynyt rakennuskanta on pääosin verrattain nuorta, mutta jokilaakson kylärakenne on säilynyt perinteisenä. Hämes-Havusen umpipiha maisema-alueen pohjoispäässä on arvokas esimerkki eteläpohjalaisesta rakennusperinteestä.”

Härkmeren kulttuurimaisema

”Härkmeren kulttuurimaiseman keskeisimmät elementit ovat rehevä, merenlahdesta järveksi kuroutunut Härkmerifjärden sekä sen rannoille raivattu laaja viljelytasanko. Härkmerifjärden on luonnonarvoiltaan arvokas flada-allas, jota yhdistää mereen lyhyt kanaali. Järven runsaskasvuisilla rannoilla ja luhdilla on vain vähän rakennuksia.

Alueen maatalousmaiseman ytimen muodostaa Innerfjärdenin laaja peltoaukea, jonka eteläpuolelle valtaosa kylän asutuksesta on keskittynyt. Yksityiskohtina kylän asutusmaisemassa erottuvat peltoalueen eteläpuolen rinneasutus, peltoalueen asutussaarekkeet sekä Dalbackenin-Byholmenin mäkialue Byvikenin rannan tuntumassa.

Härkmeren maatalousmaisema on pysynyt avoimena ja hyvin hoidettuna, vaikka perinteinen karjatalous on vähentynyt alueella tuntuvasti. Kylässä on jäljellä vanhaa rakennuskantaa ja pihapiirejä, mutta maisemassa näkyy myös autioituneita ja rapistuvia pihapiirejä. Perinteisten elinkeinojen synnyttämä maisemakuva on säilynyt parhaiten kylän vanhan ydinalueen, Byholmenin ja Dalbackenin,

tienoilla. Byvikenin rannalla sijaitsevalta virkistysalueelta avautuu näkymiä niin vanhaan kulttuurimaisemaan, perinnebiotoopeille kuin arvokkaaseen luonnonympäristöönkin."

8.5.3.2 Voimajohtoreitit

Suunniteltujen voimajohtoreittien teoreettisella näkyvyysalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

8.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Viimeisin RKY-alueiden inventointi vuonna 2009 on Museoviraston laatima. Valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskeva päätös tuli voimaan 1.4.2018, ja päätös edellyttää, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot, kohteiden alueellinen monimuotoisuus ja ajallinen kerroksisuus turvataan maakuntien suunnittelussa ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa.

8.5.4.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä 12 valtakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta tai kohdetta, joista osa on moniosaisia (Kuva 8.4 ja Taulukko 8.1). Yksi kohteista on hankealueen itäpuolella yli 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista kulkeva tie nimeltä Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaantie. Kolmihaaran suunniteltuja voimaloita lähin RKY-kohde on kaksiosainen Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema, joka sijaitsee lähimmillään noin 2,0 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 ja noin 1,9 kilometrin etäisyydellä VE2:n lähimmästä suunnitellusta voimalasta hankealueen koillispuolella. Lisäksi Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema sijoittuu lähimmillään noin 1,7 kilometrin etäisyydelle potentiaaliseksi tunnistetusta aurinkovoima-alueesta molempien aurinkovoimahankevaihtoehtojen osalta. Kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston (2009) RKY-sivustolta. Kuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema

"Isojoen kirkko on Isojokilaakson peltomaiseman ja kylärakenteen kiintopiste Isojokilaakson kirkonkylän ympärillä sekä joen yläjuoksulla Koppelonkylässä on säilynyt perinteistä jokilaakson viereisille mäenharjanteille syntynyttä asutusta. Isojokilaakson vanhoille talonpoikaistaloille ominaista ovat puolitoistakerroksiset pitkät päärakennukset ja niiden suljetut neliömäiset pihapiirit. Alueella on säilynyt runsaasti vanhoja maanteitä reunustavia kiviaitoja.

Isojoen kookas hirsinen ristikirkko kuuluu 1800-luvun alkupuolen ristikirkkoihin, Vanhan hautausmaan ympäröimä kirkko noudattaa C.L. Engelin Alajärvelle ja Lapualle kehittelemää kirkkotyyppiä. [– –] Isojoen länsirannalta avautuu laaja näkymä kirkolle yli jokivarren avoimen viljelymaiseman. Matkan päässä joesta mäenkumpareella ovat mm. Sorilan, Hakolan ja Pietarin tilat. Paikalle on

sijoittunut talonpoikaista rakennuskantaa sekä pienempiä asuinrakennuksia 1800-luvun lopulta ja 1900-luvun alkupuolelta.”

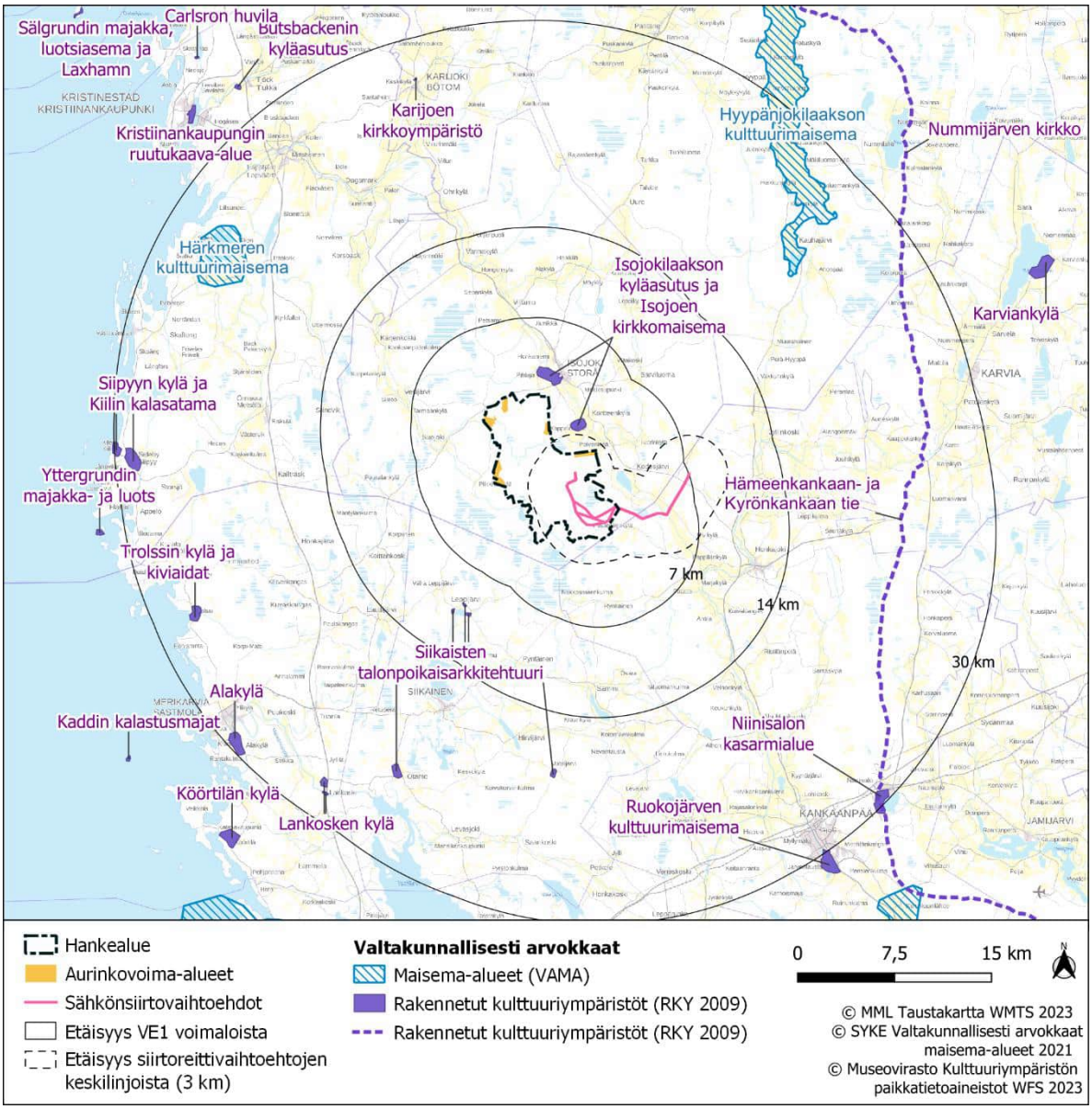
Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri

”Satakuntalaisen talonpoikaisarkkitehtuurin erittäin edustavia yksittäisiä esimerkkejä on säilynyt Siikaisten Otamon, Vuorijärven ja Leppijärven kylissä. Tilojen rakennuksille on leimallista pitkä ja kapea runko sekä erittäin koristeellisesti listoitetut, moni-ikkunalliset ja kulmastaan viistetyt kuistit ja leikkauskoristellut vellikellot. Pihapiireille on leimallista rakennuskannan umpipihainen hahmo.

Leppijärven ympärille hajaantuneiden Starckin, Isotalon ja Hirsimäen tiloilla on säilynyt perinteistä rakennuskantaa. Starckin suuri uusrenessanssityylinen päärakennus on vuodelta 1886. Siikaslaisten leiman rakennuksille antavat kaksoiskuisti ja vellikello.”

8.5.4.2 Voimajohtoreitit

Suunniteltujen voimajohtoreittien teoreettisella näkyvyysalueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Lähimmät kohteet ovat tuuli- ja aurinkovoima-alueen tapaan Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema.



Kuva 8.4 Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaiden alueiden ja kohteiden sijoittuminen hankealueeseen ja voimajohtoreitteihin nähden (Suomen ympäristökeskus 2021, Museovirasto 2023).

Taulukko 8.1 Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista (km)	
			VE1	VE2
Kohteet lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta				
RKY 2009	Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema (2-osainen)	Isojoki	2	2
Kohteet välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta				
RKY 2009	Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri (Starck, Isotalo ja Hirsimäki)	Siikainen	10	10
Kohteet kaukoalueella 14–30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta				

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista (km)	
			VE1	VE2
RKY 2009	Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri (Vuorijärvi)	Siikainen	19	19
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema	Kauhajoki	21	21
RKY 2009	Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri (Otamo)	Siikainen	23	23
RKY 2009	Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaan tie	Kauhajoki, Karvia, Kankaanpää	22	22
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Härkmeren kulttuurimaisema	Kristiinankaupunki	23	23
RKY 2009	Trolssin kylä ja kiviaidat	Merikarvia	26	26
RKY 2009	Lankosken kylä (2-osainen)	Merikarvia	27	27
RKY 2009	Karijoen kirkkoympäristö	Karijoki	27	27
RKY 2009	Siipyyn kylä ja Kiilin kalasatama (2-osainen)	Kristiinankaupunki	28	28
RKY 2009	Alakylä	Merikarvia	29	29
RKY 2009	Niinisalon kasarmialue	Kankaanpää	29	29
RKY 2009	Ruokojärven kulttuurimaisema	Kankaanpää	30	30

8.5.5 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 arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen.

8.5.5.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty voimassa olevien maakuntakaavojen perusteella. Alle 25 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu kymmenen maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 8.6 ja Taulukko 8.2). Myös alle kolmen kilometrin etäisyydelle potentiaalisiksi tunnistetuista aurinkovoima-alueista sijoittuvat alueet on taulukoitu (Taulukko 8.2). Voimaloita lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Isojokilaakson kulttuurimaisema, Polvenkylä-Isojoen keskusta, joka sijaitsee hankealueen koillispuolella lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydellä molempien tuulivoimahankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Alue sijaitsee noin 0,2 kilometrin etäisyydellä potentiaaliseksi tunnistetusta aurinkovoima-alueesta molempien aurinkovoimahankevaihtoehtojen osalta. Myös Kodesjärven alue sijaitsee melko lähellä voimaloita, sijoittuen hankealueen itäpuolelle lähimmillään noin 2,3 kilometrin päähän molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta ja noin 2,5 kilometrin päähän potentiaaliseksi tunnistetusta aurinkovoima-alueesta. Kohdekuvaukset on esitetty alueista, jotka sijoittuvat alle 14 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista.

Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty voimassa olevan maakuntakaavan aluerajausten perusteella, jotka ovat kokonaismaakuntakaavasta vuodelta 2005. Kyseisessä maakuntakaavassa alueista käytettiin termiä ”maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö”. Etelä-Pohjanmaalla, Pohjanmaalla ja Keski-Pohjanmaalla tehtiin maisema-alueiden inventointeja 2010-luvulla. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnos on ollut nähtävillä keväällä 2023, ja siinä esitetyt maisema-alueet ovat hankealueen ympäristössä pääsääntöisesti pienten muutosten myötä inventointien mukaisia alueita. Etelä-Pohjanmaan osalta kuvaukset on haettu raporteista: ”*Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013*” (Kuoppala ym. 2013) sekä ”*Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi OSA 2 Päivitys- ja täydennysinventointi 2014*” (Asunmaa 2014). Ehdotettujen maisema-alueiden kuvauksista on poimittu huomioita niiltä osin kuin ne sopivat voimassa olevien maisema-alueiden rajauksiin, mutta kohdekuvausten yhteydessä on esitetty inventoinneissa ja maakuntakaavan luonnoksessa esitetyt muutokset. Kartalla (Kuva 8.6) on esitetty sekä voimassa olevat että ehdotetut maisema-alueiden rajaukset.

Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty voimassa olevan maakuntakaavan 2040 aluerajausten perusteella. Maakuntakaavassa alueista on käytetty termiä ”Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö”, jotka on jaettu kulttuurimaisemiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Tässä tarkastelussa kulttuurimaisemat on huomioitu maakunnallisesti arvokkaina maisema-alueina. Myös Pohjanmaalla on käynnissä maakuntakaavan uudistaminen, ja Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnos on ollut nähtävillä keväällä 2023. Luonnoksessa esitetyt maisema-alueet vastaavat pääosin maakuntakaavassa 2040 esitettyjä alueita. Pohjanmaan osalta kuvaukset on haettu raportista ”*Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013*” (Kuoppala ym. 2013) sekä maakuntakaavan kohdekorteista (Pohjanmaan liitto 2020). Kohdekuvauksiin on lisätty huomioita maakuntakaavaluonnoksessa esitetyistä aluerajauksista.

Satakunnan maisema-alueet on esitetty vaihemaakuntakaavan 2 (2019) aluerajausten perusteella. Kuvaukset on haettu Satakunnan osalta raportista ”*Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014*” (Alatalo & Nyman 2014).

Isojokilaakson kulttuurimaisema, Polvenkylä-Isojoen keskusta (Etelä-Pohjanmaa)

Maisema-alueiden inventoinnissa vuonna 2013 on ehdotettu useamman maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen yhdistämistä yhdeksi maisema-alueeksi nimeltä Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat. Ehdotetussa maisema-alueessa yhdistyy maisema-alueita sekä Etelä-Pohjanmaalta että Pohjanmaalta. Etelä-Pohjanmaalla maisema-alueiden rajaukset ovat vielä vuoden 2005 maakuntakaavan mukaisia. Pohjanmaalla uudet maisema-alueet on hyväksytty pienillä muutoksilla uudessa maakuntakaavassa vuonna 2020. Ehdotettu aluerajaus Etelä-Pohjanmaan puolella ei poikkea suuresti nykyisistä maisema-alueista. Ehdotetun maisema-alueen uusi nimi on Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa alue on inventoinnin ehdotuksen mukaisesti yhdistetty Villamo-Dagsmark maisema-alueen kanssa yhdeksi yhtenäiseksi maisema-alueeksi Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat.

”Isojokilaakson kulttuurimaisemassa on säilynyt perinteistä rakentamista koko Koppelonkylä-Kirkonkylä-Villamo-Vanhakylän suurella alueella. Isojoen, Karijoen ja Lapväärtin kirkot ovat edelleen maisemallisesti jokilaaksojen ja kylärakenteen kiintopisteitä, jotka näkyvät peltomaisemassa etäälle. Kirkonkylien ympärillä sekä joen yläjuoksulla Koppelonkylässä on säilynyt perinteistä jokilaakson viereisille mäenharjanteille syntynyttä asutusta. Vanhoille talonpoikaistaloille ominaista ovat puolitoistakerroksiset pitkät päärakennukset ja niiden suljetut neliömäiset pihapiirit. Alueella on säilynyt runsaasti myös vanhoja maanteitä reunustavia kiviaitoja.”

Kodesjärven alue (Etelä-Pohjanmaa)

Maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa vuonna 2014 on ehdotettu maisema-alueen rajaukseen laajennusta, joka kattaisi itäisten rantojen lisäksi itse Kodesjärven ja sen ranta-alueita koko järven ympäriltä (Kuva 8.5). Ehdotetun maisema-alueen uusi nimi on Kodesjärven maisema-alue. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa alue on rajaukseltaan hieman poikkeavampi kuin inventoinnissa ehdotettu, ja sen arvoluokaksi on muutettu maisema-alueen sijasta maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Alueen uudeksi nimeksi on ehdotettu Kodesjärven kulttuuriympäristö. Uusi aluerajaus huomioiden kohde olisi lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä vaihtoehdon VE1 voimalasta.

”Kylän peltojen välissä on metsäsaarekkeita, jotka ovat entisiä hakamaita tai niittyjä. Hakamaat ovat reheväkasvuisia ja lehtipuuvartisia. Pellot ovat erittäin kivisiä.

Kodesjärvi on Isojoen vanhin kylä. [– –] Ensimmäiset viljelysalueet on perustettu järven koillisrannalle ja länteen viettävälle moreenirinteille. Kylän ensimmäiset talot on rakennettu rantatöyrään päälle muinaisten niemien kärkiin, nykyisen Vanhantalon ja Niemenmaan paikalle. 1800-luvun puoliväliin mennessä asutus on laajentunut ja rantaniittyjä on raivattu. [– –]

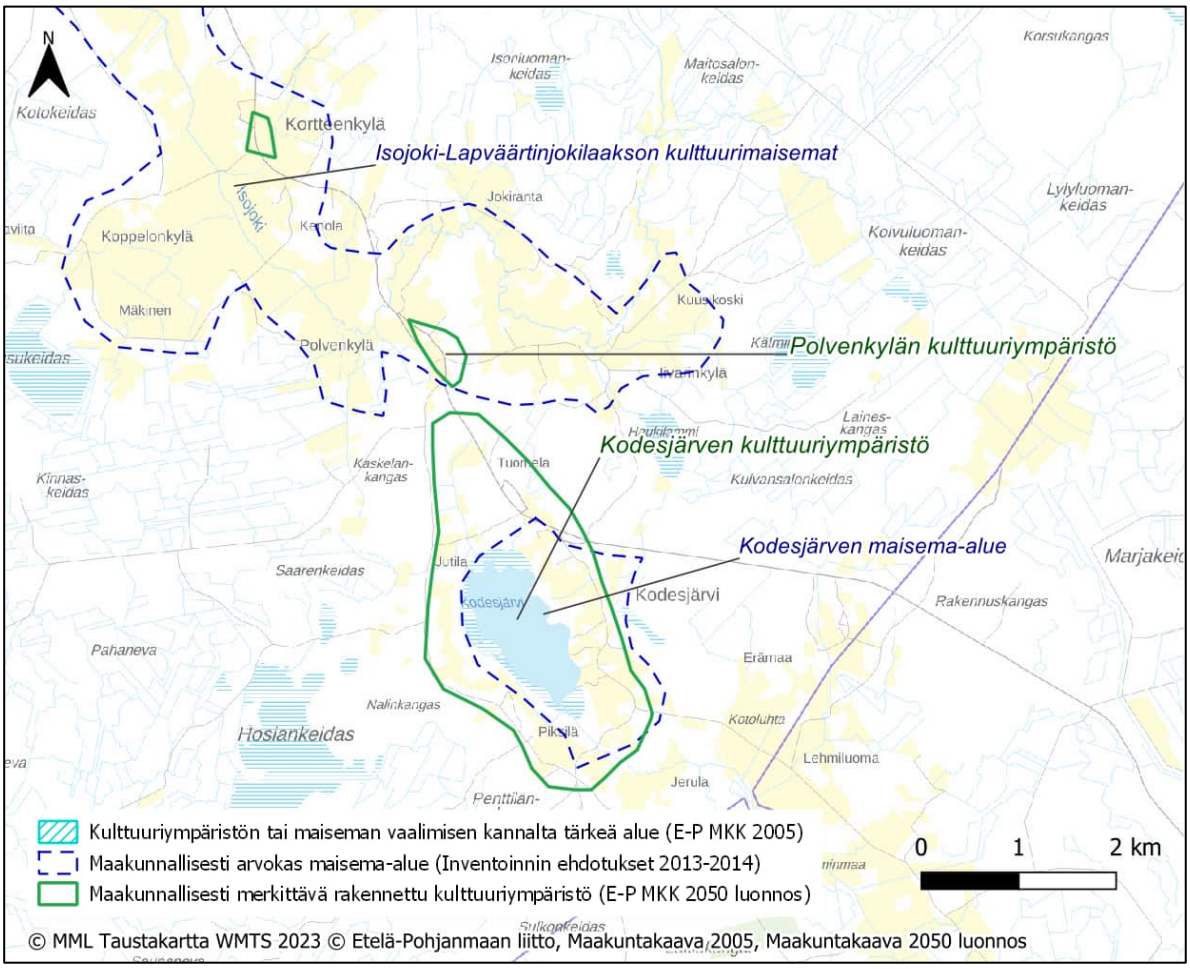
Arvokkaita inventoituja perinnebiotooppeja ovat Vanhantalon ja Niemenmaan rantaniityt.”

Seuraavaan kuvaukseen on poimittu ehdotetun maisema-alueen kuvauksesta maisema-alueen laajennettujen osien osalta sopivat huomiot. Ehdotetun rajauksen mukaan maisema-alue olisi vain noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

”Järveä kiertävää kylätietä ovat leimanneet molemmin puolin rakennetut kiviaidat ja kyläraittimiljöö. Alueen alkuperäinen henki on säilynyt ja edelleen aistittavissa, vaikkakin osa perinteisistä rakennuksista lienee kesäasuntoina ja autiotupina.

Kodesjärven maisema-alueen ydin on luontoarvoiltaan merkittävä järvi, jota ympäröivä kyläraitti sisältää edelleen vanhaa rakennuskantaa, kiviaitoja ja pienialaisia niittyjä. Moreenimaiden pelloista nousseista kivistä kootut kiviaidat ja -röykkiöt ovat nekin säilyttäneet asemansa kylän maisemakuvassa. [– –]

Kodesjärvellä on säilynyt maakunnallisesti merkittäviä kulttuuri- ja luonnonpiirteitä, joiden maisemallinen arvo säilyy määrätietoisella maankäytön suunnittelulla ja maisemanhoidolla.”



Kuva 8.5 Ote Kodesjärven maisema-alueen ehdotetusta uudesta rajauksesta (Asunmaa 2014).

Isojokilaakson kulttuurimaisema, Villamo-Dagsmark (Etelä-Pohjanmaa)

Maisema-alueiden inventoinnissa vuonna 2013 on ehdotettu useamman maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen yhdistämistä yhdeksi maisema-alueeksi nimeltä Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat. Ehdotetussa maisema-alueessa yhdistyy maisema-alueita sekä Etelä-Pohjanmaalta että Pohjanmaalta. Etelä-Pohjanmaalla maisema-alueiden rajaukset ovat vielä vuoden 2005 maakuntakaavan mukaisia. Pohjanmaalla uudet maisema-alueet on hyväksytty pienillä muutoksilla uudessa maakuntakaavassa vuonna 2020. Ehdotettu aluerajaus Etelä-Pohjanmaan puolella ei poikkea suuresti nykyisistä maisema-alueista. Ehdotetun maisema-alueen uusi nimi on Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa alue on inventoinnin ehdotuksen mukaisesti yhdistetty Polvenkylä-Isojoen keskusta maisema-alueen kanssa yhdeksi yhtenäiseksi maisema-alueeksi Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat.

”Isojoen pääuoman jokilaakso on hyvin kapea, joki on yläjuoksultaan puroa muistuttava ja jokivarsi voimakkaasti pensoittunutta. Jokivarsipellot ovat tasaisia tai loivasti jokeen viettäviä. Jokiuoma on matalahko ja monin paikoin oikaistu. Ohrikylän yläjuoksulla joki muuttuu voimakkaasti meanderoivaksi ja ranta-alue laaksomaiseksi. Jokiluiskat ovat erittäin jyrkkiä ja eroosioherkkiä. Rantakasvillisuus muodostaa rehevän luontaisen suojavyöhykkeen. Jokiuoma ranta-alueineen muodostaa

muusta maisemasta erottuvat kauniin kokonaisuuden. Ohrikylän-Dagsmarkin välillä joen etelä-puolta hallitsevat Ormbuskmossenin ja Änikoskmossenin metsittyneet suoalueet. [– –]

Isojokilaakson kulttuurimaisemassa on säilynyt perinteistä rakentamista koko Koppelonkylä-Kirkonkylä-Villamo-Vanhankylän suurella alueella."

Siiroon kyläraitti (Etelä-Pohjanmaa)

Maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa vuonna 2014 on ehdotetussa maisema-alueessa yhdistyvät nykyiset Siiroon kyläraitti ja Kärjenkosken esihistorialliset alueet yhdeksi kaksiosaiseksi maisema-alueeksi nimeltä Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski. Ehdotetun maisema-alueen rajaus Siiroon kyläraitin osalta on ehdotettu laajennettavan ympäröiville viljelyalueille. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa alue on inventoinnin ehdotuksen mukaisesti yhdistetty Kärjenkosken esihistoriallisen maisema-alueen kanssa yhdeksi kaksiosaiseksi maisema-alueeksi nimeltä Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski, pienillä rajausmuutoksilla.

"Vesijärvellä Siiroonjokeen yhtyy Hanhioja, joka laskee vettä kylää ympäröiviltä laajoilta suoalueilta. Siiroonjoen Ranta-alueet ovat pääosin metsäisen puustovyöhykkeen peittämiä. Alueen maisemarakenteen selkäranka on luode-kaakko-suuntautunut harju, jonka päälle Siiroon kyläraitti on rakentunut. Harjun vierellä virtaa Siiroonjoki. Vesijärvellä kylän rakenne, tiestö ja asutus mukailevat Siiroonjokea. Kyläraitti sijoittuu topografiassa alueen korkeimmalle paikalle. Raittia ympäröivät pellot ja niityt laskeutuvat loivasti jokirantaa ja metsäselänteitä kohti. [– –] Alueen arvokkaimpiin kulttuuripiirteisiin lukeutuu Siiroon kyläraitti rakennuksineen Vesijärven kylällä. [– –] Tien varressa on jäljellä myös vanhoja kilometripaaluja. [– –] Kyläraitilla on säilynyt vanhaa rakennuskantaa, mm. aittoja, riihiä sekä kylätalo."

Karvianjokilaakson kulttuurimaisema (Satakunta)

"Alue edustaa Pohjois-Satakuntalaista joenvarren kulttuurimaisemaa, jossa yhtenäisimmät peltoalueet sijoittuvat Karvianjoen varteen syntyneille savikoille kapeahkona ketjuna. Alueella on säilynyt rakennusperintöä, joka on sijoittunut maisemaseudulle tyypillisesti joenvarren tuntumassa olevien teiden varteen. Alueella harjoitetaan maanviljelyn lisäksi karjataloutta ja metsätaloutta."

Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema (Etelä-Pohjanmaa)

Maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa vuonna 2014 on ehdotettu sekä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa esitetty maisema-alueen rajaus ei poikkea suuresti nykyisestä maisema-alueesta.

"Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema-alue on maisemarakenteeltaan seudulleen tyypillistä, jokivarteen keskittynyttä viljelylakeutta. Heikkilänjoki virtaa alueen halki kapeana ja mutkittelevana aina Villamoon saakka, missä se yhtyy Isojokeen. [– –] Maiseman erityispiirteenä nousevat esille hienojakoiseen maaperään muodostuneet jyrkät jokitöyräät. Joenmutkien tulvatasanteille on muodostunut arvokkaita niittyjä. [– –] Heikkilänjokilaakson kulttuurimaiseman erityispiirteenä ovat mutkittelevan jokivarren töyräät niittyineen ja vanhoine pohjalaistaloineen. Muuten alue on

maisemakuvaltaan tavanomaista arkimaisemaa, jota leimaavat nevoihin rajautuvat pellot sekä ilmeeltään varsin vaihteleva rakennuskanta."

Kärjenkosken esihistorialliset alueet (Etelä-Pohjanmaa)

Maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa vuonna 2014 on ehdotetussa maisema-alueessa yhdistyvät nykyiset Siiroon kyläraitti ja Kärjenkosken esihistorialliset alueet yhdeksi kaksiosaiseksi maisema-alueeksi nimeltä Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski. Ehdotetun maisema-alueen rajaus Kärjenkosken esihistoriallisten alueiden osalta ei poikkea suuresti nykyisestä rajauksesta. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa alue on inventoinnin ehdotuksen mukaisesti yhdistetty Siiroonjoen kyläraitin maisema-alueen kanssa yhdeksi kaksiosaiseksi maisema-alueeksi nimeltä Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski, pienillä rajausmuutoksilla.

"*Kärjenkoskella Siiroonjoki virtaa kylän halki verrattain mutkittelevana ja koskisena. Kärjenluoman yhteydessä Siiroonjokeen alueen pohjoisosassa joki jatkaa matkaansa Kärjenjokena ja Lillåna aina Dagsmarkiin asti. Pellot ulottuvat pääsääntöisesti jokeen saakka, paikoin rannassa on metsäisiä kumpareita. Kärjenkoski on topografialtaan melko tasainen, korkeimpana alueena maisemassa erottuu loiva harju, joka jatkuu jokivartta myötäillen Vesijärvelle. [– –] Kärjenkoskella maisemakuvaa leimaavat rantapeltojen yli avautuvat näyttävät jokinäkymät. Kosket ja rannoilla säilyneet maisemapuut tulevat näyttävästi esiin maisemassa. Mäntykankainen harjuselänne kohoaa maisemassa laidunalueineen. Myös Kärjenkoskella on säilynyt vanhaa rakennuskantaa ja rakennuspaikkoja. Uudempaa, maisemakokonaisuutta kirjavoittavaa rakentamista edustavat kylätien varteen rakennetut rivitalot. Maisemakuvaltaan alue on hoidettua ja siistiä."*

Korsbäckin kulttuurimaisema (Pohjanmaa)

"Aktiivikäytössä oleva, kulhon muotoinen viljelymaisema Korsbäckissä sijoittuu alaville maille Itäjoen varteen. Asutus sijoittuu avointa viljelymaisemaa ympäröivien metsäpeitteisten harjujen rinteille. Asutus on vaihtelevaa ja muodostaa rykelmiä."

Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä (Pohjanmaa)

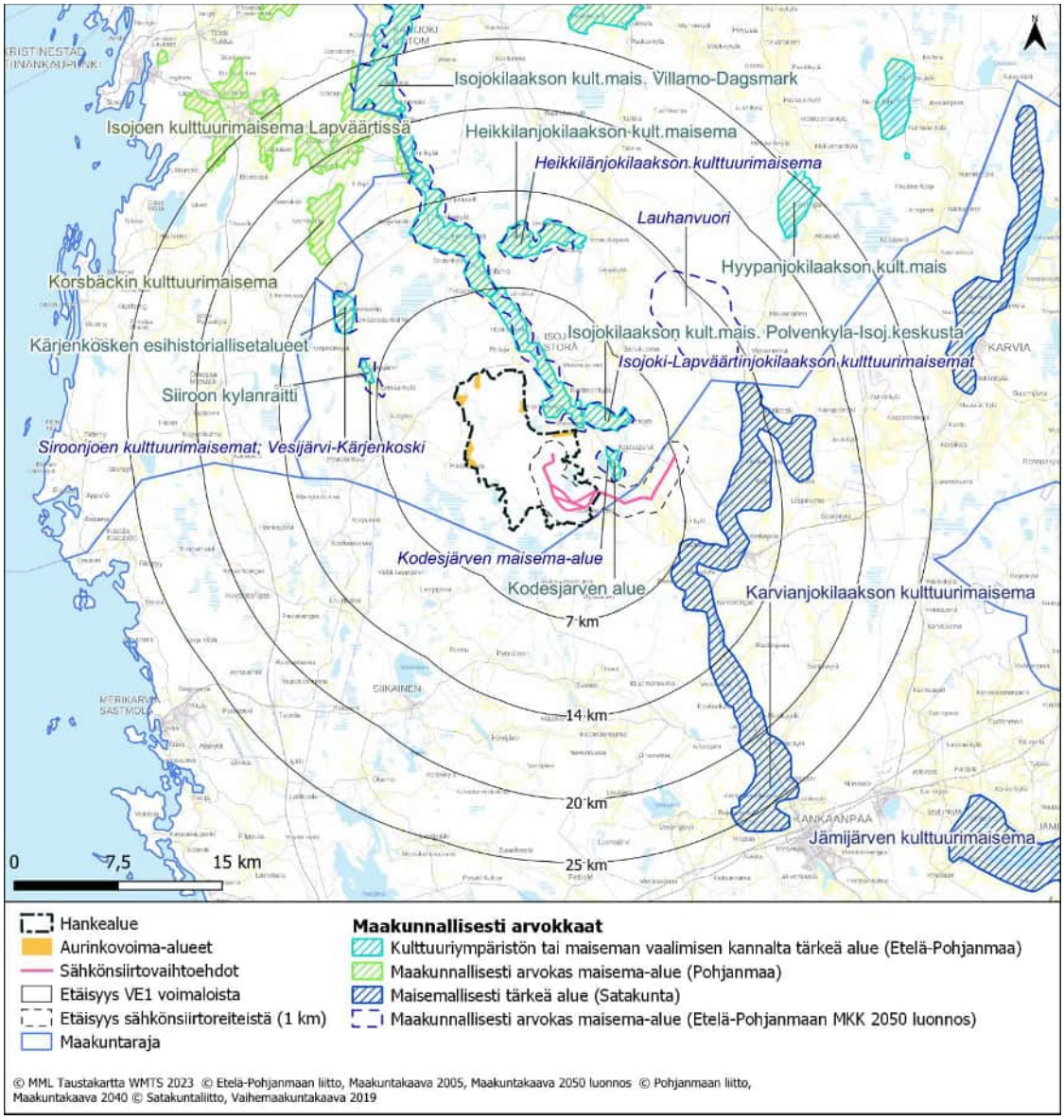
Maisema-alueiden inventoinnissa vuonna 2013 on ehdotettu useamman maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen yhdistämistä yhdeksi maisema-alueeksi nimeltä Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat. Ehdotetussa maisema-alueessa yhdistyy maisema-alueita sekä Etelä-Pohjanmaalta että Pohjanmaalta. Ehdotetun maisema-alueen uusi nimi on Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat. Etelä-Pohjanmaalla maisema-alueiden rajaukset ovat vielä vuoden 2005 maakuntakaavan mukaisia. Pohjanmaalla uudet maisema-alueet on hyväksytty pienillä muutoksilla uudessa maakuntakaavassa vuonna 2020, ja nimetty "Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä".

"*Dagsmarkin-Lapväärtin alueelle on tyypillistä jokiuomaa seuraileva peltomaisema asutuksineen. Viljelykset ulottuvat lähes jokiluiskaan asti. Joki virtaa Dagsmarkin kylän ja Lapväärtin kirkonkylän läpi keskeisenä maisemaelementtinä, jonka reheväkasvuiset penkereet hallitsevat maisemaa." [– –]*

”Dagsmarkissa ja Lapväärtissä joen varrelle on muodostunut kylän ydinalue, johon asutus on keskittynyt ja jota laajat peltoaukeat ympäröivät. Karijoen-Dagsmarkin alueella maisemaseutujen vaihettuminen näkyy myös rannikkoseudun piirteitä omaavassa rakennuskannassa. Lapväärtissä keskustaajaman ympärillä olevat peltoaukeat muodostavat lähes tähdenmuotoisen maisematilan, jonka halki joki virtaa. Asutus on keskittynyt tiiviisti selänteille ja niille johtavien teiden varsille.”

8.5.5.2 Voimajohtoreitit

Suunnitelluille voimajohtoreiteille ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Kodesjärven alue noin 1,3 kilometrin etäisyydellä kaikista reittivaihtoehdoista (Kuva 8.6).



Kuva 8.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Etelä-Pohjanmaan liitto 2005, 2023, Satakuntaliitto 2019, Pohjanmaan liitto 2020).

8.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnebiotoopit

8.5.6.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

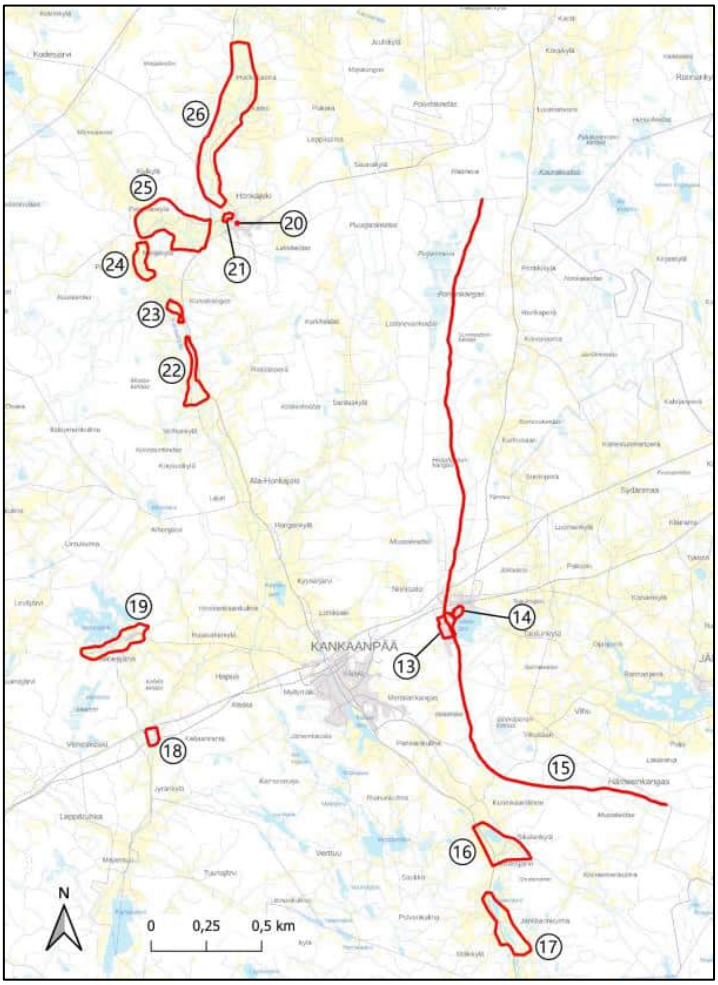
Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä perinnebiotoopit on esitetty voimassa olevien maakuntakaavojen perusteella. Alle 14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee Satakunnassa yhteensä seitsemän maakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristöaluetta ja viisi maakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristön kohdetta, jotka on esitetty kartalla (Kuva 8.8) ja lueteltu taulukossa (Taulukko 8.2). Voimaloita lähin maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö on Pappilankylän kulttuurimaisema, joka sijaitsee hankealueesta kaakkoon noin 7,2 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehto VE1:n ja noin 7,4 kilometriä VE2:n lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Potentiaalisiksi tunnistettujen aurinkovoima-alueiden läheisyyteen alle kolmen kilometrin etäisyydelle ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita tai kohteita eikä perinnebiotooppeja. Tarkemmat kuvaukset ovat esitettynä kohteista ja alueista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Kohdekuvaukset on haettu Satakunnan Museon (2022) Y-Pakki tietokannasta.

Etelä-Pohjanmaan osalta kokonaismaakuntakaavassa vuodelta 2005 on todettu, että maakunnan rakennusperintö on heikosti inventoitua. Maakuntakaavassa on esitetty silloiset valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 1993) sekä edeltävässä kappaleessa maisema-alueina käsitellyt maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt. Maakuntakaavassa on esitetty myös maakunnallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia kohteita, joita on hankkeen lähiympäristössä neljä. Kohteista ei ole ollut tarkempaa tietoa saatavilla, mutta niistä kolme sijoittuu Polvenkylän-Isojoen keskustan maisema-alueelle ja yksi hankealueen länsipuolelle. Maakuntakaavaa 2050 varten rakennetun kulttuuriympäristön osalta on tehty inventointeja ja raportteja, joiden myötä maakuntakaavan luonnoksessa on esitetty maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita ja kohteita. Ne on esitetty kartalla (Kuva 8.8), ja ne on pyritty huomioimaan maisemavaikutusten arvioinnissa. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnos mukaan lukien alle 14 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista sijaitsee Etelä-Pohjanmaan puolella seitsemän maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta ja yksi kohde. Kohteet huomioiden hankeen voimaloita lähin alue olisi Kodesjärven kulttuuriympäristö noin 1,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista itään. Kohteista on esitetty kohdekuvaukset, jotka on poimittu raportista Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017 (Niukko 2017).

Pohjanmaalla on esitetty maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita sekä arvokkaita perinnebiotooppeja, mutta niitä ei sijoitu alle 14 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista. Lähimmät maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristökohteet sijaitsevat Lappväärtin taajamassa yli 25 kilometrin etäisyydellä hankkeen suunnitelluista voimaloista. Lähin arvokas perinnebiotooppi on Jaakkolan haka, joka sijaitsee noin 19,0 kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista luoteeseen.

Myös Satakunnassa on käynnissä Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatiminen, jota varten on tehty joitain selvityksiä ja inventointeja. Keväällä 2023 julkaistussa raportissa (Ramboll Finland Oy 2023) Kankaanpäässä on tunnistettu pääsääntöisesti samoja rakennetun kulttuuriympäristön

arvoalueita pienillä rajausmuutoksilla, jotka ovat osana Satakunnan voimassa olevaa maakuntakaavaa. (Kuva 8.7)



Kuva 8.7 Ote Satakunnan rakennetut kulttuuriympäristöt -raportista. Kuvassa Kankaanpäässä tunnistetut rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet. Karvianjokilaakson arvoalueissa ei ole suuria muutoksia nykyisin voimassa oleviin alueisiin verrattuna. (Ramboll Finland Oy 2023)

Pappilankylän kulttuurimaisema

”Kirkonkylän länsipuolella jatkuvat Karvianjoen varren alavat peltoaukeat. Asutus on sijoittunut pääasiassa Pappilankylän harjanteelle. Vaikka rakennuskanta on osin uusiutunutta, on joukossa myös vanhoja tilakeskuksia. Koivukujan päässä on 1899 rakennettu pappilarakennus, joka on nykyisin yhdistyskäytössä. Pappilan koulu on rakennettu vuonna 1950 rakennusmestari Jalmari Salovaaran suunnitelman mukaan. Vuonna 1852 rakennettu hirsinen lainajyvästön makasiini on siirretty nykyiselle paikalleen 1976. Rakennuksessa toimii paikallismuseo.”

Paastonkylän kulttuurimaisema

”Karvianjoen länsirannalla vanhan maantien varrella on säilynyt Paastonkylässä vanhoja talojen pihapiirejä. Kodesjoensuun tila on perustettu 1693. Se kaksikerroksinen, pohjalaistyyppinen

päärakennus on 1800-luvulta ja korjattu nykyiseen asuunsa 1950-luvulla. Pihapiirissä on navetta 1890-luvulta ja luhtiaitta. Ylipaaston päärakennus on 1800-luvun loppupuolelta. Hyvin säilyneessä rakennuksessa on komea, moniruutuinen lasikuisti. Pihapiirissä on navetta ja vanha luhtiaitta. Vanha-Paaston perinteisen asun omaava asuinrakennus on vuodelta 1937. Pihaa rajaavat navetta ja aitta. Uusi-Paaston asuinrakennus on säilyttänyt 1800-luvun lopun ulkoasun. Myös sen pihapiiriin kuuluu navetta ja aitta."

Leppijärven kulttuurimaisema

"Osa Leppijärven kylän rakennuksista sijaitsee harvakseltaan Iso-Leppijärven ympärillä. Merkittävimpiä yksittäiskohteita ovat Isotalo, Hirsimäki ja Starck. Hirsimäen entinen piharivi on vuodelta 1890. Starckin suuri uusrenessanssityylinen päärakennus on vuodelta 1886. Siikaislaisen leiman rakennuksille antavat komea kaksoiskuisti ja katolla oleva vellikello koristeellisessa telineessään. Kivinavetta on vuodelta 1884 ja koristeellinen aittarivi lienee 1800- ja 1900-luvun vaiheesta."

Perälä, Leppijärvi

"Perälän talonpoikainen rakennusryhmä näkyy tielle peltoaukean takaa. Puhdastyylinen punamullattu päärakennus on 1880-luvulta. Pihassa on vanhoja aittoja."

Karvianjoen kulttuurimaisema välillä Patokoski-Lahdenperä

"Mutkittelevan Karvianjoen varrella oleva maisemaosuus, jossa osatekijöinä ovat mainittavia Patokosken päärakennus vuodelta 1868, Leppäluoman tasapainoinen rakennusryhmä, Ala-Kampin vanha päärakennus 1850-luvulta, Honkaluoma ja Ylinen, Katkontien varressa olevat Känsälän, Mäki-Kampin, Kampin, Kosken ja Kamppikosken rakennusryhmät. Edelleen pohjoiseen mentäessä Jätinniemen ja Lamminperän vanhat päärakennukset, Lahdenperän tasapainoinen rakennusryhmä 1900-luvun alusta sekä Kotomäen päärakennus 1800-luvun lopulta."

Pitkäkosken jokimaisema, Antila

"Karvianjoen Pitkäkoskella avautuu vanhalta sillalta kaunis, eheänä säilynyt joenrantamaisema. Miljöön osasina ovat Pitkäkosken tilan rakennusryhmä 1800-luvun lopulta ja pellot sekä Antilan kylän jugendtyylinen koulurakennus, joka on rakennettu 1914 arkkitehti Karl Lindahlin laatiman mallipiirustuksen mukaan. Jussilan tilan varastorakennus on entinen asuinrivi vuodelta 1861. Yliharjun asuinrakennus on 1800-luvun lopulta."

Lankoski

"Karvianjoen rannalla maisemallisesti erittäin edustavalla paikalla sijaitseva talonpoikaistila, jonka päärakennus on vuodelta 1770. Rakennuksen perinteinen ulkoasu on säilynyt hyvin, koristeellinen kuisti on 1800- ja 1900-luvun vaiheesta. Tilan läheisyydessä jokirannassa sijaitsee 1800-luvun alussa rakennettu käyttökuntoinen myllyrakennus, joka on nykyään osa viereistä kotiseutumuseota. Myllykokonaisuuteen kuuluva pato ja myllyjuopa ovat säilyneet. Lankosken vieressä sijaitsee Honkajoen vanhimpiin tiloihin kuuluva Vanha-Honko, jonka rakennusryhmä edustaa perinteistä talonpoikaista rakennuskulttuuria."

Mikkolanojan silta, Sammi

”Kauniisti holvattu yksikaarinen kivisilta vuodelta 1897.”

Kirkonkylän vanha kansakoulu

”Kirkonkylän puinen, Jugendtyylinen kansakoulu on rakennettu vuonna 1919 Taidetta kouluihin -yhdistyksen mallipiirustusten mukaan. Mallipiirustuksen oli laatinut arkkitehti Karl Lindahl.”

Honkajoen kirkko

”Honkajoen puinen kirkko rakennettiin vuosina 1804–10. Rakennusmestarina toimi Salomon Köykkä (Köhlström), joka oli rakennuttanut Karvian kirkon 1798. Kirkon ulkoarkkitehtuurin yksityiskohdat ovat klassistisvaikutteiset. Pohjaltaan tasavartisen ristin muotoiseen kirkkoon liittyy lännessä kolminivelinen kellotapuli. Ristivarsien sisäkatteena on laudoitetut holvit. Sisämaalauksen, josta on yhä jäljellä alttarilaitetta ympäröivä draperia, teki 1856 Teuvan pitäjänmaalari A.K. Rönnlund. Alttaritaulun on maalannut J.G. Hedman. Kirkko sijaitsee vanhan kiviaidan ympäröimän hautausmaan keskellä.”

Rakennuskoski-Jyllinkoski kulttuurimaisema

”Rakennuksen eli Rakennuskosken tila on perimätiedon mukaan Honkajoen vanhinta asutusta, joka toisin kuin Hongon kylässä on pohjoisesta, Isojoen suunnasta tullutta. Vanhaa talonpoikaista rakennuskulttuuria edustavat Rakennuskosken, Harjulan ja Paloviidan päärakennukset. Rakennuskosken hirsinen päärakennus 1800-luvun alkupuolelta on toiminut 1900-luvun alkupuolella kouluna. Pienijakoiset viljelmät laskeutuvat Karvianjokeen. Paloviidan pihapiiri on 1800-luvulta, Harjulan vuosisadan vaihteesta. Lauhalan koulu on vuodelta 1939.”

Vatajankylän kulttuurimaisema

”Karvianjoen kulttuurimaisema muodostaa vaihtelevia näkymiä Vatajankosken ympärillä. Vanhaa rakennuskantaa on mm. Erkkilän, Rakolan, Vähä-Haapakosken ja Valkaman tiloilla. Rakolan tilan päärakennus on vuodelta 1893. Katon harjalla on vanha vellikello. Istutettua pihaa ympäröi kuusiaita. Vähä-Haapakosken päärakennus on 1800- ja 1900-luvun vaiheesta, Valkaman 1800-luvun puolelta. Vatajankosken Sähkö perustettiin 1926 ja samalta ajalta on myös kosken varrella oleva sementtitiilinen voimalaitos ja mylly sekä voimalaitoksen hoitajan asuintalo. Nykyinen voimalaitos on vuodelta 1951. Kyläkokonaisuuteen liittyy myös Vatajan vanha koulu vuodelta 1947. Koulutoiminta on lakannut 1974. Karvianjoen rantamaisemassa edustavasti sijaitseva Syväojan punamullattu päärakennus on pitkää paritupatyyppiä. Se on rakennettu 1800-luvulla.”

Piikkilän talo (Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksessa 2050 ehdotettu alue)

”Piikkilä on yksi Isojoen vanhoista kantataloista. Sen nykyinen päärakennus on vuodelta 1810. Kantatalon huomattavan hyvin säilynyt talonpoikaismiljöö sijoittuu peltojen keskelle. Pihapiriin johtaa pitkä puukujanne.”

Kodesjärven kulttuuriympäristö (Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksessa 2050 ehdotettu alue)

”Kodesjärven itärannalle perustettiin kaksi uudistilaa 1690-luvulla, mahd. samoille paikkeille kuin Vanhatalo ja Mäkiranta nykyisin. Myös länsirannalle perustettiin 1690-luvulla uudistila. Järveä kiertävä tie seurailee vanhoja linjauksia kiviaitojen reunustamana. Lehtomaisen itärannan tiiviimpi asutus lomittuu rikkonaisten peltojen keskelle. Kotomäen entisen kruununtilan kiviröykkiöt saattavat olla peräisin kauan sitten tehdystä pellonraivaustyöstä samoin kuin alueen kiviaidatkin.”

Polvenkylän kulttuuriympäristö (Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksessa 2050 ehdotettu alue)

”Polvenkylässä, Polvenkyläntien raitin varrella on säilynyt vanhaa talonpoikaista rakennusperintöä, mm. kulttuurimaiseman osana Kiviniemen ja Luodeniemen (ent. Sakari) vanhat, ehyenä säilyneet pihapiirit sekä vanhoja talous- ja tuotantorakennuksia.”

Kortteenkylän kulttuuriympäristö (Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksessa 2050 ehdotettu alue)

”1690-luvulla perustetun Kortesniemen uudistilan alueelle muodostunut talonpoikaisasutus sijaitsee viljelysmaiseman ympäröimänä. Aluetta halkoo pellonraivauksen yhteydessä rakennettu, maisemallisesti huomattava, korkea kiviaita.”

Heikkilän Alakylä (Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksessa 2050 ehdotettu alue)

”Heikkilän kylän Alakylän Heikkilänjoentien ja Jouhurintien risteyksessä, viljelysmaiseman keskelle sijoittuvan alueen pohjoisosassa polveilee Heikkilänjoki. Alueen läpi mutkittelee Heikkilänjoentie Möykyn kylästä Kiikkerinkylään. Kantatalojen ja niistä erotettujen tilojen talouskeskukset sekä Alakylän entinen kauppa sijoittuvat risteyksen tuntumaan. Penttilän asuinrakennus on 1900-luvun alusta. Umpipihamaisen Saarisen pihapiirin asuinrakennukset sekä Peltopalan ja Suutarin asuinrakennukset ovat viimeistään 1800-luvun loppupuolelta.”

Möykkylän kylä (Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksessa 2050 ehdotettu alue)

”Alue käsittää Möykyn (nykyinen Saari) mahdollisesti jo vuonna 1696 perustetun tontin, jonka päärakennus on vanhimmilta osiltaan 1700- luvulta sekä sen läheisyyteen viimeistään 1800- luvun aikana muodostetun nykyisin Möykky I-nimisen kiinteistön, jonka päärakennus on 1800-l lopulta. Lisäksi entisen maantien varrella sijaitsee kivisilta, jonka suunnitteli Karijoen kirkkoherra Tobias Palonen 1915–1916, samoin kuin Karijoen vastaavat sillat. Talojen välistä kulkenut vanha tielinjaus siltoineen on nykyisin poistettu käytöstä. Joen partaalla, kumpuilevan viljelymaiseman keskellä sijaitseva arvoalue on säilyttänyt kulttuurihistoriallisesti arvokkaat piirteensä.”

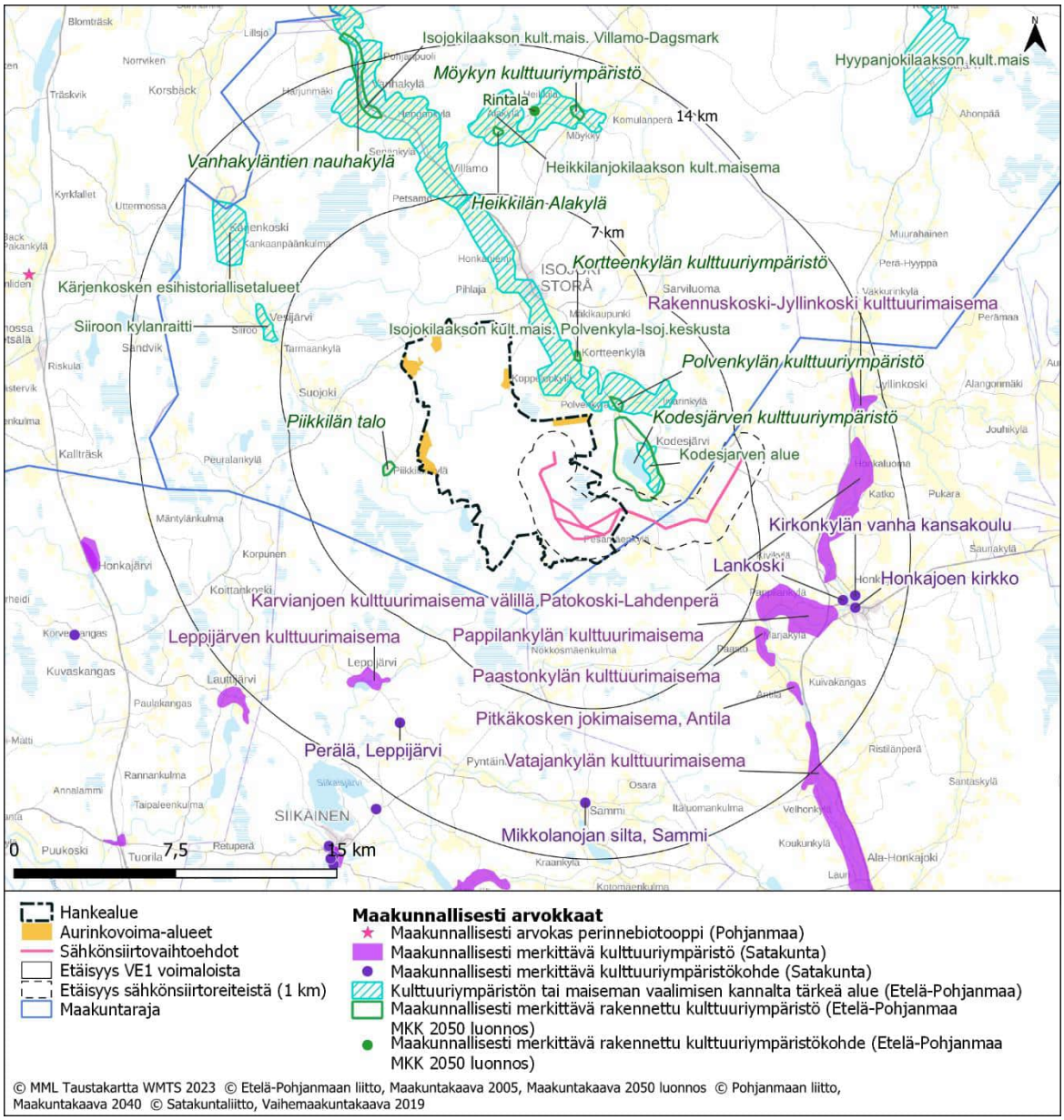
Vanhankyläntien nauhakylä (Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksessa 2050 ehdotettu alue)

”Perinteisen ilmeensä hyvin säilyttänyt, maisemallisesti huomattava Vanhankylän tien varteen muodostunut nauhakylä käsittää kantatalojen ja torppien pihapiirejä vehreine puutarhoineen. Lisäksi

tien varrella sijaitsevat Vanhakylän kansakoulu 1920-luvulta ja seurojentalo Sointula vuodelta 1913 sekä 1900-luvulla käräjätupana toiminut Isoo - Filppula, jonka päärakennus on vanhimmilta osiltaan 1700-luvulta. Alue ulottuu pohjoisessa lähelle Karijoen kunnan rajaa ja etelässä Villamon kylän rajaa."

8.5.6.2 Voimajohtoreitit

Suunniteltujen voimajohtoreittien vaikutusalueille ei sijoitu merkittäviä kulttuuriympäristöjä tai perinnebiotooppeja. Lähin maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö on Pappilankylän kulttuurimaisema noin 4,2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä kaakkoon (Kuva 8.8).



Kuva 8.8 Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja kulttuuriympäristökohteet sekä perinnebiotoopit (Etelä-Pohjanmaan liitto 2005, 2023, Pohjanmaan liitto 2020, Satakuntaliitto 2019).

Taulukko 8.2 Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet (25 kilometrin etäisyydeltä voimaloista) ja kohteet (14 kilometrin etäisyydeltä voimaloista). Myös potentiaalisia aurinkovoima-alueita lähimmät, alle kolmen kilometrin etäisyydelle sijoittuvat alueet on esitetty taulukossa. Huom. taulukossa on esitetty voimassa olevien maakuntakaavojen mukainen tilanne.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista (km)			
			VE1	VE2	AVE1	AVE2
Kohteet lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta						
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Isojokilaakson kulttuurimaisema, Polvenkylä-Isojoen keskusta	Isojoki	1	1	0,2	0,2
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Kodesjärven alue	Isojoki	2	2	2	2
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Isojokilaakson kulttuurimaisema, Villamo-Dagsmark	Isojoki, Karijoki	6	6		
Kohteet välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta						
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Siiroon kylänraitti	Isojoki	7	7		
Maisemallisesti tärkeä alue	Karvianjokilaakson kulttuurimaisema	Kankaanpää	7	7		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Pappilankylän kulttuurimaisema	Kankaanpää	7	7		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Paastonkylän kulttuurimaisema	Kankaanpää	8	8		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Leppijärven kulttuurimaisema	Siikainen	10	10		
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema	Isojoki	9	9		
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Kärjenkosken esihistorialliset alueet	Isojoki	10	10		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristökohde	Perälä, Leppijärvi	Siikainen	11	11		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Karvianjoen kulttuurimaisema välillä Patokoski-Lahdenperä	Kankaanpää	10	10		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Pitkäkosken jokimaisema, Antila	Kankaanpää	10	10		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristökohde	Lankoski	Kankaanpää	11	11		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristökohde	Mikkolanojan silta, Sammi	Siikainen	12	12		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristökohde	Kirkonkylän vanha kansakoulu	Kankaanpää	12	12		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristökohde	Honkajoen kirkko	Kankaanpää	12	12		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Rakennuskoski-Jyllinkoski kulttuurimaisema	Kankaanpää	13	13		

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista (km)			
			VE1	VE2	AVE1	AVE2
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Vatajankylän kulttuurimaisema	Kankaanpää	12	12		
Kohteet kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta						
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Lauttijärven kylä	Merikarvia	14	14		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Korsbäckin kulttuurimaisema	Kristiinan-kaupunki	14	14		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Hirvijärven kulttuurimaisema	Siikainen	15	15		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Karvianjoen kulttuurimaisema	Kankaanpää	16	16		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä	Kristiinan-kaupunki	16	16		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Honkajärven kylä	Merikarvia	17	17		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Kirkon ympäristö	Siikainen	17	17		
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema	Kauhava	21	21		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Venesjärven kulttuurimaisema	Kankaanpää	22	22		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Tuorilan vanha kyläkeskus	Merikarvia	23	23		
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Hapuan kulttuurimaisema	Kankaanpää	24	24		

8.5.7 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet

Tietoa alle seitsemän kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista sijaitsevista paikallisesti arvokkaista maisemista tai rakennuskohteista ei tähän selvitystyön aikana löytynyt tai niitä ei ole saatavilla.

8.6 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

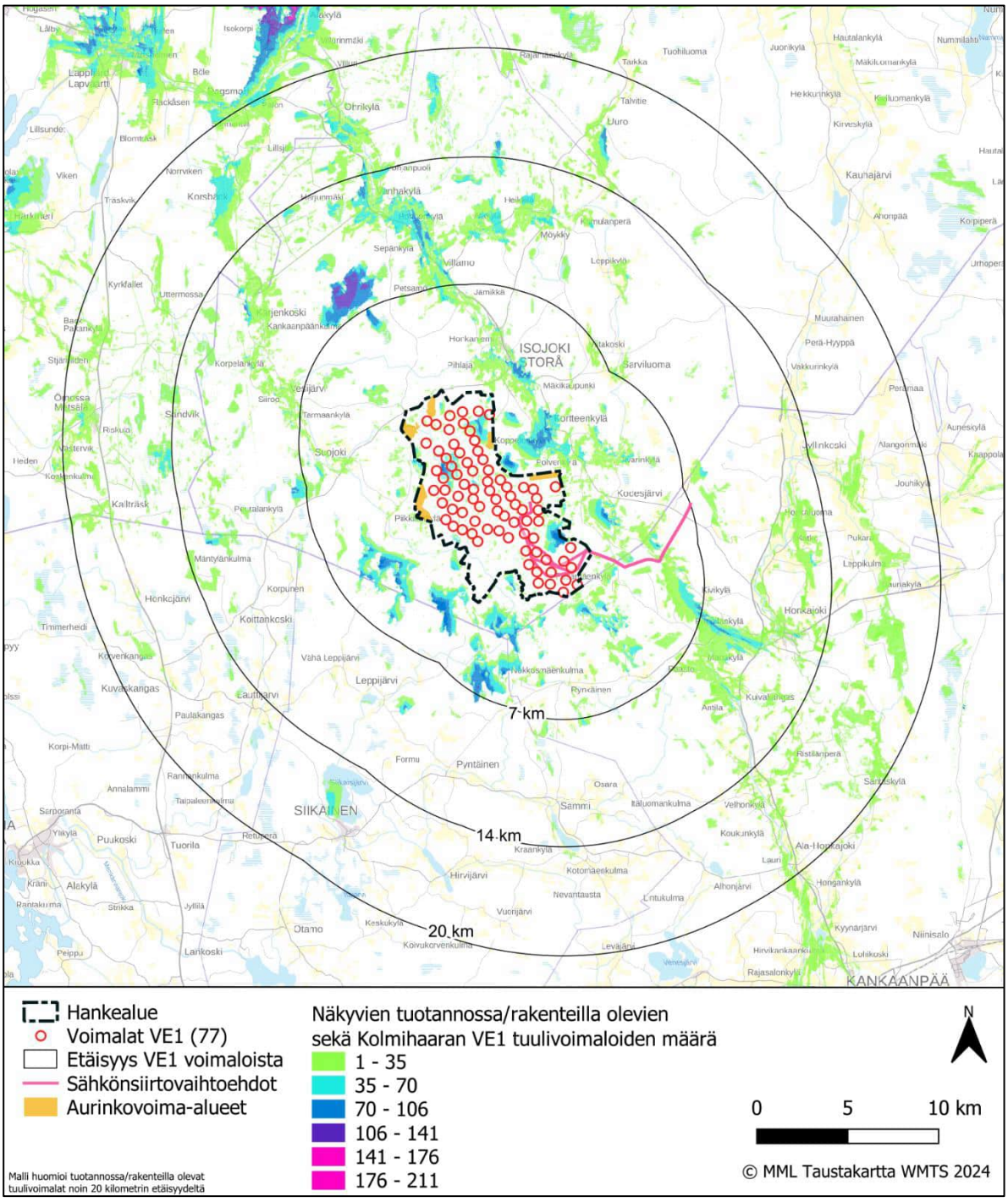
Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu näkymäalueanalyysi ja havainnekuvia. Näkymäanalyysikartat sekä kaikki laaditut havainnekuvat isommassa koossa ovat erillisessä raportissa tämän arviointiselostuksen liitteenä 3. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä artesaani, tekninen piirtäjä Essi Ihamäki.

8.6.1 Näkymäalueanalyysi

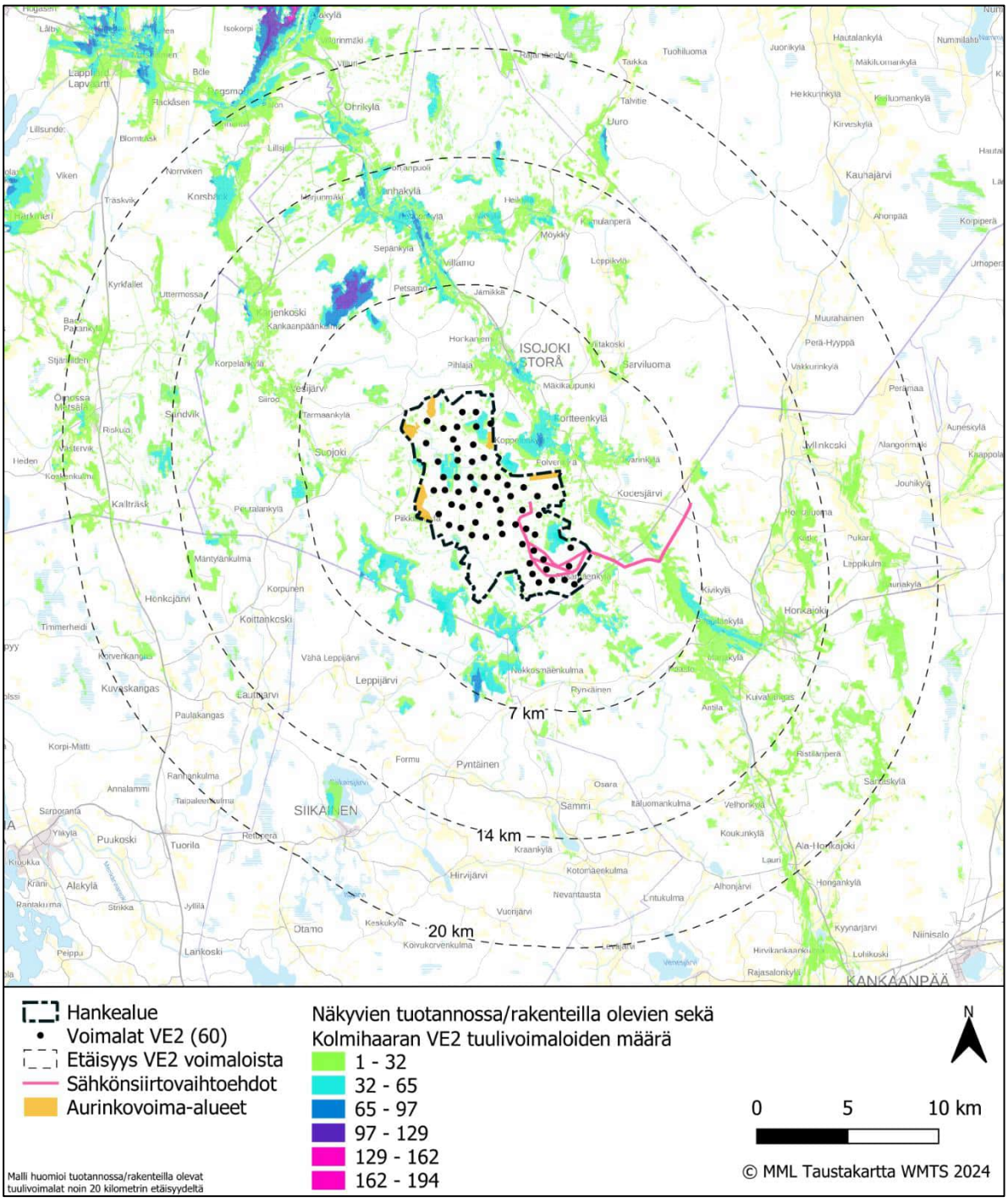
Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli tuulivoimaloiden näkyvyydestä. Näkymäalueanalyysi ulottuu noin 25 kilometrin etäisyydelle voimaloista (Kuva 8.9 ja Kuva 8.10). Laskentamalli huomioi maaston korkeussuhteet sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2019 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon.

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

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Voimalatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy, eli lähes yhtä laajalle alueelle kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 8.9 Näkymäalueanalyysikartta hankevaihtoehdosta VE1, jossa on huomioitu myös hankkeen ympäristössä olevat tuotannossa/rakenteilla olevat voimalat. Tarkempi näkymäalueanalyysikartta on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 3.



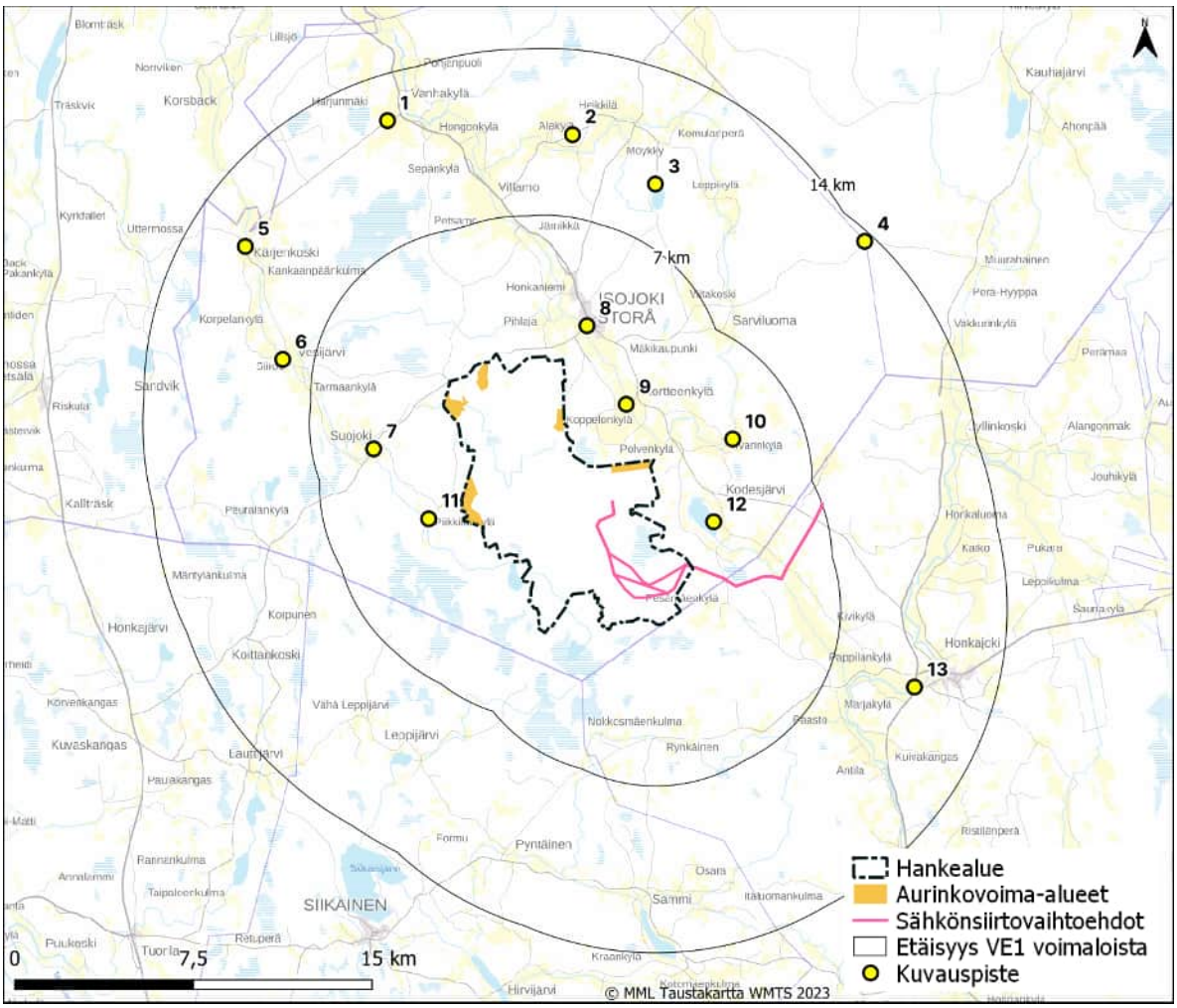
Kuva 8.10 Näkymäalueanalyysikartta hankevaihtoehdosta VE2, jossa on huomioitu myös hankkeen ympäristössä olevat tuotannossa/rakenteilla olevat voimalat. Tarkempi näkymäalueanalyysikartta on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 3.

8.6.2 Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla (Kuva 8.11). 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 mm. kulkuväyliltä ja soilta. Lisäksi havainnekuvia varten otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on pyritty huomioimaan maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.



Kuva 8.11 Havainnekuvien ottopaikat.

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 molemmissa vaihtoehdossa voimalalla, jonka roottorin

halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 200 metriä. Osassa havainnekuvissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Osasta havainnekuvia on tehty muokattu versio, jossa on havainnollistettu lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

Havainnekuvissa on huomioitu ja mallinnettu toiminnassa olevat, rakenteilla olevat ja luvitettujen tuulivoimahankkeiden tuulivoimalat. Muiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden mukaisia yhteisvaikutusten havainnekuvia on liitetty osaksi tätä raporttia luvussa 21.4.

8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden herkkyyteen vaikuttavat monet tekijät, kuten kohteen sijainti, etäisyys voimaloista, koko, luonne, tilallisuus ja arvoluokka. Voimaloiden lähi- ja välialueelle sijoittuvien arvokohteiden herkkyyttä on kuvattu luvuissa 8.7.2.4 ja 8.7.2.6. sekä esitetty lukujen taulukoissa (Taulukko 8.3 ja Taulukko 8.4). Herkimpiä kohteita tässä hankkeessa maiseman muutoksille ovat Kolmihaaraa lähimpänä sijaitsevat RKY-alue Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema sekä maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Isojokilaakson kulttuurimaisema; Polvenkylä-Isojoen keskusta ja Kodesjärven alue. Tavanomaisemmista arkimaisemista herkempiä ovat avoimet alueet, joilla on runsaasti asutusta tai esimerkiksi virkistystoimintaa. Sulkeutuneiden ympäristöjen, kuten metsien, sekä teollisuusalueiden ja vähän yleisessä käytössä olevien alueiden sietokyky maiseman muutoksille tuulivoimaloiden suhteen on hyvä.

8.7.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 2, 7, 14, 25 ja 30 kilometriä). Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueella sijaitsevien toiminnassa ja rakenteilla sekä luvitettujen hankkeiden voimaloiden osalta tässä luvussa ja muiden suunnitteilla olevien hankkeiden osalta luvussa 21.4.

8.7.2.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset välittömältä vaikutusalueelta tarkasteltuna (etäisyys voimaloista noin 0–200 metriä)

Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0–200 metriä.

Hankevaihtoehdossa VE0 hankealueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Pääosin metsätalousalueesta koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan.

Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuvaan kohdistuvia haittavaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää suuresti merkittävinä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella eikä hankealueelle sijoitu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Hankealueelle sijoittuu joitakin asuin- tai lomarakennuksiksi luokiteltuja rakennuksia, joista osa ei ole enää asuinkäytössä. Hankevastaava käy neuvotteluja kiinteistön omistajien kanssa käyttötarkoituksen muutoksista.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueen eteläosan läpi kulkee yleinen maastopyöräilyreitti. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä on arvioitu asukaskyselyn perusteella kohtalaiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta melko vähäisiksi.

8.7.2.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemalliselta dominanssivyöhykkeeltä tarkasteltuna (etäisyys voimaloista noin 0–200 metriä)

Voimaloiden lähialueen (0–7 kilometriä) osana on voimaloiden *maisemallinen dominanssivyöhyke*, jolla tarkoitetaan noin kymmenen kertaa voimalan maston korkeutta (Weckman 2006). Tässä hankkeessa se tarkoittaa noin 0–2 kilometrin etäisyyttä voimaloista. Dominanssivyöhykkeellä voimalat näkyessään dominoivat maisemaa.

Voimaloiden dominanssivyöhyke on pitkälti hankealueen kaltaista talousmetsäaluetta. Aivan hankealueen ulkopuolella lounaassa sijaitsee pieni Kivijärvi. Hankealueen ulkopuolella sijaitsee pienehköjä avosuoalueita. Dominanssivyöhykkeen itäosiin ulottuu joitain peltoalueita, joiden yhteydessä on myös harvaa asutusta Pesämäenkylässä sekä Kodesjärven länsipuolella, Polvenkylässä ja Koppelonkylässä. Hankealueen pohjoispuolella kulkevan Suojoentien varteen sijoittuu myös joitain yksittäisiä asuinrakennuksia, samoin hankealueen länsipuolelle Piikkilänkylän alueelle. Myös yksittäisiä loma-asutuksia sijaitsee dominanssivyöhykkeellä muun asutuksen yhteydessä tai teiden varsilla.

Hankevaihtoehdossa VE0 dominanssivyöhykkeen maiseman nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan hankealueella Tempakankeitaalle, Helmikäiskeitaalle ja Hosiankeitaalle. Hankealueen ulkopuolella voimaloita näkyy avoimille suo- ja vesialueille; idässä Kotokeitaalle ja Housukeitaalle, kaakossa Sulkonkeitaalle ja Matokeitaalle,

etelässä Erkinrajankeitaalle ja Kitukeitaalle sekä lännessä Houkoonkeitaalle ja Kivijärvelle. Osa soista on avosuoalueita ja osa turvetuotantoalueita. Voimalat dominoivat maisemaa, ja muutos maisemakuvassa on erittäin suuri, mikäli voimaloita näkyy lisäksi useita kymmeniä. Ojittamattomilla rakentamattomilla avosuoalueilla maisema voi olla hyvinkin luonnontilaisen kaltaista erityisesti Housukeitaalla ja Matokeitaalla, jotka ovat luonnonsuojelualueita. Turvetuotantoalueet eivät ole kovin herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille eikä niillä oleskella yleisesti, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Myös monilla suoalueilla ei esimerkiksi kulje yleisiä ulkoilureittejä, ja niillä oleskelu on satunnaista virkistäytymistä. Maiseman muutoksen kokeminen on silloin väliaikaista ja vaikutus jää vähäiseksi. Matokeitaalla sijaitsee lintutorni, jolle ei näkymäalueanalyysin mukaan näy voimaloita, mutta ilmakuvaa tarkasteltaessa on mahdollista, että osa voimaloista näkyy lintutornista käsin. Luonnonmaisemat muuttuvat teknologisemmiksi ja vaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiseen.

Dominanssivyöhykkeelle sijoittuvia peltoja on vähän ja ne ovat usein niin pienialaisia, ettei voimaloita näy niille. Joillekin laajemmille peltoalueille hankealueen itäpuolella voimaloita näkyy pelloille, mutta vähemmissä määrin voimaloiden puoleisiin osiin. Kaakossa Pesämäenkylässä muutama asuinrakennus ulottuu dominanssivyöhykkeelle. Niille näkyy näkymäalueanalyysin mukaan parille vain muutama voimala, mutta yhdelle rakennukselle parhaimmillaan jopa lähes 30 voimalaa. Ilmakuvan perusteella pihapiirissä on hieman kasvillisuutta, ja läheisen pellon ojaa reunustaa kasvillisuuskaistale, jotka saattavat hieman vähentää voimaloiden näkyvyyttä pihalle. Muutos arkimaisemassa on kuitenkin suurta ja vaikutukset suuret. Muutamille yksittäisille loma-asunnoille sulkeutuneissa metsissä voimaloita ei näy. Kivijärven rannalla sijaitsee yksi loma-asunto, jonka rantaan näkyy korkeintaan noin pari kymmentä voimalaa. Vaikutus kohdistuu virkistysmaiseman kokemiseen.

Useimmille teille dominanssivyöhykkeellä voimaloita ei näy kuin hyvin paikallisesti esimerkiksi Pesämäenkylässä pihateiden kulkiessa avointen peltojen läpi. Hankealuetta pohjoisessa sivuavalle Suojoentielle voimaloita ei näy kuin vasta dominanssivyöhykkeen koillisosassa, jossa tie kulkee avointen peltojen läpi. Silloinkin voimaloita näkyy länteen kulkiessa usein hetkellisesti ja korkeintaan pari kymmentä.

8.7.2.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset lähialueelta tarkasteltuna (etäisyys voimaloista noin 0–7 kilometriä)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön rakenteellisena muutoksena.

Noin 2–7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään, mutta kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyöhykettä voimakkaampi. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suurpiirteistä

maisemaa voimakkaampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmas mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

Hankealueen lähialueen maisema on rakenteeltaan hieman vaihtelevaa. Lähialueella korkeuserot eivät ole jyrkkiä, mutta maasto viettää länteen kohti rannikkoa ja nousee maltillisesti selännealuetta kohti idässä. Hankealueen ja itäisen selännealueen väliin sijoittuu Isojoen laakso laajoine peltoineen ja asutuskeskittymineen hieman ympäristöään matalammalle alueelle. Isojoen keskustaajama sijaitsee vain noin parin kilometrin etäisyydellä hankealueen koilliskulmasta. Pienempiä viljelysten keskittymiä ja asuinryhmiä sijoittuu lännessä Suojoelle, koillisessa Sarviluomaan ja etelässä Rynkäistentien varrelle. Lähialueen lounaisosissa sijaitsee laajoja avosuoalueita, joista osa on luonnonsuojelualueita ja lähes luonnontilaisia alueita. Muilta osin Kolmihaaran lähialue erityisesti etelä-luoteisakselilla on pitkälti sulkeutunutta metsää, jossa sijaitsee vain yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Lähialueen maiseman sietokyky muutoksille on siis vaihtelevaa. Hankealueen itäpuolella Isojoen varrella ja Kodesjärven ympäristössä maiseman sietokyky muutoksille on heikko, sillä alueella sijaitsee sekä maiseman että rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita ja asutusta. Hankealueen lounaiseteläpuolilla maiseman sietokyky on kohtalaista muutoksille avoimilla lähes luonnontilaisilla avosuoalueilla. Muilla alueilla maiseman sietokyky on melko hyvä.

Hankevaihtoehdossa VE0 lähialueen maiseman nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan parhaiten Isojokilaakson laajoille avoimille viljelyalueille koillisessa, laajoille yhtenäisille avosuoalueille etelässä ja lounaassa sekä Kodesjärvelle idässä. Isojoen laakso sekä Kodesjärven ympäristö ovat maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja maiseman arvoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu seuraavassa luvussa. Tässä luvussa käydään myöhemmin läpi kyseisten alueiden arki- ja virkistysmaisemiin kohdistuvia vaikutuksia. Muita laajoja peltoalueita, joille on näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä, sijaitsee lähialueella kaakossa Kodesjoen varrella sekä lännessä Suojoen pienkylän ympäristössä. Kodesjoen ympäristössä näkymäalueet ovat melko laajoja, ja voimaloita näkyy niille vaihtelevasti. Erityisesti peltojen kaakkoisosiin voi paikoin näkyä vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät. Alueella asutus on harvaa, mutta muutamalle asuinrakennukselle saattaa näkyä voimaloita. Ilmakuvan perusteella asuinrakennusten ympärillä on usein muita rakennuksia ja kasvillisuutta, jotka estävät hyvin voimaloiden näkyvyyttä suoraan rakennukselle, mutta pihapiirien ympäristöissä erityisesti peltoalueen laidalle tullessa voimalat todennäköisesti erottuvat maisemassa. Lähes lähialueen ulkorajalla voimalat eivät enää dominoi maisemaa, mutta runsaudellaan erityisesti lapojen pyöriessä ne herättävät herkästi katseen huomion, mikä voidaan kokea arkimaisemassa häiritsevänä. Alueelle näkyy todennäköisesti toisessa suunnassa kaakossa samalla etäisyydellä Honkajoen eteläpuolella sijaitsevia toiminnassa olevia Kirkkokallion ja Kooninkallion tuulivoimaloita.

Suojoella näkymäalue on rajallisempi, sillä alueella sijaitsevat pellot ovat pienialaisempia ja rikkonaisempia, ja niiden väliin jää metsiköitä, pihapiirien rakennusryhmiä ja kasvillisuutta sekä paikoin Siiroonjokea (paikallisesti Suojoki) reunustavaa kasvillisuutta, jotka aiheuttavat katvealueita. Voimaloita näkyy korkeintaan hieman yli parikymmentä. Suojoentielle näkyy parilla noin 150 metrin matkalla muutama voimala, mutta kulkusuuntaan nähden ne jäävät katselukulman sivuun. Noin kymmenelle asuinrakennukselle voimaloita näkyy vaihtelevasti, mutta ilmakuvan perusteella

pihapiireillä on usein kasvillisuutta ja muita rakennuksia mahdollisesti estämässä tai ainakin vähentämässä voimaloiden näkyvyyttä.

Suojoelta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 7 (Kuva 8.12). Kuva havainnollistaa hyvin sen, kuinka avoimen tilan on oltava todella laaja, että voimaloista erottuu muutakin kuin lapojen liikettä taustametsän katveesta. Suurinta osaa Kolmihaaran voimaloista ei näy tälle katselupisteelle. Todennäköisesti muualle Suojoen ympäristössä voimaloita ei erotu maisemassa havainnekuvaa huomattavasti paremminkaan. Metsän latvuston takaa voi havaita molemmissa vaihtoehdoissa muutamien, tai talvisaikaan noin kymmenen voimalan lapojen liikettä. Kasvillisuuden voimakkaan näköestevaikutuksen takia voimalat eivät hallitse maisemaa ja ne sulautuvat taustamaisemaan. Pimeällä latvuston seasta saattaa paikoin pilkahdella korkeintaan muutama lentoestevalo. Osalle Suojoen pienkylän aluetta näkyy mahdollisesti toiminnassa olevia Metsälän tuulivoimaloita kuvauspisteeltä toiseen suuntaan katsoessa. Muutos arkimaisemaan on melko vähäinen ja vaikutukset jäävät vähäisiksi.



Kuva 8.12 Havainnekuva kuvauspisteestä 7 Suojoki. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 4,4 kilometriä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kolmihaaran voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä. Yllä hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja keskellä vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Alla tarkennettu ote sektorilta, jolle Kolmihaaran voimalat näkyvät ilman korostettuja roottoreita.

Kolmihaaran voimaloiden lähialueella ei sijaitse laaja-alaisia järviä. Sen sijaan hankealueen etelä- ja lounaispuolella sijaitsee maisemaltaan jokseenkin herkkiä ojittamattomia avosuoalueita, joiden lomassa on myös joitain pienehköjä vesialueita. Mustansaarenkeitaalle, Karhuluodonnevalle, Kivikeitaalle ja Haapakeitaalle näkyy voimaloita laajoille alueille vaihtelevissa määrin näkymäalueanalyysin mukaan. Usein voimaloita vastakkaisiin lounaisosiin näkyvät vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät. Sen sijaan lähempänä voimaloita metsän näköestevaikutuksesta voimaloita näkyy suoalueiden koillisosiin vähemmän. Esimerkiksi Mustasaarenkeitaan Lintutornilta voimaloita ei välttämättä näy. Tornista katselusuunta on todennäköisesti usein etelää avointa suoaluetta kohti, jolloin Kolmihaaran voimalat eivät näy maisemassa. Suoalueilla ei liikehditä kovin paljoa, mutta joitain yleisiä polkuja alueelle sijoittuu. Esimerkiksi Haapajärven rantaan kulkee polku ja Haapakeitaan läpi osin metsien ja osin avosuoalueen läpi kulkee polku, jonka varrella on tulentekopaikka. Haapakeitaan lounaiskulmassa kallioisella Katselmankallion mäellä sijaitsee näkötorni. Lähes luonnontilainen maisema muuttuu teknologisemmaksi tuulivoimaloiden ilmaannuttua maisemakuvaan, ja se voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemukseen. Pimeällä lentoestevaloista saattaa muodostua laaja rivistö metsän ylle lähietäisyydeltä. Poluilta ja näkötornista katsoen maisemaan jää kuitenkin vielä katselusuuntia etelää kohti, jossa ei näy voimaloita. Toiminnassa olevat tuulivoima-alueet kaakossa ja luoteessa suoalueilta nähden ovat niin etäällä, että niiden voimaloita on kyllä todennäköisesti mahdollista havaita alueella jo nykyisin, mutta etäisyyden takia ne sulautuvat taustamaisemaan, ja todennäköisempää on niiden lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

Lähialueella sijaitsevalle asutukselle Kolmihaaran voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan erityisesti Isojokilaaksoon. Isojoen taajama-alueella voimaloita ei näy kuten näkymäalueanalyysi osoittaa, sillä sulkeutuneessa taajamassa kasvillisuus ja rakennukset toimivat näköesteinä. Taajaman eteläisillä reunoilla avointen peltojen laidalta olevilta asuinrakennuksilta voimaloita voi sen sijaan nähdä. Ilmakuvatarkastelun perusteella kasvillisuus reunustaa Isojokea, ja useilla pihapiireillä on myös kasvillisuutta peittämässä näkymiä voimaloille, jota näkymäalueanalyysi ei ole huomioinut. Voimaloita näkyy vain aivan pellon laidalle tullessa tai mahdollisesti sopivasti suuntautuneilta avoimilta katualueilta, mutta silloinkaan voimaloita ei koskaan näy vaihtoehtojen mukaista maksimivoimalamäärää. Mikäli voimaloita näkyy muutamille pihapiireille runsaslukuisesti, ovat vaikutukset arkimaisemassa lähietäisyydeltä melko suuret. Isojokilaaksossa Honkajoentien varrella on taajaman lisäksi muita asuinryhmiä kuten Kortteenkylän kyläalue sekä Polvenkylän pienkylä. Myös Kortteenkylällä erityisesti läntisille voimaloidenpuoleisille asuinrakennuksille voimaloiden näkyminen on todennäköisempää, mutta pihapiirien kasvillisuus ja rakennukset aiheuttavat paikoin katvealueita. Näkymäalueanalyysin mukaan Polvenkylän ympäristössä Honkajoentien sekä Isojoen varrella idemmässä näkymäalueet voimaloille ovat rikkonaisempia. Myös näkyvien voimaloiden määrä vaihtelee laajemmalla asteikolla katselupaikasta riippuen. Parhaiten voimaloita näkyy Honkajoentien varrelle, mutta myös Polvenkylän alueella pihapiirien kasvillisuus, Isojokea reunustava kasvillisuus ja paikallisten metsiköiden määrä on ilmakuvan perusteella rikasta. Myös Polvenkylästä etelään Kodesjärven kylään voimaloita näkyy asutukselle, mutta ilmakuvan perusteella kasvillisuus kyläalueella ja avointen peltojen pienuuden takia voimaloiden näkyminen on tuskin yhtä voimakasta kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Todennäköisintä on voimaloiden näkyminen järven itärannalta, jolle vakituista asutusta sijoittuu vain muutaman talon verran. Isojoenlaaksossa etäisyys voimaloille on vielä niin lyhyt, että voimalat näkyvät mahdollisesti melko laajalla katselusektorilla avoimilla alueilla. Mikäli

voimaloita näkyy useita kymmeniä, voidaan vaikutuksia pitää arkimaiseman kokemiseen suurina tai jopa todella suurina dominanssivyöhykkeen tuntumassa.

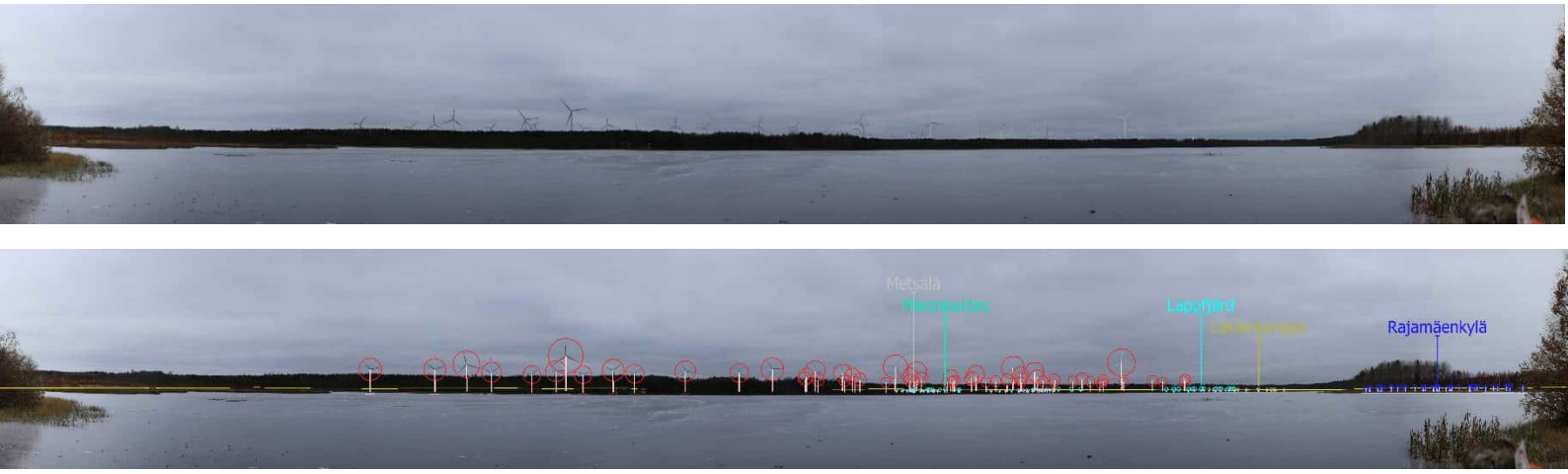
Aivan lähialueen ulkorajalla noin seitsemän kilometrin etäisyydellä Sarviluomassa voimalat eivät enää näytä niin kookkailta ja hallitsevilta maisemassa. Alueen pelloille Isonlauhantien, Sarviluomantien ja Rintamaantien ympäristössä näkyy vaihteleva määrä voimaloita molemmissa hankevaihtoehdoissa näkymäalueanalyysin mukaan. Teiden risteysalueella, teiden varrella sekä pihapiireillä on ilmakuvatarkastelun mukaan kasvillisuutta, eikä voimaloita välttämättä näy asuinrakennuksille. Todennäköisemmin joiltain avoimilta tieosuuksilta ja pelloilta voimalat erottavat maisemasta paremmin. Voimaloita ei kuitenkaan näy vaihtoehtojen mukaista maksimivoimalamäärää, ja etäisyyden takia ne näkyvät kapeampana ryhmänä näkymässä kuin Isojoen varrelta lähempää voimaloita. Hankealueen eteläpuolella Rynkäistentien varrella oleville pienehköille ja hajanaisille pelloille voimaloita näkyy vain hyvin paikallisesti ja vähemmissä määrin. Näkymäalueanalyysin mukaan tien ja peltojen laidoilla oleville asuinrakennuksille voimaloita ei näy lainkaan kummassakaan vaihtoehdossa.

Yleisille teille Kolmihaaran voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan lähialueella Isojoen taajaman pohjoispuolella Kristiinantielle, Isojokea myötäilevälle Honkajoentielle, Polvenkylällä Kuusikeskentielle sekä Kodesjärventielle. Myös muutamille muille pienemmille teille, jotka kulkevat avointen peltojen läpi voimaloita voi paikallisesti vilkahtaa muutamasta kymmeneen lyhyeltä matkaa. Teillä kulkiessa kulku- ja katselusuunta sekä kulkunopeus vaikuttavat paljon siihen, kuinka hallitsevina voimalat maisemassa havaitaan ja kauanko muutos maisemassa koetaan. Esimerkiksi Honkajoentiellä kumpaan tahansa suuntaan liikkuessa suoraan kulkusuuntaan katsottaessa Kolmihaaran voimalat jäävät katselukulman sivuun, ja ne ovat herkemmin häiritseviä vasta voimaloita kohti katsottaessa. Sen sijaan Polvenkylällä Kuusikeskentiellä kohti voimaloita liikkuessa lounaaseen voimalat näyttäytyvät suoraan edessä, ja voivat olla esimerkiksi ajaessa häiritsevämpiä. Maiseman kokeminen tiellä kulkiessa on usein hetkellistä ohi ajamista, mutta paikallisille asukkaille arkimaisemassa tapahtuva muutos on huomattavaa, kun tuulivoimalat muodostavat maisemaan uuden maamerkin.

Lähialueella sijaitsevia ulkovirkistyskohteita ovat aikaisemmin mainitut lintutornit luonnonsuojelualueiden luona, frisbeegolfrata lähellä Mustaraarenkeitaan aluetta sekä uimapaikat Suojoella Siiroonjoen koskessa ja Kodesjärven rannalla. Isojoen taajamassa sijaitsee useita urheilukohteita, joista osa on ulkotiloissa olevia kenttiä tai ratoja. Lähialueen kaakkoisosassa on lisäksi moottoriurheilualue. Moottoriurheilualueelle näkyy korkeintaan kymmenisen voimalaa alueen eteläosissa. Moottoriurheiluympäristö ei ole kuitenkaan kovin herkkä maiseman muutoksille, ja vaikutuksen merkittävyys jää vähäiseksi. Frisbeegolfkentälle metsäisellä alueella tai Isojoen taajaman ulkourheilukohteille voimaloita tuskin näkyy. Uimapaikoista Suojoen uimapaikalle voimaloita ei näy, mutta Kodesjärven uimarannalle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan jopa kaikki molemmissa vaihtoehdoissa.

Kodesjärven rannalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 12 (Kuva 8.13). Molemmissa hankevaihtoehdoissa näkyvät kaikki Kolmihaaran voimalat melko laajalla sektorilla järven yllä. Vasemmalla voimalat ovat sijoittuneet näkymään harvemmin ja tasaisemmin välimatkoin toisistaan, mutta oikealla voimalat näkyvät ryppäässä osin ”päällekkäisinä”. Kaukaisimmat voimalat näyttävät melko pieniltä ja ne jäävät lähempänä sijaitsevien voimaloiden taakse. Muutamat kuvauspistettä lähimmät

voimalat ovat jokseenkin hallitsevia maisemakuvassa. Joka tapauksessa voimaloiden runsaus on jo uusi hallitseva teknologinen elementti järvimaisemassa. Hankevaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy lähes kaksi kymmentä vähemmän, ja muutos maisemassa on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. 60 voimalaa vaihtoehdossa VE2 on silti runsas määrä voimaloita lähietäisyydeltä, jolloin vaikutukset alueen maisemalle eivät ole merkittävästi vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät. Lapojen pyörimisliike korostaa voimaloiden huomiota herättävyyttä. Pimeällä lentoestevaloja näkyy useita kymmeniä. Läheisimpien toiminnassa olevien tai luvitettujen hankkeiden voimaloita ei näy tälle katselupisteelle. Sen sijaan vastarannalta saattaa näkyä noin 14 kilometrin päässä sijaitsevia Kirkkokallion ja Kooninkallion voimaloita. Muutos vesialueella ja rannoilla vaikuttaa erityisesti virkistysmaiseman ja alueen asukkaiden arkimaiseman kokemiseen.



Kuva 8.13 Havainnekuva kuvauspisteestä 12 Kodesjärvi. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 2,6 kilometriä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Yllä hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Hankevaihtoehdon VE2 havainnekuvassa voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä.

Hankevaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta osalle alueista voimaloita näkyy määrällisesti hieman vähemmän vaihtoehdon pienemmän voimalamäärän takia, jolloin muutos maisemassa ja sitä myötä vaikutukset ovat hieman vähäisemmät hankevaihtoehdossa VE2. Voimaloita sijoittuu hankealueella myös hieman eri paikoille, mutta ei niin merkittävästi, että voimaloiden sijaintien muuttumisella olisi merkittävää eroa vaikutusten kannalta.

8.7.2.4 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kaksiosainen RKY-alue **Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema** sekä kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta **Isojokilaakson kulttuurimaisema; Polvenkylä-Isojoen keskusta** ja **Kodesjärven alue**. Myös muita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ulottuu hyvin pienissä määrin rajaltaan lähialueen puolelle, mutta niihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu välialueen maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutustenarvioinnissa myöhemmin tässä luvussa 8.7.2.6. Hankevaihtoehdossa VE0 lähialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden maiseman nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa esitettyjä kohteita sijoittuu suunniteltujen voimaloiden lähialueelle viisi. Isojokilaakson kulttuurimaisema on esitetty säilyvän maakunnallisesti arvokkaana maisema-alueena pienien aluerajausten muutosten myötä ja liittäen nykyisin kaksi erillistä maisema-aluetta yhdeksi yhtenäiseksi maisema-alueeksi nimeltä Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat. Myös Kodesjärven maisema-alueen rajausta on hieman muutettu niin, että alue kattaa myös Kodesjärven eikä vain sen itäpuolella sijaitsevaa kyläraittia. Uusia maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristön alueita olisivat luonnoksen mukaan pienehköt alueet Piikkilän talo voimaloiden lounaispuolella sekä Polvenkylän kulttuuriympäristö ja Kodesjärven kulttuuriympäristö maakunnallisella maisema-alueella voimaloista itään.

Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema on kaksiosainen RKY-alue. Lähes voimaloiden dominanssivyöhykkeellä sijaitseva valtakunnallisesti arvokas kohde on herkkyydeltään suuri maisemassa tapahtuville muutoksille. RKY-alueen pohjoisempaan osaan Isojoen kirkon ympäristöön voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan keskimäärin noin puolet vaihtoehtojen mukaisista voimaloista pääosin peltoalueilla ja Suojoentieltä. Metsiköt alueella aiheuttavat joitain katvealueita, jolle voimaloita ei näy. Suojoentien varrelle ja Pihlajaan joillekin asutuksille näkyy voimaloita analyysin mukaan, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella Suojoentien varrella on kasvillisuutta niin, että voimaloita tuskin näkyy asutukselle. Paikoin avoimet tilat ovat niin kapeita, että voimaloista näkyy mahdollisesti vain lapoja taustametsän latvuston takaa. Pihlajassa pihapiireillä on myös kasvillisuutta ja muita rakennuksia näköesteenä, mutta pihatieltä ja peltojen laitamilta voimalat todennäköisesti näkyvät.

Havainnekuvassa 8 Isojoen kirkon pihamaalta nähdään hyvin taajaman rakennusten ja kasvillisuuden aiheuttama näköestevaikutus (Kuva 8.14). Kolmihaaran voimaloiden hahmottaminen kuvasta ilman korostettuja torneja ja roottoriympyröitä on haastavaa. Kasvillisuuden oksiston lomasta lapojen liikkeen voisi mahdollisesti tarkkaan katsomalla erotta, mutta voimalat eivät häiritse maisemakuvaa. Erityisesti kesäaikaan puiden ollessa lehdessä voimaloita tuskin näkyy tälle kuvauspisteelle lainkaan. RKY-kohteen kuvauksessa on mainittu laaja näkymä Isojoen länsirannalle kirkolle jokivarren yli. Joen länsirannalta, Suojoentieltä tai Koppelonkylästä kirkolle päin katsoessa voimalat jäisivät katsojan taakse, eivätkä ne altistaisi paikallista maamerkkiä. Pihlajasta katsottuna voimalat jäävät katselukulman sivuun ja saattavat herättää herkästi katseen huomion pois kirkosta. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan aiheuta rakenteellisia muutoksia RKY-alueella vaikuttaen esimerkiksi rakennusten tekniseen tai historialliseen arvoon.



Kuva 8.14 Havainnekuva kuvauspisteestä 8 Isojoki. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 2,8 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 3,1 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Hankevaihtoehdon VE1 havainnekuva, jossa voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä.

RKY-alueen toiseen osaan Isojokilaakson kyläasutukselle Koppelonkylällä voimaloita näkyy alueelle lähes kauttaaltaan useampi kymmenen, paikoitellen jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Muutamalle asutukselle voimaloita saattaa näkyä myös, mutta ne sijoittuvat metsikön lomaan niin, että voimaloiden näkyminen on mahdollisesti hieman rajallisempaa ja/tai niitä näkyy vähemmän kuin näkymäalueanalyysi on laskenut. Koppelonkyläntieltä avointen peltojen keskeltä voimalat on todennäköisesti yleisimmin havaittavissa.

Koppelonkyläntieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 9 (Kuva 8.15). Molemmissa hankevaihtoehdoissa lähes kaikki Kolmihaaran voimalat on nähtävissä. Näkymässä oikealla kaukaisemmat metsäisen mäen taakse jäävät 6–10 voimalaa eivät vaihtoehdosta riippuen näy lainkaan. Myös paikallisten metsiköiden ja puuryhmien takaa muutamia voimaloita erottuu hieman heikommin. Voimalat muodostavat melko laajan sektorin näkymässä, ja erityisesti avoimen pellon ylle nousevat lähimmät voimalat ovat erittäin hallitsevia maisemakuvassa. Osasta näkyviä voimaloita erottuu vain osa roottoria kasvillisuuden lomasta. Pimeällä lentoestevaloja näkyy useita kymmeniä. Alueelle ei näy toiminnassa olevia tai luvitettujen tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloita, jolloin Kolmihaaran voimalat ovat uusi teknologinen elementti ja hallitseva maamerkki maisemassa. Muutos perinteiselle maalaismaisemalle on suurta molemmissa vaihtoehdoissa, vaikka hankevaihtoehdossa VE2 voimaloita on määrällisesti hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimalat muuttavat myös maiseman mittasuhteita näin lähellä voimaloita. Vaikutukset maisemaan tällä RKY-alueen osalla ovat erittäin suuret.



Kuva 8.15 Havainnekuva kuvauspisteestä 9 Koppelonkylä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 2,9 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 2,8 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Yllä hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Hankevaihtoehdon VE2 havainnekuvassa voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Isojokilaakson kulttuurimaisema; Polvenkylä-Isojoen keskusta on muodoltaan kapeahko ja pitkä luoteis-kaakkosuuntainen maisema-alue. Maisema-alueesta pieniä osia ulottuu voimaloiden dominanssivyöhykkeelle, mutta pääosin maisema-alue sijaitsee dominanssivyöhykkeen ulkopuolella ulottuen lähialueen ulkorajaan noin seitsemän kilometrin etäisyyteen asti sen pohjoisosassa. Maisema-alueella on sekä laajoja avoimia maisematiloja, että vaihtelevaa ja jopa sulkeutuneita alueita. Tämän vuoksi maisema-alueen herkkyys muutoksille on keskimäärin kohtalaista, mutta paikoitellen herkkyys on suurempaa esimerkiksi RKY-alueiden ympäristössä, paikoin herkkyys on toisaalta jopa vähäistä esimerkiksi maisema-alueen pohjoisosassa.

Maisema-alueen laajuuden ja moninaisen luonteen takia voimaloita myös näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtelevasti sen eri osiin. Eniten voimaloita näkyy Polvenkylän ja Isojoen taajaman välisillä Isojokea ympäröivillä laajoilla peltoalueilla, Honkajoentien itäpuolella Kortteenkylän pelloilla sekä Kolmihaaran metsäistä hankealuetta kohti työntyvällä Koppelonkylän peltoaukealla, kuten havainnekuva 9 osoittaa (Kuva 8.15). Metsäisten alueiden ja paikallisten metsiköiden länsireunoihin voimaloita ei näy tai niitä näkyy vain hyvin vähän. Myös Pihamaiden kasvillisuus ja rakennukset aiheuttavat näköesteitä esimerkiksi Honkajoentien ympäristössä ja Isojoen taajamassa havainnekuvan 8 mukaisesti (Kuva 8.14). Polvenkylän alueella näkymäalueet ovat rikkonaisempia ja voimaloita näkyy yleensä hieman vähemmissä määrin kuin esimerkiksi laajalle yhtenäiselle peltoalueelle Koppelonkylän ympäristössä. Maisema-alueen pohjoisosissa kauempana voimaloista jokea reunustavat avoimet peltoalueet ovat niin paljon kapeampia, että näkymäalueita muodostuu vain paikoitellen aivan peltojen pohjoislaitaan.

Polvenkylästä on tehty havainnekuva 10 Kuusikoskentieltä (Kuva 8.16). Hankevaihtoehdon VE1 havainnekuvassa erottuu hieman reilu kymmenen voimalaa, mutta niistäkin suurin osa puuston katveesta. Muutamasta voimalasta erottuu koko roottori ja hieman voimalatornia. Useimmista näkyvistä voimaloista erottuu vain voimalatornin huippua ja lapoja kasvillisuuden ja rakennusten takaa. Suurin osa voimaloista jää kasvillisuuden taakse, mutta talvella puiden ollessa lehdettömiä tarkkaan katsomalla lapojen pyörimisliikettä voi mahdollisesti havaita oksiston takaa, mutta ei häiritsevästi. Voimalat sulautuvat melko hyvin maisemaan tällä katselupisteellä jäädessään niin suuresti katveeseen. Voimalat eivät myöskään näytä kovin kookkailta ollessaan näkymän puustoa matalampia. Voimaloita erottuu keskisuurella katselusektorilla tien päässä. Kuva havainnollistaa hyvin, kuinka etäämmältä tuulivoimaloita paikallisen kasvillisuuden näköestevaikutus vaikuttaa suuresti, kuinka hyvin tai hallitsevina voimalat voidaan havaita. Alueella liikkuessa voimaloita näkyy hieman enemmän tai vähemmän, mutta yleisesti tiellä liikkuessa voimalat näkyvät usein enemmän tai vähemmän pihamaiden kasvillisuuden takaa. Voimaloiden lapojen pyörimisliike voi kuitenkin olla häiritsevää esimerkiksi ajaessa. Maalaismaisema muuttuu teknologisemmaksi, mutta voimalat eivät muuta maiseman mittasuhteita enää tältä etäisyydeltä. Voimaloita näkyy myös huomattavasti vähemmissä määrin kuin esimerkiksi Koppelonkylällä (Kuva 8.15). Pimeällä lentoestevaloja näkyy noin kymmenen, mutta alueella liikkuessa valoja näkyy paikoin enemmän tai vähemmän. Hankevaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy hieman vähemmän. Muutos maisemassa tällä katselupisteellä on korkeintaan kotalaista. Vaikutus perinteiselle maaseutumaisemalle on myös kohtalainen Polvenkylän itäosissa.



Kuva 8.16 Havainnekuva kuvauspisteestä 10 Polvenkylä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 4,1 kilometriä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä. Yllä hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja keskellä vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Alla tarkennettu ote sektorilta, jolle Kolmihaaran voimalat näkyvät ilman korostettuja roottoreita.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa ehdotetut Polvenkylän ja Kortteenkylän maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt sijoittuvat maisema-alueelle. Rakennetun kulttuuriympäristön alueet ovat hyvin pienialaisia, ja niille kohdistuvia maisemallisia muutoksia on jo kuvailtu maisema-alueen yhteydessä. Rakennetun kulttuuriympäristön alueella muutokset kohdistuvat alueen maisemakuvaan, ei niinkään rakennusten tekniseen tai historialliseen arvoon. On myös huomioitava, että maakuntakaavan luonnoksessa esitetty Isojokilaakson kulttuurimaiseman nykyisistä aleuista yhdistetty alue tulisi olemaan erittäin laaja-alainen maisema-alue. Silloin pelkästään Kolmihaaran voimaloiden myötä maisemavaikutukset kohdistuvat vain maisema-alueen eteläosiin, ja todellisia maisemavaikutuksia tulisi tarkastella kokonaisvaltaisesti huomioiden kaikki maisema-aluetta lähimmät tuulivoima-alueet.

Maakunnallisesti arvokas Kodesjärven alue on suurimmilta osin puoliavointa tai jopa melko sulkeutunutta. Asutus keskittyy kyläraitin varrelle, jolta ei usein näy järvelle. Ilmakuvatarkastelun sekä kohdekuvauksen perusteella näkymäalueet ovat todennäköisesti paljon pienempiä ja rikkonaisempia kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Vaikka voimaloita näkyisi runsaammin määrällisesti, avoimet tilat eivät ole niin laajoja, että niistä voisi kyläraitilla ja sen varrella olevilta pihoilta nähdä kuin lapojen liikettä järveä reunustavan puuston latvuston takaa. Voimaloita voi hyvin paikallisesti alueella näkyä paremmin ja pihapiireille asti. Järven rannalta tehdyn havainnekuvan 12 (Kuva 8.13) perusteella järven rannalta ja vesialueelta voimalat ovat havaittavissa. Ne ovat hallitsevia lähietäisyydeltä, niitä

näkyy monia kymmeniä ja ne asettuvat näkymässä melko laajalle katselusektorille. Voimassa olevan maakuntakaavan mukaisen aluerajauksen mukaan maisemavaikutukset jäisivät todennäköisesti korkeintaan kohtalaisiksi ja järven rannalla suuriksi. Uusi aluerajausehdotus lukee myös järvialueen osaksi maisema-aluetta. Järvelle voimaloita näkyy kauttaaltaan ja suuremmissa määrin itärannoille. Ehdotetun aluerajauksen mukaan maisemavaikutukset olisivat vaihtelevat maisema-alueen eri osissa: suuria järvellä ja korkeintaan kohtalaisia kyläalueella. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa on ehdotettu alueelle myös maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joka kattaisi kyläraitin, järven sekä järven länsipuoleisen Vanhanmaantien varren rakennuskantaa. Kyseiselle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle muutokset ovat pääosin samoja, mutta järven länsipuolella voimaloita näkyy huomattavasti rajatummille alueille pienille pelloille ja vähemmissä määrin, jolloin alueella tapahtuva muutos ja vaikutukset ovat vähäisempiä, kuin rakennetun kulttuuriympäristön toisissa osissa. Rakennetun kulttuuriympäristön alueella muutokset kohdistuvat alueen maisemakuvaan, ei niinkään rakennusten tekniseen tai historialliseen arvoon.

Piikkilänkylää on ehdotettu Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa maakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi. Näkymäalueanalyysin mukaan Piikkilään näkyy voimaloita molemmissa vaihtoehdoissa Piikkiläntielle ja hieman sitä ympäröiville pienialaisille pelloille muutamia.

Piikkilästä tehty havainnekuva 11 osoittaa, että alueelle näkyy näkymäalueanalyysin osoittama alle kymmenen voimalaa molemmissa hankevaihtoehdoissa (Kuva 8.17). Kahdesta kuvauspistettä lähimmästä voimalasta erottuvat roottorit. Muista muutamista voimaloista on mahdollista erottaa lapoja puuston latvuston takaa niiden liikkuessa. Voimalat sulautuvat melko hyvin maisemaan, eivätkä edes pari näkyvämpää voimalaa millään muotoa hallitse maisemaa, mutta niiden roottorit saattavat näyttää melko kookkailta. Rakennetun kulttuuriympäristön alueella muutokset kohdistuvat alueen maisemakuvaan, ei niinkään rakennusten tekniseen tai historialliseen arvoon. Muutokset ja vaikutukset jäävät melko vähäisiksi tälle alueelle.



Kuva 8.17 Havainnekuva kuvauspisteestä 11 Piikkilänkylä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 2,8 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 2,7 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Kuvassa hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä.

Taulukko 8.3 Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vertailu ja vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan. Taulukossa esitetty väri kuvastaa sitä, kumpaan suuruusluokkaan arvio enemmän kallistuu. Sulkeilla on osoitettu sitä, että muutos on todella vaihtelevaa tai arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä.

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

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema (RKY 2009)	- - -	- - -	- -	- -	- -	- -	**Isojoen kirkkomaisema:** Voimaloita näkyy vaihtelevasti pelloille, mutta harvoin aivan kaikkia. Asutukselle ja kirkolle voimaloita ei näy tai ne näkyvät vain osittain ja heikosti. Useimmista paikoista, joista kirkko näyttäytyy maisemassa maamerkkinä, jäävät voimalat katselukulman sivuun tai taakse.
			- - -	- - -	- - -	- - -	**Koppelonkylä:** Voimaloita näkyy runsaasti, leveällä sektorilla näkymässä, laajalla alueella ja lähietäisyydeltä maisemaa hallitsevasti muuttaen maiseman mittasuhteita ja tehden perinteisestä maalaismaisemasta teknologisen. Kokijoina ovat yleensä kuitenkin vain jotkin tien varrella asuvat asukkaat.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Isojokilaakson kulttuurimaisema; Polvenkylä-Isojoen keskusta (maisema-alue)	- -	- -	- - (-)	- - (-)	- - (-)	- - (-)	Maisema-alueen tilallisuus on vaihtelevaa, ja siksi myös näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy paikoin laajemmille ja paikoin rikkonaisemmille näkymäalueille. Voimaloita näkyy myös hyvin vaihtelevissa määrin riippuen katselupaikasta. Myös kolme eri havainnekuvaa maisema-alueelta eri paikoista osoittavat, kuinka maisemassa tapahtuva muutos voi olla hyvinkin erilaista eri osissa maisema-aluetta. Muutos maisemassa on vaihtelevaa, jotain kohtalaisen ja suuren väliltä, vaikka paikallisesti se voi olla myös vähäistä maisema-alueen pohjoisosassa tai jopa erittäin suurta, kun voimaloita näkyy runsaasti, laajalla katselusektorilla ja

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
							hallitsevana maisemassa Koppelonkylällä. Vaikutus on melko suuri laajassa maisemakuvassa, kun koko maisema-alueella näin lähellä voimaloita melkein aina näkee joitain voimaloita, ja voimaloita on runsaasti, vaikka muutos maisemassa onkin vaihtelevaa katselupaikasta riippuen.
Kodesjärven alue (maisema-alue)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Nykyinen maisema-alue on pääosin puoliavoin tai jopa melko sulkeutunut, ja näkymäalueet ovat todennäköisesti pienemmät kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Voimaloita näkyy todennäköisesti parhaiten vain Kodesjärven rannalta, jolle havainnekuvan perusteella muutos on melko suurta, mutta alue ei kuulu nykyiseen maisema-alueen rajaukseen.

8.7.2.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset välialueelta tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Välialueella voimalat eivät etäisyyden takia enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muiden elementtien takia. Hankevaihtoehdossa VE0 välialueen maiseman nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

Voimaloiden välialueen maisemakuva on jokseenkin samankaltainen kuin lähialueen maisemakuva. Suurin osa maa-alueesta on ojitettua tai ojittamatonta metsää, jonka lomassa sijaitsee avosuoalueita erityisesti hankealueen länsi- ja luoteispuolilla. Avosuoalueet eivät ole usein kovin laajoja lukuun ottamatta luoteessa sijaitsevaa Hankikeidasta, joka on kooltaan samaa luokkaa kuin lähialueen Mustasaarenkeidas ja Haapakeidas. Isojoen viljelty avoin laakso jatkuu välialueella pohjoisessa, johon laskee idästä Heikkilänjoki, jonka varrella on myös avoimia peltoalueita. Välialueen itäosassa Karvianjoki mutkittelee etelään kohti Honkajoen taajamaa ja kääntyy sieltä länteen lähes Kolmihaaran voimaloiden lähialueelle asti kääntyen taas kohti etelää välialueen kaakkoisosaa. Myös Karvianjokea reunustavat avoimet pellot. Honkajoen taajamasta on noin 11 kilometriä matkaa Kolmihaaran lähimmille voimaloille. Välialueen luoteisosassa Siiroonjoki laskee kohti luodetta. Myös Siiroonjoen varrella on joitain pienempiä yhtenäisiä viljelyalueita. Muuten metsäisessä ympäristössä välialueella sijaitsee joitain pienempiä asuinkeskittymiä pienine viljelyaloineen hieman joka puolella välialuetta

pääosin teiden varsilla. Myöskään välialueelle ei sijoitu suuria merkittäviä järvialita, mutta pienehköjä järviä ja lampi sijaitsee siellä täällä.

Hankevaihtoehdossa VE0 välialueen maiseman nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Välialueella voimaloita näkyy parhaiten kaikista laajimmille yhtenäisille pelloille Isojokivarrella pohjoisessa ja Pappilankylään kaakossa sekä Hanhikeitaan avosuoalueelle luoteessa. Suurin osa merkittävistä laajoista pelloista välialueella ovat maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, ja niille kohdistuvat vaikutukset on arvioitu seuraavassa alaluvussa. Hanhikeitaan ojittamattomalla avosuoalueella ympäristö on lähes luonnontilaisen kaltaista. Voimaloita näkyy lähes koko suolle ja runsain määrin erityisesti sen pohjoisosiin näkymäalueanalyysin mukaan. Muutos luonnonmaisemassa voi olla melko suurta, kun voimaloiden myötä maisema muuttuu ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Etäisyyden takia voimalat eivät kuitenkaan enää hallitse maisemaa tai näyttäydy yhtä laajalla katselusektorilla kuin lähialueella. Voimaloiden runsas määrä ja lapojen pyörimisliike herättävät silti mahdollisesti herkästi katseen huomion. Alueella ei ole yleisiä polkuja ja alueella liikkuminen on todennäköisesti melko vähäistä luonnon tarkkailua, metsästystä tai keräilyä. Vaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiseen.

Suurimmalle osalle välialueen pienialaisista järvistä ja lammista Kolmihaaran voimaloita ei näy. Koillisessa Kangasjärven pohjoisrannoille näkyy noin kymmenen tai hieman enemmän voimaloita molemmissa vaihtoehdoissa. Järven rannoilla sijaitsee loma-asutusta sekä leirintäalue.

Kangasjärveltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 3 (Kuva 8.18). Hankevaihtoehdon VE1 havainnekuvassa parin voimalan lapoja erottaa horisontin metsän latvuston takaa. Voimalat erottavat maisemassa mahdollisesti lapojen pyörimisliikkeen takia, mutta silloinkaan ne eivät muodostu kovin häiritseviksi maisemassa. Järven rantojen loma-asunnoillekaan voimaloita tuskin näkyy havainnekuvaa paremmin, ja mikäli niitä näkyy, ne erottavat vasta rantaan tullessa. Muutos maisemassa on vähäistä ja vaikutuksetkin jäävät vähäisiksi kohdistuen mahdollisesti virkistysmaiseman kokemiseen.



Kuva 8.18 Havainnekuva kuvauspisteestä 3 Kangasjärvi. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 9,5 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 9,6 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Yläkuvassa VE1:n voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä. Alakuvassa VE1:n havainnekuvasta ote alueelta, jossa Kolmihaaran voimaloita voidaan havaita.

Honkajoen taajama-alueelle voimaloita ei todennäköisesti näy, vaikka näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi jopa runsaasti taajaman itäosien asuinalueille. Taajamat ovat sulkeutuneita ja puoliavoimia ympäristöjä, joissa rakennusten, rakenteiden ja kasvillisuuden näköestevaikutukset ovat voimakkaita. Paikoin taajamassa ja sen lähiympäristössä voi nähdä toiminnassa olevia Honkajoen eteläpuolelle sijoittuvia Kirkkokallion ja Kooninkallion voimaloita. Mikäli Kolmihaaran voimaloita kuitenkin yksittäisiin katselupisteisiin näkyisi taajamassa, ei niitä näy montaa, eivätkä ne häiritsisi maisemakuvaa.

Yleisille teille välialueella voimaloita näkyy lähinnä alueilla, joilla tiet kulkevat yhtenäisten avointen peltoalueiden läpi. Esimerkiksi Kristiinantielle (tie 664) Villamossa ja Vanhakylässä voimalat näkyvät noin parin kilometrin matkalla suoraan edessäpäin, kun teillä kulkee etelää kohti. Asutusta on sijoittunut teiden varsille, ja maastokäynnin sekä ilmakuvan perusteella pihoilla on usein useita rakennuksia ja kasvillisuutta. Todennäköisesti voimaloita näkyy siis katveessa heikommin ja vilahtaen pihojen välistä. Vanhakylästä on jo niin pitkä etäisyys voimaloille, että voimalat sijoittuvat kapeammalle sektorille maisemassa, mutta Villamossa voimaloiden näkyminen tieltä on todennäköisempää. Muuten voimaloita näkyy yleisille teille vain hyvin yksitäisiin katselupaikkoihin ja vähäisemmissä määrin.

Hankevaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta osalle alueista voimaloita näkyy määrällisesti hieman vähemmän vaihtoehdon pienemmän voimalamäärän takia, jolloin muutos maisemassa ja sitä myötä vaikutukset ovat hieman vähäisemmät hankevaihtoehdossa VE2.

8.7.2.6 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee viisiosaisen valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri kolme osaa Leppijärvellä. Välialueella sijaitsevia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat **Isojokilaakson kulttuurimaisema; Villamo-Dagsmark, Siiroon kylänraitti, Karvianjokilaakson kulttuurimaisema, Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema** sekä **Kärjenkosken esihistorialliset alueet**. Maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöalueita sijaitsee voimaloiden välialueella kuusi ja kohteita viisi. Alueet ovat **Pappilankylän kulttuurimaisema, Paastonkylän kulttuurimaisema, Leppijärven kulttuurimaisema, Karvianjoen kulttuurimaisema välillä Patokoski-Lahdenperä, Pitkäkosken jokimaisema; Antila** sekä **Rakennuskoski-Jyllinkoski kulttuurimaisema.** Lisäksi rakennetun kulttuuriympäristön alue **Vatajankylän kulttuurimaisema** ulottuu pieniltä osin välialueen puolelle. Hankevaihtoehdossa VE0 välialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden maiseman nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa esitettyjä kohteita sijoittuu suunniteltujen voimaloiden välialueelle kuusi. Heikkilänjokilaakson kulttuurimaiseman on esitetty säilyvän maakunnallisesti arvokkaana maisema-alueena pienien aluerajausten muutosten myötä. Maisema-alueelle on ehdotettu kaksi uutta pienialaista maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä Heikkilän alakylä ja Möykyn kulttuuriympäristö sekä kohde Rintala (Heikkilän entinen koulu). Siiroon kylänraitti ja Kärjenkosken esihistorialliset alueet on esitetty edelleen maakunnallisesti arvokkaana maisema-alueena, mutta pienten aluerajausten muutosten ja uuden yhtenäisen

nimen myötä alueena Siiroonjoen kulttuurimaisema; Vesijärvi-Kärjenkoski. Lauhanvuoren alue on esitetty maakuntakaavan luonnoksessa uutena maakunnallisesti arvokkaana maisema-alueena Lauhanvuoren kansallispuiston alueella voimaloiden koillispuolella.

Maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Siiroon kyläraitti voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kapeille näkymäalueille lähinnä pelloille ja Vesijärventien ympäristöön. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa aluetta on ehdotettu laajennettavan, jolloin maisema-alue ulottuisi pieniltä osin myös lähialueen puolelle. Ehdotetulle alueelle muodostuu myös muita pitkänomaisia näkymäalueita. Näkymäalueiden itäosiin voimaloita näkyy runsaammin, mutta pääosin voimaloista näkyy noin puolet vaihtoehtojen mukaisista voimalamääristä.

Vesijärveltä on tehty havainnekuva 6 Korpelankyläntieltä (Kuva 8.19). Hankevaihtoehdon VE1 havainnekuvassa ilman korostettuja roottoriympyröitä voimaloita on vaikea erottaa puiden latvuston lomasta. Todellisuudessa lapojen pyörimisliikkeen takia voimaloita saattaa havaita. Voimaloita ei näy montaa, ja erityisesti kesäaikaan puiden ollessa lehdessä voimaloita erottuu vielä vähemmän ja havainnekuvaa heikommin. Tällä katselupisteellä voimalat sulautuvat maisemaan kasvillisuuden aiheuttaman katveen takia. Kuvassa näkyy Siiroonjokea ja sen toisella puolella kyläraittia, jota näyttä reunustavan myös kasvillisuutta. Voimaloiden näkyminen raitille on todennäköisesti hieman katkonaisempaa kuin näkymäalueanalyysi on laskenut. Pimeällä lentoestevaloja näkyy muutamia oksiston lomasta. Näkyvien voimaloiden ja pimeällä lentoestevalojen määrä voi hieman vaihdella alueen eri osissa liikkuessa. Muutos maisemassa on kuitenkin havainnekuvan ympäristössä melko vähäistä. Paikoin, mikäli voimaloiden eteen ei jää kasvillisuutta, ja niitä näkyy paremmin esimerkiksi kyläraitilta tai pihapiireiltä, voi muutosta pitää kohtalaisena tai suurena. Tällaisia paikkoja on kuitenkin hyvin yksittäisiä maisema-alueella. Lähes lähialueella voimalat muodostavat kuitenkin melko laajan sektorin näkymään, mikäli ne näkyvät lähes kaikki avoimen pellon yllä. Vaikutukset ovat todennäköisesti alueen maisemakuvalle melko vähäiset, ja korkeintaan kohtalaiset.



Kuva 8.19 Havainnekuva kuvauspisteestä 6 Vesijärvi. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 8,3 kilometriä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Yläkuvassa hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä. Alakuvassa hankevaihtoehdon VE1 havainnekuvasta ote alueelta, jossa Kolmihaaran voimaloita voidaan havaita.

Näkymäalueanalyysin mukaan maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Kärjenkosken esihistorialliset alueet voimaloita näkyy vain yhdelle melko yhtenäiselle näkymäalueelle alueen peltojen

itälaidalle. Voimaloita näkyy vaihtelevasti, ja aivan näkymäalueen pohjoisosiin useita kymmeniä. Vesijärventieltä voimaloita voi myös nähdä muutamia noin puolen kilometrin matkalta etelään kohti kulkiessa.

Kärjenkoskelta on tehty havainnekuva 5 Vesijärventien varrelta (Kuva 8.20). Havainnekuvassa näkyy näkymäalueanalyysistä poiketen jopa lähes kaikki Kolmihaaran voimalat molemmissa hankevaihtoehdoissa. Katselupaikan edessä laakso laskee matalammalle mahdollistaen hyvin pitkän avoimen näkymän voimaloita kohti. Osa Kolmihaaran voimaloista sijaitsee korkeammalla maastossa, mikä taas mahdollistaa niiden erottumisen taustametsän takaa, vaikka etäisyyttä on jo yli kymmenen kilometriä. Etäisyyden takia voimalat eivät kuitenkaan asetu niin laajalle katselusektorille kuin lähialueella. Voimalat eivät hallitse maisemaa kookkuudellaan, mutta määrältään ja lapojen pyöriessä ne voivat vielä herättää katseen huomion. Pimeällä voimalatornien huipun lentoestevaloja näkyy monia kymmeniä. Maisemassa näkyy todennäköisesti joen toiselta puolen toiseen suuntaan katsottaessa toiminnassa olevia Metsälän ja Lakiakankaan voimaloita. Havainnekuvan perusteella vastikään pystytettyjä Mikonkeitaan voimaloita näkyy pari hieman lähempää kuvauspistettä metsiköiden takaa. Kolmihaaran voimaloita näkyy niin pienelle alueelle maisema-alueella, että muutos kokonaisuudessaan melko vähäinen ja näkymäalueelle korkeintaan kohtalainen.



Kuva 8.20 Havainnekuva kuvauspisteestä 5 Kärjenkoski. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 11,6 kilometriä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Yläkuvassa hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä. Alakuvassa hankevaihtoehdon VE1 havainnekuvasta ote alueelta, jossa Kolmihaaran voimaloita voidaan havaita.

Maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Isojokilaakson kulttuurimaisema; Villamo-Dagsmark voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan erityisesti Villamossa ja Vanhakylällä tielle ja niitä ympäröiville laajimmille yhtenäisille peltoalueille. Näkymäalueet ovat hieman rikkonaisia, kun paikalliset metsiköt aiheuttavat katvealueita. Vanhankylän eteläosiin ja itäosiin voimaloita ei näy lainkaan analyysin perusteella.

Vanhakylältä on tehty havainnekuva 1 Kärjenkoskentieltä (Kuva 8.21). Hankevaihtoehdon VE1 havainnekuvassa Kolmihaaran voimaloita ei näy kuvauspisteelle. Näkymän vasemmalla puolella näkyy

metsän takaa joitain Rajamäenkylän luvitettuja voimaloita. Vanhakylällä on ilmakuvan perusteella pihamailla, Isojoen varrella ja tieympäristöissä kasvillisuutta ja rakennuksia niin, että voimaloita tuskin erottaa yhtä laajalta alueelta kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Voimaloita ei myöskään välttämättä näy yhtä runsaasti. Mikäli voimaloita näkyy, ovat avoimet alueet tällä etäisyydellä liian kapeita, että voimaloista voisi erottua taustametsän takaa paljon muuta kuin lapojen liikettä. Mahdollisesti muutamien voimaloiden voimalatornien huiput ulottuvat metsän latvuston yläpuolelle yksittäisiltä katselupisteiltä, mikä tarkoittaisi joidenkin lentoestevalojen näkymistä pimeällä. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa Vanhankylää on ehdotettu maakunnallisesti merkittäväksi rakennetun kulttuuriympäristön alueeksi. Vanhakylän ympäristössä maisemassa tapahtuva muutos maisema-alueella jää vähäiseksi Kolmihaaran tuulivoimaloiden osalta. Todennäköisempää on voimaloiden näkyminen voimaloita lähempänä sijaitsevalta Villamon alueelta, mutta myös siellä katvealueet saattavat olla näkymäalueanalyysiä suurempia. Vain peltojen keskiosista avoimen alueen ollessa tarpeeksi laaja voi voimaloista erottaa roottorin lisäksi voimalatorniakin hyvin. Maisema-alueella maisemassa tapahtuva muutos on todennäköisesti korkeintaan kohtalaista. Alueelle näkyy mahdollisesti jo toiminnassa olevia tuulivoimaloita idässä, eivätkä ne ole aivan uusi elementti maisemassa. Vaikutukset maisema-alueelle jäävät korkeintaan kohtalaisiksi Kolmihaaran voimaloiden osalta, mutta ovat todennäköisesti melko vähäisiä. Ehdotetulle maakunnallisesti arvokkaalle rakennetulle ympäristölle muutos ja vaikutukset olisivat vähäiset.



Kuva 8.21 Havainnekuva kuvauspisteestä 1 Vanhakylä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 12,1 kilometriä molemmissa hankevaihtoehdossa. Kuvassa hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä.

Karvianjokilaakson kulttuurimaiseman maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Kolmihaaran voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan rajatuille alueille. Maisema-alueen pohjoisosiin Jyllinkoskella ja Katkossa voimaloita näkyy joidenkin tarpeeksi laajojen peltoalueiden itäosiin keskimäärin parista kolmeen kymmeneen voimalaa molemmissa vaihtoehdoissa. Aivan peltojen itälaitaan voimaloita voi näkyä paikoin enemmänkin. Muutamalle yksittäiselle asuinrakennukselle voimaloita näkyisi myös, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella osalle niistä voimaloiden näkyminen on epätodennäköistä pihapiirien ja niiden ympäristön rakennusten ja erityisesti kasvillisuuden näköestevaikutuksen takia. Avointen peltojen laidalle tultaessa voimaloita voi näkyä, mutta usein korkeintaan parikymmentä. Etäisyyden takia voimalat myös todennäköisesti jäävät katveeseen horisontin metsän taakse niin, etteivät ne häiritse maisemaa liioin. Katkon pelloilta voi mahdollisesti paikoin nähdä muutamia Kirkkokallion ja Kooninkallion voimaloita etelään katsoessa.

Parhaiten voimaloita näkyy maisema-alueella Karvianjokilaakson ”mutkaan” Pappilankylän, Paaston ja Antilan tienoilla Kolmihaaran voimaloiden lähialueen ulkopuolella. Kyseisillä alueilla sijaitsee myös maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Pitkäkosken jokimaisemaan Antilaan voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan alueen pohjoisosaan joen ja itse

Pitkäkosken ympäristön avoimille pelloille ja Vatajantielle. Myös parille asutukselle voimaloita näkyy, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella jokivarren ja pihojen kasvillisuus on paikoin niin rehevää, että voimaloita tuskin näkyy ainakaan kovin hyvin tai häiritsevästi. Myös Paastonkylän kulttuurimaiseman alueelle voimaloita näkyy vain osalle aluetta, sen eteläosan pelloille. Muutamalle asutukselle voimaloita näkyy myös, mutta korkeintaan noin kymmenen molemmissa vaihtoehdoissa. Pelloille voimaloita näkyy paikoin korkeintaan pari kymmentä. Ilmakuvatarkastelun perusteella myös Paastonkylän asuinrakennuksille voimaloiden näkyminen on todennäköisesti vähäisempää kuin näkymäalueanalyysi osoittaa, mutta peltoalueiden laidalla voimaloita voi nähdä. Pelloille voimaloiden näkyminen ei ole niin merkittävää, sillä niillä ei oleskella yleisesti. Parhaiten voimaloita näkyy todennäköisesti Vatajantietä pohjoiseen kulkiessa molemmilla rakennetun kulttuuriympäristön alueilla. Maisemassa tapahtuva muutos ei aiheuta rakenteellisia muutoksia rakennetulle kulttuuriympäristölle. Voimaloita näkyy alueilla myös verrattain pienille rajatuille alueille ja todennäköisesti suurilta osin katveessa, jolloin muutos maisemassa ja siitä johtuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Pappilankylään voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan laajimmalle alueelle ja eniten. Voimaloita näkyy yhtenäiselle alueelle Karvianjokea reunustaville pelloille sekä sen läpi kulkevalle Rynkäistentielle ja idässä Pohjanmaantielle (tie 44). Suurin osa rakennetun kulttuuriympäristön asutuksesta sijaitsee pelloilta sivummalla sulkeutuneilla alueilla. Joitakin asuinrakennuksia sijaitsee näkymäalueella Mäkikylässä lähellä lähialueen ulkorajaa, Karvianjoen varrella sekä Karvianjoen eteläpuolella Marjakylän alueella.

Kankaanpääntieltä (tie 44) on tehty havainnekuva 13 (Kuva 8.22). Havainnekuvassa näkyy suuri osa Kolmihaaran voimaloista hankevaihtoehdossa VE1. Osasta voimaloita erottuu näkymässä selkeästi koko roottori ja ainakin puolet voimalatornista. Etäisyyden takia voimalat eivät hallitse maisemakuvaa, vaikka niiden runsas määrä ja lapojen pyörimisliike voi vielä herättää katseen huomion. Voimalat näkyvät yhtenäisenä ryppäänä melko kapealla katselusektorilla. Tiellä pohjoiseen kulkiessa ne jäävät katselukulman sivuun vähemmän häiritsevästi kuin että voimalat näkyisivät suoraan edessä tielinjan päässä. Voimalat eivät näytä korkeammilta kuin maisemassa näkyvät metsät. Alueella liikkuessa voimaloita jää paikoin enemmän tai vähemmän metsän taakse katveeseen. Joitain yksittäisiä puita näkyy myös voimaloiden edessä. Kesällä puiden ollessa lehdessä voimalat jäävät kasvillisuuden katveeseen maisemassa vielä paremmin. Ilmakuvatarkastelun perusteella niillä pihoilla, joilta on näkymiä voimaloille näkymäalueanalyysin mukaan, on usein rakennuksia ja kasvillisuutta vähentämässä voimaloiden näkyvyyttä. Aivan avointen peltojen keskiössä muutamalla pihalla voimaloita näkyisi kuitenkin heti pellon laitaan tai pihateillä liikkuessa. Muutos maisemassa on kohtalaista, mutta sen kokeminen kohdistuu lähinnä muutamalle asutukselle ja tiemaisemaan, ei niinkään rakennetun ympäristön tekniseen tai historialliseen arvoon. Vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaiset.



Kuva 8.22 Havainnekuva kuvauspisteestä 13 Kankaanpääntie. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 10,6 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 10,8 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Yläkuvassa hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä. Alakuvassa hankevaihtoehdon VE1 havainnekuvasta ote alueelta, jossa Kolmihaaran voimaloita voidaan havaita.

Karvianjokilaakson kulttuurimaisema on hyvin laaja maisema-alue, ja voimaloiden näkyminen erittäin rajatulle alueelle ei aiheuta suurta muutosta alueen kokonaismaisemakuvassa. Vaikutukset koko maisema-alueelle jäävät vähäisiksi, mutta ovat paikallisesti Pappilankylän tienoilla korkeintaan kohtalaiset.

Maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema Kolmihaaran voimaloita näkyy vain aivan maisema-alueen pohjoisosiin näkymäalueanalyysin mukaan. Voimaloita näkyy alueen pohjoisille pelloille keskimäärin parista muutamaan kymmeneen tai hieman enemmän paikoin metsän laidalta. Näkymäalueille sijoittuu muutama asuinrakennus, mutta ne sijaitsevat alueilla, joille näkyy korkeintaan noin kymmenen voimalaa molemmissa vaihtoehdoissa. Osa pihoista on avoimempia ilmakuvatarkastelun perusteella, ja näkymä voimaloille on mahdollinen. Joillain pihoilla kasvillisuus ja muut rakennukset todennäköisesti estävät voimaloiden näkymisen pihaan, mutta läheisiltä pelloilta ne ovat mahdollisesti kuitenkin havaittavissa. Alueen halki kulkevalle Heikkilänjoentielle voimaloita näkyy parista paikasta noin parinsadan metrin matkalta.

Heikkilänjoentieltä on tehty havainnekuva 2 Alakylästä (Kuva 8.23). Hankevaihtoehdon VE1 havainnekuvassa Kolmihaaran voimalat jäävät tällä kuvauspisteellä suurilta osin kasvillisuuden taakse katveeseen. Muutamien voimaloiden lapoja voi erottua kaukaa taustametsän takaa. Muutos maisemassa on vähäistä. Luvitetut Rajamäenkylän voimalat näkyisivät kuvauspaikalle paljon lähempänä ja hallitsevampina. Kolmihaaran voimaloiden osalta vaikutukset maisema-alueen arvoon ovat hyvin vähäiset.



Kuva 8.23 Havainnekuva kuvauspisteestä 2 Alakylä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 10,4 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 10,5 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Yläkuvassa hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä. Alakuvassa hankevaihtoehdon VE1 havainnekuvasta ote alueelta, jossa Kolmihaaran voimaloita voidaan havaita.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa ehdotettu uusi maisema-alue Lauhanvuoren ympäristössä on pääosin sulkeutunutta metsää, jolle voimaloita ei näy. Alueella sijaitsee näkötorni noin 13,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta, josta käsin tuulivoimalat on mahdollista havaita, vaikka näkymäalueanalyysi ei ole korkeampana sijaitsevaa tarkastelupaikkaa huomioinutkaan.

Lauhanvuoren näkötornista on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 4 (Kuva 8.24). Näkötornista on mahdollista havaita kaikki Kolmihaaran voimalat molemmissa hankevaihtoehdoissa. Ne erottuvat selkeänä nousten metsästä. Roottorin lisäksi voimalatorneista erottuu noin puolet metsän yllä. Osa voimaloista jää etualalla olevan metsän latvuston taakse katveeseen. Tornista näkee myös toiminnassa olevat Kirkkokallion ja Kooninkallion voimalat Kolmihaaran voimaloista vasemmalla. Vaikka etäisyyttä on jo lähes 14 kilometriä, korkeammalta katselupisteeltä erottaa hyvin kuinka laajalle alueelle Kolmihaaran voimalat rakentuvat. Pimeällä lentoestevalot muodostavat suuren valoryppään metsän ylle. Kuvan etualalla näkyy huomiota herättävästi korkealle kohoava näkötornia lähellä sijaitseva masto. Kolmihaaran voimalat voi kuitenkin vielä erottaa sen takaa, erityisesti lapojen pyöriessä. Näkötorneissa vierailu on usein lyhytkestoista, jolloin maiseman kokeminen on väliaikaista. Muutoksen ehdotetulla maisema-alueella voi kokea vain tornista käsin. Vaikutuksia ei kohdistu ehdotetun maisema-alueen arvoon.



Kuva 8.24 Havainnekuva kuvauspisteestä 4 Lauhanvuoren näkötorni. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 13,6 kilometriä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Yläkuvassa hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä. Alakuvassa hankevaihtoehdon VE1 havainnekuvasta ote alueelta, jossa Kolmihaaran voimaloita voidaan havaita.

Valtakunnallisesti arvokkaille Siikaisten talonpoikaiskulttuurin kolmelle osa-alueelle Iso Leppijärven ympäristössä ja samalla alueella maakunnallisesti merkittävälle Leppijärven kulttuurimaiseman (rakennettu kulttuuriympäristö) alueelle ei näy voimaloita. Satakunnan puolella yksittäisille maakunnallisesti arvokkaille rakennetuille kohteille Perälä, Mikkolanojan silta, Lankoski, Kirkonkylän vanha kansakoulu ja Honkajoen kirkko voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan (ei esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.4). Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa ehdotetuille Alakylän ja Möykkylänkylän maakunnallisesti merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön alueille tai Rintalan (Heikkilän entinen koulu) kohteelle voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan.

Taulukko 8.4 Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vertailu ja vaikutukset välialueen arvokohteiden maisemakuvaan. Taulukossa esitetty väri kuvastaa sitä, kumpaan suuruusluokkaan arvio enemmän kallistuu. Sulkeilla on osoitettu sitä, että muutos on todella vaihtelevaa tai arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä.

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

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri (RKY 2009)	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Isojokilaakson kulttuurimaisema; Villamo-Dagsmark (maisema-alue)	- -	- -	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Voimaloita näkyy alueelle näkymäalueanalyysin mukaan pääosin kaikista laajimmille pelloille sekä paikoin niiden läpi kulkevalta Kristiinantieltä. Ilmakuvan perusteella teiden varsilla olevien pihojen kasvillisuus todennäköisesti estää hyvin voimaloiden näkymistä. Voimaloita näkyy todennäköisesti paremmin lähempänä voimaloita Villamosta kuin kauempaa Vanhakylältä. Mikäli voimaloita näkyy, on todennäköistä, että niistä näkyy vain lapoja taustametsän takaa. Voimaloita saattaa yksittäisiin katselupisteisiin tai pihoihin näkyä hieman paremmin ja enemmissä määrin. Alueelle todennäköisesti näkyy jo toiminnassa olevia voimaloita, eivätkä ne ole kovin uusi elementti maisemassa. Vaikutukset ovat siksi korkeintaan kohtalaiset, mutta todennäköisesti vähäiset Kolmihaaran voimaloiden osalta.
Siiroon kyläntaitti (maisema-alue)	- -	- -	-	-	-	-	Nykyinen maisema-alueen rajaus on melko pieni, mutta uusi ehdotettu alue on laajempi. Alue sijaitsee myös aivan lähialueen ulkorajalla, ja siksi herkkyys on kohtalainen. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy kuitenkin hyvin kapeille alueille, eikä niitä näy usein paria kymmentä enempää. Havainnekuvan perusteella voimaloiden näkyminen on melko heikkoa, ja ne sulautuvat taustamaisemaan. Muutos maisemassa ja vaikutukset ovat siten vähäisiä.
Karvianjokilaakson kulttuurimaisema (maisema-alue)	- -	- -	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Näkymäalueanalyysin mukaan hankkeen voimaloita näkyy hyvin rajatulle alueelle maisema-alueella. Kyseisellä alueella voimaloita näkyy melko yhtenäiselle alueelle ja paikoin runsaastikin. Maisema-alue on kuitenkin niin laaja, että

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
							voimaloiden näkyminen vain pieneen osaan maisema-aluetta ei aiheuta koko maisema-alueelle merkittäviä vaikutuksia. Vaikutukset jäävät vähäisiksi, mutta ovat paikallisesti kohtalaisia.
Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema (maisema-alue)	- -	- -	-	-	-	-	Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy vain maisema-alueen pohjoisille pelloille sekä lyhyeltä matkaa Heikkilänjoentielle. Asutuksille voimaloita ei välttämättä näy lainkaan. Havainnekuvan perusteella Heikkilänjoentielle voimaloita näkyy vain muutama, ja silloinkin hieman lapoja kaukaa taustametsän takaa. Voimalat eivät aiheuta suurta häiritsevää elementtiä maisemassa. Vaikutukset jäävät myös vähäisiksi.
Kärjenkosken esihistorialliset alueet (maisema-alue)	- -	- -	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy hyvin pienelle ja rajatulle alueelle maisema-alueella. Havainnekuvan perusteella voimaloita näkyy hieman paremmin kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Etäisyyden takia voimalat näkyvät melko kapealla sektorilla maisemassa, mutta ne voivat silti runsaudellaan herättää herkästi katseen huomion. Koko maisema-alueen osalta vaikutus on vähäinen, mutta paikallisesti korkeintaan kohtalainen.
Pappilankylän kulttuurimaisema (rakennettu kulttuuriympäristö-alue)	- -	- -	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan yhtenäiselle alueelle Karvianjokea reunustaville pelloille sekä niiden läpi kulkevalle Rynkäistentielle idässä Pohjanmaantielle. Suurin osa alueen asutuksesta sijaitsee pelloilta sivummalla metsäisellä alueella. Havainnekuvan perusteella muutos maisemassa on kohtalaista. Voimalat näkyvät harvoin kaikki, ja paikallinen puusto aiheuttaa usein katvetta niin, että voimalat sulautuvat maisemaan. Maiseman muutoksen kokeminen

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
							kohdistuu lähinnä muutamalle asutukselle ja tiemaisemaan, ei niinkään rakennetun ympäristön tekniseen tai historialliseen arvoon.
Paastonkylän kulttuurimaisema (rakennettu kulttuuriympäristöalue)	- -	- -	-	-	-	-	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan alueen eteläosiin korkeintaan noin parikymmentä lähinnä pelloille. Maisemassa tapahtuva muutos ei aiheuta muutoksia rakennetun kulttuuriympäristön tekniseen tai historialliseen arvoon. Muutamalle asuinrakennukselle voimaloita näkyy korkeintaan noin kymmenen. Vaikutukset jäävät vähäisiksi.
Leppijärven kulttuurimaisema (rakennettu kulttuuriympäristöalue)	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan.
Karvianjoen kulttuurimaisema välillä Patokoski-Lahdenperä (rakennettu kulttuuriympäristöalue)	- -	- -					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan.
Pitkäkosken jokimaisema; Antila (rakennettu kulttuuriympäristöalue)	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	Alueen herkkyys on vähäinen siksi, että alue on hyvin pienialainen ja ilmakuvatarkastelun perusteella osittain melko sulkeutunut. Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan alueen eteläosiin korkeintaan noin parikymmentä lähinnä pienille alueille pelloille. Maisemassa tapahtuva muutos ei aiheuta muutoksia rakennetun kulttuuriympäristön tekniseen tai historialliseen arvoon. Muutamalle asuinrakennukselle voimaloita näkyy korkeintaan noin kymmenen. Vaikutukset jäävät vähäisiksi.
Rakennuskoski-	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Jyllinkoski kulttuurimaisema (rakennettu kulttuuriympäristöalue)							
Vatajankylän kulttuurimaisema (rakennettu kulttuuriympäristö)	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan.

8.7.2.7 Tuulivoimapuiston vaikutukset kaukoalueelta tarkasteltuna (etäisyys voimaloista noin 14–25 kilometriä)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

Hankevaihtoehdossa VE0 kaukoalueen maiseman nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta, mutta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä tarpeeksi laajoille ja yhtenäisille vesi- avosuo- tai peltoalueille. Karttatarkastelun perusteella kaukoalueella on melko vähän tällaisia avotiloja. Näkymäalueanalyysin mukaan Siikaisjärven lounaisrannoille voimaloita näkyy korkeintaan 50–60 vaihtoehdosta riippuen. Ilmakuvatarkastelun perusteella järven rantoja reunustaa kasvillisuutta, eikä voimaloita todennäköisesti näy edes Lauttijärventielle, joka kulkee paikoin läheltä rantaa. Näkymäalueelle ulottuu muutama asuinrakennus ja kymmenkunta loma-asuntoja. Voimalat voi kutienkin havaita vasta aivan rantaan tullessa tai vesialueella liikkuessa. Kaukoalueen vesialueilla voimalat alkavat kuitenkin näyttää hyvin pieniltä horisontissa, eivätkä ne kiinnitä niin herkästi huomiota kuin lähi- ja välialueilla. Muutos maisemassa jää vähäiseksi ja myös vaikutukset ovat vähäiset kohdistuen mahdollisesti virkistysmaiseman kokemiseen. Siikaisen taajamaan voimaloita ei näy. Myös voimaloiden pohjoispuolella Prunnikeitaan avosuoalueelle voimaloita näkyisi sekä Uurossa pelloille. Mikäli voimaloita näkyy kaukoalueella joidenkin peltoalueiden yhteydessä sijaitsevalle asutukselle, näkyy voimaloita usein vain korkeintaan noin kymmenen tai vähemmän. Näkymäpaikat ovat hyvin pieniä ja voimalat sulautuvat taustamaisemien metsiin.

Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta näkyminen ylipäätänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa vähäisiä.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee viisiosaisen valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri kaksi osaa; Otamo ja Vuorijärvi, sekä kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta; Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema ja Härkmeren kulttuurimaisema. Pohjanmaalla kaukoalueelle sijoittuu Körsbäckin kulttuurimaisema sekä Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä. Satakunnan puolella voimaloiden kaukoalueella Karvianjokilaakson kulttuurimaisema jatkuu välialueelta sekä itää että kaakkoa kohti. Kyseisen maisema-alueen osana kaakossa sijaitsee maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöalueet Vatajankylän kulttuurimaisema sekä Karvianjoen kulttuurimaisema. Satakunnan puolella kaukoalueella sijaitsee lisäksi useita pienialaisempia rakennetun kulttuuriympäristön alueita, mutta niille voimaloiden näkyminen ei ole mahdollista.

Hankevaihtoehdossa VE0 kaukoalueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden maiseman nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta, mutta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita ei todennäköisesti näy suurimpaan osaan kohteista, sillä kohteet ovat pienialaisia, ja suurialaisemmissakaan kohteissa avoimet alueet eivät ole niin laajoja ja yhtenäisiä, että voimaloita voisi teoriassa näkyä niille. **Korsbäckin kulttuurimaiseman** alueella kapea näkymäalue muodostuu Kärjenjoen länsipuolelle peltoalueille. Voimaloita näkyy analyysin mukaan alueelle korkeintaan noin kymmenen. Alueella, jonne voimaloita näkyy, ei liikuta yleisesti. Etäisyyden takia voimaloiden hahmottaminen paljaalla silmällä on haasteellista. Mikäli niitä näkee, näkyy niistä todennäköisesti vain lapojen liikettä taustametsän latvuston takaa. Maisemassa tapahtuva muutos jää hyvin pieneksi. Näkymiä voimaloille ulottuu yhdelle asutukselle, mutta ilmakuvan perusteella pihapiirissä on kasvillisuutta, eikä voimaloita todennäköisesti näy pihapiiriltä lainkaan. Muutos kohdistuu niin pienelle alueelle hyvin vähäisesti koko maisema-alueella, että vaikutukset jäävät vähäisiksi.

8.7.2.8 Tuulivoimapuiston vaikutukset teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta tarkasteltuna (etäisyys voimaloista noin 25–30 kilometriä)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Etäisyyttä merelle on noin 30 kilometriä, joten mereltä käsin näköyhteys voisi teoriassa juuri ja juuri syntyä. Muita tarpeeksi laajoja vesialueita kaukoalueelle ulottuu voimaloiden lounaispuolella Isojärvi, jonka lounaisrannoilta voi järven koon puolesta teoreettisesti olla mahdollista nähdä voimalatornien huippuja ja roottoreiden lapoja. Sinne, minne voimaloita teoreettisesti olisi mahdollista näkyä, paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kaksi kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 300 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi. Voimalatornin huipun ja sen myötä lentoestevalon näkymiseen tarvitaan yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen, kuten näköalatorneille tai korkeampien selänteiden mäkien avoimille lakialueille. Etäisyyden takia valot kuitenkin ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon. Kaiken kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.7.3 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin noin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. Puuston katvevaikutuksen takia lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle tai suppeammalle alueelle riippuen pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta. Vesistöjen ympäristössä näkyvät lentoestevalot saattavat heijastua veden pinnasta, mikä lisää valonhehkua pimeään aikaan. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä.

Koppelonkylältä tehdyissä pimeän ajan havainnekuvassa molemmissa hankevaihtoehdoissa Kolmihaaran voimaloiden lentoestevaloja näkyy erittäin runsaasti. Voimalatorneihin asennettavat lentoestevalot muodostavat maisemaan ”valopylväitä”. Lentoestevalot ovat lähietäisyydellä uusi hallitseva elementti maisemassa valojen näkyessä taivasta vasten, jossa ei ole muita valonlähteitä. Maisema muuttuu pimeään aikaan suuresti molemmissa vaihtoehdoissa. (Kuva 8.25)



Kuva 8.25 Havainnekuva pimeän aikaan kuvauspisteestä 9 Koppelon kylä. Yläkuvassa hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot ja alakuvassa hankevaihtoehdon VE2 lentoestevalot.

Kärjenkoskelta tehdyssä pimeän ajan havainnekuvissa molemmissa hankevaihtoehdoissa Kolmihaaran voimaloiden lentoestevalot muodostavat horisontin metsän ylle valorivistön. Tältä etäisyydeltä valorivistö on melko kapea, mutta voi silti herättää katseen huomion uutena valonlähteenä pimeällä. Useimmista voimaloista näkyy vain voimalatornin huipun lentoestevalo. Havainnekuvassa ei ole huomioitu mahdollisia muita valonlähteitä pimeällä, esimerkiksi katuvalojen aiheuttama valo tiellä kulkiessa saattaa hieman hälventää tuulivoimaloiden lentoestevalojen havaittavuutta. Muutos maisemassa pimeällä tältä kuvauspisteeltä on korkeintaan kohtalainen. (Kuva 8.26)



Kuva 8.26 Havainnekuva pimeän aikaan kuvauspisteestä 5 Kärjenkoski. Yläkuvassa hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot. Kuvalla oikeassa toiminnassa olevien voimaloiden lentoestevaloja. Alakuvassa ote alueelta, jossa Kolmihaaran hankevaihtoehdon VE2 lentoestevalot näkyvät.

8.7.4 Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemaan

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemakuvassa eivät ulotu kovin laajalle alueelle paneelien matalan koon takia. Tasaisessa maastossa paneeleista myös erottaa vain katselupaikkaan nähden lähimmäisen paneelirivistön. Laajat yhtenäiset aurinkovoima-alueet voivat avoimessa ympäristössä kiiltävän etupinnan takia näyttää kauempaa katsoen veden kiiltävältä pinnalta. Paneelit sulautuvat paremmin ympäristöön, mikäli niistä näkyy niiden takapinnat, jotka eivät ole kiiltäviä.

Aurinkovoimalat ovat parhaiten havaittavissa hankealueella aivan niiden läheisyydessä hankealueen teiltä käsin. Paneeleita on suunniteltu asennettavan alueille, jotka ovat nykyisin pääosin metsätalouskäytössä, lukuun ottamatta pientä peltoalaa aurinkovoimala-alueella A. Metsää joudutaan raivaamaan aurinkopaneeli alueilta, jolloin maisema hieman avartuu. Paneelialueita kuitenkin ympäröi edelleen metsäiset alueet, jolloin muutos on hyvin paikallista. Paneeleita näy läheisistä metsistä käsin kuin vasta aivan aurinkopaneelien välittömässä läheisyydessä.

Aurinkovoimala-alue A sivuaa länsireunaltaan noin puolentoista kilometrin matkalla Piikkilänkyläntietä, jolta paneelit olisivat havaittavissa. Muutos maisemassa on huomattava tieltä, mutta hyvin paikallinen, ja ohi kulkiessa väliaikainen kokemus. Vaikutuksia ei kohdistu asutukselle. Samaan tapaan aurinkovoima-alue B sivuaa Suojoentietä noin 150 metrin matkalta pohjoisreunaltaan. Tien toisella puolella olevalle asuinpihalle paneelit todennäköisesti näkyvät ja vaikutus asukkaiden arkimaisemaan voi olla merkittävä. Tieltä paneelit havaitaan vain hetkellisesti. Aurinkovoima-alueen C paneelit ovat havaittavissa Helmikäiskeitaan entiseltä turvetuotantoalueelta käsin, joka sivuaa C-alueen länsireunaa sekä Kivijärventieltä aurinkovoima-alueen itäreunalta alle kilometrin matkalta. Turvetuotantoalueella oleskelu on vähäistä, eikä maisema ole kovin herkkää, jolloin vaikutus jää vähäiseksi. Aurinkovoima-alueet D ja E jäävät suurimmilta osin sulkeutuneen metsän keskelle niin, että aurinkopaneeleita ei havaita kuin vasta alueen läheisyyteen tullessa. Alueiden yksittäisissä kulmissa sijaitsee pienialaisia peltoja, joilta paneeleita voi mahdollisesti erottaa, mutta vaikutukset vähän liikutuilla alueilla jäävät hyvin vähäisiksi.

Kaiken kaikkiaan aurinkovoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi lukuun ottamatta yhtä asuinrakennusta vaihtoehdossa AVE1. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sijaitsevat niin etäällä aurinkovoima-alueilta ja sulkeutuneiden metsien takana, ettei niille kohdistu vaikutuksia.

8.7.5 Voimajohtoreittien vaikutukset maisemaan

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema hankealueen etelä tai itäosaan. Tuulivoimaloiden tuottama sähkö siirretään maakaapelein sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Maakaapeleiden osalta muutos maisemassa on väliaikainen, kun maakaapeleita asennetaan ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Suunnitelluista voimajohtoreiteistä reitit SVE2, SVE3 ja SVE4 alkaisivat hankealueen itäosaan rakennettavalta sähköasemalta, ja reitti SVE1 eteläosaan rakennettavalta sähköasemalta. Reitit SVE2, SVE3 ja SVE4 kulkevat osittain samaa reittiä ja osittain toisistaan erkaantuen hankealueen metsän läpi Hosiankeitaan länsipuolelta kohti kaakkoa hankealueen reunaa paikkaan, jonne SVE1 reitin sähköasema ja aloituspiste on suunniteltu.

Kaikkien reittien SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4 hankealueen ulkopuolinen reitti on sama. Reitti kulkee hankealueen ulkopuolella ensin kohti itää pääosin metsäisen alueen läpi. Reitin eteläpuolella aivan reitin alkuosassa sijaitsee joitain pieniä peltoalueita sekä Sulkonkeitaan turvetuotantoalue ja suota. Reitin pohjoispuolella on Sulkonkeitaan jälkeen Pesäkeitaan osittain avointa suota. Lakiakankaan moottoriurheilualueen pohjoisreuna ulottuu noin sadan metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta. Ilmajohdon ja metsässä olevien avointen alueiden väliin jää metsää niin, että voimajohtojen näkyminen on melko epätodennäköistä tai riippuu paljolti siitä, kuinka korkeita ilmajohtopylväät ja

väliin jäävät puut ovat. Vaikka voimajohtoja näkyisikin kyseisille alueille, on niillä liikkumien vähäistä. Parhaiten voimajohdon havaitsee vasta johtoaukealla tai aivan sen välittömässä läheisyydessä. Sulkeutuneessa ja tavanomaisessa ympäristössä vaikutukset ovat vähäiset. Mämminmaan tienoilla voimajohtoreitti suuntautuu kohti koillista ja kulkee Mämmintien sekä sitä ympäröivien peltojen yli. Ilmajohdon voi erottaa Mämmintieltä kulkiessa. Avoimessa ympäristössä asutusta ei sijoitu alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä. Lähimmät asutukset ovat juuri yli kilometrin etäisyydellä, mutta asuinrakennusten ja voimajohdon väliin jää metsiköitä, eikä johtoa voi nähdä pihapiireiltä. Loppumatkaltaan voimajohtoreitti kulkee sulkeutuneen metsän läpi, jossa muutos maisemassa on erittäin paikallista ja vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Kaiken kaikkiaan voimajohtoreittien osalta muutokset maisemassa ovat erittäin paikallisia ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Enemmän muutosta tapahtuu reittien SVE2, SVE3 ja SVE4 osalta, sillä ne ovat reittä SVE1 pidempiä, ja metsää hakataan enemmän. Hakkuut tapahtuvat kuitenkin hankealueella, jossa metsää poistetaan joka tapauksessa tuulivoimaloiden ja uusien tieosuuksien ympäristöstä.

8.7.6 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua tuulivoimalat häviävät maisemasta. Hankealueella aurinkopaneelit häviävät ympäristöstä. Hankkeen maakaapelit voidaan poistaa ja kierrättää tai jättää maahan. Tarpeettomaksi jääneet sähköasemat ja sähkönsiirron rakenteet poistetaan. Hanketoimija on sitoutunut purkamaan kaikki rakenteet yhden metrin syvyyteen saakka. Mikäli purkuhetken ympäristölainsäädäntö edellyttää kaikkien rakenteiden purkamista, toimitaan lainsäädännön edellyttämällä tavalla. Maahan jätetyt perustukset maisemoidaan tarvittaessa. Kaukomaiseman kannalta perustuksilla ei ole merkitystä. Ne sijoittuvat pääsääntöisesti suljettuun maisematilaan metsämaastoon, joten maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi.

8.8 Yhteenveto vaikutuksista

8.8.1 Tuulivoima-alue

Hankevaihtoehdossa VE0 maisemaan ei kohdistu muutoksia Kolmihaaran tuulivoimahankkeen osalta. Hankevaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteutuessa maisemassa tapahtuu visuaalisia muutoksia. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa. Yleisesti vaihtoehdon VE2 aiheuttamat muutokset ja vaikutukset maisemassa ovat hieman lievemmät kuin vaihtoehdossa VE1 pienemmän voimalamäärän takia.

Maisemassa tapahtuva muutos on suurinta hankealueella tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, jossa maisema muuttuu sekä visuaalisesti, rakenteellisesti ja laadullisesti. Hankealueen ympäristö muuttuu metsätalouskäytöstä energiatuotannon alueeksi, ja metsää kaadetaan tuulivoimaloiden, uusien teiden, sähkönsiirron ja sähköaseman ympäristöstä muuttaen maisemaa paikoin avarammaksi nykytilaan nähden. Hankealueella sijaitsee joitain avoimia tiloja entuudestaan, joista

laajimpia ovat Helmikäskeitaan ja Tempankeitaan entiset turvetuotantoalueet sekä Hosiankeitaan avosuoalue. Hankealueella sijaitsee vakituisia asuntoja ja lomarakennuksia, mutta osa rakennuksista on asumattomia ja hankevastaava neuvottelee kiinteistönomistajien kanssa käyttötarkoituksen muutoksista. Maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita hankealueella ei sijaitse. Ihmisiä liikkuu alueella arviolta melko säännöllisesti, ja alueen eteläosan läpi kulkee maastopyöräilyreitti. Tavanomaisessa maisemassa vaikutukset jäävät vähäisiksi ja kohdistuvat lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen, jolloin myös tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja melu on havaittavissa.

Tuulivoimaloiden lähialueen maisema on rakenteeltaan ja tilallisuudeltaan hieman vaihtelevaa. Korkeuserot eivät ole jyrkkiä, mutta maasto viettää länteen kohti rannikkoa ja laskee maltillisesti idässä Isojokilaaksoon, jonka itäpuolella maasto taas nousee kohti selännealuetta. Isojokilaakson pellot muodostavat paikoin laajoja yhtenäisiä avoimia alueita, samoin hankealueen lounaispuolella sijaitsevat avosuoalueet. Isojokilaakso on maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jossa sijaitsee myös merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, ja siksi alue on herkkää maiseman muutoksille. Laajat yhtenäiset avosuoalueet ovat myös melko herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille, sillä ne ovat suurimmilta osin rakentamattomia ja lähes luonnontilaisia ympäristöjä. Avosuoalueilla Mustasaarenkeidas, Kivikeidas ja Haapakeidas tuulivoimalat muuttavat luonnonmaisemasta ihmisen muovaaman maiseman, ja pimeällä lentoestevalot muuttavat maisemaa. Voimaloita näkyy paikoin useita kymmeniä, mikä on suuri muutos. Alueilla liikkuminen on kuitenkin satunnaista ja usein väliaikaista virkistäytymistä muutamilla merkityillä poluilla, jolloin vaikutukset kohdistuvat pääosin virkistysmaiseman kokemiseen. Joiltakin yleisiltä poluilta katselusuunta on voimaloista poispäin. Vaikutukset jäävät melko vähäisiksi tai paikoin korkeintaan kohtalaisiksi. Lähialueella ei sijaitse merkittävän laajoja järvialtaita.

Merkittävimmät maisemavaikutukset syntyvät Isojokilaaksoon, jossa voimaloita näkyy laajoille alueille suurissa määrin. Alueella sijaitsee myös hankealuetta lähimmät asuinkeskittymät sekä Isojoen taajama, mikä tarkoittaa muutosta arvoalueiden maiseman lisäksi asukkaiden arkimaisemaan. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Isojokilaakson kulttuurimaisema; Polvenkylä-Isojoen keskusta tilallisuus on vaihtelevaa, ja siksi myös näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy paikoin laajemmille ja paikoin rikkonaisemmille näkymäalueille. Voimaloita näkyy myös hyvin vaihtelevissa määrin riippuen katselupaikasta. Kolme havainnekuvaa eri puolilta maisema-aluetta osoittavat, kuinka maisemassa tapahtuva muutos voi olla hyvinkin erilaista riippuen paljolti katselupaikasta. Muutos maisemassa on vaihtelevaa, mutta pääosin jotain kohtalaisen ja suuren väliltä, vaikka paikallisesti se voi olla myös vähäistä maisema-alueen pohjoisosassa. Muutos on jopa erittäin suurta, kun voimaloita näkyy runsaasti, laajalla katselusektorilla ja hallitsevana maisemassa Koppelonkylällä, jolla sijaitsee myös RKY-alueen Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema toinen osa-alue. Vaikutus on suuri laajassa maisemakuvassa. RKY-alueelle Isojoen kirkolla voimaloita näkyy vaihtelevasti alueen pelloille, mutta harvoin aivan kaikkia. Asutukselle ja kirkolle voimaloita ei näy tai ne näkyvät vain osittain ja heikosti paikallisen kasvillisuuden näköestevaikutuksen takia. Useimmista paikoista, joista kirkko näyttäytyy maisemassa maamerkkinä, jäävät voimalat katselukulman sivuun tai taakse. Kodesjärven maakunnallisesti arvokas maisema-alue on pääosin puoliavoin tai jopa melko sulkeutunut, jolloin voimaloiden näkyminen alueelle on todennäköisesti hyvin rajautunutta. Voimaloita näkyy todennäköisesti parhaiten vain Kodesjärven rannalta, jolle havainnekuvan perusteella muutos on melko suurta, mutta alue ei kuulu nykyiseen maisema-alueen rajaukseen ja

vaikutukset kohdistuvat pääosin asukkaiden arkimaiseman kokemiseen sekä järvellä virkistysmaiseman kokemiseen.

Voimaloiden välialueen maisemakuva on jokseenkin samankaltainen kuin lähialueen maisemakuva. Suurin osa maa-alueesta on ojitettua tai ojittamatonta metsää, jonka lomassa sijaitsee avosuoalueita erityisesti hankealueen länsi- ja luoteispuolilla. Avosuoalueet eivät ole usein kovin laajoja lukuun ottamatta luoteessa sijaitsevaa Hankikeidasta. Isojoen viljelty avoin laakso jatkuu välialueella pohjoisessa, johon laskee idästä Heikkilänjoki, jonka varrella on myös avoimia peltoalueita. Välialueen itäosassa Karvianjoki mutkittelee etelään kohti Honkajoen taajamaa ja kääntyy sieltä länteen ja taas kohti etelää välialueen kaakkoisosaa. Välialueen luoteisosassa Siiroonjoki laskee kohti luodetta, ja sen varrella on joitain pienempiä yhtenäisiä viljelyalueita. Edellä mainitut jokivarret peltoalueineen ovat välialueen herkimpiä maisemassa tapahtuville muutoksille, sillä alueilla sijaitsee maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita ja eniten asutusta. Muuten metsäisessä ympäristössä välialueella sijaitsee joitain pienempiä asuinkeskittymiä pienine viljelyaloineen hieman joka puolella välialuetta pääosin teiden varsilla sekä Honkajoen taajama noin 11 kilometrin etäisyydellä kaakossa. Myöskään välialueelle ei sijoitu suuria merkittäviä järvialita, mutta pienehköjä järviä ja lampi sijaitsee siellä täällä.

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yhden viisiosaisen RKY-alueen Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri kolme osa-aluetta, viisi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta sekä seitsemän maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Osalle kohteista voimaloita ei näy lainkaan tai niin rajatuille alueille pienissä määrin, että vaikutukset jäävät vähäisiksi. Parhaiten voimaloita näkyy maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella rakennetun kulttuuriympäristön kohteelle Pappilankylän kulttuurimaisema sekä Isojokilaakson kulttuurimaisema; Villamo-Dagsmarkissa Villamon alueelle. Karvianjokilaaksossa voimaloita näkyy hyvin rajatulle alueelle laaja-alaiselle maisema-alueelle, jolloin koko maisema-alueen kannalta vaikutus on vähäinen, mutta paikallisesti vaikutus on kohtalaisia. Alue jolle voimaloita näkyy, on rakennetun kulttuuriympäristön alue Pappilankylä, jonka yhtenäiselle alueelle Karvianjokea reunustaville pelloille sekä niiden läpi kulkevalle Rynkäistentielle ja idässä Pohjanmaantielle voimaloita näkyy. Suurin osa alueen asutuksesta sijaitsee pelloilta sivummalla metsäisellä alueella. Havainnekuvan perusteella muutos maisemassa on kohtalaista. Voimalat näkyvät harvoin kaikki, ja paikallinen puusto aiheuttaa usein katvetta niin, että voimalat sulautuvat maisemaan. Maiseman muutoksen kokeminen kohdistuu lähinnä muutamalle asutukselle ja tiemaisemaan, ei niinkään rakennetun ympäristön tekniseen tai historialliseen arvoon.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa ehdotetut maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt Kolmihaaran voimaloiden lähi- ja välialueella sijaitsevat pääosin maisema-alueilla. Pienialaisilla kohteilla maisemassa tapahtuva muutos vaihtelee kohteen mukaan. Isojokilaaksossa lähialueella sijaitseville kohteille voimaloita näkyy todennäköisimmin, mutta esimerkiksi sulkeutuneemmassa ympäristössä sijaitsevaan Piikkilänkylään heikommin. Monille välialueella sijaitseville kohteille voimaloita ei näy lainkaan tai vähemmissä määrin, sillä etäisyys ja näköesteet heikentävät voimaloiden näkymistä. Rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta maisemassa tapahtuva muutos ei aiheuta vaikutuksia rakennuskannan tekniseen tai historialliseen arvoon vaan

alueen maiseman kokemiseen, kun esimerkiksi perinteinen maalaismaisema muuttuu teknologisemmaksi.

Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä voimaloiden erottaminen maisemassa alkaa olla hyvin haastavaa enää paljaalla silmällä, ja paikallisten rakenteiden ja kasvillisuuden näköestevaikutus on todella suuri. Siikaisjärvi on hieman laajempi järvi voimaloiden lounaispuolella, jonka rantaan voimaloita mahdollisesti näkyy. Etäisyyden takia niitä ei voi kuitenkaan erottaa paljaalla silmällä ja todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Järven rannalla on kasvillisuutta niin, että vaikutukset kohdistuvat korkeintaan virkistysmaiseman kokemiseen järvellä. Voimaloiden kaukoalueella sijaitsee viisiosaisen RKY-alueen Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri kaksi osa-aluetta ja kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema ja Härkmeren kulttuurimaisema. Lisäksi kaukoalueelle sijoittuvat Pohjanmaalla maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Körsbäckin kulttuurimaisema sekä Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä. Suurimpaan osaan kohteista voimaloita ei näy. Körsbäckissä voimaloita vähäisessä määrin näkyy hyvin pienelle alueelle, mutta etäisyyden takia muutos maisemassa jää vähäiseksi eivätkä vaikutukset ole merkittävät. Kauempana voimalat voi havaita korkeammalla sijaitsevilta katselupisteiltä, esimerkiksi Lauhanvuoren näkötornista kaukoalueen rajalta noin 14 kilometrin etäisyydeltä voimaloista.

8.8.2 Aurinkovoima-alue

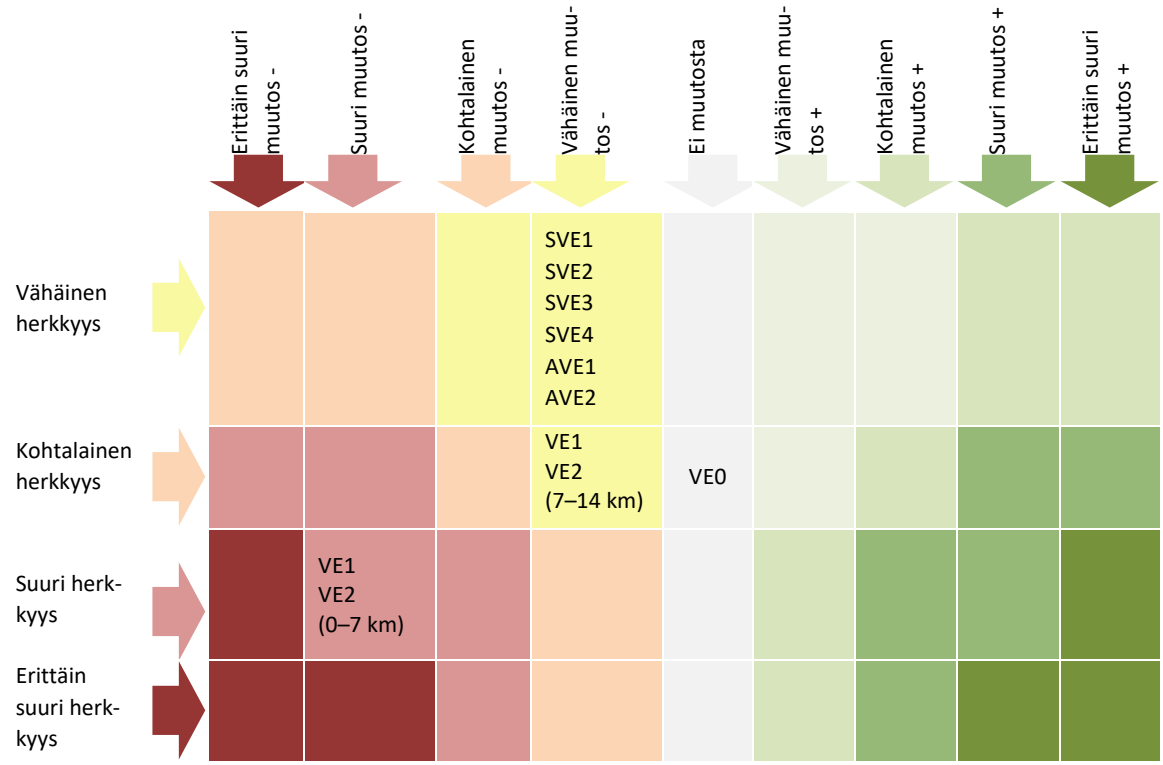
Aurinkovoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat pääsoin sulkeutuneiden metsäalueiden lomassa tasaisessa maastossa hyvin paikallisia. Suojoentieltä voi oin 150 metrin matkalta nähdä aurinkovoima-alueen B etummaiset paneelit ja Piikkilänkyläntieltä noin 1,5 kilometrin matkalta aurinkovoima-alueen A etummaiset paneelit. Aurinkovoima-alueen C paneeleita voi havaita Helmikäiskeitaan turvetuotantoalueelta ja Kivijärventieltä alle kilometrin matkalta. Tiealueilla maiseman muutoksen kokeminen on väliaikaista. Aurinkovoimala-alueiden aiheuttamat vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi lukuun ottamatta yhtä asuinrakennusta Suojoentien varrella vaihtoehdossa AVE1. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sijaitsevat niin etäällä aurinkovoima-alueilta ja sulkeutuneiden metsien takana, ettei niille kohdistu vaikutuksia.

8.8.3 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien osalta muutokset maisemassa ovat erittäin paikallisia, kun hankealueella maakaapeleita sekä vaihtoehdoissa SVE2, SVE3 ja SVE4 myös ilmajohtoa varten raivataan metsää johtokäytäväksi. Myös hankealueen ulkopuolella, jossa kaikki vaihtoehtoiset suunnitellut voimajohtoreitit SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4 sijoittuvat pääosin metsäisille alueille maiseman muutoksen kokeminen on mahdollista lähinnä johtoaukealla tai aivan sen välittömässä läheisyydessä. Voimajohdot kulkevat lyhyen matkaa avointen peltojen ja Mämmintien yli, mutta silloinkin muutoksen kokeminen on erittäin paikallista ja usein hetkellistä, ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Enemmän muutosta tapahtuu reittien SVE2, SVE3 ja SVE4 osalta, sillä ne ovat reittä SVE1 pidempiä, ja metsää hakataan enemmän. Hakkuut tapahtuvat kuitenkin hankealueella, jossa metsää poistetaan joka tapauksessa tuulivoimaloiden ja uusien tieosuuksien ympäristöstä. Noin kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittien keskilinjasta sijoittuu muutama asuinrakennus, mutta voimajohto ei ole niiltä havaittavissa. Alle kolmen kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittien keskilinjasta sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas

maisema-alue sekä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa ehdotettu maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja rakennettu kulttuuriympäristön alue. Kyseisiltä alueilta ei ole kuitenkaan mahdollista havaita voimajohtoja, sillä arvoalueiden ja voimajohdon välillä on sulkeutunutta metsää.

Taulukko 8.5 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SVE3, SVE3) kokonaisvaikutus maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden 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. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoittuessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa. Tämän hankkeen osalta lieventämistoimenpiteet eivät ole välttämättömiä. Lähialueella muutokset ovat parin maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaan kohteen osalta korkeintaan kohtalaiset, ja monien kohteiden osalta vähäiset tai niitä ei ole lainkaan. Mahdolliset lieventämistoimenpiteet olisivat voimaloiden määrän vähentäminen tai

korkeuden laskeminen runsaasti, jotta muutoksen merkitys maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille olisi arviota huomattavasti pienemmät.

Tässä hankkeessa maisemavaikutukset läheiselle RKY-alueelle sekä maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle on arvioitu suureiksi. Mikäli maisemavaikutuksia hankkeen voimaloita läheisimmille ja maisemaltaan herkimmille kohteille Koppelonkylä (RKY-alueen toinen osa-alue) sekä Isojokilaakson kulttuurimaisema; Polvenkylä-Isojoen keskusta (maakunnallisesti arvokas maisema-alue) haluttaisiin merkittävästi pienemmiksi, lähialueella voimaloiden vähentäminen kohteiden läheltä, eli hankkeen itäosista olisi vaikutusten lieventämiseen sopivin ratkaisu. Voimalat on sijoitettu hankealueelle ikään kuin ryppääseen melko tasaisin välimatkoin toisistaan molemmissa vaihtoehdoissa, ja voimaloiden siirtäminen hankealueen itäosaa kauemmas arvokohteista ei ole välttämättä mahdollista. Vähäinen siirtäminen kauemmas maisema-alueelta ei edes olisi merkittävästi maiseman muutosta, ja sitä myötä vaikutuksia pienentävä.

Voimalakorkeuden madaltaminen ei vaikuttaisi maisemavaikutuksiin vähentävästi kovin merkittävästi, sillä lähialueella esimerkiksi 250–270 metriä korkeat voimalat ovat vielä hallitsevia maisemassa, ja avoimessa maisematilassa mahdollisesti maiseman mittasuhteita muuttava. Koska tässä hankkeessa voimaloita on useita kymmeniä, voimalat tulisivat joka tapauksessa olemaan huomiota herättävä uusi elementti avoimessa maisematilassa, vaikka ne olisivat hieman arvioinnissa käytettyä 300 metriä matalampia. Voimaloiden korkeuden tulisi olla huomattavasti matalampi, jotta vain voimaloiden korkeutta muuttamalla maisemavaikutukset muodostuisivat esimerkiksi kohtalaisiksi lähimmille maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ja RKY-alueelle. Voimaloiden korkeuden madaltaminen 30–50 metrillä vaikuttaa enemmän vaikutuksia vähentävästi kauempana tuulivoimapuistosta, mutta silloinkin esimerkiksi Pappilankylän pelloilta voimalat voidaan vielä havaita melko hyvin avoimen tilan ollessa melko laaja.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisuista päättää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Parhaiten aurinkopaneeleista aiheutuvaa haittaa maisemakuvassa voi vähentää sijoittamalla paneelit tarpeeksi kauas asutuksesta. Maastonmuotoilulla tai kasvillisuudesta koostuvalla vyöhykkeellä aurinkovoima-alueen rajaaminen estää tehokkaasti paneelien näkymistä jopa niiden lähiympäristössä. Aurinkovoima-alueen ja avointen alueiden väliin voi jättää myös olemassa olevaa kasvillisuutta näkymäesteeksi, mikäli se on mahdollista. Tässä hankkeessa lieventämistoimenpiteitä on syytä harkita lähinnä aurinkovoima-alueen B osalta, jättäen nykyistä kasvillisuutta Suojoentien varrelle suojakaistaleeksi niin, että paneelit eivät näy viereiseen pihaan häiritsevästi.

Sähkönsiirron aiheuttamia visuaalisia haittavaikutuksia voi vähentää voimajohtopylväiden korkeutta madaltamalla, mikäli se on mahdollista. Korkeammat voimajohtopylväät ja voimajohdot

näkyvät maisemassa kauemmas kuin matalammat rakenteet. Matalammat rakenteet jäävät herkemmin esimerkiksi metsien taakse katseen ulottumattomiin tai ainakin osittain kasvillisuuden ja rakennusten katveeseen, jolloin maisemassa tapahtuva muutos vähenee ja vaikutukset pienenevät. Lisäksi voimajohtoreitin sijoittelulla voidaan vaikuttaa voimajohtojen näkyvyyteen. Korkeammalle maastossa sijoittuvat voimajohtopylväät näkyvät kauemmas ympäristössään, mitä voidaan 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, ja sitä mukaa muutoksesta aiheutuvat vaikutukset vähäisemmät. Voimajohtojen sijoittaminen kauemmas asutuksesta sekä virkistysalueista vähentää vaikutuksia arkiympäristöön ja virkistysmaiseman kokemiseen. Uuden voimajohtoreitin aiheuttama muutos maisemaan on suurempi kuin olemassa olevan voimajohdon rinnalle rakennettava voimajohto. Voimajohtojen ollessa vakiintunut elementti maisemassa muutos maiseman sietokyky on parempi, ja sulkeutuneilla metsäosuuksilla johtokäytävää levennetään täysin uuden raivaamisen sijaan.

Tässä hankkeessa voimajohtoreittien lieventämistoimenpiteet eivät ole välttämättömiä. Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu pääosin metsäisille alueille, joissa maiseman muutokset jäävät vähäisiksi, eikä lieventämistoimenpiteille ole siten tarvetta.

8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Näkymäalueanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteet saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää, jos kuvan epätarkkuutta on paranneltu tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin nähden. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi. Vuoden- ja vuorokaudenaika sekä sääolosuhteet vaikuttavat myös voimaloiden erottumiseen maisemassa.

Pimeän ajan kuvat on luotu havainnekuvista kuvia muokkaamalla, eivätkä siksi täysin vastaa todellista näkymää pimeän aikaan. Kuvissa ei esimerkiksi näy mahdollisia muita valonlähteitä pimeällä. Lentoestevalot saattavat erottua todellisuudessa voimakkaammin tai heikommin mm. hämärän asteesta, muista valonlähteistä ja sääolosuhteista riippuen.

Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin. Kuvauspaikkojen ympäristössä liikkuessa jo muutaman metrin matkalla voimaloiden näkyminen maisemassa voi muuttua huomattavasti.

Tässä maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä korkeiden voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Tämän kokoisia voimaloita ei ole vielä tuotannossa. Onkin melko todennäköistä, että Kolmihaaran alueelle rakennettavat voimalat ovat matalampia kuin nyt arvioinnissa tarkastellut, varsinkin jos rakentaminen tapahtuu lähivuosina. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Sekä tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja voimajohtoreittien visuaalisten vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista, ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne tuuli- ja aurinkovoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

9 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja 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 voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisen kulttuuriperinnön vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu mm. vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

Lisäksi tuuli- ja aurinkovoimapuiston 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 äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty hankealueella laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla.

Hankealueelle tehtiin arkeologista inventointia syksyllä 2023, jonka toteutti Heilu Oy. Inventointi jäi kuitenkin kesken sääolosuhteiden takia. Hankealueen pohjoinen osa on inventoitu, mutta hankealueen eteläinen osa sekä voimajohtoreitit jäivät inventoimatta. Inventointia täydennetään kevään 2024 aikana, ja arviointia täydennetään koko hankealueen ja voimajohtoreitit kattavilla tuloksilla

kaavaehdotukseen. Tarkempi arkeologinen inventointiraportti tehdään kattavamman arvioinnin yhteydessä kaavaehdotukseen ja toimitetaan alueelliselle vastuumuseolle.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä osittain toteutetun maastoinventoinnin perusteella. Maastoinventoinnin tietoina on käytetty Heilu Oy:n tuottamia paikkatietoja. Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön on tehdyn inventoinnin pohjalta arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tuuli Lahin.

9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arkeologisen kulttuuriperintökohteen herkkyys tai arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

9.5 Nykytila

9.5.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu ennalta tunnettuja arkeologisia kohteita. Tehdyssä inventoinnissa havaittiin yhteensä kahdeksan kohdetta, joista kahta on ehdotettu kiinteiksi muinaisjäännöksiksi (kohteet 1 ja 2). (Kuva 9.1, Kuva 9.2, Taulukko 9.1)

Muinaisjäännökseksi ehdotettu kohde 1 sijoittuu noin 380 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta ja noin 230 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimalasta. Etäisyys parannettavaan tiehen on noin 70 metriä kummassakin hankevaihtoehdossa.

Muinaisjäännökseksi ehdotettu kohde 2 sijoittuu noin 140 metrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä tuulivoimaloista. Voimala on kohdetta lähin rakenne kummassakin hankevaihtoehdossa.

Muu kulttuuriperintökohde 7 sijoittuu noin 360 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta ja noin sadan metrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE2 voimalasta. Kohde sijoittuu noin 30 metrin etäisyydelle parannettavasta tiestä hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdossa VE2 kohde sijoittuu uuden tien alueelle.

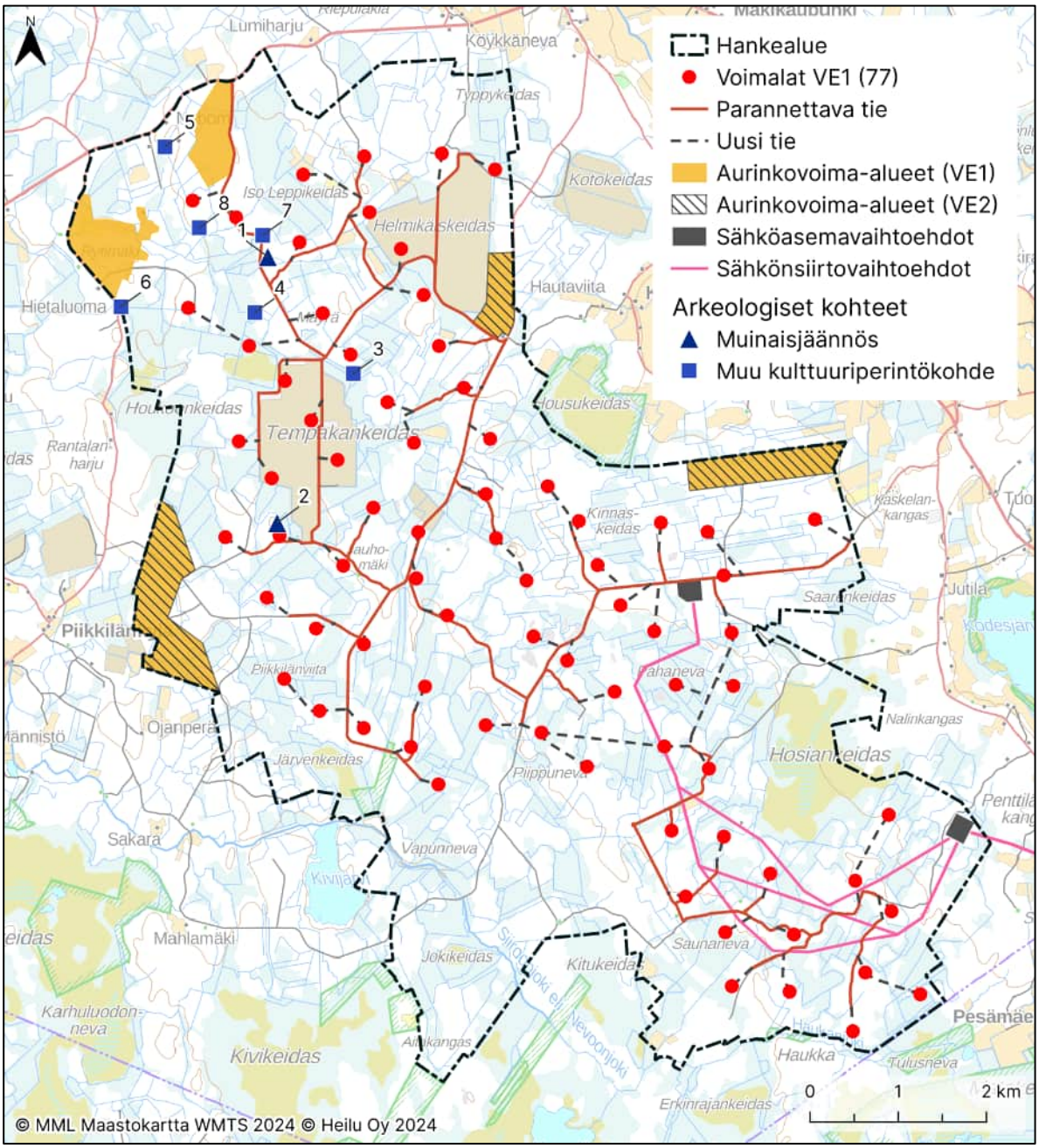
Aurinkovoima-alueita lähin kohde, muu kulttuuriperintökohde 6, sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle aurinkovoima-alue AVE1 rajauksesta. Alle 500 metrin etäisyydelle aurinkovoima-alueista AVE2 ei sijoitu inventoituja kohteita.

9.5.2 Voimajohtoreitit

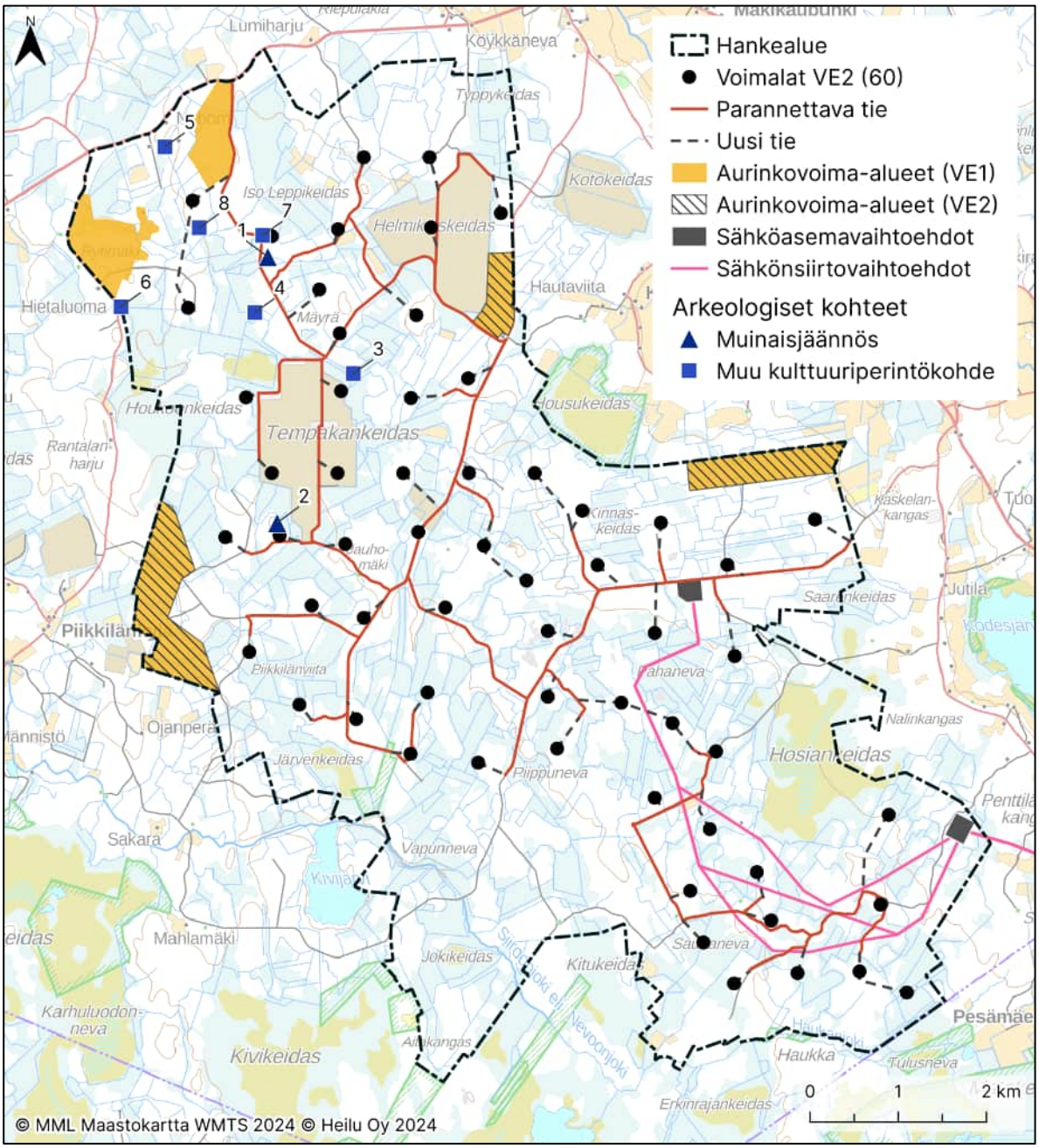
Voimajohtoreiteille ei sijoitu ennalta tunnettuja arkeologisia kohteita. Tehdyssä inventoinnissa Kolmihaaran voimajohtoreittejä ei ole inventoitu.

Taulukko 9.1 Hankealueelta inventoidut arkeologiset kohteet (Heilu Oy 2024). Etäisyys mitattu kohteen aluerajauksen reunasta voimalan keskipisteeseen tai aurinkovoima-alueen reunaan. Etäisyyttä ei ole ilmoitettu, jos se on yli 500 metriä.

ID	Tyyppi	Etäisyys VE1 voimalasta (m)	Etäisyys VE2 voimalasta (m)	Etäisyys AVE1 alueesta (m)	Etäisyys AVE2 alueesta (m)
1	Ehdotettu kiinteä muinaisjäännös	380	230	-	-
2	Ehdotettu kiinteä muinaisjäännös	140	140	-	-
3	Muu kulttuuriperintökohde	210	240	-	-
4	Muu kulttuuriperintökohde	380	-	-	-
5	Muu kulttuuriperintökohde	-	-	270	-
6	Muu kulttuuriperintökohde	-	-	70	-
7	Muu kulttuuriperintökohde	360	100	-	-
8	Muu kulttuuriperintökohde	310	310	450	-



Kuva 9.1 Hankealueelta inventoidut arkeologiset kohteet hankevaihtoehdossa VE1 (Heilu Oy 2024).



Kuva 9.2 Hankealueelta inventoidut arkeologiset kohteet hankevaihtoehdossa VE2 (Heilu Oy 2024).

9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Herkkyyden arviointiin vaikuttaa esimerkiksi kohteiden etäisyys rakenteista, kohteiden ajallinen säilyneisyys sekä altistuneisuus muutoksille. Kolmihaaran hankealueelle osittain tehdyn inventoinnin perusteella hankealueelle sijoittuu kahdeksan kohdetta, joista kahta on ehdotettu kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Koska lopullista arkeologisten kohteiden inventointiraporttia ei ole tuotettu,

kohteiden luonnetta ei voida luotettavasti arvioida. Koska inventoidut kohteet eivät näytä muodostavan suurempia aluekokonaisuuksia ja etäisyys lähimpiin rakenteisiin säilyy suurilta osin, kohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

9.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtoreitin rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arkeologisille kohteille ovat suoria. Voimaloiden, voimajohdon sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa kohteet tulee ottaa huomioon siten, ettei kohteiden alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Jos kohteet huomioidaan suunnittelussa, ei kohteisiin muodostu rakentamisen aikaisia suoria vaikutuksia.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin ehdotettujen kiinteiden muinaisjäännösten osalta sekä muiden rakenteiden läheisyyteen sijoittuvien kohteiden osalta.

Muinaisjäännös 1

Etäisyys parannettavaan tiehen on noin 70 metriä kummassakin hankevaihtoehdossa. Kohde voidaan merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ajaksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohteelle voidaan välttää, mikäli kohteen suojauksesta huolehditaan.

Muinaisjäännös 2

Kohde sijoittuu noin 140 metrin etäisyydelle molempien hankevaihtojen lähimmistä tuulivoimaloista. Tuulivoimalan vaatima maa-ala on noin 1–4 hehtaaria. Muinaisjäännös ei sijoitu voimalan vaatimalle maa-alalle, jos voimalan maa-alaksi oletetaan kaksi hehtaaria. Voimalan vaatima maa-ala ei ulotu muinaisjäännökselle asti, mikäli osoitetaan, ettei voimalan nostoalue suuntaudu muinaisjäännökseen päin. Kohde voidaan merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ajaksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohteelle voidaan välttää, mikäli kohteen suojauksesta huolehditaan.

Muu kulttuuriperintökohde 7

Hankevaihtoehdossa VE1 kohde sijoittuu noin 30 metrin etäisyydelle parannettavasta tiestä. Kohde voidaan merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ajaksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohteelle voidaan välttää, mikäli kohteen suojauksesta huolehditaan.

Hankevaihtoehdossa VE2 kohde sijoittuu uuden tien alueelle ja noin sadan metrin etäisyydelle tuulivoimalasta. Rakentamisen myötä kohde tuhoutuu, ja tuhoutumista ei voida välttää kohteen suojaamisella. Kohde tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa siten, ettei sen alueelle kohdistu rakentamistoimenpiteitä.

Muu kulttuuriperintökohde 6

Kohde sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle aurinkovoima-alue AVE1 rajauksesta. Aurinkovoiman rakentamisella ei ole suoria vaikutuksia kohteeseen.

9.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei toiminnan aikana aiheudu suoria vaikutuksia kohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu tuulivoimalan nostoalueen, aurinkovoimalan, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi muinaisjäännökset 1 ja 2 sekä muut kulttuuriperintökohteet 6 ja 7, mikäli ne edelleen jatkosuunnittelun myötä sijoittuvat hankkeen rakenteiden läheisyyteen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset arkeologisille kohteille ovat lähinnä epäsuoria vaikutuksia maisemassa sekä äänimaailmassa. Maiseman ja äänimaailman muutokset voivat vaikuttaa arkeologisen kohteen luonteeseen ja kokemukseen kohteesta. Epäsuorien vaikutuksien suuruuteen vaikuttaa inventoitujen kohteiden etäisyys rakenteista, kohteiden ajallinen säilyneisyys sekä altistuneisuus muutoksille. Arkeologiset kohteet sijoittuvat lähtökohtaisesti sulkeutuneeseen metsämaisemaan, jonka herkkyys maiseman muutoksille on pieni.

Epäsuoria vaikutuksia voi muodostua erityisesti muinaisjäännökselle 2 sekä muulle kulttuuriperintökohteelle 7. Muinaisjäännös 2 sijoittuu tuulivoimalan läheisyyteen, ja maiseman muutos todennäköisesti näkyy kohteelle. Kulttuuriperintökohde 7 sijoittuu hankevaihtoehdossa VE1 parannettavan tien viereen, ja maiseman muutos on mahdollinen. Hankevaihtoehdossa VE2 kohde 7 tuhoutuu. Aurinkovoima-alueiden rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia maisemaan, sillä aurinkovoima-alueita lähin kohde, muu kulttuuriperintökohde 6, sijoittuu sulkeutuneeseen maastoon noin 70 metrin etäisyydelle aurinkovoima-alueesta.

9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

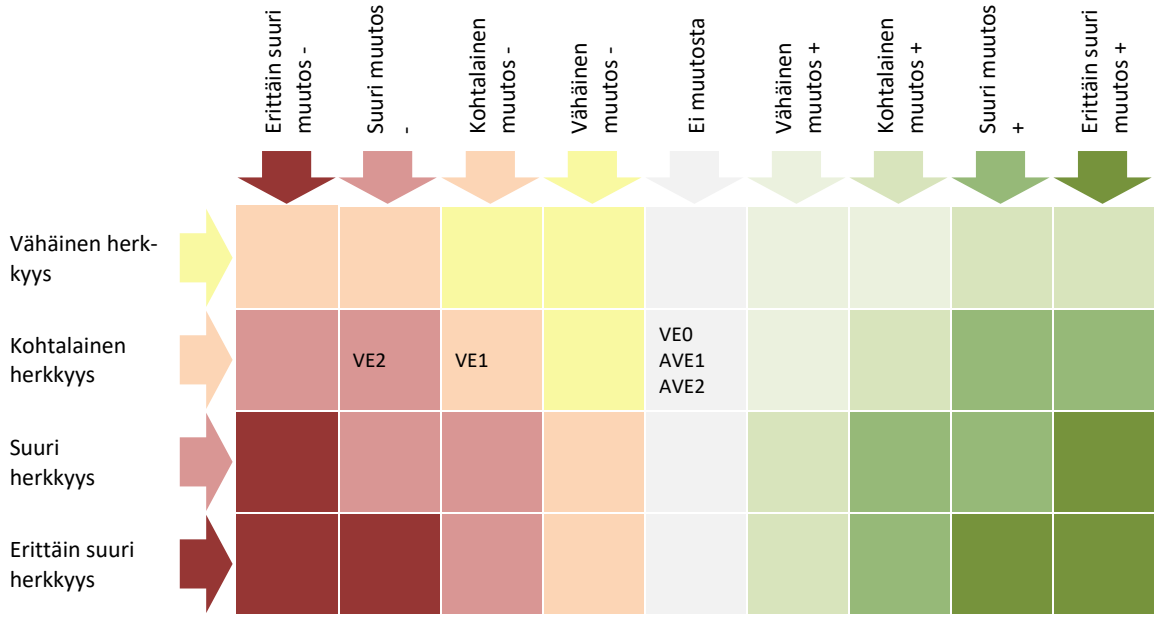
Hankevaihtoehdolla VE1 ei ole suoria vaikutuksia inventoituihin kohteisiin, mikäli tarvittavista suojaustoimenpiteistä huolehditaan. Vaihtoehdolla on kuitenkin epäsuoria maisemallisia vaikutuksia kohteille. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Koska kohteiden herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, **kokonaisvaikutus on kohtalainen**. (Taulukko 9.2)

Hankevaihtoehdolla VE2 on suora vaikutus kulttuuriperintökohteeseen, ja vaihtoehdolla on myös epäsuoria maisemallisia vaikutuksia kohteille. Muutoksen suuruus arvioidaan suureksi. Koska kohteiden herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, **kokonaisvaikutus on suuri**. (Taulukko 9.2)

Aurinkovoima-alueiden rakentamisella ei ole suoria vaikutuksia inventoituihin kohteisiin kummassakaan vaihtoehdossa. Etäisyys aurinkovoima-alueista kohteisiin on sen verran suuri, ettei maisemavaikutuksia arvioida syntyvän kummassakaan vaihtoehdossa AVE1 ja AVE2. (Taulukko 9.2)

Voimajohdon aiheuttamia vaikutuksia kohteisiin ei ole arvioitu, sillä inventointia ei ole vielä toteutettu voimajohtoreiteille. Voimajohtoreittien arkeologinen inventointi suoritetaan keväällä 2024 ja inventointiraportti toimitetaan alueelliselle vastuumuseolle. Muinaisjäännöskohteet tullaan huomioimaan voimajohtohankkeen jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa.

Taulukko 9.2 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, ettei niiden alueelle osoiteta tuuli- ja aurinkovoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustus- ja nostoalueet, aurinkovoimaloiden rakenteiden alueet, huoltotielinjaukset, maakaapelireitin linjaus sekä ilmajohdon pylväspaikkojen sijainti tulee suunnitella niin, etteivät kohteet vahingoitu.

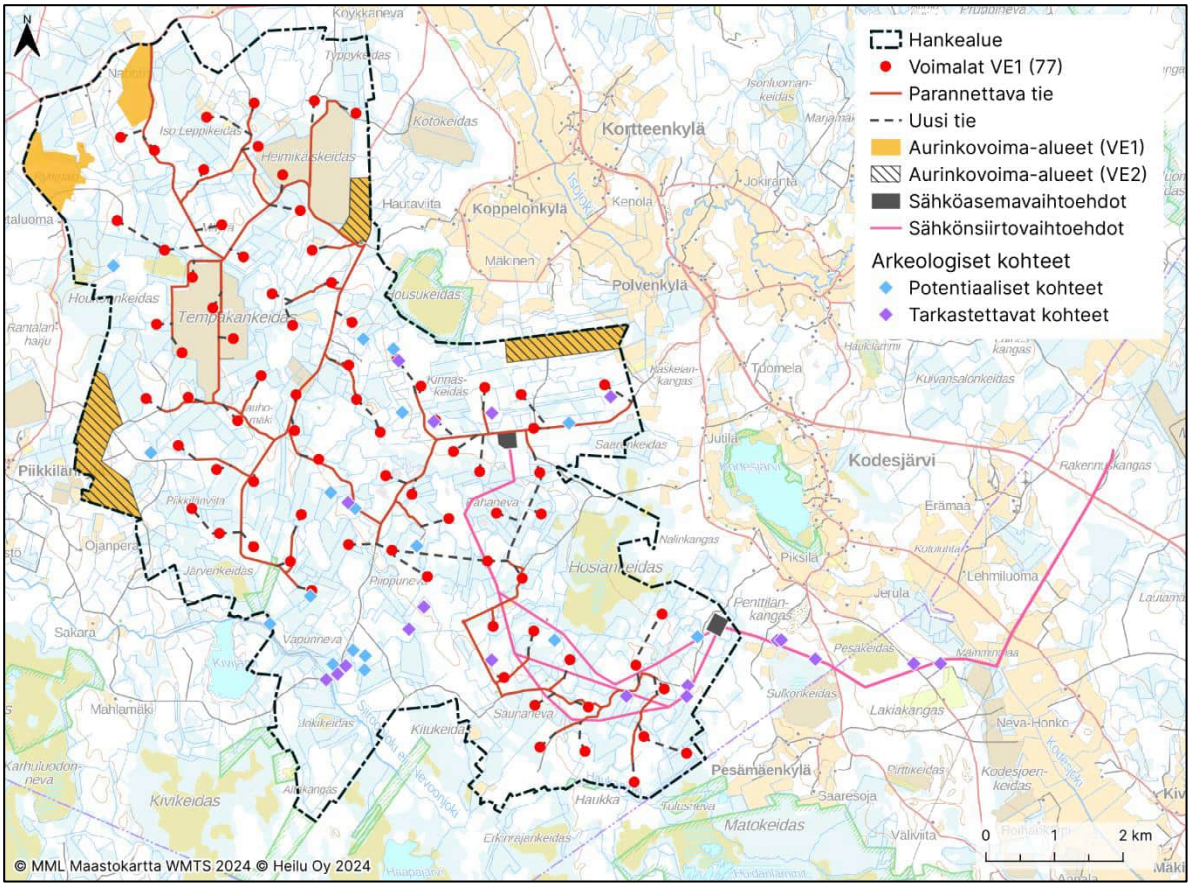
Jos arkeologinen kulttuuriperintökohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuuli- ja aurinkovoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle. Mikäli kohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

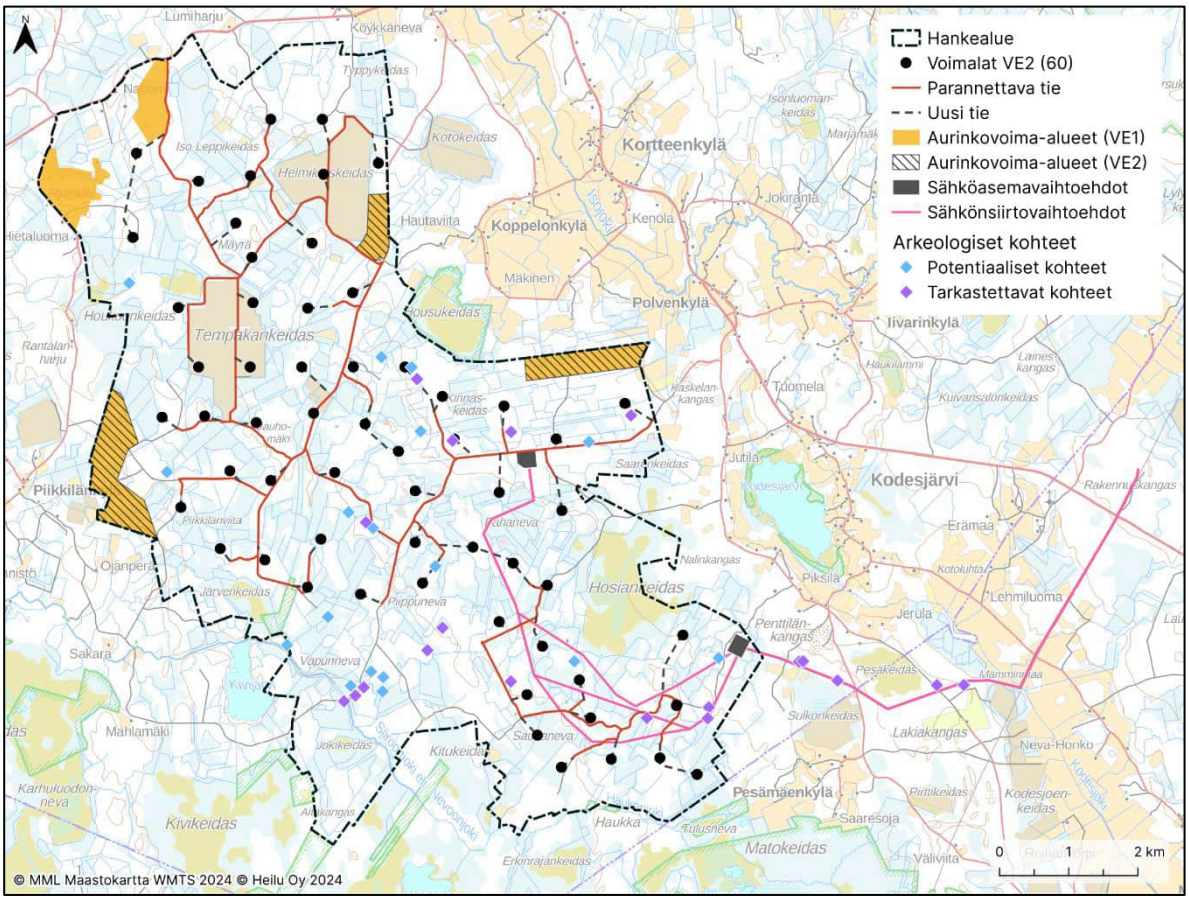
Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Jos tuuli- ja aurinkovoimapuiston tai voimajohtoreitin rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle tai voimajohtoreitin varrelle sijoittuvia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä. Arkeologinen inventointi on toteutettu vain osalle hankealueesta. Hankealueen pohjoinen osa on inventoitu, mutta hankealueen eteläinen osa sekä voimajohtoreitit ovat inventoimatta. Inventointia täydennetään kevään 2024 aikana, ja

arviointia täydennetään koko hankealueen ja voimajohtoreitit kattavilla tuloksilla kaavaehdotukseen. Tarkempi arkeologinen inventointiraportti tehdään kattavamman arvioinnin yhteydessä kaavaehdotukseen ja toimitetaan alueelliselle vastuumuseolle.

Heilu Oy jatkaa inventointia kevään 2024 aikana. Tätä varten hankealueelta on tunnistettu arkeologisille kohteille potentiaalisia sekä tarkastettavia kohteita. Potentiaaliset ja tarkistettavat kohteet sijoittuvat hankealueen eteläosaan sekä voimajohtoreiteille. Potentiaalisia ja tarkistettavia kohteita sijoittuu esimerkiksi hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden T15, T41 ja T52 läheisyyteen, ja hankevaihtoehdon VE2 voimaloiden T32 ja T45 läheisyyteen. (Kuva 9.3, Kuva 9.4)



Kuva 9.3 Keväällä 2024 jatkettavassa arkeologisessa inventoinnissa potentiaalisiksi tunnistetut sekä tarkistettavat kohteet hankevaihtoehdossa VE1 (Heilu Oy 2024).



Kuva 9.4 Keväällä 2024 jatkettavassa arkeologisessa inventoinnissa potentiaalisiksi tunnistetut sekä tarkistettavat kohteet hankevaihtoehdossa VE2 (Heilu Oy 2024).

10 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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 aurinkovoimapuiston 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 turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni. Aurinkovoimaloiden rakentamisaikaisten vaikutusten suuruuteen vaikuttavat hankealueen maaston muodot sekä voimaloiden perustamistapa, joka valitaan maaperän ominaisuuksien perusteella.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään tuulivoimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Aurinkovoimaloiden huollot eivät yleensä vaadi kemikaalien käyttöä.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa 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.

Teiden sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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. Häiriö- tai onnettomuustilanteessa öljyvuotoja voi kuitenkin tapahtua, mikä voi vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Hankealueelle ja voimajohtoreittien alueille sijoittuu luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, jotka tulee huomioida häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

10.2 Vaikutusalue

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston 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 sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston 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 kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustusten, tuulivoimaloiden nostoalueiden, huoltoteiden, sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Maija Aittola. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Pohjavesialueelle sijoittuvien aurinkovoimaloiden osalta arvioidaan aurinkovoimalakentän ojituksen tai kuivatuksen vaikutus pohjavesimuodostuman pohjaveden määrään. Mikäli tuuli- tai erityisesti aurinkovoimaloita sijaitsee alueilla, joilla on riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle, tarkastellaan mahdollista kuivatustarvetta ja siitä mahdollisesti aiheutuvia happamuushaittoja sekä haittojen torjuntakeinoja. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden komponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia aineita, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys tai arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi tai arvokkaiksi. 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.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon ainetta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

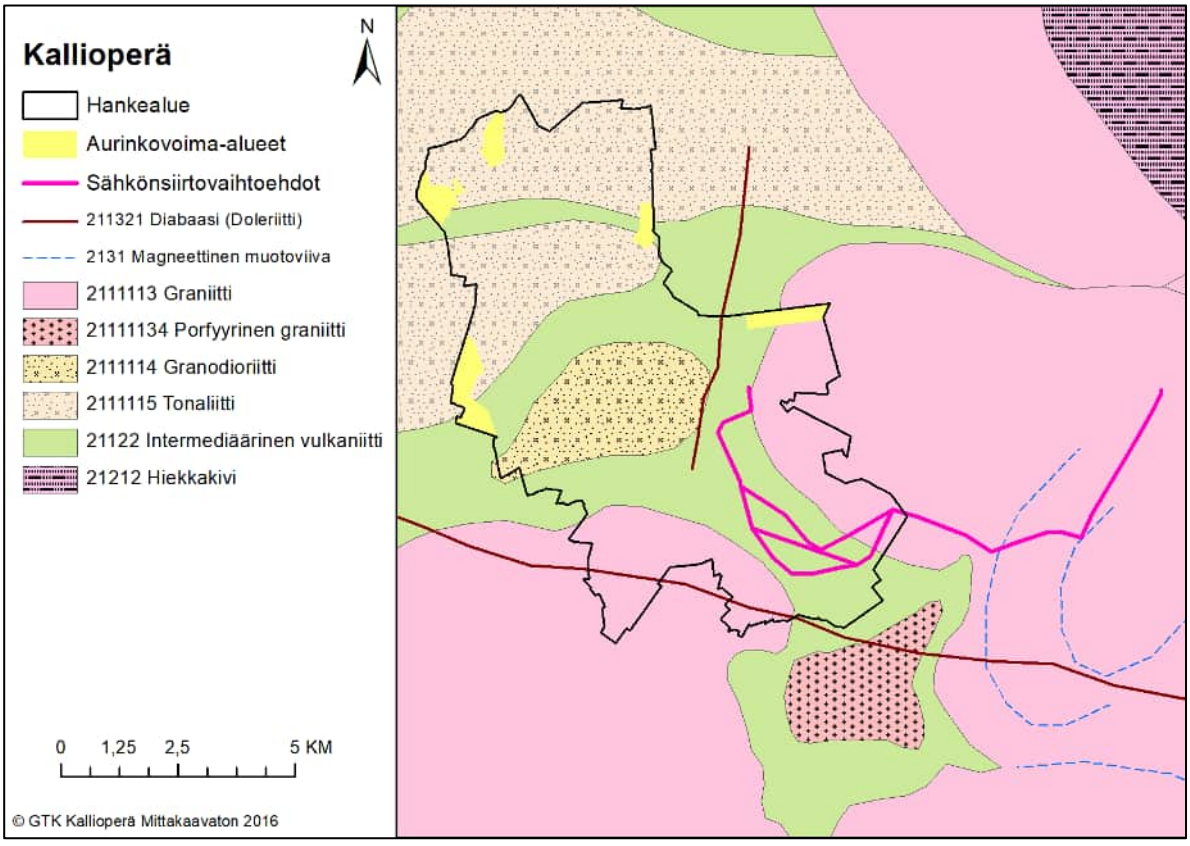
Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrityksessä.

10.5 Nykytila

10.5.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

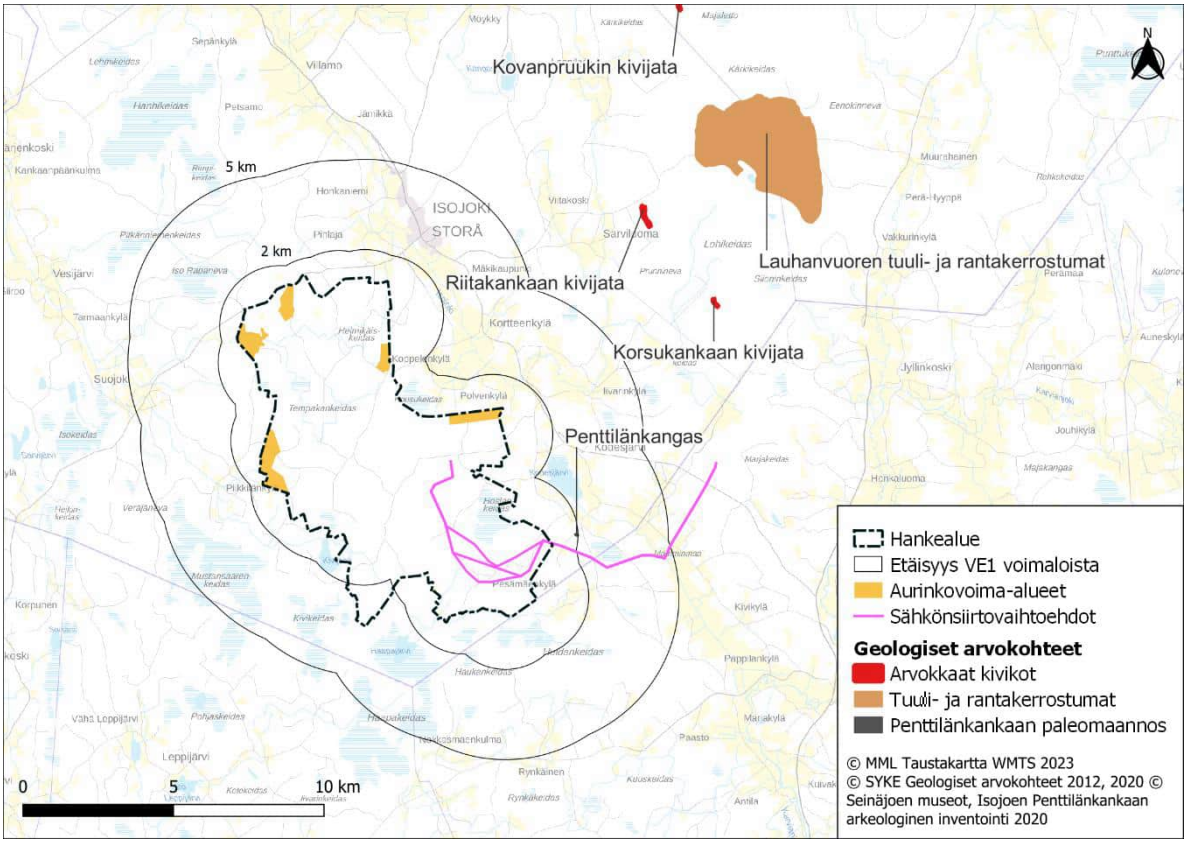
10.5.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueen kallioperä on tonaliittia, intermediääristä vulkaniittia, granodioriittiä ja graniittia. Alueella esiintyy diabaasijuonia. Aurinkovoiman kannalta potentiaalisiksi tunnistetuilla alueilla kallioperä koostuu graniitista, intermediäärisesta vulkaniitista sekä tonaliittisista kivilajeista. (Kuva 10.1) (Geologian tutkimuskeskus 2016)



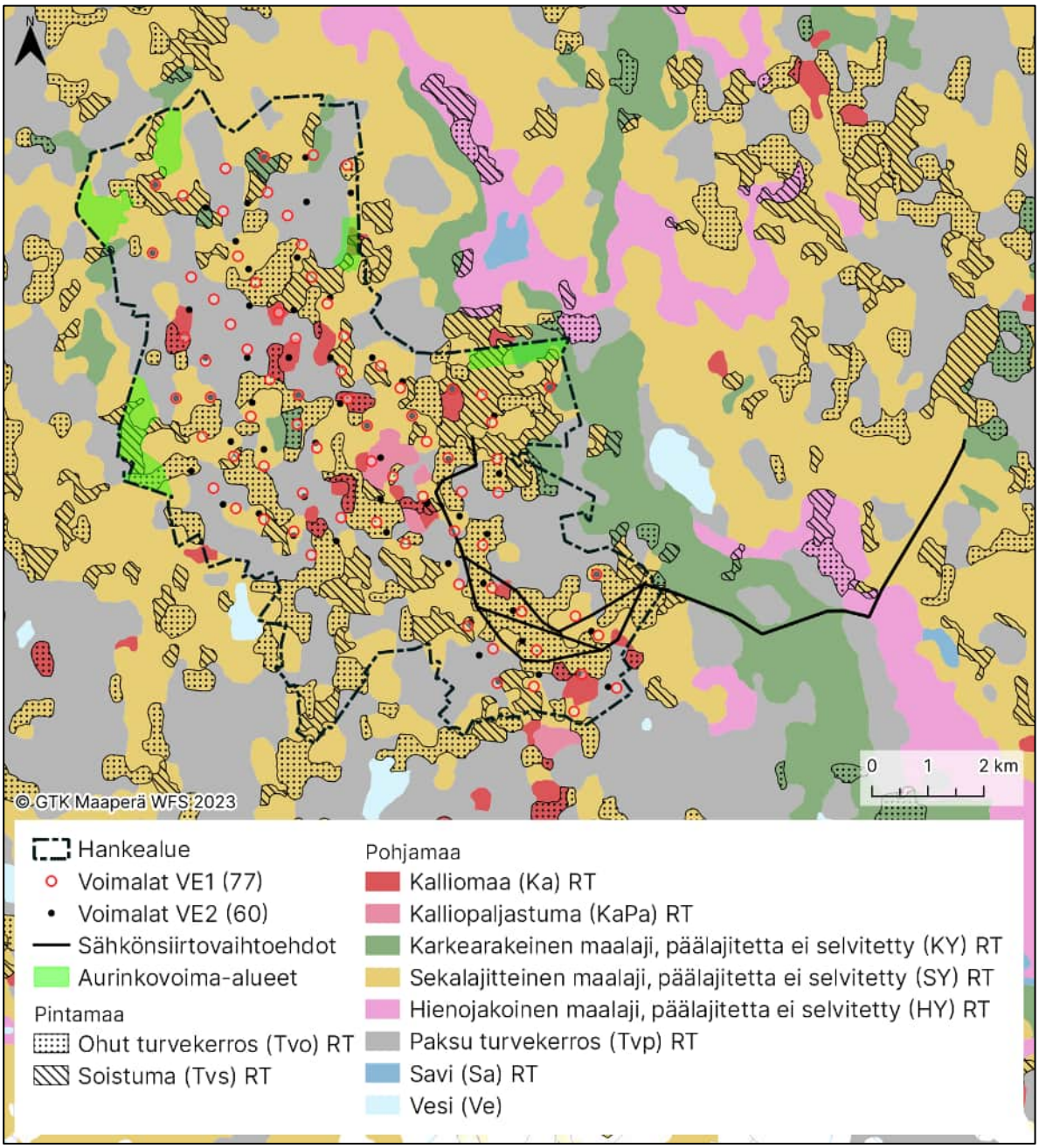
Kuva 10.1 Hankealueen ja voimajohtoreittien alueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

Hankealueelle ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita (Kuva 10.2). Lähin geologisesti arvokas kohde on Penttilänkankaan paleomaannos, joka sijaitsee noin 0,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään. Hankealueella tai sen läheisyydessä alle viiden kilometrin etäisyydellä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia, tuulirantakerrostumia, kallioalueita tai kivikoita.



Kuva 10.2 Hankealueen ja lähiympäristön geologiset arvokohteet (Suomen ympäristökeskus 2020, Seinäjoen museot 2020).

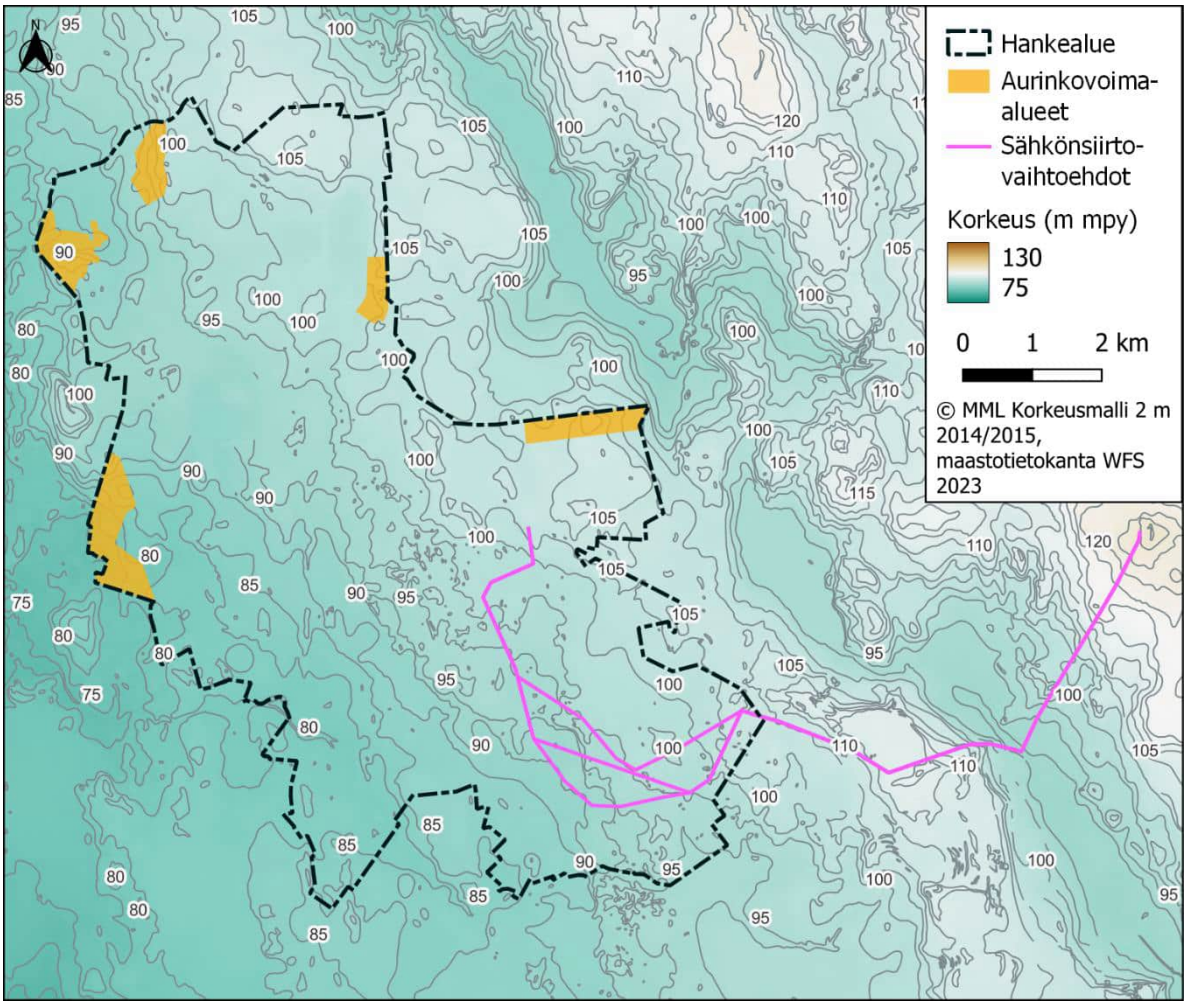
Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2023a). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista, sekalajitteista maalajeista ja kalliomaasta. Pienialaisesti esiintyy myös karkearakeista maalajia. Aurinkovoiman kannalta potentiaalisiksi tunnistetuilla alueilla maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia, mutta alueilla tavataan myös eri paksuisia turvekerroksia, karkearakeista maalajia ja kalliomaata. (Kuva 10.3)



Kuva 10.3 Hankealueen ja voimajohtoreittien alueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2023a).

Hankealueen topografia

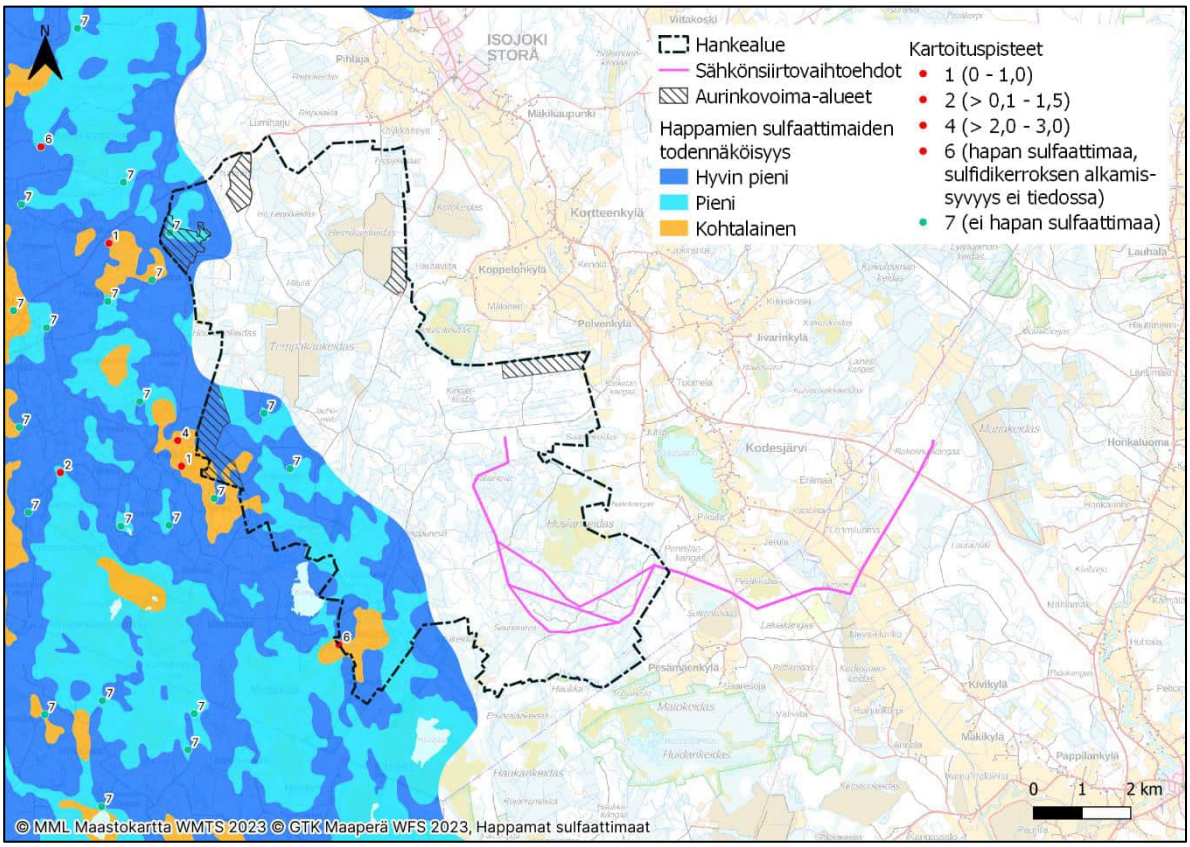
Hankealue sijoittuu korkeustasolle +80…+105 m mpy (N2000) (Kuva 10.4). Hankealue viettää lounaaseen kohti Isokeidasta, Mustasaarenkeidasta sekä Kivikeidasta. Alueen korkein kohta sijaitsee hankealueen itäreunassa Tupakkisalonmäellä.



Kuva 10.4 Hankealueen ja lähiympäristön topografia (Maanmittauslaitos 2014/2015, 2023).

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella

Happamien sulfaattimaiden sijainti on tarkistettu Geologian tutkimuskeskuksen (2023a) avoimen rajapinnan paikkatietoaineiston avulla. 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 peittämillä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska hankealue sijoittuu tasolle +80…+105 m mpy, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen todennäköistä. Hankealue sisältyy länsiosaltaan Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle, jossa on hyvin pieni, pieni ja paikoin kohtalainen esiintymistodennäköisyys (Kuva 10.5). Hankealueen läheisyydessä ja voimajohtoreittien alueella ei ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä. (Geologian tutkimuskeskus 2023b)



Kuva 10.5 Hankealueen sijoittuminen suhteessa happamiin sulfaattimaihin (Geologian tutkimuskeskus 2023a).

10.5.1.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittivaihtoehtojen alueen kallioperä on graniittia ja intermediäärista vulkaniittia. Alueella esiintyy magneettisia muotoviivoja. (Geologian tutkimuskeskus 2016) (Kuva 10.1)

Suunnitelluilla voimajohtoreiteillä ei sijaitse geologisesti arvokkaita kohteita. Penttilänkankaan paleomaannos sijoittuu lähimmillään noin 0,5 kilometrin etäisyydelle kaikkien suunniteltujen voimajohtoreittien pohjoispuolelle. (Kuva 10.2)

Voimajohtoreittien maalajit on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2023a). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata voimajohtoreittien aluetta. Voimajohtoreittien maaperä koostuu karkearakeisista maalajeista, sekalajitteista maalajeista, hienojakoisista maalajeista, eri paksuisista turvekerroksista ja kalliomaasta. (Kuva 10.3)

Voimajohtoreitit sijoittuvat korkeustasolle +90…+130 (N2000) (Kuva 10.4). Suunnitellut voimajohtoreitit halkovat Kodesjoen muodostamaa laaksoa ennen päättymistään reitin korkeimpaan kohtaan Rakennuskankaalle.

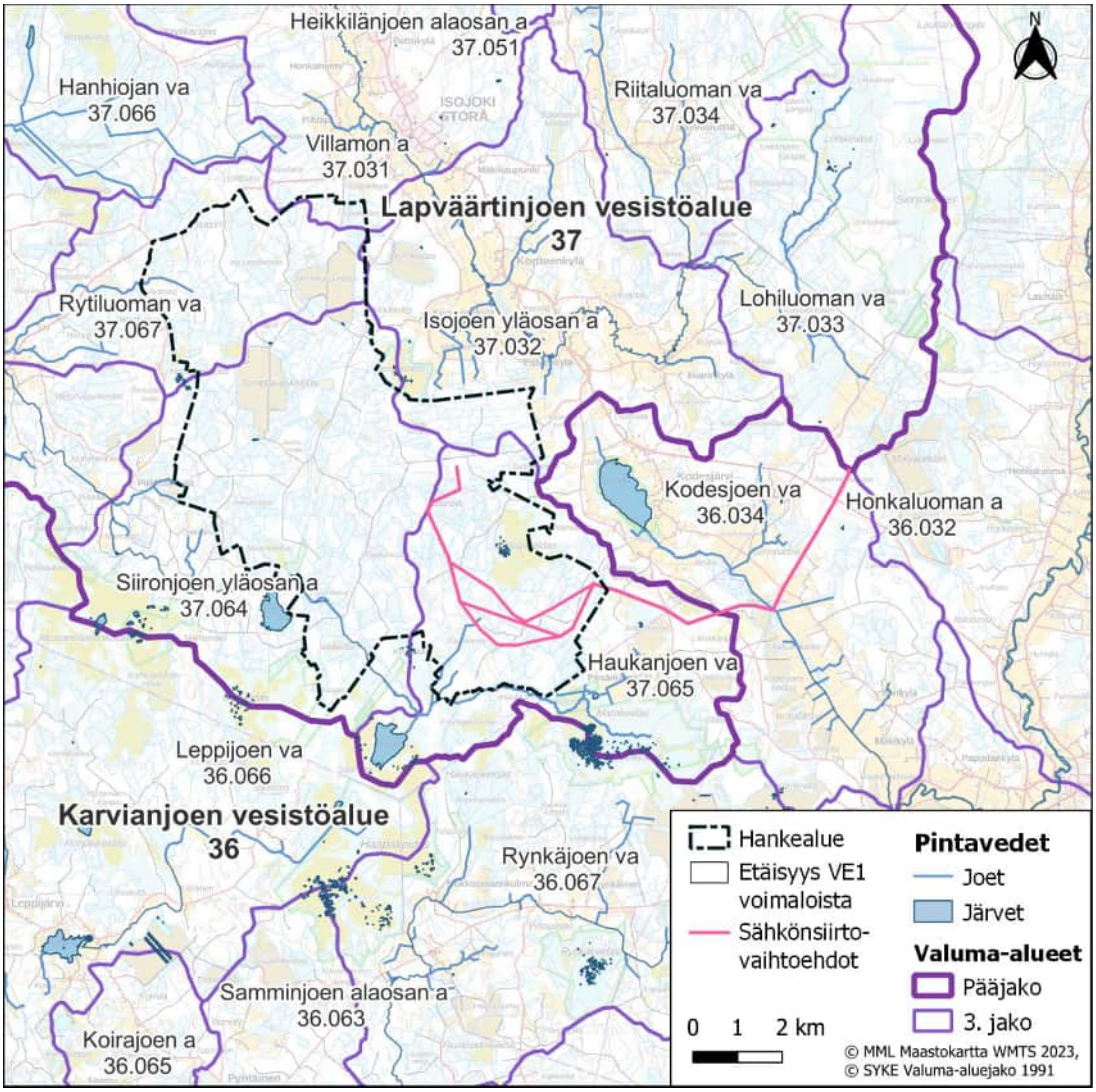
Voimajohtoreitit eivät sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle (Kuva 10.5), eikä lähistöllä ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä. (Geologian tutkimuskeskus 2023b)

10.5.2 Pintavedet

10.5.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealue sijoittuu Lapväärtinjoen vesistöalueelle (37). Hankealueelle ei sijoitu järviä. Valuma-alueiden osalta hankealue sijoittuu Villamon alueelle (37.031), Rytiluoman valuma-alueelle (37.067), Siironjoen yläosan alueelle (37.064), Isojoen yläosan alueelle (37.032) ja Haukanjoen valuma-alueelle (37.065). Hankealueelle sijoittuu Siiroonjoki ja Piikkilänjoki, ja sillä esiintyy useita pienempiä virtavesiä. Aurinkovoiman kannalta potentiaalisiksi tunnistetut alueet sijoittuvat Rytiluoman valuma-alueelle, Siironjoen yläosan alueelle ja Isojoen yläosan alueelle. Siiroonjoen ekologinen tila on tyydyttävä.

Hankealueen sijoittuminen kolmannen jakovaiheen valuma-alueille on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10.6).



Kuva 10.6 Hankealueen ja voimajohtoreittien sijainti suhteessa valuma-alueisiin ja pintavesiin (Suomen ympäristökeskus 1991).

10.5.2.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitit sijoittuvat Lapväärtinjoen vesistöalueelle (37) ja Karvianjoen vesistöalueelle (36), sekä Kodesjoen (36.034) ja Haukanjoen (37.065) valuma-alueille. Voimajohtoreittien kohdalla esiintyy useita jokia pienempiä virtavesiä.

Voimajohtoreittien sijoittuminen kolmannen jakovaiheen valuma-alueille on esitetty edellisessä kuvassa (Kuva 10.6).

10.5.3 Pohjavesialueet

10.5.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Penttilänkankaan (1015118) ja Kaskelankankaan (1012106) pohjavesialueet sijoittuvat osittain hankealueelle. Lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee kuusi muuta pohjavesialuetta; Hurttakankaan pohjavesialue (1015105) sijoittuu noin 0,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä hankevaihtoehto VE1:n suunnitellusta voimalasta ja noin 0,9 kilometriä lähimmästä VE2:n voimalasta koilliseen, Korkiaharjun (1015108) pohjavesialue noin 1,7 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista itään, Lakiakankaan (0209911) pohjavesialue noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä hankevaihtoehto VE1:n suunnitellusta voimalasta ja noin 2,3 kilometriä lähimmästä VE2:n voimalasta kaakkoon, Rimpikankaan (1015102) pohjavesialue noin 2,5 kilometrin päähän molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista pohjoiseen, Kortesmäen (1015116) pohjavesialue noin 2,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1:n voimalasta ja noin 2,5 kilometriä lähimmästä VE2:n voimalasta koilliseen, ja Sarvikankaan (1015101) pohjavesialue niin ikään voimaloiden koillispuolelle lähimmillään noin 4,3 kilometrin päähän molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Lisäksi Kaskelankankaan ja Korkiaharjun pohjavesialueet sijoittuvat alle yhden kilometrin etäisyydelle potentiaalisiksi tunnistetuista aurinkovoima-alueista molemmissa aurinkovoiman hankevaihtoehdoissa. (Kuva 10.7)

Kaikki alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat pohjavesialueet on luetteloitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 10.1).

Taulukko 10.1 Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat pohjavesialueet.

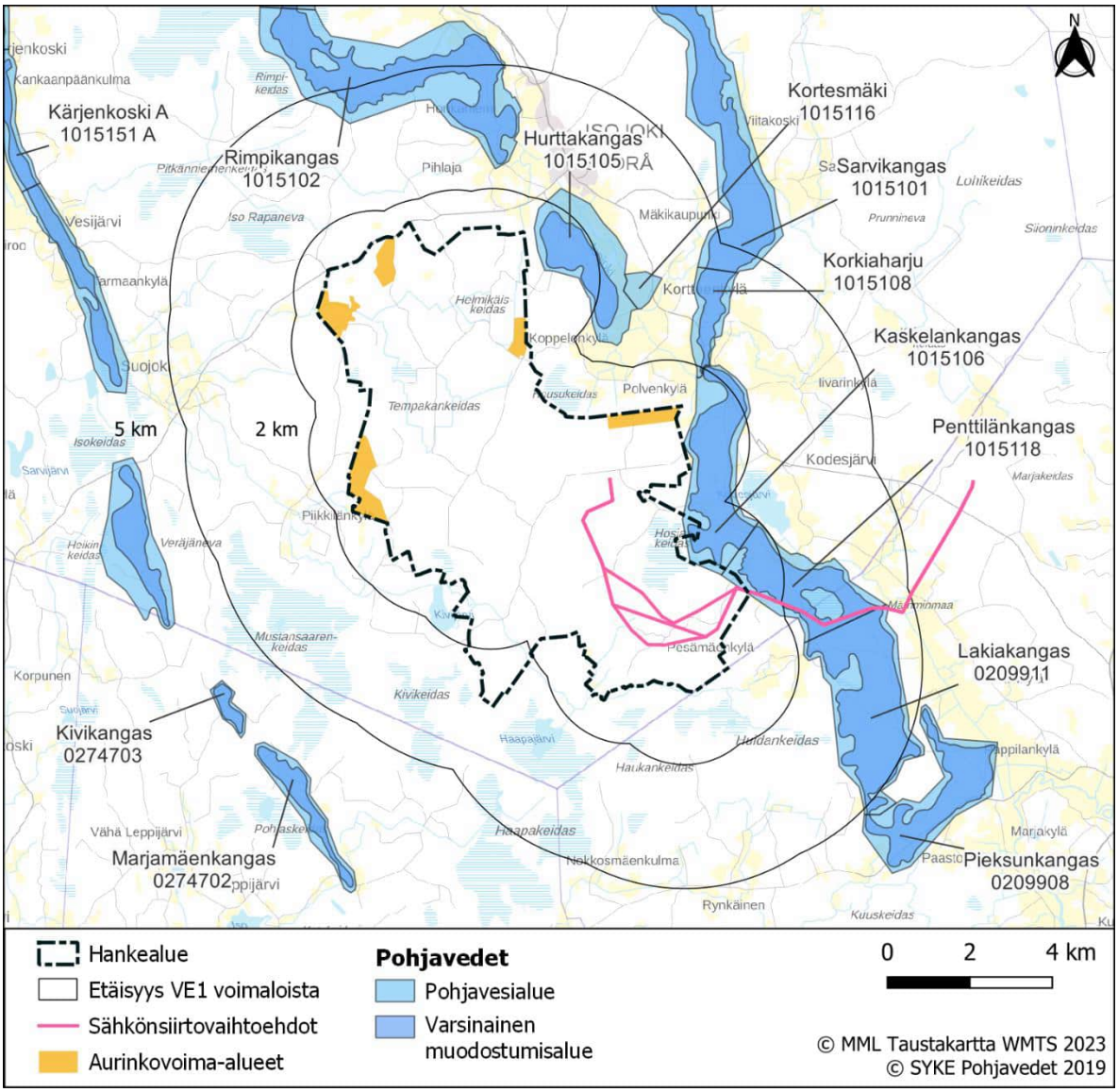
Pohjavesialueen nimi	Tunnus	Luokka	Kokonaispinta-ala (km²)	Muodostumisalueen pinta-ala (km²)	Arvioitu muod. pohjaveden määrä (m³/vrk)	Etäisyys lähimpään voimalaan (km) VE1 / VE2
Kaskelankangas	1012106	2	6,00	3,94	1 700	0,3 / 0,3
Penttilänkangas	1015118	2	5,02	3,17	1 800	0,5 / 0,5
Hurttakangas	1015105	1	4,84	2,10	1 500	0,7 / 0,9
Korkiaharju	1015108	2	1,74	1,02	500	1,7 / 1,7
Lakiakangas	0209911	E	9,10	6,77	4 700	2,1 / 2,3
Rimpikangas	1015102	1	11,86	6,08	3 500	2,5 / 2,5
Kortesmäki	1015116	2	0,5	0	100	2,6 / 2,5
Sarvikangas	1015101	2	9,03	5,82	3 000	4,3 / 4,3

Kaskelankankaan (1012106) 2-luokan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,0 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 3,94 km². Muodostuma on antikliininen eli pohjavettä ympäristöönsä purkava, ja muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 1 700 m³/vrk. Kaskelankangas on osa harjujaksoa, joka jakaantuu Kaskelankankaan pohjoisosassa kahdeksi eri harjujaksoksi. Muodostuma on voimakkaasti tasoittunut ja levinnyt ympäristöönsä. Pohjavesi virtaa pohjoiseen ja lisäksi Kodesjärveen tapahtuu pohjaveden purkautumista. Koepumppauspaikalla vettä johtavien kerroksien paksuus on noin seitsemän metriä. Pohjavesialueella sijaitsee Vesipolven vedenottamo.

Penttilänkankaan (1015118) 2-luokan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 5,02 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 3,17 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 1 800 m³/vrk. Muodostuma on antikliininen eli pohjavettä ympäristöönsä purkava. Penttilänkangas on tasoittunut harjumuodostuma, jonka pääosin pohjavedenpinnan alapuolella havaitut lajittuneet maakerrokset ovat noin kuusi metriä paksuja. Muodostumalla on hydraulinen yhteys pohjoiseen Kaskelankankaalle sekä kaakkoon Lavaksenharjulle. Pohjaveden päävirtaussuunta on eteläkaakosta pohjoiseen. Pohjavesialueen veden laatu on hyvä.

Hurttakankaan (1515105) 1-luokan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,84 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 2,1 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 1 500 m³/vrk. Pohjavesimuodostuma on synkliinen eli pohjavettä ympäristöstään keräävä. Hurttakangas on osa harjujaksoa, joka haaraantuu Kodesjärven alueella. Muodostuma on tasoittunut ja levinnyt ympäristöönsä. Muodostumaa on tutkittu lähinnä peitteellisen jokilaakson osalta, jossa on tiiviin turve- ja silttikerroksen alla paikoitellen 20 metriä paksut hiekka- ja sorakerrostumat. Jokilaaksossa pohjavesi on paineellista ja muodostunee jokilaakson molemmilla puolin pääosan tullessa länsirinteen glasifluviaalisista kerrostumista. Hurttakankaan pohjavesialueen länsiosa on pääasiassa moreenia tai hiekkamoreenia, ja itään kohti Isojokea moreenin päällä esiintyy paksunevia hiekkakerrostumia. Jokiveden korkeus vaikuttaa pohjaveden painekorkeuteen. Hurttakankaalla muodostunut pohjavesi purkaantuu osin lähteiden kautta ja osin suoraan jokeen. Pohjavesialueella vedenottoa oli 10 m³/vrk.

Korkiaharjun (1015108) 2-luokan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,74 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 1,02 km². Muodostuma on antikliininen eli pohjavettä ympäristöönsä purkava. Korkiaharjun pohjavesialue on osa Isojoen kunnan itäosassa kulkevaa harjujaksoa. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu Isojokeen.



Kuva 10.7 Pohjavesialueet hankealueen ja voimajohtoreittien lähialueella (Suomen ympäristökeskus 2019).

10.5.3.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitit sijoittuvat Lakiakankaan ja Penttilänkankaan pohjavesialueille (Kuva 10.7). Lakiakankaan (0209911) E-luokan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 9,10 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala 6,77 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 4 700 m³/vrk. Muodostuma on antikliininen eli pohjavettä ympäristöönsä purkava. Pohjavesialue on osa laajempaa luode-kaakko-suuntaista pitkittäisharjua, joka on muinaisten rantavoimien tasoittama. Aines on pinnalta hienoa hiekkaa ja monin paikoin soistunutta. Alueen länsireunoilla on dyynihiekkakerrostumia. Alueen itäreuna lienee varsinaista pitkittäisharjua ja sillä alueella lienee paksumpia aineskerroksia kuin länsipuolella. Maa-aines on hiekkaa ja syvemmällä, harjun ydinosassa esiintynee soraisia välikerroksia. Ympäröivät alueet ovat melkein pelkästään suoalueita. Hienoaineksen

(Ht-Hs) kerrokset jatkuvat pitkälle suon alla. Pohjavettä purkautuu alueen reunoilta lähteistä ympäröiville soille.

Penttilänkankaan pohjavesialueen kuvaus on esitetty luvussa 10.5.3.1.

Alueella sijaitsee pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä Huidankeitaan-Matokeitaan luonnonsuojelualueella (SSA0200008), Haapakeitaan Natura 2000 -alueella (FI02000021) sekä muilla metsälain mukaisilla lähdekohteilla. Kohteiden suojeluperusteina ovat luonnonsuojelulaki ja metsälaki. Alueella tehtiin Poski-projektin yhteydessä maatutkaluotauksia, heijarikairauksia ja porakonekairauksia. Maakerrokset ovat näiden tutkimusten perusteella pääasiassa hiekkaa, paikoin myös soraa. Monin paikoin esiintyi myös paksujakin hienorakeisia välikerroksia (hHk/SiHk). Kerrospaksuus oli 5,3–34,5 metriä. Karkearakeisimmat maalajit ovat pääasiassa pohjavedenpinnan yläpuolella. Kerrokset ovat heikosti vettä johtavia ja pohjaveden laatu on heikko (rauta- ja mangaanipitoisuus).

10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kaikkien tuulivoiman hankevaihtoehtojen, aurinkovoimaloiden ja voimajohtoreittien alueella maa- ja kallioperän herkkyys on vähäinen. Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia eikä -poikkeamia. Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa, ja maa- tai kallioperään geologinen arvo on hyvin paikallinen.

Kaikkien tuulivoiman hankevaihtoehtojen, aurinkovoimaloiden sekä voimajohtoreittien vaikutusalueella pintavesien herkkyys on vähäinen. Jokien ekologinen tila on korkeintaan tyydyttävä. Alueella on paikallinen kalastus-, ekoturismi- tai muu virkistysarvo.

Hankealueen vaikutusalueella pohjaveden herkkyys on kohtalainen, ja sille sijoittuu 2-luokan, eli muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuvia pohjavesialueita, jotka soveltuvat pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvesikäyttöön (keskimäärin 10 m^3/vrk tai yli 50 ihmisen tarpeisiin). Pohjavesialueet eivät ole nykytilassa tällaisessa käytössä.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen vaikutusalueella pohjaveden herkkyys on kohtalainen, ja niille sijoittuu 2-luokan, eli muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka soveltuu pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvesikäyttöön (keskimäärin 10 m^3/vrk tai yli 50 ihmisen tarpeisiin). Pohjavesialue ei ole nykytilassa tällaisessa käytössä. Lisäksi voimajohtoreittien alueella sijaitsee vähäiseltä osin E-luokan pohjavesialue, jossa esiintyy pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä.

Aurinkovoimaloiden vaikutusalueella pohjaveden herkkyys on vähäinen. Alueille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita tai vanhan luokituksen mukaisia III-luokan pohjavesialueita. Alueen pohjavettä ei käytetä.

10.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

10.6.2.1 Tuulivoima-alue

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta vain paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paikoin paksummillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella 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.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena.

Penttilänkankaan paleomaannos sijaitsee noin 0,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään. Hankealueella tai sen läheisyydessä alle viiden kilometrin etäisyydellä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia, tuulirantakerrostumia, kallioalueita tai kivikoita.

Happamat sulfaattimaat

Luvussa 10.5.1.1 kerrotun perusteella hankealueen länsiosassa on happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hyvin pieni, pieni ja paikoin kohtalainen. Hankealueen läheisyydessä ja voimajohtoreittien alueella ei ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä. Mikäli turvemaille rakennetaan, voidaan suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä. Tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu paikoin ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esimerkiksi läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat

tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella, tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavedet

Hankealueelle ei sijoitu järviä. Hankealueelle sijoittuu Siiroonjoki ja Piikkilänjoki, ja sillä esiintyy useita pienempiä virtavesiä.

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Kuivatusvedet johdetaan metsäojien kautta Siiroonjokeen. Siiroonjoki on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Tiet, ojat ja kaapeleita varten tehtävät maarakennustyöt toteutetaan siten, että hiekan, kiintoaineen ja ravinteiden kuormitus vesistöihin jää mahdollisimman vähäiseksi. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

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

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään

pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Kaskelankankaan ja Korkiaharjun pohjavesialueet sijoittuvat alle yhden kilometrin etäisyydelle potentiaalisiksi tunnistetuista aurinkovoima-alueista molemmissa aurinkovoiman hankevaihtoehdoissa. Voimajohtoreitit sijoittuvat Lakiakankaan ja Penttilänkankaan pohjavesialueille (Kuva 10.7). Lakiakankaan (0209911) E-luokan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 9,10 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala 6,77 km².

Penttilänkankaan (1015118) ja Kaskelankankaan (1012106) pohjavesialueet sijoittuvat osittain hankealueelle. Hurttakankaan pohjavesialue (1015105) sijoittuu noin 0,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä hankevaihtoehto VE1:n suunnitellusta voimalasta ja noin 0,9 kilometriä lähimmästä VE2:n voimalasta koilliseen. Tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu osittain luokitellulle pohjavesialueelle, joten vaikutukset pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ovat vähäiset. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

10.6.2.2 Aurinkovoima-alue

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii vähäistä maa-ainesten poistoa aurinkovoimaloiden perustusten kohdalla.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen

sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Aurinkopaneelien kohdalla tehdään maankaivuja asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Aurinkovoimaloiden tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hankealueen länsiosassa sijaitsevien aurinkovoimaloiden kohdalla hyvin pieni, pieni tai kohtalainen ja muilla alueilla epätodennäköistä. Hankealueen läheisyydessä ei ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä. Koska aurinkovoimalat sijoittuvat osittain turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maaaineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Pintavedet

Vedet johdetaan metsäojien kautta Siiroonjokeen. Jokien ekologinen tila on korkeintaan tyydyttävä. Aurinkovoimaloista ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Aurinkovoimaloiden alueella ei ole mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Aurinkopaneelien rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä aurinkovoimaloiden alueet on ojitettu ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla rakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla aurinkovoimalat riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa aurinkovoimaloiden rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Aurinkovoimaloiden toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

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

Kaskelankankaan ja Korkiaharjun pohjavesialueet sijoittuvat alle yhden kilometrin etäisyydelle potentiaalisiksi tunnistetuista aurinkovoima-alueista molemmissa aurinkovoiman hankevaihtoehdoissa. Pohjaveteen kohdistuvaa riskiä voidaan vähentää sijoittamalla aurinkovoimalat etäälle pohjavesialueista. Aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla sekä aurinkovoimaloiden perustamiseen, joskin maankaivutyöt ovat tuulivoimaloiden rakentamista pienemmät. Aurinkovoimaloiden alueilla kaivutyön ei ennakkoarvion mukaan tule ulottumaan pohjavesikerrokseen. Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi.

10.6.2.3 Voimajohtoreitit

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, pylväiden ja maakaapelireittien kohdalla.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Voimajohtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on voimajohtoreitillä epätodennäköistä. Koska voimajohtoreitti sijoittuu osittain turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Pintavedet

Voimajohtoreitistä ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Voimajohtoreitillä ei ole mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Pylväiden rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä voimajohtoreitin alue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Voimajohtoreitin 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 voimajohtoreitin 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 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

Voimajohtoreitit sijoittuvat Lakiakankaan ja Penttilänkankaan pohjavesialueille. Riskiä pohjaveteen voidaan vähentää sijoittamalla pylväät etäälle pohjavesialueesta. Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla sekä pylväiden perustamiseen, joskin maankaivutyöt ovat tuulivoimaloiden rakentamista pienemmät. Pylväspaikkojen alueilla kaivutyön ei ennakkoarvion mukaan tule ulottumaan pohjavesikerrokseen. Voimajohtoreitin rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi.

10.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

10.6.3.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m^3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m^3 voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä.

Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia normaalitilanteessa muodostu.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Mikäli voimaloita sijoittuu pohjavesialueelle, rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esimerkiksi öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, ettei pohjaveden laatua vaaranneta (esimerkiksi imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta). Kolmihaaran hankkeessa voimaloita ei ole suunniteltu sijoitettaviksi luokitelluille pohjavesialueille.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

10.6.3.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Aurinkopaneelien osalta pienet huoltotyöt voivat olla mahdollisia, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalustoa.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja aurinkovoimaloiden alueella.

10.6.3.3 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitin toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Pylväiden osalta pienet huoltotyöt voivat olla mahdollisia, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalustoa.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja voimajohtoreitin alueella.

10.6.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

10.6.4.1 Tuulivoima-alue

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

10.6.4.2 Aurinkovoima-alue

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli aurinkovoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

10.6.4.3 Voimajohtoreitit

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Voimajohtoreitti jää paikoilleen, eikä sitä poisteta.

10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

10.7.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Lähin geologisesti arvokas kohde on Penttilänkankaan paleomaannos, joka sijaitsee noin 0,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei ole hankealueella todennäköistä. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun. Jokien ekologinen tila on korkeintaan tyydyttävä.

Penttilänkankaan (1015118) ja Kaskelankankaan (1012106) pohjavesialueet sijoittuvat osittain hankealueelle. Hurttakankaan pohjavesialue (1015105) sijoittuu noin 0,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä hankevaihtoehto VE1:n suunnitellusta voimalasta ja noin 0,9 kilometriä lähimmästä VE2:n voimalasta koilliseen. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

Taulukko 10.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin				
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Maa- ja kallioperä • geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE2 laajempi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Pintavedet • vedenlaatu • valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Pohjavedet • vedenlaatu • talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä rakentamisen aikana vähäisiä ja lyhytaikaisia. Kemikaalipäästön riski hyvin vähäinen. Voimalat sijoittuvat yli kaksi kertaa kaatumakorkeuden etäisyydelle pohjavesialueista.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

10.7.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoimaloiden alueille ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Aurinkovoimaloiden rakentaminen lähinnä rajoittaa maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hankealueen länsiosassa hyvin pieni, pieni tai kohtalainen, ja muilla alueilla esiintyminen on epätodennäköistä. Maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen aurinkovoimaloiden rakentamisaikana syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Aurinkovoimaloiden alueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja, ja ulottuvat lähinnä alueella metsätalouden ojastoihin.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Aurinkovoimalat eivät sijoitu pohjavesialueille. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä, eikä niillä ole vaikutusta pohjavesialueeseen tai vedenhankintaan.

Taulukko 10.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Aurinkovoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin			
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		AVE1	**AVE2**
Maa- ja kallioperä • geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.	Vähäinen -	Vähäinen -
Pintavedet • vedenlaatu • valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	Vähäinen -	Vähäinen -
Pohjavedet • vedenlaatu • talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä korkeintaan vähäisiä ja lyhytaikaisia. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat etäälle pohjavesialueista.	Vähäinen -	Vähäinen -

10.7.3 Voimajohtoreitit

Suunnitelluille voimajohtoreiteille ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Voimajohtoreitin rakentaminen lähinnä rajoittaa maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen reittien alueella on epätodennäköistä. Maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen voimajohtoreitin rakentamisaikana pylväiden kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Voimajohtoreiteillä ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja, ja ulottuvat lähinnä alueella metsätalouden ojastoihin.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

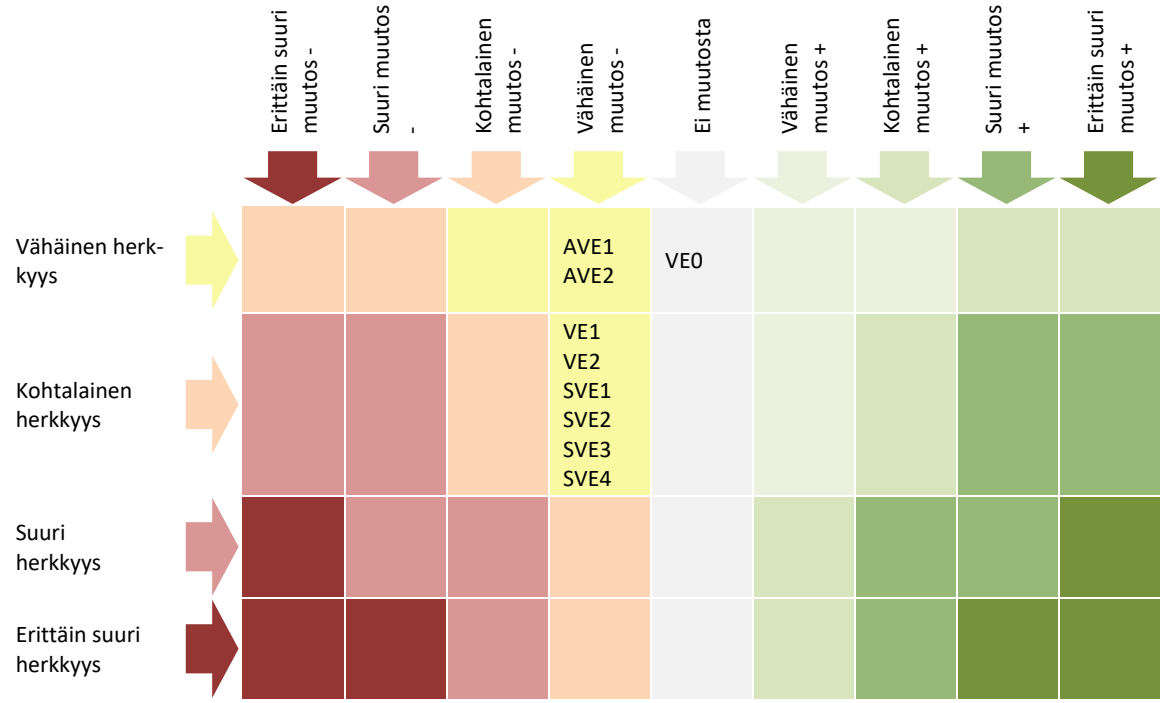
Voimajohtoreitit sijoittuvat Lakiakankaan ja Penttilänkankaan pohjavesialueille. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä, eikä niillä ole vaikutusta pohjavesialueeseen tai vedenhankintaan.

Taulukko 10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin					
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		SVE1	**SVE2**	**SVE3**	**SVE4**
Maa- ja kallioperä • geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Pintavedet • vedenlaatu • valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Pohjavedet • vedenlaatu • talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä korkeintaan vähäisiä Kemikaalipäästö.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 10.5 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SV3E, SVE4) kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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 mieluimmin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen paikoin turveperäisestä maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voida kokonaan välttää. Tuulivoimapuiston 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 kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle on vähennetty sijoittamalla aurinkovoimalat ja voimajohtoreitit sekalajitteisten maalajien alueelle, jolloin rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Tällöin voidaan myös välttyä pohjavesivaikutuksia siten, ettei pohjaveden pinnantasoa arvioida olevan tarpeen pysyvästi alentaa.

10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisenaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

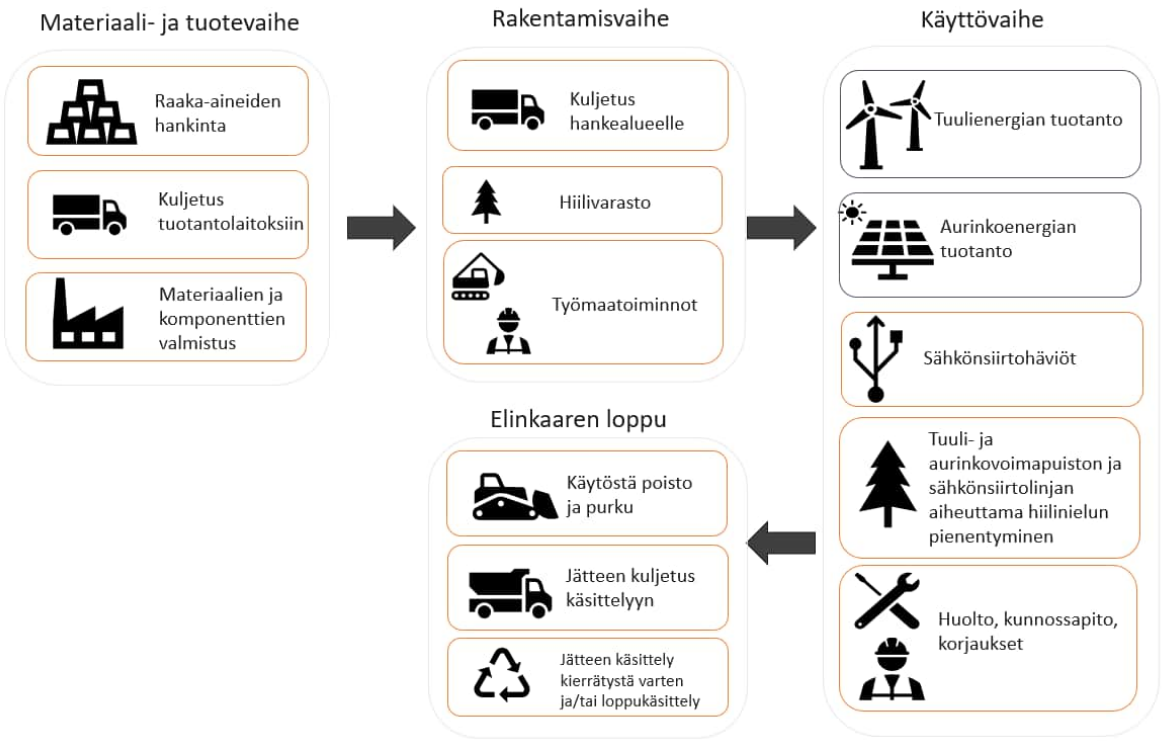
Aurinkovoima-alueet ja voimajohtoreitit sijoittuvat pääasiassa rakennettavuudeltaan paremmille sekalajitteisten maalajien alueella. Aurinkovoiman ja voimajohtoreittien rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä. Aurinkovoiman ja voimajohtoreittien alueilla tehdään maankaivuja aurinkopaneelien ja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Aurinkovoiman ja voimajohtoreittien vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta, jonka suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Aurinkovoiman ja voimajohtoreittien rakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

11 Vaikutukset ilmastoon

11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuisto- sekä sähkönsiirtohankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta neljästä keskeisestä vaiheesta (Kuva 11.1). Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 11.1 Tarkasteltavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuistoon ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun. Se ei käsittele tuuli- ja aurinkovoimapuiston tai sen sähkönsiirron eri elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilman epäpuhtauksien päästöjä. Raportissa on käytetty ilmastopäästöjä kasvihuonekaasupäästöjen synonyyminä.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri (AMK) Tiia Merta.

11.2 Arvioinnin lähtökohdat

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellut Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sen sähkönsiirron hankevaihtoehdot ovat seuraavat:

- **VE0:** hanketta ei toteuteta
- **VE1:** enintään 77 kokonaiskorkeudeltaan 300 metristä 7–10 MW:n tuulivoimalaa
- **VE2:** enintään 60 kokonaiskorkeudeltaan 300 metristä 7–10 MW:n tuulivoimalaa
- **AVE1:** hankealueen reunamille, sen pohjois- ja keskiosiin sijoitetaan viisi erillistä aurinkovoima-aluetta. Aurinkovoimahankkeen tarvitsema maa-ala on noin 288 hehtaaria ja tuotanto noin 120–180 MW
- **AVE2:** hankealueen reunamille, sen koillis- ja keskiosiin sijoitetaan kolme erillistä aurinkovoima-aluetta. Aurinkovoimahankkeen tarvitsema maa-ala on noin 184 hehtaaria ja tuotanto noin 60–120 MW
- **voimajohtoreittivaihtoehto SVE1:** rakennettavan reitin pituus 7,9 kilometriä, 400 kV voimajohto
- **voimajohtoreittivaihtoehto SVE2:** rakennettavan reitin pituus 14,5 kilometriä, 400 kV voimajohto
- **voimajohtoreittivaihtoehto SVE3:** rakennettavan reitin pituus 15,3 kilometriä, 400 kV voimajohto
- **voimajohtoreittivaihtoehto SVE4:** rakennettavan reitin pituus 15,7 kilometriä, 400 kV voimajohto

Nollavaihtoehdossa (VE0) Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös hankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla. Hankkeen toteuttamatta jääminen ei vaikuta kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimeen.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 11.1).

Taulukko 11.1 Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden lukumäärä vaihtoehdoissa	VE1: 77 VE2: 60	kpl
Voimaloiden kokonaisteho	539–770	MW
Tuulivoimalan arvioitu nettotuotanto	1 500–2 200	GWh/v
Aurinkovoimalan arvioitu nettotuotanto	60–180	GWh/v
Aurinkovoimavaihtoehtojen tarvitsema maa-ala	AVE1: 288 AVE2: 184	ha
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	**Ulkoinen sähkönsiirto:** SVE1: 7,9 km (voimajohto) SVE2: 14,5 km (voimajohto) SVE3: 15,3 km (voimajohto) SVE4: 15,7 km (voimajohto) **Sisäinen sähkönsiirto:** VE1: 72 km (maakaapeli) VE2: 65 km (maakaapeli)	km
Tuulivoimapuiston käyttövaiheen pituus	30–35	vuosi
Voimalan yksikköteho	7–10	MW

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden enimmäiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Isojoen kunta	
Voimalan osien ja rakennusmateriaalien kuljetusmatka ja -tapa	Suurin osa kiviaineksista on tarkoitus ottaa mahdollisimman läheltä hankealuetta ja hankealueelle sijoitetaan mahdollisesti yksi tai useampi siirrettävä betoniasema, joten niille ei laskettu kuljetusten päästöjä. Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Kristiinankaupungin, Kaskisten tai Porin satamista. Kuljetusmatkat ovat 55–120 kilometriä*. **Arvioinnissa käytetään etäisyytenä 88 kilometriä.*	km
Tuulivoimapuiston suunniteltu käyttöönottovuosi	2028	
Tuulivoimapuiston, aurinkovoima-alueen ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	**Tuulivoimapuiston alue** (noin 1 ha/tuulivoimala, tiestö ja sähköasema): VE1: 92 VE2: 71 **Aurinkovoima-alue:** AVE1: 223 AVE2: 155 **Voimajohtoreitti (johtoalue):** SVE1: 16 SVE2: 39 SVE3: 41 SVE4: 44	ha

11.3 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirtoyhteyden ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Päästölaskenta on periaatteessa yksinkertaista energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuuli- ja aurinkovoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2ekv), jolla voidaan kuvata eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkiä ja kuvaamalla tuulivoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Aurinkovoimalan päästöjen osalta laskennallinen arviointi on tehty vain hiilivarasto ja -nieluvaikutusten osalta, koska aurinkovoimalle varatut alueet kuvaavat toistaiseksi vain tunnistettuja aurinkovoiman tuotannolle sopivia alueita. Tässä vaiheessa hanketta ei ole vielä tarkempia teknisiä suunnitelmia, joiden pohjalta voitaisiin tehdä luotettavia ja kattavia päästölaskelmia aurinkovoimalalle.

Aurinkovoimalan materiaaleista, rakentamisesta, käytöstä ja käytöstä poistamisesta aiheutuvia päästöjä arvioidaan laadullisesti.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

11.3.1 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoimala- 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.

Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimaloiden materiaalimäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja. Määräarvioinnit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheen hankekohtaisten tietojen lisäksi Vestaksen yksikköteholtaan 6,2 MW:n tuulivoimalan elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett 2023) tuloksiin.

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjen suuruuteen vaikuttaa voimaloiden määrän lisäksi tuulivoimalan korkeus ja yksikköteho. Tässä arvioinnissa tarkastellaan 300 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 7 MW:n ja 10 MW:n voimaloita. Vestaksen laatima elinkaariarviointi on tehty 250 metriä korkealle ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan massamäärillä, joten tässä arvioinnissa valmistusmateriaalien massamäärät on skaalattu 250 metriä korkean ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen vastaamaan 300 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 7 MW:n ja 10MW:n voimaloiden massamääriä. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen rakentamisen ja infrarakentamisen CO2data-päästötietokannasta (CO2data 2023) ja julkisista elinkaarilaskennan selvityksistä.

Suurin osa aurinkopaneelin materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä aiheutuu paneelia suojaavan karaistun lasin ja aurinkokennojen valmistuksessa tarvittavien piiyhdisteiden tuotannossa. Aurinkovoiman materiaali- ja tuotevaiheen päästöihin vaikuttavat myös mm. voimalaa ympäröivän aidan materiaalit, invertterit, asennustelineet, muuntamot sekä sähkönsiirtoon tarvittavat kaapelit.

Sähkönsiirtoon käytettävien voimajohtojen pääosat ovat pylväät, johtimet, perustukset ja eristimet. Niiden päämateriaaleja ovat alumiini, teräs ja erilaiset komposiitit. Pylväiden ja johtimien valmistuksesta syntyy molemmista noin 40 %:n osuudet voimajohdon hiilijalanjäljestä ja loppu 20 % on pääosin perustusten osuutta. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna. (Pohjalainen 2018)

Voimajohtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen ominaispäästöt on arvioitu Fingrid Oyj:n (2020, 2021 ja 2022) vuosikertomuksissa ilmoitettujen tietojen perusteella. Ominaispäästöjen vaihteluväliksi saatua 170–320 tCO_2ekv/johtokilometri on käytetty tuulivoimapuiston sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen päästökertoimen kokoluokka-arviona. Kerroin sisältää vain valmistuksen

vaikutukset, jotka muodostavat norjalaisen voimajohtoyhteyksien elinkaaritarkastelun (Kjeld ym. 2018) perusteella kuitenkin pääosan voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä. Kertoimeen liittyy arviopohjaisuuden lisäksi muitakin epävarmuustekijöitä, koska pylvästyypit, pylväiden korkeudet ja perustamistavat vaihtelevat hankekohtaisesti ja hankkeen sisällä.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeleilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 14 tCO_2ekv/johtokilometri perustuu 20 kV keskijännitemaakaapelin päämateriaalien kuparin, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO2datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen materiaalien päästökerrointietoihin.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan voimajohtojen ja maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja puistomuuntamoja, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa. Suurin osa sähköaseman jalanjäljestä aiheutuisi rakenteiden sisältämästä teräksestä ja betonista.

11.3.2 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Tässä arvioinnissa tarkastellaan laskennallisesti Kolmihaaran tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan osien kuljetusten suoria ilmastopäästöjä.

Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Kolmihaaran tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetus- ja kiertoreiteistä riippuen osat tuodaan puoliperävaunuyhdistelminä Kristiinankaupungin, Kaskisten tai Porin satamista 55–120 kilometrin etäisyydeltä. Ilmastovaikutusten arvioinnissa maantiekuljetusten keskimääräisenä kuljetusetäisyytenä on käytetty 88 kilometriä, joka on eri satamavaihtoehtojen ja hankealueen etäisyyksien keskiarvo. Kuljetusten ilmastopäästöjen kertoimina on käytetty CO2datan (2023) infrarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.

Aurinkopaneeleiden kuljetusten päästöjen suuruuteen vaikuttaa materiaalien kuljetusmatkan pituus ja kuljetustapa. Mikäli paneelit ja muut tuotantoon tarvittavat osat hankitaan Euroopasta, kuljetukset toteutetaan todennäköisesti kokonaisuudessaan maanteitä pitkin, mutta suurin osa paneeleista hankitaan toistaiseksi Kiinasta, jolloin osat kuljetetaan ainakin osittain meriteitse. Rakentamisvaiheen päästöihin vaikuttaa mm. mahdollisten esirakennus- ja tasaustöiden määrä ja rakentamiseen tarvittava energiankäyttö.

Muille kuljetuksille ei ole laskettu ilmastopäästöjä. Kiviaineisten osalta tämä rajaus pohjautuu oletukseen, että suurin osa murskeesta, sorasta ja muusta tuulivoimapuiston rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen läheisyydestä. Kiviaineisten kuljetusten poisrajaamisella on merkitystä rakennusvaiheen arvioiduille päästöille. Esimerkiksi jokainen kymmenen kilometrin keskimääräisen kuljetus- tai siirtomatkan lisäys merkitsisi tuulivoimapuiston

tarvitsemalla noin 380 000–460 000 m^3:n kiviaineismäärällä arviolta reilun 200 tonnin CO_2ekv suuruisia rakentamisvaiheen lisäpäästöjä.

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tai -asemien tarvitseman sementin ja muiden raaka-aineiden kuljetukset, voimajohtopylväiden kuljetukset ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin. Esimerkiksi hankealueelle tapahtuvan voimajohtojen rakenteiden ja osien kuljetusten osuus voimajohdon rakentamisvaiheen energiaperäisistä päästöistä on vain muutaman prosentin luokkaa (Kjeld ym. 2018).

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty CO2datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Yksinkertaistuksen vuoksi laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen päästöjä. Voimajohtojen rakentamisen työkoneiden suorat energiaperäiset ilmastopäästöt on laskettu Kjeldin ym. (2018) määrittelyn mukaisesti siten, että yhden voimajohtopylvään rakentamiseen tarvitaan telakaivinkoneelta 40 tuntia perustusten kaivamiseen ja nosturiautolta kahdeksan tuntia pylvään pystyttämiseen. Ominaispäästökertoimina on käytetty CO2datan (2023) nosturin ja tela-alustaisen kaivinkoneen päästökertoimia. Arvioinnissa on oletettu voimajohdon jänneväliksi 250–280 metriä siten, että yhden kilometrin matkalla on keskimäärin 3,7 voimajohtopylvästä.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjen laskennassa on huomioitu myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja parannettavien huoltotieosuuksien kunnostaminen. Näiden laskemiseen tarvittavat tiedot on saatu liikennevaikutusten arvioinnista, työmäärät on arvioitu Rakennustieto Oy:n (2017) RATU-kortiston avulla ja tarvittavat päästökertoimet on haettu CO2datasta (2023).

Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laskennassa tarvittavien tietojen puuttumisen vuoksi teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojankaivuu ja asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu.

11.3.3 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

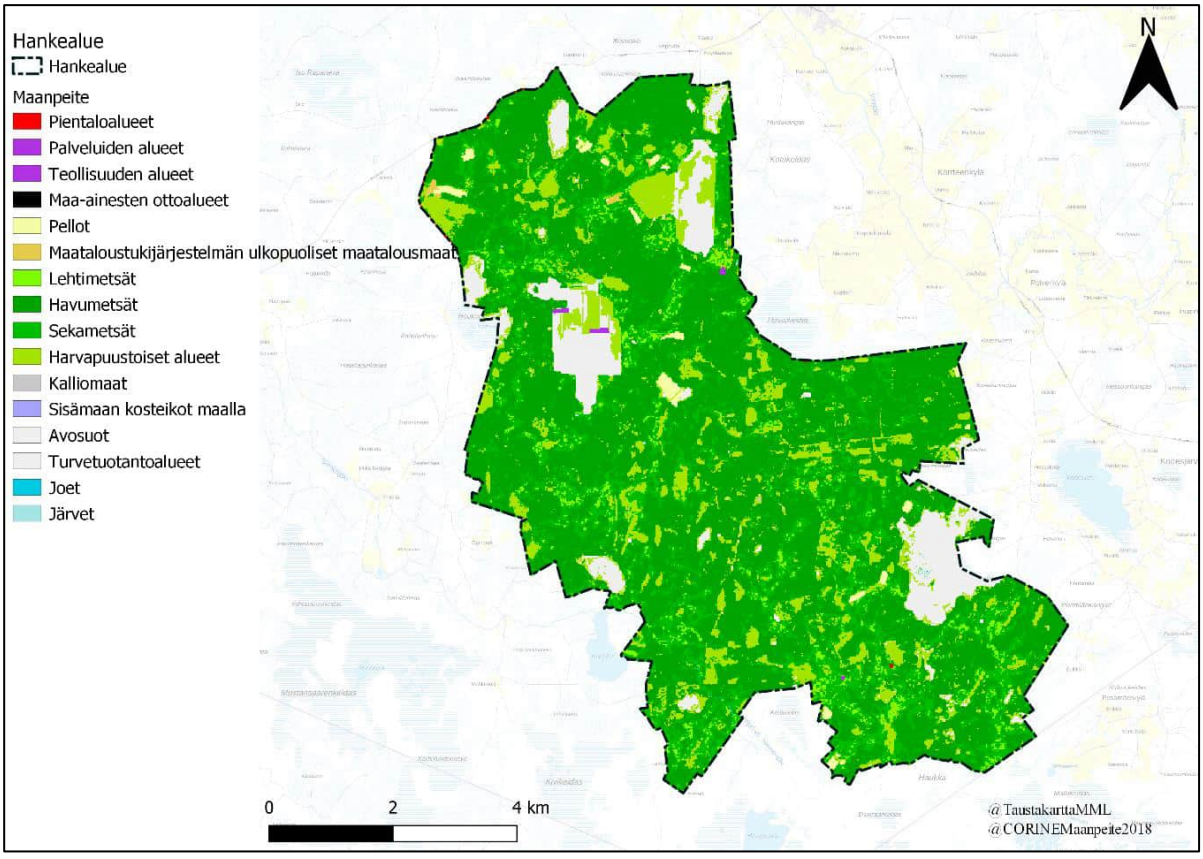
Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sen sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen yhteydessä syntyy metsäpoistumaa, kun tuuli- ja aurinkovoimapuiston tai voimajohdon alueen puustoa hakataan, alueita säilytetään puuttomina ja voimajohtojen reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään säännöllisin väliajoin. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien huoltoteiden, sähköasemien ja voimajohdon johtoalueiden rakentamisen aiheuttamaan metsäpoistumaan.

Metsäpinta-alan menetys ja muu rakentamisen aiheuttama maankäytön muutos vaikuttaa hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hakatun ja käsitellyn metsän hiilivarasto pienenee ja metsä muuttuu päästölähteeksi. Hiilivaraston menetys jatkuu hakkuutähteiden ja juurien lahotessa metsässä. Hakattu metsämaa toimii pitkään päästölähteenä ennen kuin biomassan kasvun sitoma hiilimäärä ylittää maaperän ja kasvijätteiden hajoamisesta vapautuvan hiilen määrän. Vasta kun metsien hiilivarasto

kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Tämä edellyttää, että biomassan kasvu sitoo enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

Metsäisten alueiden määrä voimaloiden, aurinkovoima-alueiden, uusien huoltoteiden, sähköasemien ja voimajohtojen johtoalueilla on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen (2023) CORINE Land Cover 2018 -aineiston avulla. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Puuston keskitilavuutena metsämaalla on käytetty Etelä-Pohjanmaata koskevaa tilastotietoa 124 m^3/ha, joka perustuu vuosina 2017–2021 mitattuihin valtakunnan metsien inventointien aineistoon (Luonnonvarakeskus 2023a).

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyiset ja tulevat hiilinielut muuttuvat. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Laskenta perustuu CORINE-aineiston (Suomen ympäristökeskus 2023a) maanpeiteluokkatietoihin (Kuva 11.2) ja Etelä-Pohjanmaan vuosien 2017–2021 puuston hehtaarikohtaiseen vuosittaiseen keskikasvuun 5,6 m^3/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus 2023a).



Kuva 11.2 Kolmihaaran hankealueen Corine Land Cover 2018 -aineiston mukainen maanpeiteluokitus, joka perustuu vuoden 2019 kartoitusaineistoon (Suomen ympäristökeskus 2023a).

Kolmihaaran tuulivoimapuiston rakentamisen myötä tapahtuvan hiilivarastojen ja -nielujen muutoksen ilmastovaikutuksia pienentää se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimaloiden ympäriltä, vaan se saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta

ennalleen. Voimajohtojen reunavyöhykkeillä puusto voi jatkaa kasvamista lunastusmittoihinsa saakka.

Arvioinnissa ei huomioida tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja voimajohdon rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin haasteellisuus.

11.3.4 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirron käyttövaihe

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden, paneeleiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Myös nostoalueiden, aurinkovoima-alueiden, huoltoteiden ja johtoaukean avoimena pitämiseen sekä voimajohdon reunavyöhykkeen puuston käsittelyyn liittyy polttoaineperäisiä päästöjä. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Todennäköisesti suhteelliselta kokoluokaltaan merkittävin päästölähde on tuulivoimaloiden, aurinkopaneeleiden, sähköaseman ja voimajohdon korjaamisessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistus, mutta tällaisten vaiheiden laskennallinen arviointi on haastavaa. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden sekä vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Aurinkovoimalan tuottamaan tehoon vaikuttaa eniten voimalan aurinkopaneeleihin kohdistuva auringon säteilyintensiteetti. Tämä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuuli- tai aurinkovoimapuiston vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan pienet, sillä suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla.

Sähkönsiirrossa syntyy energiahäviöitä, joiden korvaamiseksi tuotetusta sähköstä aiheutuu epäsuoria ilmastopäästöjä. Häviöt ovat osin väistämättömiä, sillä voimajohtoyhteys rakennetaan, jotta voidaan siirtää yhä enemmän sähköä, mikä puolestaan lisää siirtohäviöitä. Voimajohtoyhteys mahdollistaa päästöttömän tuuli- ja aurinkovoiman liittämisen verkkoon ja auttaa näin osaltaan pienentämään häviösähkön ilmastopäästöarvoihin vaikuttavia sähkön ominaispäästöjä. Lisäksi sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta. Kantaverkossa sähköhäviöiden osuus on noin 1,5 % siirrettävästä sähkömäärästä (Fingrid Oyj 2023). Yksittäisen

lyhyen voimajohtoyhteyden siirtohäviöiden ilmastovaikutuksia ei ole huomioitu niiden laskennallisen tarkastelun haasteellisuuden vuoksi.

11.3.5 Toiminnan päättyminen

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja voimajohdon elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Kolmihaaran tuulivoimapuiston elinkaari on ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 30–35 vuodeksi. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Aurinkopaneeleiden ja sähkösiirtoyhteyksien elinkaari on oletettu samaksi kuin tuulivoimapuistolla. Voimajohtoyhteyden tekninen käyttöikä on kuitenkin yleensä tuulivoimalaa pidempi ja perusparannuksella käyttöikää on mahdollista jatkaa vielä lisää.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat, paneelit ja voimajohto puretaan. Tuulivoimalan massasta suurin osa, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestaksen elinkaariselvitykseen (Sagar & Garrett 2023). Massamäärät on arvioitu selvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa.

CO2datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO_2ekv/jätetonni ja mineraalipohjaisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO_2ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kg CO_2ekv/jätetonni. Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat peräisin Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta.

Rakentamisvaiheen oletuksen mukaan yhdellä voimajohtokilometrillä on 2,5 voimajohtopylvästä. Yhteen johtokilometriin käytetty materiaalimäärä on keskimäärin 38 tonnia betonia ja 25 tonnia metallia. Maakaapelin alumiinin, kuparin ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin viideksi tonniksi johtokilometriä kohti. Voimajohtolinjan ja maakaapelin materiaalien massa-arviot perustuvat Fingrid Oyj:n tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO2datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2023e) tuulivoimalan purkamiskustannusselvityksen työkonemääräarvioita ja CO2datan (2023) työkoneiden yksikköpäästötietoja. Tuulivoimalle laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille yksikkötehoiltaan 7 ja 10 MW:n voimaloille. Sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren päätösvaiheessa tapahtuvassa voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkoneiden polttoaineen kulutuksen on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä (Kjeld ym. 2018).

Aurinkovoimala puretaan käyttövaiheen päätyttyä. Elinkaaren lopun purkamisen ja siitä syntyvien jätteiden käsittelyn ilmastopäästöt eivät ole mukana tässä arvioinnissa niiden vähäisen merkittävyyden takia. Valmistajien julkaisemien ympäristöselosteiden mukaan elinkaaren lopun päästöillä on vain muutaman prosentin osuus aurinkopaneelin koko hiilijalanjäljestä.

Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuulivoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativilla keinoilla. Tällä hetkellä Suomessa käytöstä poistetut voimalat ja aurinkopaneelit pääsääntöisesti puretaan ja kierrätetään. Voimalan ja paneelien osien kierrätyksellä voidaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja samalla vähentää ilmastopäästöjen määrää. Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä.

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.

11.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

11.5 Alueen ilmaston nykytila

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuisto sijoittuu Etelä-Pohjanmaalle Isojoen kunnan eteläosaan Kankaanpään kaupungin rajalle. Hankealue rajautuu Etelä-Pohjanmaan ja Satakunnan maakuntarajaan.

Etelä-Pohjanmaa kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Maakunnassa on tunnistettavissa neljä erilaista ilmastollista aluetta. Idässä on karu Suomenselän alue, pohjoisessa Lappajärven ja Evijärven järviseutu, sen eteläpuolella Kyröjoen ja Lapuanjoen laaksot, ja lounaiskolkassa hieman ympäristöään korkeampi Suupohjan alue, johon Isojoen alue kuuluu. Vuoden keskilämpötila on Suomenselän alueella +3…+3,5 astetta ja muualla maakunnassa +3,5…+4,5 astetta. Kylmin kuukausi on usein helmikuu, jolloin keskilämpötila vaihtelee maakunnassa noin -8 ja -6 asteen välillä. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila on koko maakunnassa +15,5…+16,5 astetta. Vuotuiset sademäärät ovat lännessä noin 500 mm ja idässä 600–650 mm. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Maakunnan sisällä on suuria eroja lumioloissa. Suomenselkään kuuluvat alueet ovat selvästi runsaslumisempia kuin alavat jokilaaksot ja pellot. Keskimäärin ensilumi saadaan ensimmäisenä Ähtärin ja Alajärven alueelle marraskuun alussa ja muualle marraskuun loppuun mennessä. Jokilaaksojen alueelta lumipeite katoaa yleensä maaliskuun puolivälin jälkeen ja muualta maalis-huhtikuun vaihteessa. Lumipeitteen kestoaika vaihtelee maakunnan sisällä jokilaaksojen noin kolmesta kuukaudesta Suomenselän 4,5 kuukauteen eli eroa voi olla jopa neljä viikkoa. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Korkeussuhteet määrittävät myös vuodenaikojen vaihtumisen Etelä-Pohjanmaalla. Terminen syksy alkaa Suomenselän alueella syyskuun puolivälissä ja muualla maakunnassa kuukauden loppuun mennessä. Talvi alkaa pääsääntöisesti ennen vuoden loppua ja kevät alkaa maakunnan länsiosassa

maaliskuun puolivälissä ja idässä maalis-huhtikuun vaihteessa. Suomenselän aluetta lukuun ottamatta kesä alkaa maakunnassa toukokuun alkupuoliskolla. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Etelä-Pohjanmaalla 1,9–5,2 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–15 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana. (Ilmatieteen laitos 2022b)

11.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kaikkien tarkasteltujen tuuli- ja aurinkovoimalavaihtoehtojen ja sähkönsiirron herkkyys on asetettujen kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnin herkkyyskriteerin perusteella *erittäin suuri*. YVA-selostuksen luvussa 1.2.1 esitellyt 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.

11.6.2 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräksen ja betonin valmistukseen. Maakaapelien valmistuksen metallien ja muovien päästöt on laskettu osana tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä. Voimajohdon osalta eniten päästöjä aiheutuu pylväsrakenteissa ja johtimissa käytettävästä teräksestä ja alumiinista.

Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta. Tämän vuoksi 60 voimalan vaihtoehto VE2 aiheuttaa pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 77 voimalan vaihtoehto VE1 (Taulukko 11.2). Vastaavalla määräpohjaisella perusteella pisimmällä voimajohtovaihtoehdoilla on lyhyempiä vaihtoehtoja suuremmat materiaali- ja tuotevaiheen päästöt (Taulukko 11.3).

Taulukko 11.2 Kolmihaaran tuulivoimalavaihtoehtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt.

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO_2ekv)	VE1 (77 voimalaa)	VE2 (60 voimalaa)
Tuulivoimalat	273 000–357 000	213 000–248 000
Maakaapeli	1 100	1 000

** Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 7–10 MW yksikkötehoille.*

Taulukko 11.3 Kolmihaaran voimajohtoreittivaihtoehtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt.

Sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO_2ekv)	SVE1 (7,9 km)	SVE2 (14,5 km)	SVE3 (15,3 km)	SVE4 (15,7 km)
Voimajohto	1 300–2 500	2 500–4 600	2 600–4 900	2 700–5 000

11.6.3 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen 12 900–17 200 tCO_2ekv ilmastopäästöjä (Taulukko 11.4). Voimajohtoreittivaihtoehtojen rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat reittivaihtoehdosta riippuen 70–140 tCO_2ekv (Taulukko 11.5).

Taulukko 11.4 Kolmihaaran tuulivoimahankevaihtoehtojen rakentamisvaiheen ilmastopäästöt.

Tuulivoimalan rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO_2ekv)	VE1 (77 voimalaa)	VE2 (60 voimalaa)
Tuulivoimaloiden osien kuljetukset	1 400–3 000	1 500–2 300
Tuulivoimaloiden rakentaminen	10 800	8 400
Uusien huoltoteiden rakentaminen	2 200	1 800
Olemassa olevien teiden parantaminen	1 200	1 100

** Huom. Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 7–10 MW yksikkötehoille.*

Taulukko 11.5 Kolmihaaran voimajohtoreittivaihtoehtojen rakentamisvaiheen ilmastopäästöt.

Sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO_2ekv)	SVE1 (7,9 km)	SVE2 (14,5 km)	SVE3 (15,3 km)	SVE4 (15,7 km)
Voimajohtojen rakentaminen	70	130	130	140

11.6.4 Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimapuisto- ja voimajohtoreittivaihtoehdoille arvioidut hiilivarastojen muutokset ovat vaihtoehdosta riippuen tuulivoimahankevaihtoehdoille 6 700–8 600 tCO_2ekv, aurinkovoimahankevaihtoehdoille 14 500–20 800 tCO_2ekv ja voimajohtoreittivaihtoehdoille 1 500–4 100 tCO_2ekv ja (Taulukko 11.6 - Taulukko 11.8).

Poistuvan puuston myötä tapahtuva hiilinielun vuosimuutos on vaihtoehdoissa 1 100–1 600 tCO_2ekv. Hiilinielun muutoksen aiheuttamat ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheesta eteenpäin.

Taulukko 11.6 Kolmihaaran tuulivoimalavaihtoehtojen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset.

Tuulivoimalan hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	VE1 (77 voimalaa)	VE2 (60 voimalaa)
Hiilivaraston muutos (tCO_2ekv)	8 600	6 700
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO_2ekv/vuosi)	400	300

Taulukko 11.7 Kolmihaaran aurinkovoimavaihtoehtojen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset.

Aurinkovoima-alueiden hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	AVE1 (288 ha)	AVE2 (184 ha)
Hiilivaraston muutos (tCO_2ekv)	20 800	14 500
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO_2ekv/vuosi)	1 000	700

Taulukko 11.8 Kolmihaaran voimajohtoreittivaihtoehtojen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset.

Sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	SVE1 (7,9 km)	SVE2 (14,5 km)	SVE3 (15,3 km)	SVE4 (15,7 km)
Hiilivaraston muutos (tCO_2ekv)	1 500	3 700	3 900	4 100
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO_2ekv/vuosi)	100	200	200	200

11.6.5 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Käyttövaiheessa Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Tuulivoimapuiston arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on hankevaihtoehdosta VE1 ja VE2 riippuen 1 500–2 200 GWh. Aurinkovoimaloiden arvioitu vuosittainen nettotuotanto on puolestaan 60–180 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuuli- ja aurinkovoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa korvataan tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminta-aikana.

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 14 000 tCO_2ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimapuistohankevaihtoehdon VE1, aurinkovoimavaihtoehdon AVE1 (vain hiilivarastovaikutukset huomioitu) ja voimajohtoreittivaihtoehdon SVE4 yhteenlasketut 420 000 tonnin CO_2ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoimapuiston 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoimapuiston suurimmalla 2 200 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimapuiston elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6,4 gCO_2ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 62 gCO_2/kWh (Energiateollisuus ry 2023b). Mikäli vuosituotanto-oletukseen lisättäisiin aurinkovoimalan suurin arvioitu vuosituotantomäärä 180 GWh, ominaispäästökerroin olisi noin 5,9 gCO_2ekv/kWh.

Laskettua tuuli- ja aurinkovoimapuiston elinkaarikerrointa ei ole mielekästä verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kuin kansallinen kerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia hyvittäisi puiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivelan vaihtoehtojen VE1, AVE1 ja SVE4 tapauksessa kolmen vuoden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon viimevuotinen ominaispäästöjen taso 62 gCO_2/kWh.

11.6.6 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Kolmihaaran tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon elinkaaren loppuvaiheen ilmastopäästöt ovat hanke- ja reittivaihtoehdosta riippuen 3 400–5 600 tCO_2ekv (Taulukko 11.9 ja Taulukko 11.10). Iso osa tuulivoimalan ja voimajohtoyhteyden rakenteista on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Aurinkovoimalan toiminnan päättymiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Kolmihaaran tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennallisesti arvioidut päästöt ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin todelliset rakennettavan tuulivoimapuiston ja voimajohdon elinkaaren lopussa vuosisadan puolivälin jälkeen käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät

päästöt, sillä purkamisen ja purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa.

Taulukko 11.9 Kolmihaaran tuulivoimalavaihtoehtojen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ilmasto-päästöt (tCO_2ekv)	VE1 (77 voimalaa)	VE2 (60 voimalaa)
Tuulivoimaloiden purkamisen työ	1 630–1 690	1 270–1 310
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely	2 800–3 900	2 100–3 100
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely	16	14

** voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 7–10 MW yksikkötehoille.*

Taulukko 11.10 Kolmihaaran voimajohtoreittivaihtoehtojen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt.

Sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmasto-päästöt (tCO_2ekv)	SVE1 (7,9 km)	SVE2 (14,5 km)	SVE3 (15,3 km)	SVE4 (15,7 km)
Voimajohtojen purkamisen työ	14	26	26	28
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely	0,4	0,8	0,8	0,8

11.6.7 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi on Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuistohankkeessa huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle. Hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuksia myös tuulivoimapuiston lähiympäristön ilmastonmuutoksen sopeutumiskykyyn.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetyistä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun käytettiin raportissa erilaisia skenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Näiden skenaarioiden mukaan lämpötila tulee nousemaan Suomessa talvella 2–7 astetta ja kesällä 1–5 astetta. Sademäärien ennustetaan kasvavan keskitalvella noin 15 % ja loppukesällä noin 5 %. Tuulen voimakkuuden ei ennusteta kasvavan juurikaan. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteen laitos 2022a).

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan (Gregow ym. 2021) Vuoteen 2050 mennessä ennustetaan Etelä-Pohjanmaan maakunnan keskilämpötilan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavavan, sekä lumen määrän vähenevän huomattavasti. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Etelä-Pohjanmaalla 1,8–3,0 astetta ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 5–8 % kuluvan vuosisadan aikana.

Tuuli- ja aurinkovoiman kokonaistuotantoon vaikuttavat myös ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot. Tuulivoiman vuosittaisen tuotantopotentiaalin ennustetaan kasvavan Suomessa keskimäärin 7 %, ja rannikkoalueilla jopa 10–15 % vuosina 2021–2050. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuulivoiman tuotantoa mm. vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Suomen ympäristökeskus 2011).

Tuuli- ja aurinkovoima- sekä voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu muutoksista sädemäärissä, tulvissa, keskilämpötiloissa, maaperässä ja pohjavesiolosuhteissa sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat, aurinkopaneelit ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Niiden rakenteet voivat vaurioitua tai muuttua täysin käyttökelvottomiksi esimerkiksi lumikuormien, lisääntyvien myrskyjen tai roudan vähentymisen vuoksi. (Gregow ym. 2021).

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sijoittaminen väärään paikkaan voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Puiston sijoittamisella oikeaan paikkaan voidaan välttää mm. sijoitus tulvavaara-alueelle tai tärkeän ekologisen yhteyden reitille.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Kolmihaaran hankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

11.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

11.7.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirron elinkaaren aikanainen hiilijalanjälki on aurinkovoima-alueiden hiilivarasto ja -nieluvaikutukset mukaan lukien noin 250 000–420 000 tCO_2ekv. Ilman aurinkovoima-alueiden hiilivarasto ja -nieluvaikutuksia hiilijalanjälki on noin 240 000–400 000 tCO_2ekv. Taulukon (Taulukko 11.11) mukaisesti 90–92 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Tuulivoimapuiston hiilijalanjäljen suuruus riippuukin tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta. Laskennassa käytetty skaalaustapa saattaa virheellisesti korostaa yksikköteholtaan isompien voimaloiden painoarvoa.

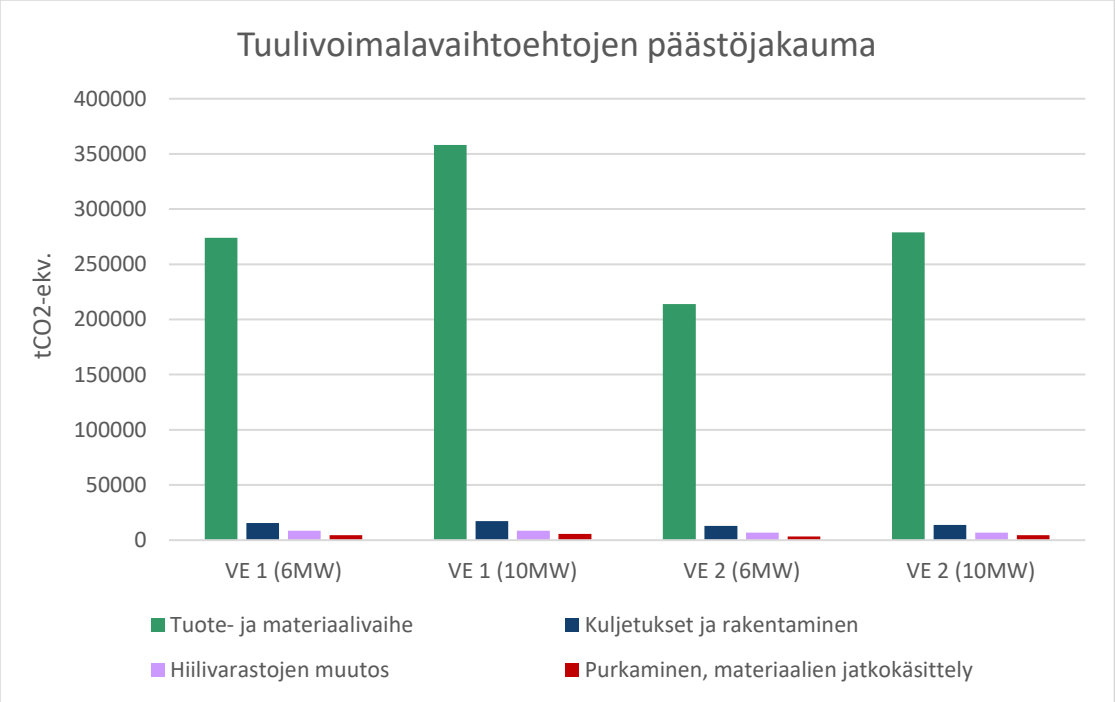
Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa eniten materiaali- ja tuotevaihe sekä rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos. Voimajohtoreittivaihtoehtojen hiilijalanjälki on vaihtoehdosta riippuen 2 900–9 300 tCO_2ekv (Taulukko 11.12).

Seuraaviin taulukoihin (Taulukko 11.11 ja Taulukko 11.12) ja kuviin (Kuva 11.3 ja Kuva 11.4) on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 sekä voimajohtoreittivaihtoehdoille SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4. Taulukkoon (Taulukko 11.11) on sisällytetty myös aurinkovoimavaihtoehtojen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset.

Taulukko 11.11 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

Elinkaarivaihe	VE1 (77 voimalaa)	VE2 (60 voimalaa)
Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe (tCO_2ekv)	274 100–358 100	214 000–249 000
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen) (tCO_2ekv)	15 800–17 300	12 900–13 700
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO_2ekv)	8 600	6 700
Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen (purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO_2ekv)	4 500–5 600	3 400–4 400
Yhteensä (tCO_2ekv)	**300 000–390 000**	**240 000–270 000**
Tuulivoimapuiston hiilinielun vuosimuutos** (tCO_2ekv/vuosi)	400	300
Elinkaarivaihe	**AVE1 (288 ha)**	**AVE2 (184 ha)**
Aurinkovoimapuiston rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO_2ekv)	20 800	14 500
Aurinkovoimapuiston hiilinielun vuosimuutos** (tCO_2ekv/vuosi)	1 000	700

** Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 7–10 MW yksikkötehoille.*
*** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*

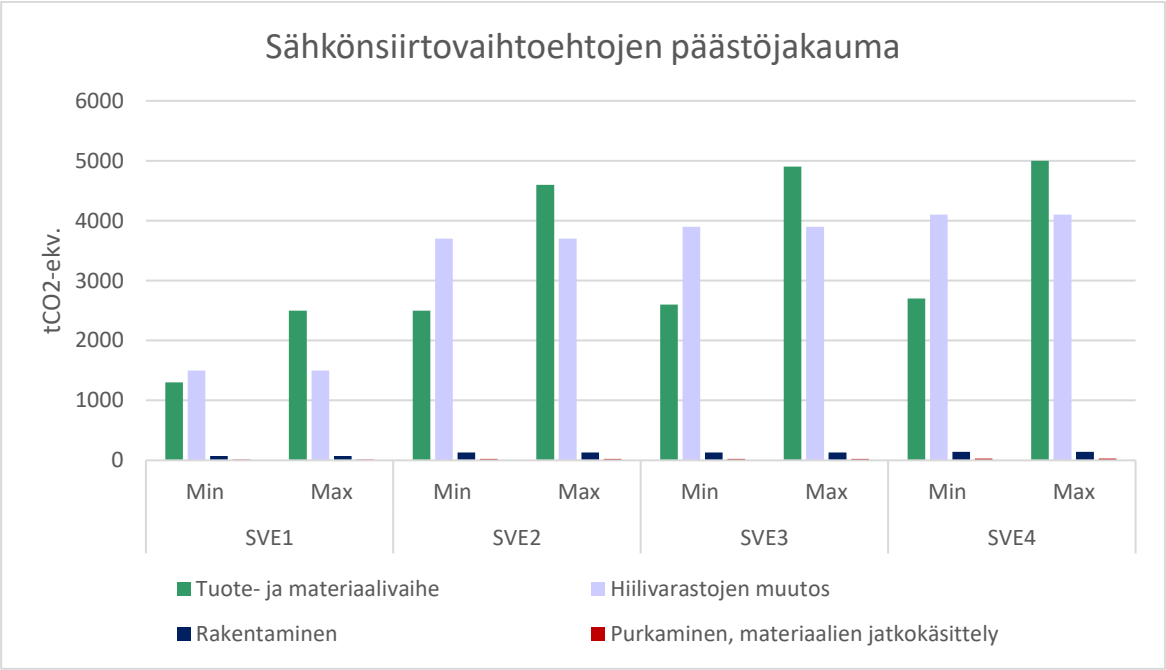


Kuva 11.3 Kolmihaaran tuulivoimaloiden päästöjakauma.

Taulukko 11.12 Kolmihaaran tuulivoimapuiston sähkönsiirtolinjan ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

Elinkaarivaihe	SVE1 (7,9 km)	SVE2 (14,5 km)	SVE3 (15,3 km)	SVE4 (15,7 km)
Sähkönsiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe (tCO_2ekv)	1 300–2 500	2 500–4 600	2 600–4 900	2 700–5 000
Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (rakentaminen) (tCO_2ekv)	70	130	130	140
Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO_2ekv)	1 500	3 700	3 900	4 100
Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppu purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO_2ekv)	14	27	27	29
Yhteensä (tCO_2ekv)	**2 900–4 100**	**6 400–8 500**	**6 700–9 000**	**6 700–9 300**
Sähkönsiirtolinjan hiilinielun vuosimuutos* (tCO_2ekv/vuosi)	100	200	200	200

** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*



Kuva 11.4 Kolmihaaran voimajohtoreittivaihtoehtojen päästöjakauma.

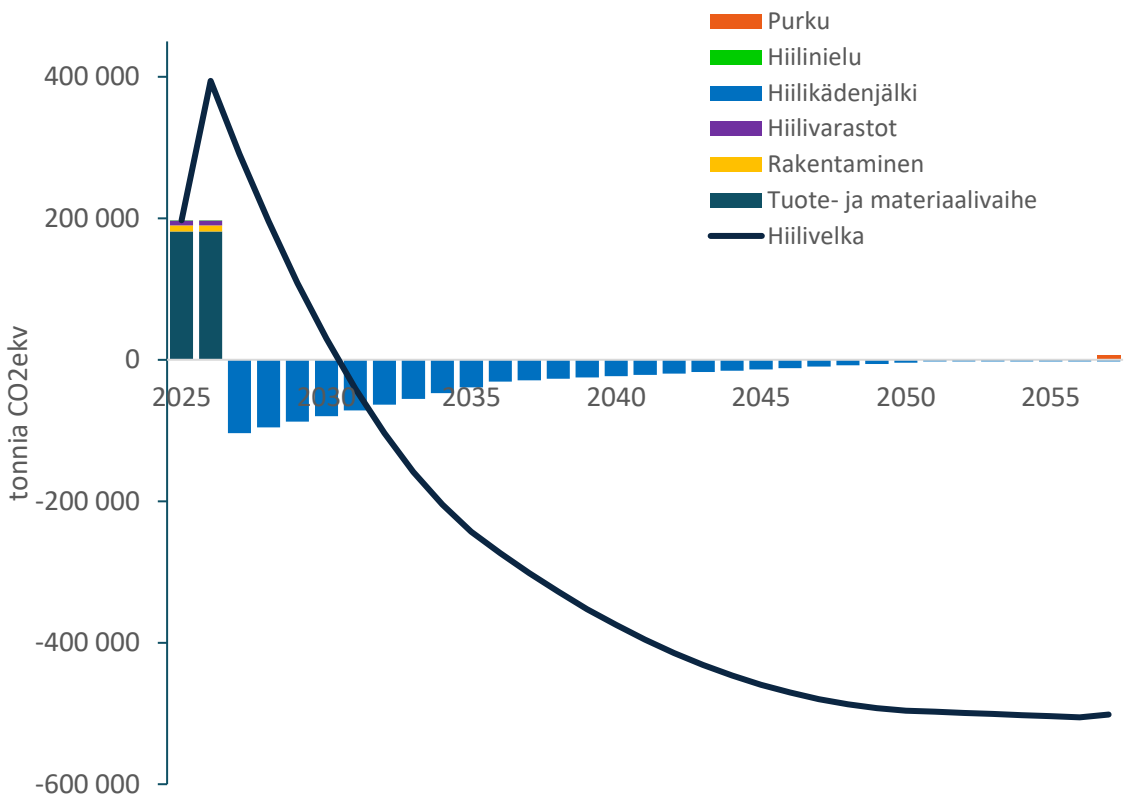
11.7.2 Hankkeen hiilikädenjälki

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan puiston käyttövaiheen aikana. Eri hankevaihtoehtojen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen

ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita tuuli- ja aurinkovoiman käyttäjät voivat saada hankkeen käyttövaiheen aikana ja joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

Energiateollisuuden tiekartan (AFRY Finland Oy 2020) perusskenaarion mukaan kotimaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 gCO_2/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO_2/kWh vuonna 2050. Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston suunniteltu käyttöönottovuosi on 2028, jolloin tiekartan perusskenaarion mukaan sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 40 gCO_2/kWh. Jos perusskenaarion kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos oletetaan lineaariseksi, saadaan Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston korvaaman sähkön keskimääräiseksi päästökertoimeksi voimaloiden käyttöajan aikana 11 gCO_2/kWh. Kansallinen kerroin pienenisi 30 vuodessa 40 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Kolmihaaran tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 2 200 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 25 000 tCO_2/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 30 vuoden aikana yhteensä 720 000 tCO_2. Mikäli laskentaan otettaisiin myös suunnitellun aurinkovoiman tuotanto, puiston korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat keskimäärin 27 000 tCO_2/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 30 vuoden aikana yhteensä 780 000 tCO_2.

Kuva 11.5 havainnollistaa Kolmihaaran tuulivoimapuiston sekä voimajohtoreittiyhteyden hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä. Se ei sisällä aurinkovoima-alueiden hiilivarasto tai -nieluvaikutuksia eikä aurinkovoiman vuosituotannon vaikutusta hiilikädenjälkeen muodostumiseen. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa AFRY Finland Oy:n (2020) perusskenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 30 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähenemiä eli ilmastohyötyjä. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää vuosittaista korvausvaikutusta ja hidastaa hiilivelan takaisinmaksua.



Kuva 11.5 Kolmihaaran tuulivoimapuiston ja voimajohtoreittiyhteyden elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY Finland Oy:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

11.7.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa (VE0), jossa Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuistohanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään tuuli- ja aurinkovoimapuiston käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjälkenä kuvattuja tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamisen, rakentamisen, käytön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

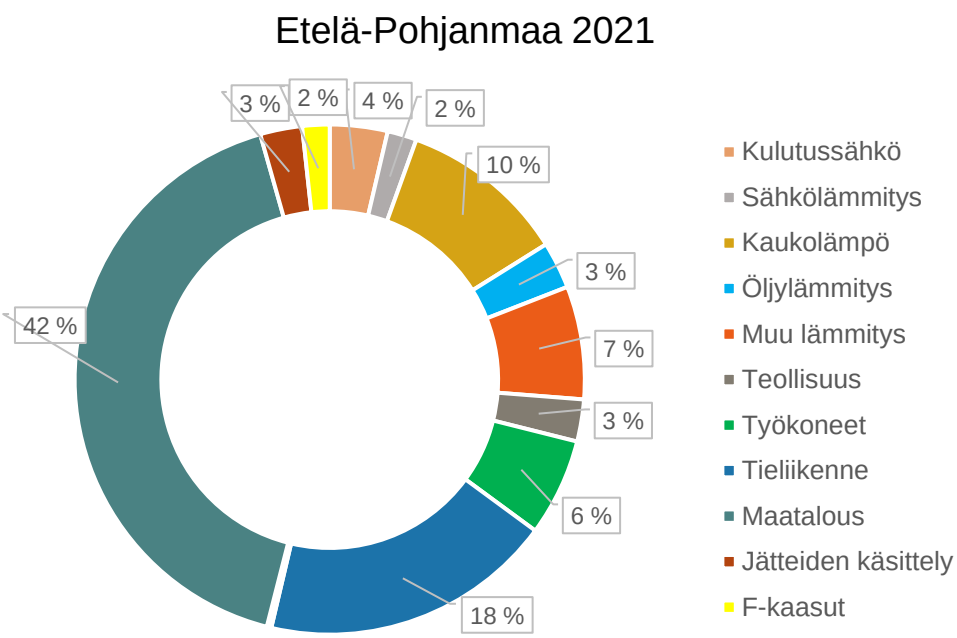
Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 240 000–400 000 tai 250 000–420 000 tCO_2ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 490 000–720 000 tai 500 000–780 000 tCO_2ekv, jos tuuli- ja aurinkovoima korvaavat markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston vaihtoehdoista VE1, VE2, AVE1 ja AVE2 sekä voimajohtoreittivaihtoehdoista SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4 syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdosta riippuen 250 000–320 000 tai 250 000–360 000 tCO_2ekv pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehdossa.

11.7.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Etelä-Pohjanmaan liitto julkaisi vuonna 2022 Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartan. Tiekartan tavoitteena on toimia apuna maakunnan ilmastotyössä ja siinä määritellään tavoitteet sekä konkreettiset maakunnan toimintaympäristöön sopivat toimenpiteet. Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartassa on kuusi teemaa, joista yksi on energia. Maakunta on tiekartassa ilmoittanut tavoitteekseen toimia uusiutuvan energiantuotannon edelläkävijänä. Etelä-Pohjanmaalla oli vuonna 2022 käynnissä yli 20 tuulivoimahanketta, joka vastasi 10 % koko maan tuulivoimahankkeista. (Etelä-Pohjanmaan liitto 2022)

Isojoen kunnan tavoite on olla hiilineutraali kunta vuoteen 2025 mennessä. Isojoen kuntastrategiassa mainitaan toimenpiteinä mm. vastuullisen energian tuotanto, aurinkoenergiainvestointien sijoittaminen kuntaan sekä voimalinjojen yhteiskäytön edistäminen. Kunnassa tuotetaan uusiutuvaa sähköä jo nyt 2,5 kertaisesti kunnan omaan energian kulutukseen nähden ja Isojoen alueella on eri vaiheessa olevia tuulivoimahankkeita yhteensä noin 180 voimalan rakentamiseksi. Isojoen alueelle rakennetaan myös uusi sähköasema, joka mahdollistaa mm. aurinkovoimatuotannon turvetuotantoalueilla ja lyhyemmät voimajohtolinjat tuulivoima-alueilta. (Isojoen kunta 2023)

Vuonna 2021 Isojoen kunnan kasvihuonekaasupäästöistä 55 % muodostui maatalouden osuudesta. Seuraavaksi suurimman osuuden päästöistä muodosti tieliikenteen osuus, joka vastasi 15 % kunnan päästöistä. Kuvasta (Kuva 11.6) käy ilmi Etelä-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen päästösektoreittain vuonna 2021. Suurin osa hankkeen materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä syntyy Suomen rajojen ulkopuolella eivätkä näin näy Suomen eikä Etelä-Pohjanmaan päästölaskelmissa. Etelä-Pohjanmaan maakunnan kokonaiskasvi-huonekaasupäästöistä olivat Suomen ympäristökeskuksen laskelmien mukaan 2 120 ktCO_2ekv vuonna 2021, Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaarenaikaisen hiilijalanjäljen suuruus vastaisi siis noin 22–37 % maakunnan vuoden 2021 päästöistä (Suomen ympäristökeskus 2021a).



Kuva 11.6 Etelä-Pohjanmaan päästöjen jakauma vuonna 2021 (Suomen ympäristökeskus 2021a).

Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym. 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Isojoen kunnan ja Etelä-Pohjanmaan maakunnan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmin osaksi niiden ilmastotyötä. Esimerkiksi vuoden 2021 tiedoilla laskettuna tuuli- ja aurinkovoimapuiston tuotanto olisi pienentänyt laskennallisesti maakunnan päästöjä tuotantomäärästä riippuen 2–3 % (42 000–64 000 tonnia CO_2ekv).

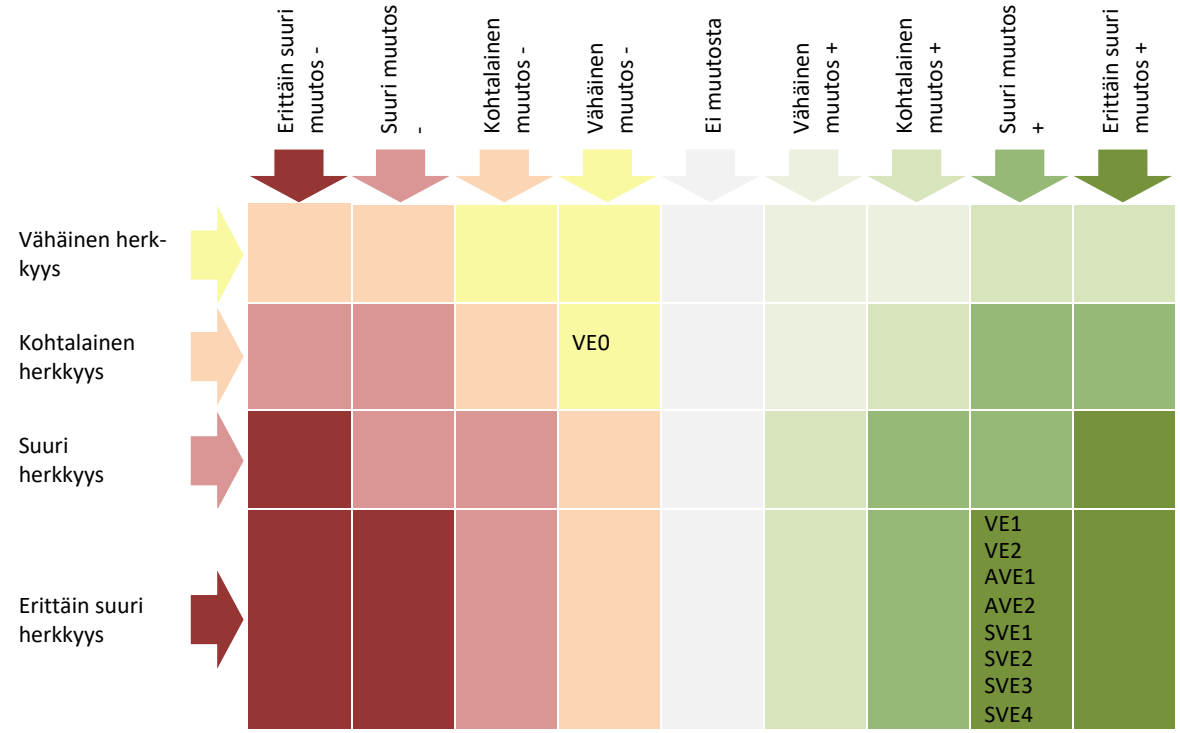
11.7.5 Vaihtoehtojen vertailu

Tuuli- ja aurinkovoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimapuistohankkeet sekä aurinkovoimapuistovaihtoehdot AVE1 ja AVE2 voidaan tulkita nettomääräisesti ilmastovaikutuksiltaan merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Suuri muutos+. Sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään myös samoin, koska hanketta ei tapahdu ilman sähkönsiirtoa, jolloin ei myöskään saavuteta hankkeen ilmastohyötyjä.

Kolmihaaran tuulivoimapuistohanketta ei toteutettaisi nollavaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoimapuiston materiaalien, rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimapuiston hiilikädenjälkivaikutus. Jos käyttövaiheen tuulivoima korvataan luvussa 11.7.3 tehdyn oletuksen mukaisesti keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla, syntyy nollavaihtoehdossa 250 000–320 000 tai 250 000–360 000 tCO_2ekv suuremmat ilmastopäästöt kuin vertailtavina olevissa hankevaihtoehdossa. Ero olisi huomattavasti suurempi, jos korvaava tuotanto tuotettaisiin turpeella tai fossiilispohjaisilla polttoaineilla. Ilmastovaikutusten arvioinnin

epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden nollavaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Kolmihaaran tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähintään vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

Taulukko 11.13 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



11.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on mahdollista vaikuttaa hankkeesta aiheutuvien ilmastopäästöjen määrään suunnitteluvaiheessa, materiaalien ja tuotteiden hankinnassa, rakentamisessa ja purkamisessa.

Kattavien esi- ja luontoselvitysten avulla uusiutuvaa energiaa voidaan sijoittaa paikalle, jossa sen on mahdollista tuottaa päästötöntä sähköä ilman, että sillä on merkittävää vaikutusta alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin. 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 materiaalituotantoa ja logistiikkaa.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe 2017).

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä.

Tulevaisuudessa tuulivoimalat pystytään todennäköisesti kierrättämään lähes sata prosenttisesti, kun kierrätettävän materiaalin määrää pystytään ennustamaan paremmin ja kierrätysprosessit ovat entistä kehittyneempiä. Myös aurinkopaneelien kierrätyksen voidaan olettaa olevan tehokkaampaa tulevaisuudessa, kun kierrätettävää materiaalia syntyy enemmän voimaloiden määrien lisääntyessä. Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

11.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole määritelty tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantotehoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestaksen elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett 2023) terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja. Voimajohtojen materiaalien ilmastopäästölaskelmat perustuvat puolestaan keskimääräiseen Fingrid Oyj:n (2020, 2021) tiedoista laskennallisesti johdettuun kertoimeen. Käytännössä rakenteet, pylvästyypit, pylvästyyppien korkeudet ja perustamistavat riippuvat voimajohdon sijoittumisesta maastoon ja tarkentuvat myöhemmin sähkönsiirron jatkosuunnittelun yhteydessä.

Hiilivarastojen ja -nielujen laskentaan liittyy myös epävarmuustekijöitä. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Arvioinnissa käytetty CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voitaisiin luotettavasti ottaa laskennassa huomioon puuston koko hiilivarasto. Tuulivoimapuiston rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttavat johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Tämän vuoksi hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todennäköisesti todellisuudessa arvioitua suurempi. Näiden lisäksi nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä.

Maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa epävarmuutta rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan. Laskennan ulkopuolelle rajatut maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston

muutosten arvioinnissa tehdyt oletukset vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa todennäköisesti arvoitua suurempi.

12 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoima- ja aurinkopuiston sekä suunnitellun sähkönsiirron. Alueen inventoinneissa on tunnistettu useita arvokkaita luontokohteita.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Kolmihaaran tuulivoimapuiston ja suunnitellun voimajohtoreitin alueelle laadittiin maastokaudella 2022 kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi. Selvityksen maastotöistä vastasi Metsän Taju Oy:stä Teemu Ukkonen.

Voimajohtoreitin luontoarvot inventoitiin neljänä maastopäivänä. Lisäksi hankealueelle sijoittuvalta voimajohtoreitin osalta kasvillisuutta ja luontotyyppejä inventoitiin hankealueen luontoselvitysten yhteydessä. Johtoreitin alueella kasvillisuus inventoitiin noin sadan metrin leveydeltä voimajohdon molemmin puolin suunnitellun voimajohtoreitin keskilinjasta katsoen.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Tausta-aineistoa on koottu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (10/2023) ja Metsäkeskuksen kuviotietoja metsävara-aineistosta, metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälain erityisen arvokkaista elinympäristöistä (Suomen metsäkeskus 2023).

Hankkeen yhteydessä toteutettujen luontoselvitysten tulokset raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa erillisraportissa liitteessä 4.

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Arto Kalpa.

12.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Monitavoitearviointi on uusi YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia -hankkeessa (Suomen ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuuli- ja aurinkovoimahankkeisiin sopiviksi. Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien

uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin tai luontotyypin kyky palautua.

12.4 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

Isojoki sijaitsee keskiboreaalisella Pohjanmaan rannikon (3a) kasvillisuusvyöhykkeellä ja Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan kilpikeitaiden (1c) suokasvillisuusvyöhykkeellä.

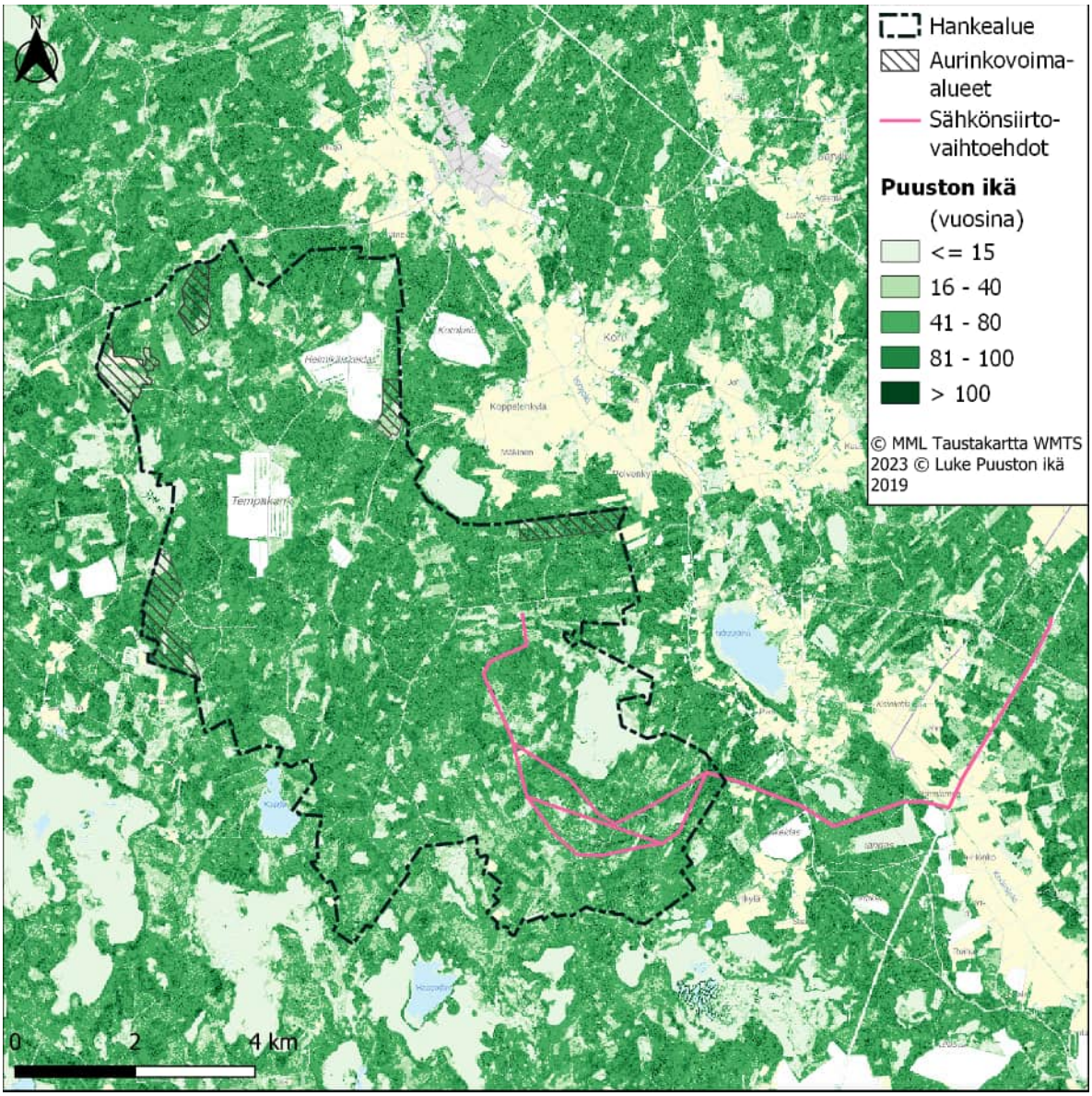
Hanke sijoittuu Suomenselän vihreälle vyöhykkeelle, jota voidaan pitää niin sanottuna ylimaakunnallisena ekologisena suuralueena. Suomenselkä ei ole maantieteellisesti selkeästi rajattu, mutta kuitenkin melko yhtenäinen, luonnonolosuhteiltaan karuhko alue. Alue on vedenjakajaseutua Sisä-Suomen järvialueen ja Pohjanmaan jokien välillä. Suomenselkä alkaa Pohjois-Venäjän taigaan liittyvästä Itä-Karjalan Maanselästä, kääntyy Kainuun seudulla lounaaseen ja ulottuu Lounais-Suomessa Porin pohjoispuolelle Isojoen Lauhavuorelle asti. (Uusitalo 2006)

Suomenselän ominaispiirteitä ovat boreaalisen luonnonmetsän ja suoluonnon piirteet. Alue on keskimäärin muuta maata harvempaan asutettua seutua, ja alue muodostaa Maanselän kanssa laajan ekologisen käytävän, jota pitkin lajit ovat tyypillisesti vaeltaneet idästä länteen ja päinvastoin. Alue tarjoaa edelleen lajistolle leviämisreittejä ja pitää siten yllä myös lajien geneettistä monimuotoisuutta. Suomenselän alueella soiden osuus on huomattava ja alueella esiintyy etenkin valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista suolajistoa. Metsätalous sekä soiden ojitukset ovat kuitenkin merkittävästi muuttaneet Suomenselän alueen luonnonolosuhteita; metsät ovat pääosin hoidettuja ja tasaikäisiä ja jo 1900-luvun alkupuolella alkanut metsätaloustoiminta ulottuu Suomenselän alueella lähes kaikkialle. Alueella on myös useita turvetuotantoalueita ja luonnontilaisia, ojittamattomia soita on säilynyt vain vähän. (Uusitalo 2006)

12.4.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

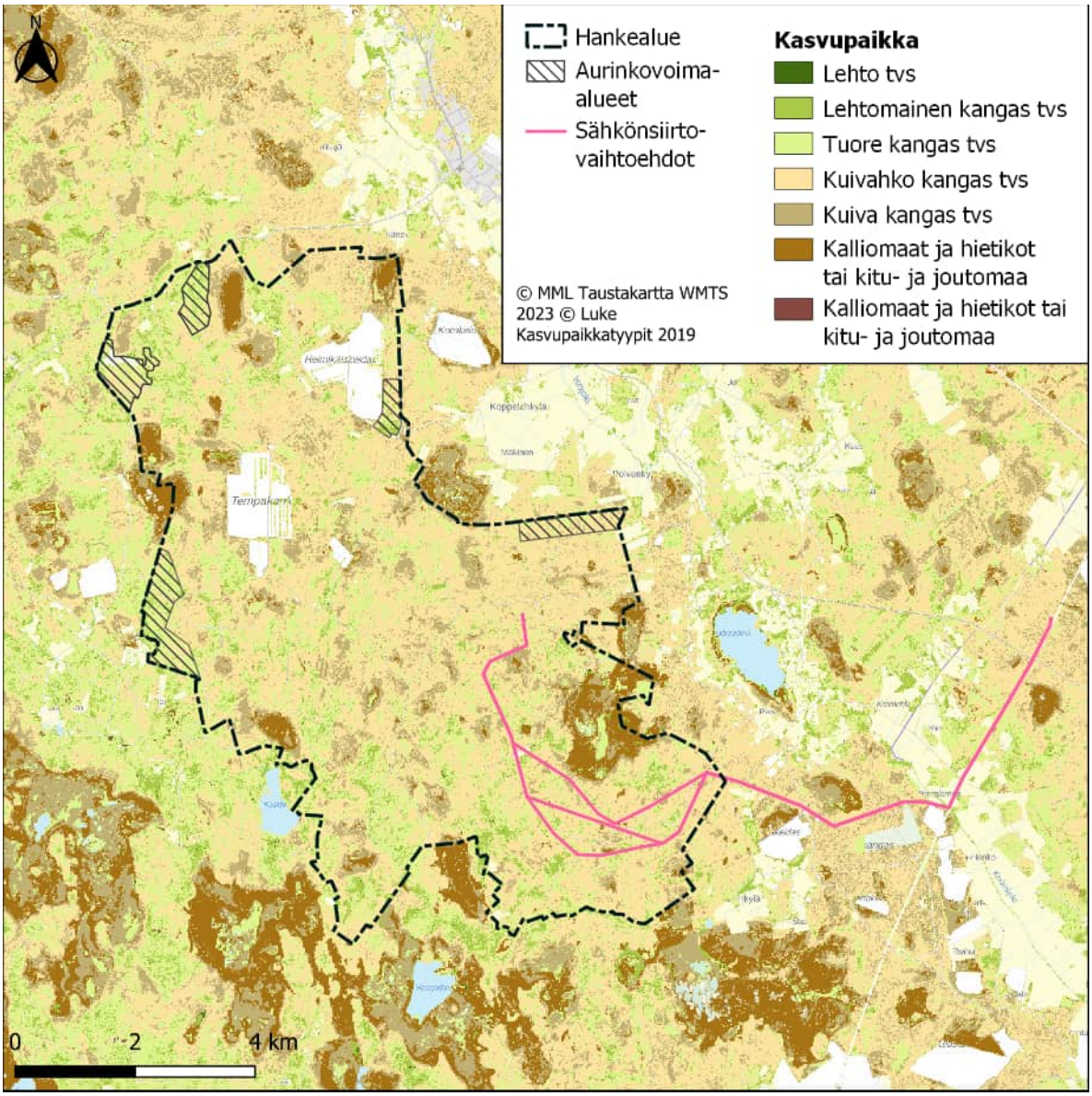
12.4.1.1 Alueen kasvillisuustyypit ja yleinen metsäluonto

Hankealue on kauttaaltaan puustoinen ja suurilta osin metsätalouskäytössä. Puusto on nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää, myös hakkuuaukeita ja taimikoita on runsaasti. Vanhojen, luonnontilaisen kaltaisten metsien osuus on vähäinen. (Kuva 12.1) Turvemaata on enemmän kuin kivennäismaata. Valtaosa soista on ojitettu ja muuttunut turvekankaiksi. Ojittamattomia suoalueita on muutamia, mutta nekin rajautuvat ojitettuihin alueisiin. Alueella on tiheä ojaverkosto, mutta soiden allikoita lukuun ottamatta luonnontilaisia pienvesiä ei juuri ole.



Kuva 12.1 Puuston ikä hankealueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä (Luonnonvarakeskus 2019).

Hankealueella esiintyvät kivennäismaan metsät edustavat pääasiassa tuoreen ja kuivahkon kankaan kasvupaikkatyyppejä (Kuva 12.2). Turvekankaista esiintyy etenkin mustikka- ja puolukkaturvekankaita, mutta myös rehevämpiä ruohoturvekaita sekä karumpia varputurvekankaita. Ojittamattomat suot edustavat pääosin melko karuja suotyyppejä. (Luonnonvarakeskus 2019).



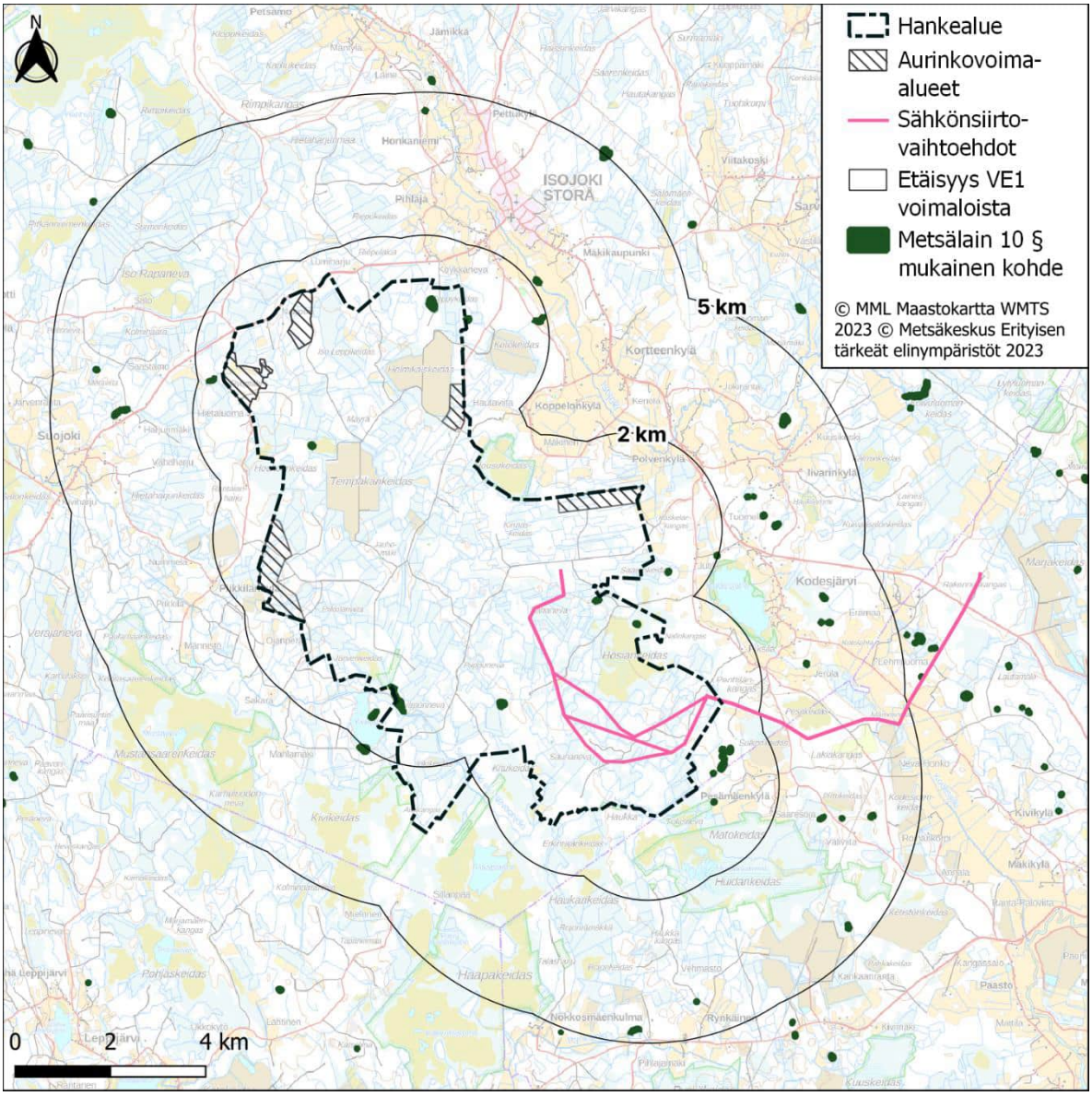
Kuva 12.2 Hankealueen ja voimajohtoreittien kasvillisuus (Luonnonvarakeskus 2019).

12.4.1.2 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto

Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi toteutettiin alueella kesällä 2022. Alueen luontoarvot painottuvat ojittamattomien suoalueiden luontotyyppeihin. Alueelle rajattiin useita arvokkaita luontokohteita (Taulukko 12.1, Kuva 12.4, Kuva 12.5). Lähtötietojen ja maastoinventointien mukaan hankealueelle ei sijoitu huomionarvoista kasvilajistoa (Suomen Lajitietokeskus 2023).

Hankealueella sijaitsee kahdeksan metsälain (1093/1996) 10 § mukaista kohdetta (Kuva 12.3). Alueen metsälain mukaiset kohteet käytiin läpi kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien yhteydessä ja ne on otettu mukaan arvokkaiksi luontokohteiksi siltä osin kuin niillä on uhanalaisia luontotyyppejä tai ne kuuluvat vesilain 11 §:n mukaisiin suojeltaviin vesiluontotyyppeihin. Hankealueen

ulkopuolella, alle kahden kilometrin etäisyydellä alueesta, sijaitsee 17 Suomen metsäkeskuksen rajaamaa metsälain mukaista kohdetta. Hankealueella ei sijaitse kemera-ympäristötukikohteita.



Kuva 12.3 Metsälakikohteet hankealueen ja voimajohtoreittien ympäristössä (Suomen metsäkeskus 2023).

12.4.2 Voimajohtoreitit

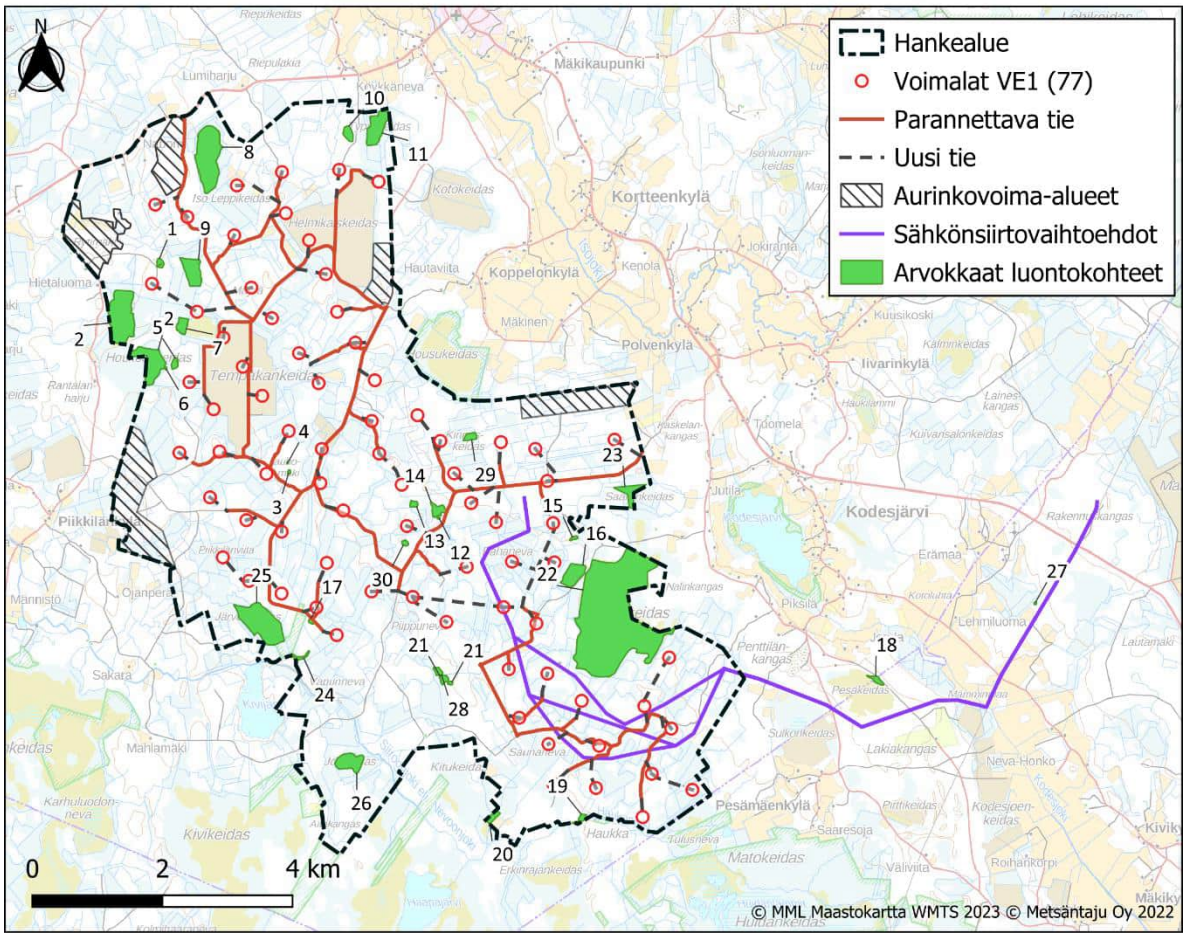
12.4.2.1 Alueen kasvillisuustyypit ja yleinen metsäluonto

Voimajohtoreittien alueella metsät ovat seudulle tyypillisiä talousmetsiä. Hankealueen puolella eri reittivaihtoehtojen alueella metsät ovat pääosin kuivahkoa kangasta sekä ojitettuja turvemaita ja puustoltaan mäntyvaltaisia. Hankealueen itäreunasta Mämminmaalle kasvupaikat ovat valtaosin kuivaa kangasta ja Mämminmaasta Rakennuskankaalle tavataan pääosin tuoretta ja kuivahkoa

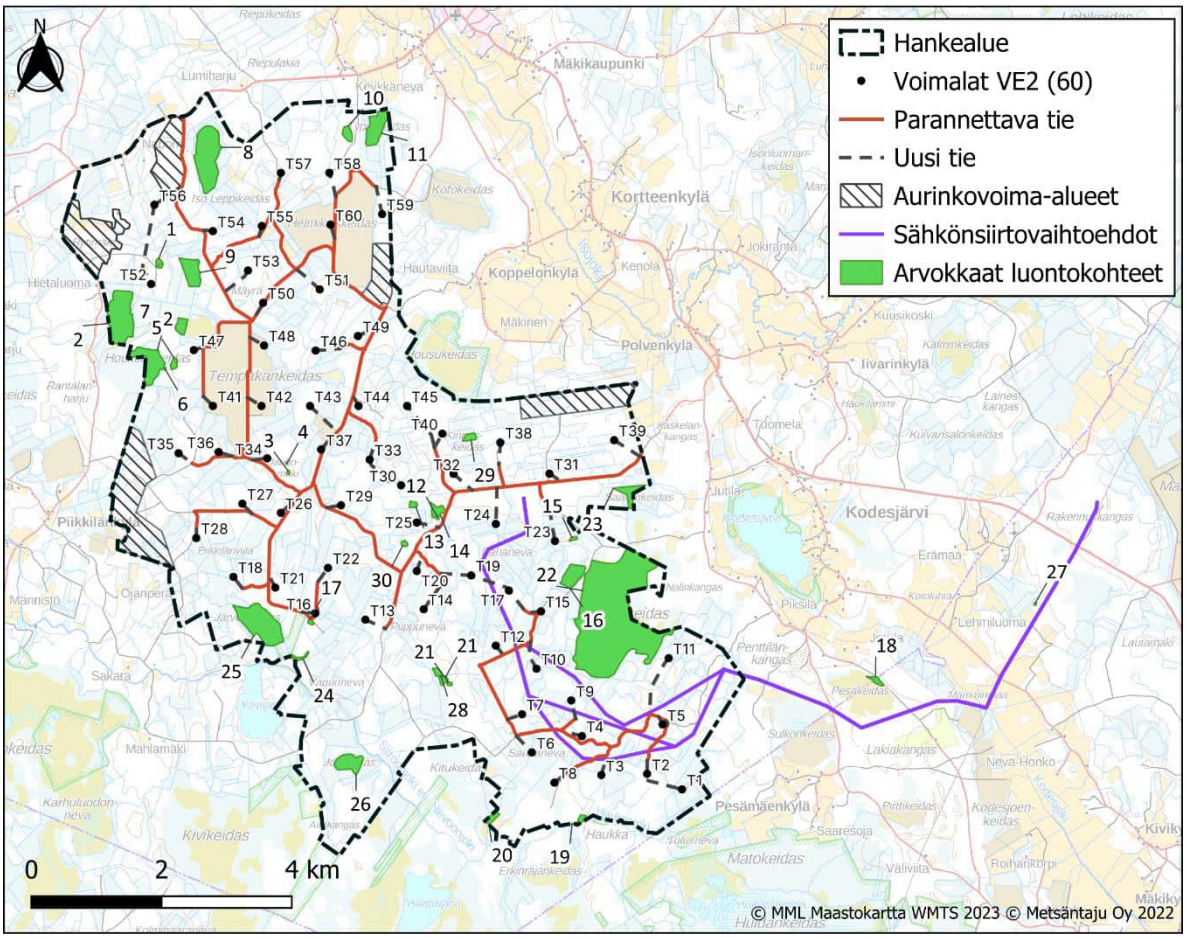
kangasta. Tämä voimajohtoreittien loppuosuus on samassa linjassa jo olemassa olevien voimajohtojen kanssa.

12.4.2.2 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto

Voimajohtoreitin varrelta rajattiin kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien yhteydessä yksi arvokas luontokohde (Kuva 12.4, Kuva 12.5). Lähtötietojen ja maastoinventointien mukaan hankealueelle ei sijoitu huomionarvoista kasvilajistoa (Suomen Lajitietokeskus 2023).



Kuva 12.4 Luontokohteiden sijainti hankealueella hankevaihtoehdossa VE1 (Metsän Taju Oy 2022).



Kuva 12.5 Luontokohteiden sijainti hankealueella hankevaihtoehdossa VE2 (Metsän Taju Oy 2022).

Taulukko 12.1 Hankealueen arvokkaiden luontokohteiden kuvaukset, luontotyypit uhanalaisuuksineen (Kontula & Rainio 2018) ja arvoluokat.

Nro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit	Arvo-luokka
1	Eteläsaaren lehtipuu-metsä	METSO-kelpoinen vanhahko metsä, jossa eri-ikäisrakenteisuutta, lahopuustoa, vanhoja järeitä haapoja, missä koloja. Metsä on lehtomaista ja tuoretta kangasta. Puuston ikä vaihtelee 60–120 vuoden välillä. Alue on luonnontilaisen kaltainen, ihmistoiminnan merkkejä on erittäin vähän havaittavissa. Lahopuissa merkkejä pohjantikan syöntijäljistä. Kasvilajistoa kohteelta lillukka, mustikka, käenkaali, haapa, kataja.	Varttuneet lehtipuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat (VU/VU). Vanhat lehtipuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat (VU/VU).	4
2	Houkoonkeitaan reunat	Houkoonkeidas on suosysteeminä keidassuo, jolla tavataan neljää pääsuotyyppiä keidasräme, rahkaräme, isovarpuräme ja kuljuneva; tarkemmin kilpikeidassuo. Houkoonkeitaan reuna-alueet ovat ojitettuja, mutta sillä ei ole ollut isoa merkitystä alueen vesitalouteen,	Keidasräme (NT/LC), Rahkaräme (LC/LC), Isovarpuräme (VU/NT), Kuljuneva (LC/LC), Kilpikeidas (VU/VU)	2

Nro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit	Arvo-luokka
		alueen keskellä on hankealueen ulkopuolella merkittävä pienvesiesiintymä (allikoita). Houkoonkeitaan alueen kasvilajistoa; tupasvilla, valkopiirtoheinä, suokukka, suopursu, suomuurain, ruskorahkasammal, punarahkasammal.		
3	Jauhomäen isovarpuräme	Luonnontilainen pienialainen räme Jauhomäen kaakkoispuolella. Kohteen valtalajeina ovat juolukka, suopursu, tupasvilla ja rämerahkasammal. Alueella on harvahkoa mäntyä, joka on kitukasvuista. Alueella on pieniä länttejä rahkarämeeseen viittaavia kohteita.	Isovarpuräme (VU/NT), Rahkaräme (LC/LC)	4
4	Jauhomäen saranevan ja tupasvillarämeen yhdistelmä	Erittäin pieni suopainanne lähellä isovarpurämettä, selväpiirteinen metsästä erottuva pieni nevalaikku, jonka laidassa on pieni vyöhyke tupasvillarämettä. Reunapuusto on kitukasvuista mäntyä ja keskellä on pieni nevalaikku. Kohteen valtalajeina tupasvilla, jouhisara ja rämerahkasammal.	Saraneva (VU/NT), Isovarpuräme (VU/NT), Tupasvillaräme (VU/NT)	4
5	Houkoonsaaren eteläpuolen sararäme	Hieno sararäme Houkoonkeitaan itäpuolella, rajautuen maastoon selkeästi. Suon lounaisreunaa hipaisee oja, mutta sillä ei ole suurta merkitystä suon vesitalouteen. Suo on rakenteeltaan hyvin tyypillinen sararäme, jossa on mättäitä. Mättäilläkin kasvillisuus on pääasiassa tupasvillaa, jonkin verran metsävarpuja esimerkkinä juolukka. Valtalajeina jouhisara, tupasvilla, sara- ja rämerahkasammal.	Sararäme (EN/VU)	3
6	Houkoonkeitaan reunalehto	Pienialainen tuore lehto laikku, joka erottuu alueen metsistä selvästi. Lehtomultaa on pieni kerros, puusto on hyvin lehtipuuvaltainen pääpuulajina harmaaleppä, kuusettuminen ei ole vielä merkittävästi alkanut. Lajistoa lehtotesma, metsäkorte, lillukka, metsätähti, harmaaleppä.	Tuore keskiravinteinen lehto (VU/VU)	4
7	Houkoonsaaren rahkaräme ja luonnontilainen kangasmetsäsaareke	Luonnontilassa oleva rahkaräme, jolla luonnontilainen kangasmetsäsaareke, missä havaittavissa eri-ikäisrakennetta, puusto pääosin hieskoivua, vähän mäntyä. Seinäsammal ja varvut muodostavat pohjakerroksen, seassa pieniä jäkälälaikkuja. Myös lahopuuta jonkin verran. Lajistoa puolukka, kanerva, poronjäkälät, variksenmarja, ruskorahkasammal ja rämerahkasammal.	Rahkaräme (LC/LC) Varttunut kuivahko kangas (EN/VU)	3

Nro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit	Arvo-luokka
8	Iso Leppi-keidas	Iso Leppikeidas on keidassuo, jolla on neljä pääsuotyyppiä; keidasräme, isovarpuräme, rahkaräme ja tupasvillaräme. Iso Leppikeitaassa on viettokeidassuon (piirteitä. Iso Leppikeitaan reunat ovat ojitettu, mikä on aiheuttanut suon reuna-alueissa kuivumista, suo on keskiosiltaan hyvinkin luonnontilainen, missä kermit ja kuljut vaihtelevat viettokeitaalle tyypillisesti suon viettosuuntaan nähden kaarevina riveinä. Valtalajeina suolla ovat, tupasvilla, suopursu, kanerva, poronjäkälät, ruskorahkasammal, rämerahkasammal ja punarahkasammal.	Keidasräme (NT/LC), Isovarpuräme (VU/NT), Rahkaräme (LC/LC), Tupasvillaräme (VU/NT), Viettokeidas (VU/NT)	3
9	Eteläsaaren itäpuolen tupasvillaräme	Hieno tupasvillaräme, jonka laidassa vaihettumisvyöhykkeessä kankaaseen on pieni vyöhyke, missä luhtaisuuden merkkejä. Luhtaosuus on hyvin kapea, mutta kyseessä on koivuluhta/pensaikkoluhta, millä on erittäin märkiä välipintoja, joissa kasvaa raatetta, järvikortetta ja järviruokoa. Tupasvillaräme on erittäin tyypillinen harvaa kitukasvuista männikköä kasvava kohde. Valtalajeina tupasvillarämeellä on tupasvilla, suopursu ja rämerahkasammal.	Tupasvillaräme (VU/NT), Koivuluhta (DD/DD), Pensaikkoluhta (LC/LC)	3
10	Typpykeitaan länsipuolen arokosteikko	Kausikosteikko, missä vedenpinnan korkeuden vaihtelu estää turvekerroksen muodostumisen. Alueella on kuitenkin suokasvillisuus pääosissa, kosteikolta löytyy ainakin seuraavat osat; muta-, vihvilä-, sara-, ja karhunsammalaro. Turvekerros puuttui kokonaan ja ensimmäisellä käyntikerralla muta-aro alueet halkeilivat kuivuuden takia, toisella kerralla kosteikolla oli 20 senttimetriä vettä. Maaperä on erittäin hienojakoista vettä läpäisemätöntä kivennäismaata. Kasvilajistoa jouhivihvilä, tupasvilla, karhunsammal ja jokapaikansara. Mättäät olivat pääasiassa kitukasvuista männikköä ja pajuja, kanervaa. Merkillepantavaa olivat kivet kohteella.	Suoaro (DD/DD)	3
11	Typpykeidas	Typpykeidas on keidassuo, millä on useita eri suotyyppejä, keidasräme, tupasvillaräme, rahkaräme, lyhytkorsineva (VU). Typpykeitaassa on viettokeidassuon piirteitä (VU). Typpykeitaan reunat on ojitettu, mutta ojituksella ei ole isoa vaikutusta suon hydrologiaan. Kasvilajistoa rämerahkasammal,	Keidasräme (NT/LC), Tupasvillaräme (VU/NT), Rahkaräme (LC/LC), Minerotrofinen lyhytkorsineva (VU/NT), Viettokeidas (VU/NT)	3

Nro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit	Arvo-luokka
		ruskorahkasammal, valkopiirtoheinä, kanerva, poronjäkälä ja kanerva.		
12	Naulakankaan kallio	Edustava pienialainen kivikko/kalliokumpare suoraan toisen luontokohteen laidassa. Yhdessä muodostavat hienon kokonaisuuden. Kalliolla on kitukasvuista mäntyä ja jonkin verran lahopuuta havaittavissa. Lajisto muodostuu pääasiassa poronjäkälistä ja metsäsammalista.	Kallio (LC)	4
13	Naulakankaan eteläpuolen kangasräme	Pienialainen kangasräme on ohutturpeinen, rikkonainen suo, joka vaihettuu reunoiltaan kuiviin karuihin kangasmetsiin. Turvekerros on melko ohut ja epätasainen. Puusto ei ole päässyt kehittymään vielä kovin järeäksi tiheyden takia, mahdollisesti joskus hakattu. Lajistoa variksenmarja, kangasmaitikka, juolukka, suopursu, korpikarhunsammal, kanerva ja kangasrahkasammal.	Kangasräme (EN/VU)	4
14	Naulakankaan eteläpuolen isovarpuräme	Erittäin edustava suopursu valtainen isovarpuräme, suopursukasvusto on monin paikoin erittäin runsasta ja korkeaa. Ruohoista alueella oli muurainta, muuta lajistoa olivat tyypilliset isovarpurämeen lajit juolukka, kanerva ja rämerahkasammal. Suon reunoilla kulkevat ojat, mutta sillä ei ole ollut suurta merkitystä suon vesitaloudelle. Suolla on mielenkiintoinen yksityiskohta; suon läpi kulkee kivennäismaan kynnys, missä suon korkeus muuttuu.	Isovarpuräme (VU/NT)	4
15	Kummunkaarto	Pienialainen ruohokorpi taimikoiden ja nuorten metsien keskellä. Ruohokorven halkaisee oja. Ojitus on kuivattanut kohdetta vähän, mutta ruohokorven piirteet ovat edelleen olemassa. Puusto on vanhaa noin 90-vuotiasta kuusta, myös lahopuuta noin 20 mottia/hehtaari. Kohde on METSO-suojelukelpoinen. Lajistoa metsäkorte, mesiangervo, sorjahiirenporras, korpikastikka ja terttualpi.	Ruohokorpi (EN/VU)	4
16	Hosiankeitaan länsipuolen suoyhdistelmä	Ojituksen vaikutuksesta jonkin verran kuivunut entinen kilpikeidasalue, nykyisellään isovarpurämettä reunoilta ja rahkarämettä ja keidasrämettä pääasiassa keskeltä. Puusto pääosin hyvin kitukasvuista mäntyä, reunoilla jonkin verran enemmän. Ilmakuvasta on vielä nähtävissä kilpikeitaan piirteitä suoalueen kaakkois-, itälaidalla lähellä tietä. Lajisto	Isovarpuräme (VU/NT), Rahkaräme (LC/LC), Keidasräme (NT/LC)	4

Nro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit	Arvo-luokka
		valkopiirtoheinä, suopursu, kanerva, ruskorahkasammal, rämerahkasammal ja tupasvilla.		
17	Järvenkeitaan itälehto	Tuore keskiravinteinen lehto, missä lehtomulta oli selkeä, puusto pääosin kuusta, joukossa jonkin verran haapaa ja muita lehtipuita. Kohde on hyvin ympäristöstään erottuva rehevä laikku metsän keskellä. METSO-kelpoinen, lahopuuta ja kolopuita. Potentiaalinen liito-orava kohde. Puustossa merkkejä erirakenteisuudesta. Lajistoa oravanmarja, lillukka, käenkaali ja lehväsammalet.	Tuore keskiravinteinen lehto (VU/VU)	4
18	Pesäkeitaan reuna	Hankealueen itäpuolella, aiemman voimajohtoreittivaihtoehdon varrella sijaitseva Pesäkeitaan reuna-alue, joka on pääasiassa rahkarämettä, missä tyyppikasveina kanerva, suokukka, tupasvilla ja ruskorahkasammal. Alueen läpi kulkee syvä oja mikä on kuivattanut ojan laitoja. Pesäkeidas itsessään on kilpikeidas millä on useita eri suotyyppejä. Pesäkeidas on luonnontilainen.	Rahkaräme (LC/LC)	4
19	Risumettän suojelualue	Yksityinen luonnonsuojelulain 24 § perusteinen suojelualue. Liito-oravapotentiaali.	Kohdetta ei tyypitetty	-
20	Rytiluomankydön ruohokorpi ja tulvametsä	Ruohokorven ja koivuluhdan vuorotteleva suokokonaisuus, missä seisoi osalla aluetta vesi kartoitushetkellä. Rajoittuu isompaan ojaan, joka näytti tulvivan isommilla sateilla. Oja halkaisee alueen ja aiheuttaa luhtaisuutta ja tulvametsänpiirteitä molemmille puolille. Alueella havaittua lajistoa hiirenporras, metsäkorte, järviruoko, terttualpi, korpipaatsama ja hieskoivu.	Ruohokorpi (EN/VU), Sisämaan tulvametsä (EN/VU)	3
21	Lehtohaavikko	Hieno alue, joka erottuu edukseen ympäröivistä kangasmetsistä. Useita lehtolaikkuja sisältävä kohde, jolla valtapuuna haapa. Puusto on lehtipuuksi vanhaa. Alueella on METSO-kriteeristön täyttävä määrä lahopuuta useissa eri kehitysvaiheissa. Lehtomultaa löytyi useista laikuista. Pohjakasvillisuudessa vallitsevana olivat lillukka, oravanmarja ja metsätähti.	Tuore keskiravinteinen lehto (VU/VU)	4
22	Hosiankeidas	Hieno keidassuo, jossa on viettokeitaan piirteitä. Hosiankeitaan reunat ovat merkittäviltä osin ojittamattomat, joten suon vesitalous on luonnontilainen. Hosiankeitaalla on useita eri	Keidasräme (NT/LC), Rahkaräme (LC/LC), Kuljuneva (LC/LC),	2

Nro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit	Arvo-luokka
		luontotyyppejä, päätyyppeinä keidasräme, rahkaräme ja kuljuneva, isovarpuräme sekä minetrofinen lyhytkorsineva ja ombrotrofinen lyhytkorsineva. Erikoisuutena suolla on tupasvillakorpi. Hosiankeitaalla on myös hienot allikot, joissa oli tavipoikue käyntihetkellä. Hosiankeitaalla on myös vanha sääksen pesä. Lajistoa tupasvilla, ruskorahkasammal, suokukka, valkopiirtoheinä, kanerva ja poronjäkälät. Hosiankeidas kytkeytyy hyvin muihin lähialueen ojittamattomiin soihin ja suojelualueisiin.	Isovarpuräme (VU/NT), Minerotrofinen lyhytkorsineva (VU/NT), Ombrotrofinen lyhytkorsineva (LC/LC), Tupasvillakorpi (VU/VU), Viettokeidas (VU/NT)	
23	Hosiankeitaan pohjoiskärki	Liittyy Hosiankeitaaseen suoraan. On keidasrämettä kokonaan.	Keidasräme (NT/LC), Viettokeidas (VU/NT)	2
24	Nevoonjoen pensaikkoluhta ja noro	Nevoonjoen varressa oleva pensaikkoluhta, johon laskee noro korpijuottia pitkin. Noro kerää vedet ympäröivästä korvesta ja laskee selkeänä uomana ollen kausikuiva kuivimpina aikoina. Alueen lajistoa raate, jokapaikansara, mätässara, muurain, järviruoko ja rantaalpi.	Pensaikkoluhta (LC/LC), Havumetsävyöhykkeen noro (DD/DD) Vesilain luontotyyppi, noro	1
25	Järvenkeidas	Järvenkeidas on kilpikeitaan piirteitä omaava keidassuo, jolla pääasiallisena luontotyyppinä on keidasräme (NT), reunassa on pienialaisina laikkuina tupasvillakorpea (VU) ja isovarpurämettä (VU). Järvenkeidas on ympäröity ojilla, joten ojituksilla on ollut jonkinlainen vaikutus suon reunojen luonnontilaisuuteen. Lajisto kanerva, jouhivihvilä, poronjäkälät, karpalo, muurain, tupasvilla, valkopiirtoheinä, punarahkasammal, rämerahkasammal ja ruskorahkasammal.	Kilpikeidas (VU/VU), Keidasräme (NT/LC), Tupasvillakorpi (VU/VU), Isovarpuräme (VU/NT)	3
26	Jokikeidas	Jokikeidas on ympäriltään ojitettu ja keidassuon läpi on myös vedetty syvä oja, mikä on aiheuttanut turvemaan luisua ojaan ja keidassuon piirteiden häviämistä kuivumisen takia. Jokikeidas on ilmeisesti ollut viettokeidas, mutta suon ominaispiirteet ovat ojittamisen seurauksesta pitkälti hävinneet. Suotyypeistä alueelta löytyy vielä isovarpurämettä ja keidasrämettä. Lajisto tupasvilla, suopursu, poronjäkälät ja kanerva.	Isovarpuräme (VU/NT), Keidasräme (NT/LC)	4
27	Ratinperän lähde	Hieno säästetty lähde linja-alueen reunassa. Vanha kuusikkopuska lähteen ympärillä.	Vesilain luontotyyppi, lähde	1

Nro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit	Arvo-luokka
28	Lehtohaavikon saraneva	Lehtohaavikon luoteispuolella oleva pieni-alainen saraneva, jossa umpeenkasvamisen merkkejä, osittain ympäröivän ojituksen takia. Saraneva edelleen kohtalaisen edustava luontotyyppi. Lajistoa jouhisara, kurjenjalka, raate, karpalo ja suoputki.	Saraneva (VU/NT)	4
29	Kinnaskeidas	Ojien ympäröimä pieni suolaikku, jonka reunat kuivuneet ojitusten myötä. Keskusta suosta luonnontilainen. Rahkarämettä pääasiassa kokonaan. Lajisto tupasvilla, variksenmarja, poronjäkälät, suopursu ja kanerva.	Rahkaräme (LC/LC)	4
30	Kolmihaarannevan kalliometsä	Hieno kalliometsä, jossa puustorakenne on hyvin vaihteleva. Puusto on pääasiassa erikokoista mäntyä joitain hieskoivuja. Jäkäliä on runsaasti vallitsevina lajeina poronjäkälät, enemmän maaperää olevissa kohdissa esiintyy puolukkaa ja kanervaa. Muutamia vanhoja palokantoja on säilynyt.	Kalliometsä (NT/NT)	4

12.5 Rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella tavanomainen luonto on pääosin metsätalouskäytössä olevaa kivennäis- ja turvemailla olevaa metsää, jossa ihmistoiminnan vaikutus on selvä ja näkyvä. Alueen suot on pitkälti ojitettu ja ne ovat menettäneet luonnontilansa. Tavanomainen luonto alueella ei ole erityisen altis tuulivoimapuiston aiheuttamille muutoksille ja sen herkkyys on vähäinen.

Hankealueella esiintyy suokasvillisuusvyöhykkeelle tyypillisiä kermikeitaita, tarkemmin vietto- ja kilpikeitaita. Osa näistä soista on lähes kokonaan ojittamattomia ja niissä on nähtävissä keidassoiden ominaispiirteitä reunaluisuista kermeihin. Hankealueen soiden luontoarvot liittyvät luonnontilaisina tai sen kaltaisina säilyneisiin kermikeitaisiin. Merkittävimpänä näistä voidaan mainita Hosiankeitaan suoyhdistelmä, jossa ojitus ei ole merkittävästi kuivattanut suota ja viettokeitaan ominaispiirteet ovat edelleen selkeästi nähtävillä. Hankkeen rakennustoimien ei arvioida lisäävän suokohteiden kuivumista aikaisempaan tilanteeseen verrattuna. Soiden hydrologiaan rakennustoimilla ei ole siten havaittavaa vaikutusta. Herkkyys muutoksille suokohteiden osalta vähäinen. Muidenkin luontokohteiden osalta rakentamisen vaikutukset ovat herkkyydeltään vähäisiä.

12.5.2 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

12.5.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin kahden hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisen mukaan raivatun alueen leveys voi ulottua alle 50 metrin etäisyydelle voimalan tornista tai lähes sadan metrin päähän tornista. Nosturialue on lisäksi noin 200 metriä pitkä. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, 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 metriä. Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden 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, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja.

Kolmihaaran hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen ja ojitettujen turvemaiden kasvatusmetsiköihin. Pääosa voimalapaikoista sijoittuu puustoltaan melko nuoriin ja varttuviin kasvatusmetsiin. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan vähäiseksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja seudullisesti sekä kansallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut jo pitkään.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta.

Hankesuunnittelun alkuvaiheessa voimalapaikat ja huoltotielinjaukset on pyritty jo lähtökohtaisesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioiduille luontokohteille, kuten ojittamattomille soille. Voimaloiden rakennuspaikoista oli maastoselvitysten aikana tiedossa alustavat sijainnit.

12.5.2.2 Aurinkovoima-alueet

Aurinkovoima-aluiden paneelikentät ja huoltotiet perustetaan ja rakennetaan siten, että maaperää ja maastoa muokataan mahdollisimman vähän. Kolmihaaran aurinkovoimapuiston sähköverkkoon liittyminen tapahtuu tuulivoimapuiston kanssa jaettavalla yhteisellä sähköasemalla ja voimajohdolla. Liityntäpisteestä eteenpäin aurinkovoimapuiston sisäverkko toteutetaan maakaapeloimalla. Aurinkovoimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Pysyvämmät vaikutukset kohdistuvat lähinnä huoltoteiden ympäristöön.

12.5.2.3 Voimajohtoreitit

Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät uuden johtokäytävän raivaamisesta metsään. Uusi 400 kilovoltin ilmajohto vaatii noin 42 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Voimajohtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu näin ollen noin 62 metriä. Tilanteissa, jossa uusi voimajohto rakennetaan vanhan voimajohdon viereen, on johtoalueen vaatima maa-ala pienempi, sillä tällöin nykyistä johtoaluetta voidaan hyödyntää. 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.

12.5.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

12.5.3.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle sijoittuu 30 arvokasta kasvillisuus- tai luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi (Taulukko 12.1). Nämä arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu voimalan rakennuspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kaikki arvokohteet sijaitsevat yli sadan metrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Myös uudet ja parannettavat huoltotiet sijoittuvat siten, ettei niistä pääosin aiheudu haitallisia vaikutuksia arvokohteille.

Suunniteltuja voimalapaikkoja lähimmät luontokohteet ovat Järvenkeitaan itälehto (luontokohde 17) ja Houkoonsaaren metsäsaareke (luontokohde 7). Järvenkeitaan itälehto sijoittuu hankevaihtoehdossa VE2 112 metrin päähän voimalasta T16. Vaihtoehdossa VE1 Järvenkeitaan itälehto sijaitsee 175 metrin päässä voimalasta T21. Houkoonsaaren metsäsaareke sijoittuu 170 metrin päähän voimalasta T64 vaihtoehdossa VE1.

Uusilla rakennettavilla huoltoteillä ei ole vaikutusta arvokkaisiin luontokohteisiin. Sen sijaan, kun Kivijärventietä parannetaan Järvenkeitaan luontokohteen (kohde 7) koillisreunassa, saattaa tällä

olla haitallisia vaikutuksia luontokohteelle, jos tietä joudutaan leventämään ja reunapuustoa poistamaan vaadittavan viiden metrin leveydeltä.

Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet eivät aiheuta muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Myöskään muista tuulivoima-alueen rakennustoimista ei arvioida aiheutuvan pohjaveden kautta aiheutuvia heikentäviä vaikutuksia muille luontokohteille.

12.5.3.2 Aurinkovoima-alueet

Hankealueen aurinkovoima-alueet sijaitsevat melko etäällä arvokkaista luontokohteista. Lähimmillään aurinkovoima-alue on Iso Leppikeitaan luontokohdetta (kohde 8) (Taulukko 12.1, Kuva 12.4, Kuva 12.5). Aurinkovoima-alueen ja tämän luontokohteen välinen etäisyys on noin 180 metriä. Aurinkovoimaloista ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia luontokohteille.

12.5.3.3 Voimajohtoreitit

Suunnitellut voimajohtoreitit sivuavat melko läheltä kahta arvokasta luontokohdetta. Hankealueella voimajohtovaihtoehto SVE2 sivuaa Hosiankeitaan (luontokohde 22) lounaiskulmaa noin 113 metrin päästä (Taulukko 12.1, Kuva 12.4, Kuva 12.5). Uuden johtoaukean ja luontokohteen väliin jää kuitenkin riittävästi metsäistä aluetta, joten johtoaukean aiheuttama reunavaikutuskaan ei yllä luontokohteeseen.

Toinen luontokohde, jota voimajohtoreitti sivuaa, sijaitsee varsinaisen hankealueen ulkopuolella, Mämminmaan ja Rakennuskankaan välisellä osuudella. Tälle osuudelle rakennetaan jo olemassa olevan voimalinjan viereen, sen länsipuolelle uusi 400 kV linja. Vajaan sadan metrin päässä nykyisen linjan länsipuolella sijaitsee Ratinperän lähde (luontokohde 27). Rakennettaessa uutta voimalinjaa paikalla jo aiemmin olevan linjan viereen, tarvitsee uusi linja 35–40 metrin leveydeltä uutta johtoaukeaa. Ilmakuvatarkastelun perusteella nykyisen johtoaukean ja luontokohteen väliin jää 90 metrin leveydeltä metsäistä aluetta. Tällöin metsäistä aluetta jäisi uuden johtoaukean ja luontokohteen väliin vielä 50–55 metriä. Luontokohde ei siten jää johtoaukean alle, eikä siihen kohdistu puuston raivausta tai rakennustoimia. Kohteeseen ei arvioida aiheutuvan myöskään reunavaikutusta.

12.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

12.6.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 12.2 Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin				
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueet muuttuvat podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Rakentamisalueiden kasvillisuus on talousmetsien lajistoa. Metsien pirstoutuminen ja reuna-alueiden laajentuminen metsätalouden aiheuttamien muutosten lisänä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoista kasvillisuutta ei paikannettu tuulivoimapuiston hankealueelta.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Luontokohteet säilyvät valtaosin eivätkä niiden ekologiset olosuhteet muutu nykyisestä. Huoltoteiden vaikutukset vähäiset.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

12.6.2 Aurinkovoima-alue

Taulukko 12.3 Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Aurinkovoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin			
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		AVE1	**AVE2**
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Aurinkovoimaloiden ja huoltotiestön alueet muuttuvat podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Rakentamisalueiden kasvillisuus on talousmetsien lajistoa. Metsien pirstoutuminen ja reuna-alueiden laajentuminen metsätalouden aiheuttamien muutosten lisänä.	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoista kasvillisuutta ei paikannettu aurinkovoima-alueilta.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Luontokohteet säilyvät eivätkä niiden ekologiset olosuhteet muutu nykyisestä.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

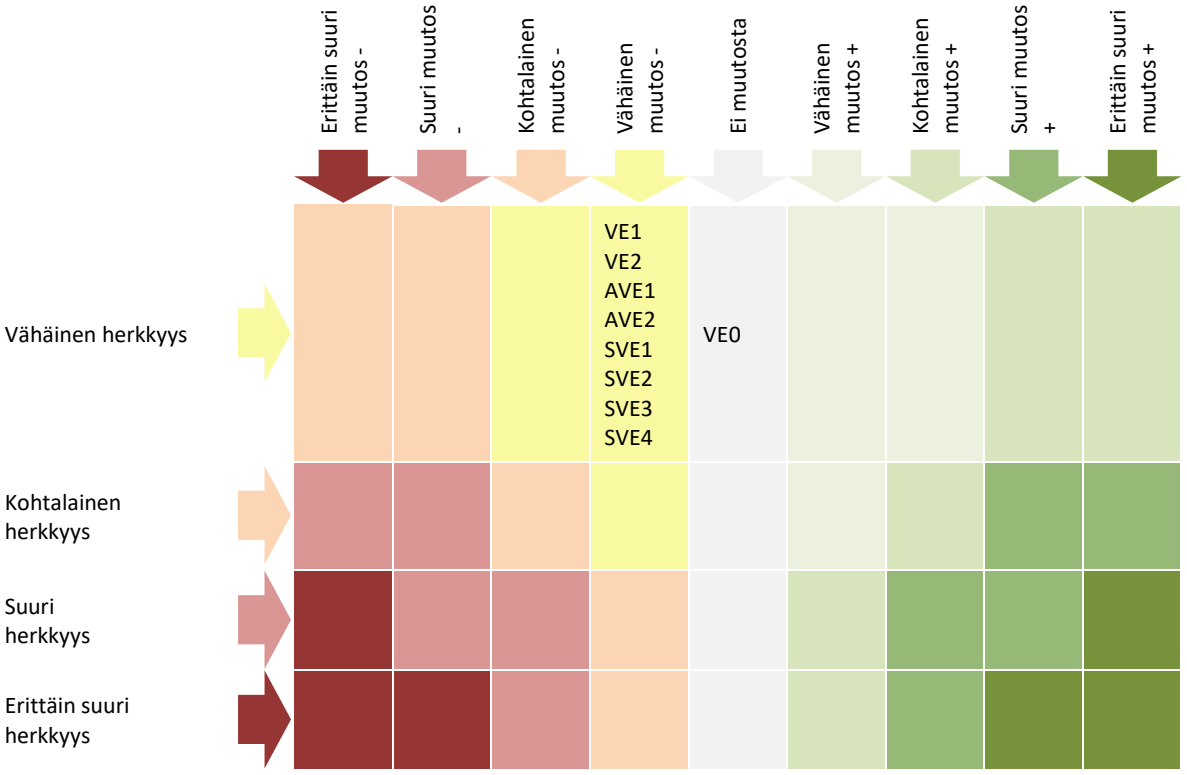
12.6.3 Voimajohtoreitit

Taulukko 12.4 Toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		SVE1	**SVE2**	**SVE3**	**SVE4**
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien yleisiin metsäluontotyyppeihin ja tavanomaiseen kasvillisuuteen.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoista lajistoa ei paikannettu voimajohtoreiteiltä.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Voimajohtoreitti sivuaa melko läheltä kahta luontokohdetta, mutta reunavaikutuksenkaan ei arvioida ulottuvan näihin kohteisiin.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Taulukko 12.5 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4) kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



12.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kivijärventietä levennettäessä tie pitää pyrkiä leventämään Järvenkeitaan luontokohteen (kohde 7) kohdalla sen vastakkaiselta puolelta, jotteivat rakennustoimet ja puuston raivaukset ulotu luontokohteeseen. Muualla hankealueella 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 voimajohtopylväiden 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.

12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas.

13 Vaikutukset linnustoon

13.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella sekä voimajohtoreitillä pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma jossain määrin muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman vaikutuksille herkkään lintulajistoon. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Koistinen 2004):

- Rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
- Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä, *sekä;*
- Törmäyskuolleisuus sekä sen vaikutukset alueen linnustoon ja lintupopulaatioihin. (Koistinen 2004)

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon sekä mahdollisesti lajien populaatioihin laajemmin.

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

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

13.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti. Aurinkovoimaloiden vaikutusalue rajoittuu paneelien lähiympäristöön Kolmihaaran kaltaisessa metsäisessä ympäristössä.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai 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 esimerkiksi useita varpuslintulajeja on säännöllisesti todettu pitävän reviireitään toimivien tuulivoimaloiden nostokentillä ja niiden reunapuissa. Toisaalta esimerkiksi suurten

petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, jolloin useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Näiden vaikutusten selvittäminen on kuitenkin käytännössä mahdotonta.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.3.1 Yleistä

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä.

Toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon (mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat) sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille sekä linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu hankkeen vaikutuksia mahdollisten lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysten erillisraportissa liitteessä 4.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tiina Mäkelä ja linnustoasiantuntija Heikki Vuonokari.

13.3.2 Selvitysmenetelmät

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2023 aikana. Linnustoselvitykset koostuivat kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (pistelaskennat ja kartoituslaskennat) soveltamalla (mm. Koskimies ym. 1988). Selvityksiä painotettiin suojelullisesti arvokkaisiin (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetyt erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajeihin ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen sekä niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Alueen pesimälinnustoselvityksiä tehtiin noin 35 maastotyöpäivänä, yhteensä noin 280 maastotyötuntia.

Kolmihaaran hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysmuuttokausina vuonna 2023 hankealueelle sijoittuvista tarkkailupaikoista. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin yhden ihmisen toimesta huhti-toukokuussa kymmenen maastotyöpäivän aikana ja syysmuuttoa syys-lokakuussa niin ikään kymmenen maastotyöpäivän aikana.

Erillinen petolintuselvitys on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 5 ja maakotkaan kohdistuvien vaikutusten arviointi liitteessä 6.

13.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston 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) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen). Tuulivoimapuiston 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 linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2020) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa (VE1 ja VE2), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän osalta. Hankevaihtoehdot on esitelty tarkemmin luvussa 3.2. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset molemmille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

13.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutuskohteen herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana.

13.5 Nykytila

13.5.1 Pesimälinnusto

13.5.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Isojoen Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealue on käytännössä kokonaisuudessaan metsätaloustoimien muuttamaa metsä- ja suoelinympäristöä, mutta hankealueelle mahtuu myös pienialaisempia linnustollista monimuotoisuutta kasvattavia kohteita kuten Hosiankeitaan luonnontilaisimmat suoalueet. Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätalouskäytössä olevia eri ikäisiä kasvatusmetsiä, joissa elää alueellisesti tavanomaisia ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleislajeja. Alueelle sijoittuu hyvin pienialaisesti ja pirstaleisesti myös iäkkäämpiä ja vanhan metsän piirteitä omaavia metsäkuvioita, joissa elää esimerkiksi kolopuita ja lahopuita elinympäristöltään vaativia lintulajeja. Hankealueen suot on pääosin ojitettu, mutta alueella on myös keskiosiltaan ojittamattomia suoalueita. Hankealueella ei sijaitse järviä tai lampia, mutta heti alueen eteläpuolella on pienehkö Kivijärvi ja itäpuolella linnustollisesti monimuotoinen Kodesjärvi. Virtavesistä hankealueen eteläreunalla virtaa kaakko-luode-suunnassa Siiroonjoki eli Nevoonjoki, joka laskee Kivijärveen.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueella havaittiin 78 alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi tulkittua lintulajia. Yhteensä lajeja havaittiin 90. Toteutettujen pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinnuston tiheys on noin 144 paria/km^2, eli pohjanmaan seudullista keskiarvoa 150–175 paria/km^2 (Väisänen ym. 1998) hieman alhaisempi.

Hankealueella esiintyvä varpuslintulajisto koostuu pääasiassa alueellisesti tavanomaisesta lajistosta: metsän yleislajeista ja havumetsälajeista (luokittelu: Väisänen ym. 1998). Selvitysalueen pistelaskentojen perusteella alueen ylivoimaisesti runsaslukuisimmat pesimälajit ovat runsausjärjestyksessä peippo, pajulintu ja punarinta, jotka kattavat 43,5 % kaikista hankealueen lintupareista (=dominanssi). Seuraavaksi runsaimpia lajeja ovat harmaasieppo, talitiainen ja metsäkirvinen. Nämä

kuusi lajia muodostavat yhteensä yli puolet hankealueen kaikista lintupareista. Havaittu lajikoostumus ja lajien runsaussuhteet ovat hyvin tyypillisiä hankealueen kaltaisilla talousmetsäalueilla ja lajistoa hallitsevat ns. metsien yleislintulajit sekä havumetsälajit.

Hankealueen petolintulajisto on alueellisesti tavanomaista. Lajeja, joiden reviirejä todettiin hankealueella ovat sinisuohaukka (VU), kanahaukka (pesintä) (NT), varpushaukka, hiirihaukka (VU), sääksi (pesintä) (NT), tuulihaukka ja nuolihaukka. Alue sijoittuu myös tunnetulle maakotkareviirille, jolla olevat kaksi tekopesää sijaitsevat yli kahden mutta alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista. Kummaltakaan tekopesältä ei ole tiedossa onnistunutta maakotkan pesintää. Hankealueella toteutettujen muutonseurantojen ja päiväpetolintujen erillistarkkailujen aikana tehtiin vain yksi havainto maakotkasta, joka lensin kaukana hankealueen eteläpuolella. Myös monien muiden alueella havaittujen päiväpetolintulajien reviirit ovat laajoja, joten vaikka hankealue kuuluukin lajin reviiriin, sen pesäpaikka voi sijaita hankealueen ulkopuolella. Varmat pesimähavainnot hankealueelta tehtiin ainoastaan kanahaukasta ja sääksestä. Petolintujen pesäpaikkatiedot ja muut havainnot on esitetty suojelusyistä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa luontoselvitysraportin liitteessä (Liitteen 5 liite 4). Pöllöselvityksessä hankealueella havaittiin helmipöllön (7), lapinpöllön (1), viirupöllön (2) ja varpuspöllön (1) soidinääntelyä. Lisäksi lepakkoselvityksen yhteydessä hankealueen eteläosissa havaittiin elokuulla lehtopöllöpoikue.

Hankealueella todettiin esiintyvän kaikkia metsäkanalintulajeja (teeri, metso, pyy, riekko), joille potentiaalisesti tärkeitä kohteita esiintyy mm. alueen soilla ja yhtenäisillä metsäkuvioilla. Soidinpaikkaselvityksessä paikannettiin yhteensä yhdeksän metson soidinpaikkaa (yhteensä noin kolmekymmentä soivaa metsokukkoa) sekä seitsemän teeren soidinpaikkaa, joista yksi hankealueen rajauksen ulkopuolella (yhteensä hieman yli sata soivaa teerikukkoa). Metson soidinpaikat olivat kaikki yhtä lukuun ottamatta yli kahden kukon soitimia. Suurimmalla soitimella arvioitiin käyvän jopa kahdeksan eri kukkoa. Metsäkanalintujen soidinpaikkahavainnot on esitetty suojelusyistä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa luontoselvitysraportin liitteessä (Liitteen 5 liite 3).

Pyytä (VU) esiintyy koko hankealueen metsäalueilla, mutta laji ei ole alueella erityisen runsas. Riekkoja esiintyy hyvin harvalukuisena ja linnustoselvitysten aikana lajista tehtiin vain yksi poikuehavainto Tempakankeitaan länsipuoliselta alueelta.

Hankealueen itäosissa havaittiin useita soidintavia kehrääjiä. Reviirit sijoittuvat ojitettujen turvekankaiden ja kosteampien kangasmetsäalueiden välisille kuivemmille kankaille ja kallioisille alueille. Yhteensä kehrääjiä havaittiin kahdeksalla eri sijainnilla.

Havaituista, hankealueella varmasti tai todennäköisesti pesivistä 78 lajista 38 lajia on suojelullisesti huomionarvoisia (uhanalaisia, silmälläpidettäviä, lintudirektiivin liitteen I lajeja tai Suomen kansainvälisiä vastuulajeja). Lisäksi mahdollisesti pesiviä suojelullisesti huomionarvoisia lajeja on kahdeksan. Suojelullisesti arvokkaiden lajien havainnot on esitetty tarkemmin erillisessä luontoselvitysraportissa, joka on YVA-selostuksen liitteenä (Liite 4).

Hankealueelle sijoittuvat luonnontilaisimmat suokohteet monipuolistavat alueen pesimälajistoa ja ne on rajattu arvokohteiksi myös niiden luontotyyppien perusteella. Linnustoa monipuolistavat myös hankealueelle sijoittuvat, ihmistoiminnan muuttamat vanhat turvetuotantoalueet

(Helmiäiskeidas ja Tempakankeidas), joilla pesii sekä kosteikkoympäristöjen että peltoympäristöjen lajistoa kuten kuovi (NT), kiuru (NT), pajusirkku (VU) ja niittykirvinen (RT).

13.5.1.2 Voimajohtoreitit

Hankkeen ulkoisen voimajohtoreitin luontotyypit ja niillä pesivä lintulajisto hankealueen ulkopuolella vastaavat hyvin pitkälti hankealuetta. Alueet ovat pääosin ojitettua, turvekankaiksi muuttanutta suota sekä talouskäytössä olevia havupuuvaltaisia kivennäismaan metsiä sekä taimikoita, tuoreita hakkuita ja hakkuukypsää metsää. Vanhan metsän kuvioita ei juurikaan ole. Luontoselvityksissä voimajohtoreiteillä ei havaittu linnustollisesti erityisen merkittäviä elinympäristöjä. Huomionarvoisin havainto tehtiin Lakiakankaan mäntyvaltaisella kangasmetsäalueella, jossa havaittiin kangaskiurupoikue.

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat kahdelle eri maakotkareviirille. Etäisyys reviirien pesäpaikkoihin on kuitenkin vähintään yli viisi kilometriä.

13.5.2 Muuttolinnusto

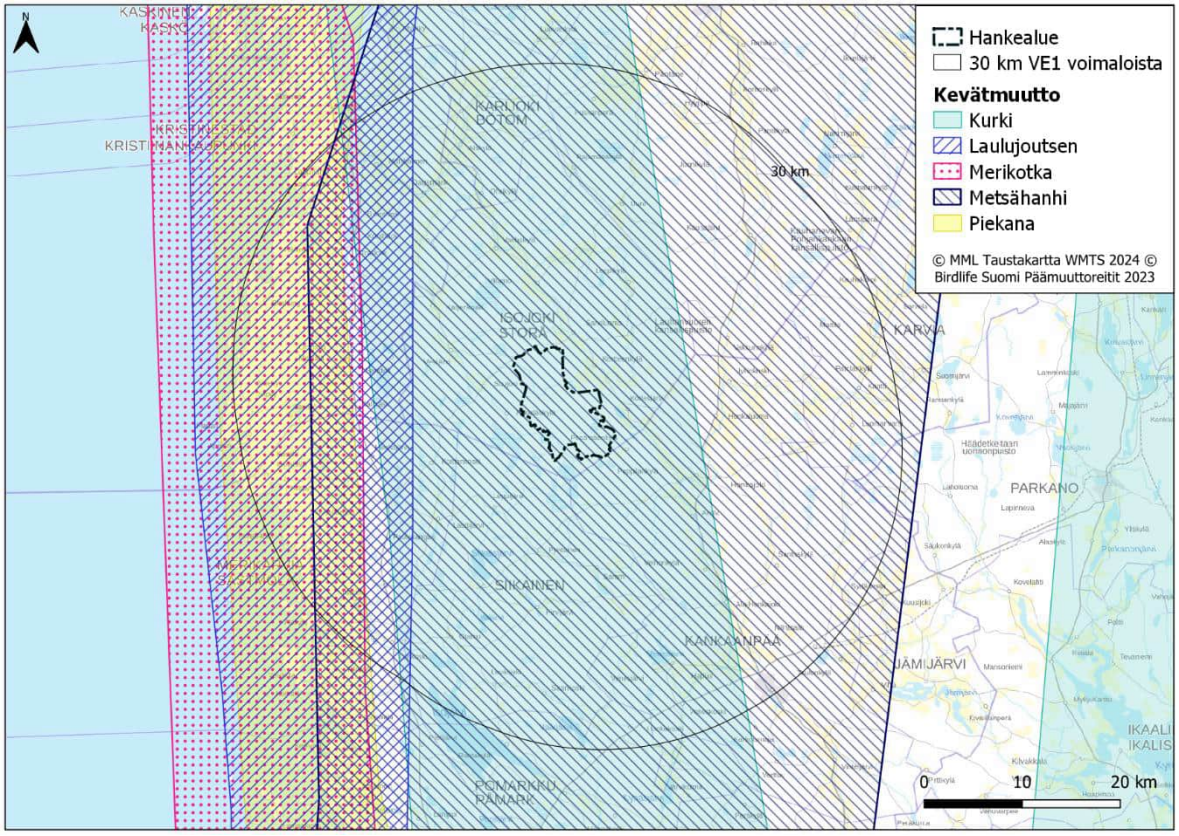
13.5.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

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

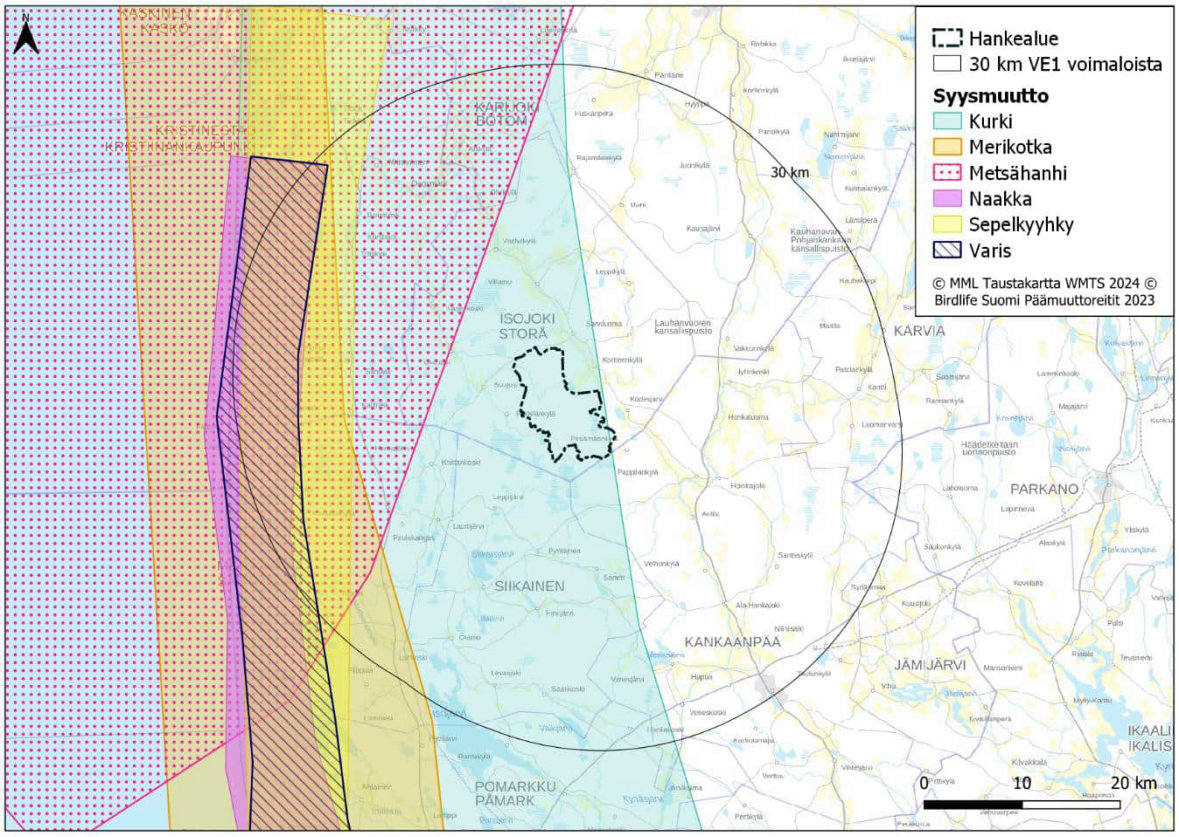
Hankealue sijoittuu pääosin BirdLife Suomen (2023) määrittelemien valtakunnallisten päämuuttoreittien ulkopuolelle. Ainoastaan kurkien päämuuttoreitit kulkevat hankealueen kautta (Kuva 13.1 ja Kuva 13.2). Kurkien itäinen päämuuttoreitti levittäytyy Pirkanmaan-Hämeen alueella yli sata kilometriä leveälle väylälle, jossa kurkimuutto ohjautuu tarkemmin mm. muuttoaikaan vallitsevien tuulien perusteella. Tuulista riippuen kurkimuutto voi olla hankealueella tai sen läheisyydessä hyvinkin voimakasta. Muissa lähialueen tuulivoimaprojekteissa esimerkiksi Karvianjoen ja sitä ympäröivien peltojen on havaittu ohjaavan kurkimuuttoa voimakkaasti. Merikotkien keväinen päämuuttoreitti sijoittuu puolestaan noin 15 kilometriä hankealueen länsipuolelle ja laulujoutsenten noin kymmenen kilometrin päähän, myös alueen länsipuolelle. Lisäksi metsähanhien kevätaikainen päämuuttoreitti kulkee alle kymmenen kilometrin päässä hankealueesta luoteeseen.

Hankealueen eteläreuna rajautuu Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan SAC/SPA-aluetta vasten, joka on valtakunnallisesti tärkeäksi tunnistettu lintujen muutonaikainen lepäily- ja ruokailualue. Tällaiset

suuret suoalueet toimivat etenkin hanhien ja kurkien muutonaikaisina levähdyspaikkoina, joille saattaa kerääntyä suuriakin määriä lintuja. Alueen pinta-alasta 86 % on suota, minkä lisäksi alueesta 10 % on havumetsää, jota ilmentävät useat vaateliaat vanhan metsän lajit. Alueen suojelukriteereissä määriteltyjä lajeja ovat mm. liito-orava, kaakkuri, metsähanhi, kurki, laulujoutsen, pyy, teeri, metso, riekko, suokukko, varpuspöllö, viirupöllö, suopöllö, palokärki, keltavästäräkki ja pikkusieppo. Muita linnustollisesti tärkeitä alueita ovat esimerkiksi Kodesjärven SAC/SPA-alue, joka sijaitsee noin 1,2 kilometrin päässä hankealueesta koilliseen. Kodesjärvellä pesii erittäin edustava vesilintu- ja kahlaajalajisto. Noin 5,6 kilometrin päässä hankealueesta luoteeseen sijaitsee Hanhikeitaan SAC/SPA-alue, joka on myös lintujen tärkeä muutonaikainen lepäily- ja ruokailualue.



Kuva 13.1 Valtakunnalliset lintujen kevätmuuton päämuuttoreitit hankealueen läheisyydessä (BirdLife Suomi 2023).



Kuva 13.2 Valtakunnalliset lintujen syysmuuton päämuuttoreitit hankealueen läheisyydessä (BirdLife Suomi 2023).

Kevätmuutto

Kolmihaaran hankealueen kautta kulkeva lintujen kevätmuutto on tehtyjen seurantojen perusteella suhteellisen vaisua. Muutto kulkee sisämaalle tyypillisesti yksilömäärältään vähäisenä ja viuhkamaisesti leveänä rintamana, jossa ei ole havaittavissa selkeitä tiivistymiä tai mainittavia muuttoreittejä. Näkyväisyys muutonseurantapaikalta hankealueen ulkopuolelle oli hankealueen suuren koon vuoksi rajoittunut, joten kevätmuutonseurannassa havaittiin lähinnä vain hankealueen ylittäneitä lintuja.

Seurannan erityisiä kohdelajeja (laulujoutsen, kurki, hanhilajit, lokkilajit, petolinnut, sepelkyyhky, kuovi, töyhtöhyyppä ja muut kahlaajalajit) havaittiin yhteensä hieman alle 2 400 yksilöä. Huomioiden myös varislintulajit havaittujen kookkaiden ja keskisuurten muuttolintujen yhteismäärä jäi hieman alle 2 600 yksilön. Kohdelajeista selvästi runsaslukuisimpana alueen kautta muuttivat harmaahanhet (pääosin metsähanhia), joita havaittiin yhteensä noin 1 700 muuttavaa, huomioiden sekä lajilleen määritetyt että määrittämättömät harmaahanhet. Pienehköjä määriä (enimmillään noin 300 yksilöä) harmaahanhia havaittiin joinain muutonseurantapäivinä myös yöpymässä hankealueelle sijoittuvalla Hosiankeitaan suoalueella.

Kurjet saapuvat keväällä Suomeen pääosin Suomenlahden ylitse Virosta. Leveä muuttoreitti alkaa läntisen Suomenlahden rannikolta ja jakaantuu Pohjanlahdelle suuntautuvaksi reitiksi (NNW) sekä sisämaan reitiksi (NNE), joka jatkuu Perämeren rannikolle saakka. Hankealue sijoittuu keskeisesti kurjen Pohjanlahdelle suuntautuvalle päämuuttoreitille. Keväällä 2023 hankealueen kautta

muuttavia kurkia havaittiin kuitenkin lajin kokonaismuuttomääriin suhteutettuna erittäin vähän; vain alle kaksi sataa. Kurkia ei myöskään havaittu yöpyvän hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä.

Kahlaajista havaittiin vähäisiä määriä töyhtöhyyppiä, taivaanvuohia ja kapustarintoja sekä yksi kuovi ja yksi metsäviklo. Havaitut muuttavien kahlaajien yksilömäärät ovat kokonaisuutena hyvin alhaisia, kun niitä verrataan muuttajamääriin valtakunnallisesti merkittävillä muuttoreiteillä. Muuttavina havaitut petolinnut jäivät niin ikään muutamiin yksilöihin. Päiväpetolintulajeista havaittiin piekana, hiirihaukkalaji, sinisuohaukka ja tuulihaukka. Lokkilintuja havaittiin yhteensä vain noin 120 (harmaa- ja kalalokkeja).

Kaikista seurannan kohdelajeista noin 35 % lensi törmäyskorkeudella hankealueen kautta, 46 % törmäyskorkeuden alapuolella ja 19 % törmäyskorkeuden yläpuolella. Erityisesti muuttavat petolinnut ja kurjet muuttavat yleensä korkealla.

Syysmuutto

Syysmuutontarkkailun 2023 aikana seurannan erityisiä kohdelajeja (laulujoutsen, kurki, hanhilajit, lokkilajit, petolinnut, sepelkyyhky, kuovi, töyhtöhyyppä ja muut kahlaajalajit) havaittiin yhteensä hieman yli 3 100 yksilöä. Kohdelajeista selvästi runsaslukuisimpana alueen kautta muuttivat kurjet. Hankealue sijoittuu valtakunnallisesti merkittävän kurjen syysmuuttoreitin itäreunalle. Kurjet kerääntyvät loppukesän-alkusyksyn aikana Vaasan Söderfjärdenin alueelle odottelemaan otollisia muutto-olosuhteita. Muutto tältä kerääntymisalueelta etelään tapahtuu yleensä yhden-muutaman päivän aikana tuulten kääntyessä pohjoiseen. Muuttoreitti on varsin kapea ja sen tarkka sijoittuminen riippuu vallitsevasta tuulen suunnasta, vaihdellen kuvassa (Kuva 13.2) esitetyn alueen sisällä. Näin ollen joinakin syksyinä kurkien muuttoreitti voi suuntautua voimakkaammin hankealueen kautta, joinain syksyinä taas ohittaa hankealueen kokonaan. Levähdysalueiden ulkopuolella kurjille on tyypillistä muuttaa erittäin korkealla, jolloin ne myös ylittävät mahdolliset tuulivoimalat selvästi törmäysriskikorkeuden yläpuolelta. Syksyn 2023 tarkkailussa kurkia havaittiin kaikkiaan hieman alle kaksi tuhatta, joista 17 % (330 yksilöä) muutti törmäyskorkeudella hankealueen kautta. Valtaosa havaituista kurjista (noin 83 %) muutti selvästi törmäysriskikorkeuden yläpuolella. Syksyllä 2023 hankealueelta havaittu muutto jakautui melko viuhkamaisesti havainnointipaikan molemmin puolin. Suhteutettuna kurjen kokonaismuuttomääriin hankealueelta havaittu muutto edusti vain muutamaa prosenttia läntistä päämuuttoreittiä käyttävien kurkien kokonaismääristä.

Muita tarkkailun kohdelajeja havaittiin vähän. Hanhia havaittiin noin 150 yksilöä, joista metsähanhia oli 80 ja lajilleen määrittämättömiä harmaahanhia 76 yksilöä. Petolintuja havaittiin kaikkiaan 64 yksilöä, joista selvästi runsaslukuisin oli varpushaukka (24 yksilöä). Sepelkyyhkyjä havaittiin 875 muuttavaa. Muita suurikokoisia lajeja havaittiin vain vähäisiä määriä tai muutamia-yksittäisiä yksilöitä. Varislinnuista eniten havaittiin syksyisin vaeltavia närhiä (38 yksilöä). Muiden lajien kuin kurjen osalta merkittävin tekijä vähäiseen havaittuun muuttoon on hankealueen sijainti syksyisten muuttoreittien ulkopuolella. Hankealueella ja sen lähialueella ei ole mitään merkittävästi muuttoa ohjaavia maastonmuotoja, vaan muutto kulkee leveänä ja hajanaisena rintamana ilman havaittavia tiivistymiä. Hankealueen lähialueella ei myöskään ole merkittäviä muuton aikaisia lepäilyalueita.

13.5.2.2 Voimajohtoreitit

Hankkeen ulkoisen voimajohtoreitin alueilta ei ole tunnistettu muuttolinnuston kannalta tärkeitä lepäily- tai ruokailualueita. Voimajohtotörmäyksille alttiiden lajien (mm. laulujoutsen) muutto ylittää voimajohdot normaalitilanteessa huomattavasti törmäysriskikorkeuden yläpuolelta. Voimajohtoreitti risteää Kodesjärven kaakkoispuolella Kodesjoen kanssa kapean peltoalueen kohdalla. (Kuva 13.3) Alueella ei havaittu levähtäviä kookkaita muuttolintuja syksyllä 2023 tehtyjen maastoselvitysten aikana.



Kuva 13.3 Voimajohtoreitti ylittää kapean peltoalueen (Mämminmaa) Kodesjoen kohdalla.

13.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnin kohteena olevan lintulajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta, sopeutumiskyvystä sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus ja/tai EU:n lintudirektiivi).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa elinvoimaisia ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Eri lintulajien herkkyyteen vaikutuksille vaikuttaa merkittävästi myös populaation koko ja poikastuotto, jotka myös vaihtelevat lajien välillä paljon. Esimerkiksi suurikokoisten petolintulajien populaatiot ovat varsin pieniä ja usein trendiltään väheneviä, ja poikastuotto on alhaista ja siten lisääntyminen hidasta, jolloin niiden herkkyys vaikutuksille on merkittävästi suurempi kuin yleisellä ja kannaltaan vakaalla tai runsastuvalla varpuslintulajilla, jotka lisääntyvät nopeasti.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n lintudirektiivin lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämisuhka ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Kolmihaaran hankealueen tavanomaisen pesimälinnuston herkkyys vaikutuksille on melko alhainen. Potentiaalisesti herkimpiä vaikutuksille ovat alueella tai lähiseudulla pesivät kookkaat petolintulajit, muut petolinnut sekä avosoilla pesivät kahlaajat ja vesilintulajit. Linnustollisesti herkkiä alueita ovat kohteet, joilla pesii tavanomaista runsaammin yksilöitä ja lajeja kuten alueen arvokkain suoalue Hosiankeidas. Toisaalta hankealueen vanhoilla turvetuotantoalueilla pesii runsaasti huomionarvoista lajistoa, joka ei kuitenkaan ole hankkeen vaikutuksille erityisen herkkää, vaan on pikemminkin hyötynyt ihmistoiminnan aiheuttamista muutoksista alueella. Kanalintujen – erityisesti metson – soidinalueita voidaan pitää yhtenä hankkeen vaikutuksille herkimmistä kohteista.

13.6.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset linnustoon

13.6.2.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus). Rakentamisen aikana häiriövaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset leviävät todennäköisesti myös laajemmalle alueelle avomaaympäristössä (avosuot) kuin tavanomaisilla metsäisillä alueilla rakennettaessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla vaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia.

Hankealueen metsäisillä osilla, joille rakentaminen kohdistuu, pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Näin ollen tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon, joiden herkkyys vaikutuksille on vähäinen. Alueella havaittiin kuitenkin myös joitakin huomionarvoisia lajeja, kuten esimerkiksi hömötiainen ja töyhtötiainen. Lajit vaativat pesäpaikakseen oikeassa lahoasteessa olevaa puuta, sillä ne

kovertavat itse oman pesäkolonsa. Lahopuun täytyy olla riittävän pehmeää, mutta kuitenkin pysyä pystyssä, että pesintä onnistuu. Muita niin sanottua vanhempaa metsää elinympäristökseen vaativia lajeja alueella ovat pohjantikka, palokärki ja pikkusieppo. Tuulivoimapuiston rakentamisen voidaan arvioida vaikuttavan negatiivisesti lajeihin lähinnä pesimäelinympäristöjä vähentämällä. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat kuitenkin pääasiassa 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 varsin vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Hankealueen itäosissa esiintyy kehrääjää, joka lajina tyypillisesti välttelee ihmistoiminnan alaisia alueita. Kehrääjä saattaa näin ollen ainakin rakentamisvaiheessa väistyä aktiivisimman rakentamisen alueilta. Laji pesii kuivilla, sopivan väljäpuustoisilla mäntykankailla, eikä hankkeen aiheuttama elinympäristönmuutos todennäköisesti ole lajin kannalta erityisen suuri. Kehrääjä lepäilee ja saalistelee usein myös hiekkateillä, joten se voi myös hyödyntää alueen huoltotiestöä saalistaessaan.

Alueen metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan merkittävyydeltään ***vähäisiä*** vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen metsokanta on melko vahva, ja soidinpaikkoja paikannettiin useita eri puolilta hankealuetta. Soidinpaikat on huomioitu voimaloiden sijoittelussa ja ne jäävät voimalapaikkojen välisille alueille molemmissa hankevaihtoehdoissa. Keskimäärin soidinkeskuksiin jää etäisyyttä yli 500 metriä (osassa huomattavasti enemmän), jonka arvioidaan olevan riittävä, jottei merkittäviä häiriövaikutuksia soitimille aiheudu. Suomalaisten kokemusten perusteella metson soidinpaikkoja on säilynyt myös tuulivoimaloiden välisillä metsäalueilla, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin yksi kilometri). Pidemmälle ajanjaksolle ajoittuvia tutkimuksia tuulivoimapuistojen vaikutuksista soitimiin ei kuitenkaan toistaiseksi ole käytettävissä. Pienet metsokukkojen soitimet voivat talousmetsäalueilla toisaalta siirtyä luonnollisistakin syistä, eikä niiden herkkyys tuulivoiman vaikutuksille siten ole kovin suuri. Voimalapaikat ja huoltotiestö jossain määrin lisäävät metsätalouden jo aiheuttamaa huomattavasti voimakkaampaa elinympäristöjen pirstoutumista, millä voi olla vähäistä vaikutusta alueen metsoreviirien elinkelpoisuuteen. Toisaalta alueen metsäautotieverkosto on jo nykyisellään erittäin tiheä, ja uutta tiestöä joudutaan rakentamaan suhteessa hyvin vähän. Teerien soitimet sijoittuvat avoimille suo- ja turvetuotantoalueille sekä hakkuuaukeilla, ja ovat sijainniltaan vaihtuvampia eivätkä vaikutuksille niin herkkiä. Teerikanta on melko vahva, mutta tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Riekkoa esiintyy alueella hyvin harvalukuisena, eikä alueen merkitys lajille ole kovin suuri. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia teerien soidinpaikoiksi soveltuvia pienehköjä avosoita, rämeitä ja hakkuuaukeita, joilla kanalintupoikueiden on todettu viihtyvän.

Hankealueella havaittiin pöllöjä kohtuullisesti, vaikka osa havainnoista koskeekin todennäköisesti samoja yksilöitä. Pöllöjen esiintymisen kannalta merkittävin vaikuttava tekijä on oikeanlaisen pesäpaikan löytäminen. Esimerkiksi helmipöllö vaatii pesäpaikakseen riittävän suuren (palokärjen) kolon. Hankealueen metsät ovat pääasiassa tyypillistä talousmetsää, missä oikeanlaisia kolopuita löytyy vain vähän. Alueella, jonne helmipöllön soidinhavainnot painottuivat, on viime aikoina tehty melko laajasti vanhojen metsien hakkuita, mikä on heikentänyt lajin pesimämahdollisuuksia alueella. Pääosa soidinhavainnoista sijoittuu alueelle, jolle ei ole kummassakaan hankevaihtoehdossa osoitettu voimaloiden rakennuspaikkoja, joten hankkeen elinympäristövaikutukset lajille jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Viirupöllö ja lapinpöllö ovat hieman joustavampia pesäpaikkansa suhteen ja voivat pesiä esimerkiksi suuressa kolossa, kelopuun päähän muodostuneessa kuopassa tai suuren päiväpetolinnun rakentamassa pesässä. Hankealueella havaittiin vain yksi suurikokoinen kanahaukan käytössä oleva risupesä, mutta sopivia keloja voidaan arvella esiintyvän jonkun verran tyypillisessäkin talousmetsässä. Pöllöihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan ***vähäisiksi.***

Hankealueella pesivän sääksen pesä sijaitsee vain noin kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista kummassakin hankevaihtoehdossa. Sääkset kalastavat laajalla alueella ja lentoreittiseurannan perusteella lentoja suuntautuu pesäpaikalta käytännössä joka puolelle, suuntina Kivijärvi, Haapajärvi, mahdollisesti Kangasjärvi (kauas pohjoiseen) ja läheinen Kodesjärvi. Ruokailulentoreiteille sijoittuu lentosuunnasta riippuen useampia voimaloiden rakennuspaikkoja. Pesä myös sijaitsee Sääksisäätiön suosittelemaa kahta kilometriä lähempänä voimalapaikoista. Suoria elinympäristövaikutuksia lajille ei muodostu, mutta voimaloiden rakentamisesta ja toiminnasta voi aiheutua vähäisiä häiriöitä lajille. Sääkseä voidaan kuitenkin pitää melko sopeutumiskykyisenä, sillä laji onnistuu pesinnässään mm. vilkkaasti liikennöityjen veneväylien läheisyydessä. Sääkseen kohdistuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset arvioidaan ***vähäisiksi.*** Oleellisimpia lajin kannalta ovat mahdolliset törmäysvaikutukset, joita on käsitelty jäljempänä.

Hankealue sijoittuu maakotkareviirille, jolla ei kuitenkaan vielä toistaiseksi ole tiedossa onnistunutta pesintää. Kummassakaan hankevaihtoehdossa voimaloita ei sijoitu reviirin kannalta erityisen merkittäville elinympäristöille (ts. elinympäristömallissa ns. ”punaisille alueille”) ja etäisyyttä tiedossa oleviin tekopesiin (kaksi kappaletta) on yli kaksi mutta alle viisi kilometriä. Hankealueella tehdyn petolintujen lentoreittiseurannan perusteella maakotkat eivät liikkuneet seurannan aikana hankealueella, ja alueen merkitystä lajin saalistusalueena voidaan näin ollen pitää melko vähäisenä. Toisaalta tilanteesta, jossa alueella olisi aktiivinen pesintä, ei ole toistaiseksi saatu seurantatietoa. Tuulivoima-alue (voimaloiden muodostama yhtenäinen vyöhyke noin 500 metrin etäisyydellä voimaloista) kattaa hankevaihtoehdosta riippumatta noin 11 % reviiristä, ja laskennallisesti tälle voimala-alueelle sijoittuu elinympäristömalliin perustuvan lentomallin perusteella noin 12 % kotkan vuotuisesta lentoajasta (noin 140 tuntia). Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. Tulosten perusteella hanke ei näin ollen sijoitu pinta-alaansa suhteutettuna kotkan kannalta erityisen tärkeälle saalistusalueelle, vaan hankealueen elinympäristöt ovat kotkan saalistusympäristönä melko tavanomaisia. Maakotkaan kohdistuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset arvioidaan ***korkeintaan kohtalaisiksi.***

Pesimälinnustoon kohdistuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä

ovat varsin vähäiset. VE2:ssa voimaloita on määrällisesti vähemmän, joten hankkeen elinympäristöä muuttavat vaikutukset ovat hieman suppeammat. Merkittävin ero on hankealueen eteläosassa, missä VE1 mukaiset voimalat sijaitsevat selvästi lähempänä hankealueen rajaa kuin VE2:ssa. Törmäysvaikutuksia on käsitelty jäljempänä.

13.6.2.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Kolmihaaran tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna esimerkiksi merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Hankealuetta lähin ja merkittävin muuttoa ohjaa tekijä on Pohjanlahden rannikko, jonne monien lajien muutto tiivistyy. Hankevaihtoehtojen väliset erot ovat niin pieniä, ettei niiden välillä arvella olevan merkittävää eroa muuttavien lintujen kannalta. Muutontarkkailuiden tulosten perusteella hankealueen kautta kulkeva muutto oli määrältään erittäin vähäistä ja luonteeltaan hajanaista.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muuttaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Koska havaintojen perusteella Kolmihaaran hankealueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat erittäin vähäiset ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella, tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta kokonaisuutena merkittävyydeltään ***korkeintaan vähäisiksi***. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen erot vaikutusten merkittävyyteen ovat vähäiset. Hankevaihtoehdossa VE1 on enemmän voimaloita, joten lähtökohtaisesti sen voidaan arvioida aiheuttavan suuremman törmäysriskin.

13.6.2.3 Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia.

Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Koistinen 2004, Meller 2017, FCG Finnish Consulting Group Oy 2017, Suorsa 2019). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle sadan metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminenkään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen, kuten metson, on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin, etenkään alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky ja lokit).

Törmäysriskille alttiimpia lajeja havaittiin Kolmihaaran pesimälinnustoselvityksissä erittäin vähän. Alueella esiintyvistä lajeista törmäysherkkinä voidaan pitää kurkia sekä alueella viihtynyttä pesimätöntä joutsenparia. Molemmat lajit ovat elinvoimaisia ja niiden kannat ovat kasvussa. Mahdollisilla yksittäisillä törmäyksillä ei ole lajeille populaatiotason vaikutuksia. Hankealueella esiintyvän pesimälinnuston kannalta törmäysvaikutuksille herkkiä ovat lähinnä alueen kookkaat ja pitkäikäiset petolintulajit. Alueella pesivän sääksen pesäpaikka sijaitsee vain noin kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista kummassakin hankevaihtoehdossa. Sääkset kalastavat laajalla alueella ja lentoreittiseurannan perusteella niiden lentoja suuntautuu pesäpaikalta käytännössä joka puolelle, suuntina Kivijärvi, Haapajärvi, mahdollisesti Kangasjärvi (kauas pohjoiseen) ja läheinen Kodesjärvi. Ruokailulentoreiteille sijoittuu lentosuunnasta riippuen useampia voimaloita. Pesä sijaitsee myös Sääksisäätiön suosittelemaa kahta kilometriä lähempänä voimalapaikoista, joten sääkseen kohdistuvat törmäysvaikutukset arvioidaan vähintään ***kohtalaisiksi.*** Vaikutukset kohdistuvat erityisesti lentoon

opetteleviin nuoriin lintuihin, joiden lentoharjoittelu keskittyy noin kahden kilometrin etäisyydelle pesästä.

Metsähallituksen ja Oulun Yliopiston kehittämän elinympäristömallinnuksen ja siihen pohjautuvan törmäysriskilaskennan perusteella Kolmihaaran tuulivoimahankkeen voimalat voivat aiheuttaa maakotkalle merkittäviä törmäysvaikutuksia molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankealueella ei kuitenkaan ole havaittu maakotkan lentoja vuoden 2023 selvityksissä. Myöskään kevään 2024 selvityksissä ei tehty havaintoja soidinlennolla olevista maakotkista. Elinympäristömallin perusteella voimaloita ei sijoitu kotkan kannalta erityisen merkittäville elinympäristöille, vaan elinympäristömallin mukainen törmäysriski kumuloituu laajan hankkeen ja suuren voimalamäärän johdosta merkittäväksi. Elinympäristömallin mukaisen törmäysriskin alentaminen hyväksyttävien raja-arvojen alle vaatisi useiden, reviirin ydinaluetta lähimpien voimaloiden poistamista molemmista hankevaihtoehdoista.

Maakotkan osalta elinympäristömallin mukaiset laskennalliset törmäysvaikutukset ovat merkittävyydeltään ***suuria,*** sääksen osalta ne arvioidaan vähintään ***kohtalaisiksi*** ja muun linnuston osalta ***vähäisiksi***.

13.6.3 Aurinkovoimaloiden vaikutukset linnustoon

Aurinkovoimaloista linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista, kun metsäalueet pirstoutuvat rakentamisen seurauksena sekä hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriöistä. Elinympäristömuutokset aiheutuvat ensisijaisesti puuston poistosta ja alueen mahdollisesta aitaamisesta. Hankealueella pesivän linnuston kannalta vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen talousmetsälajistoon ja ne arvioidaan vähäisiksi. Suunnitelluilta aurinkovoima-alueilta ei ole havaintoja uhanalaisten tai muutoin harvalukuisten lajien pesimäpaikoista. Kahdella aurinkovoima-alueella havaittiin Suomessa yleisen pesimälajin, viirupöllön reviirit. Laji on toisaalta melko hyvin sopeutunut metsätalousalueilla tapahtuviin elinympäristömuutoksiin, eikä hankkeella todennäköisesti ole vaikutusta lajin esiintymiseen tai pesimämenestykseen alueella.

Aurinkovoima-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville lajeille suotuisaksi samalla kun metsäisten lajien elinolosuhteet heikentyvät. Heinittyvien aukeiden alueiden lisääntymisen myötä myyrien ja pienjyrsijöiden määrä voi kasvaa paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot ja petolinnut. Avoimien alueiden pesimälinnusto voi runsastua, kuten mm. alueen pesimälajistoon vanhoilla turvetuotantoalueilla jo nyt kuuluvat kiuru, niittykirvinen, pensaskerttu ja västäräkki.

Valoa heijastavat aurinkopaneelit voivat muodostaa linnuille törmäysriskin vastaavalla tavalla kuin rakennusten lasipinnat. USA:n Kaliforniassa ja Montanassa tehdyissä tutkimuksissa on arvioitu lintujen kuolleisuudeksi aurinkovoima-alueilla jopa 2,5 yksilöä/MW/vuosi (Bennun ym. 2021). Vaikutusten laajuudesta ja merkittävyydestä saatavilla oleva tutkimustieto on kuitenkin yhä hyvin puutteellista, ja tehdyt selvitykset ovat heikosti sovellettavissa Suomen olosuhteisiin. Vaikutukset myös riippuvat paljon käytettävien paneelien tekniikasta ja rakenteesta, sijoittelusta ja muista ominaisuuksista. Aurinkopaneelit saattavat paneeleista heijastuvan polarisoituneen valon takia näyttää lintujen silmiin myös vesistöiltä, joihin esimerkiksi muuttavat vesilinnut pyrkivät laskeutumaan. Tämä

niin sanottu ”lake effect” voi aiheuttaa loukkaantumisvaaran sekä tehdä tiettyjen lintulajien nousun takaisin ilmaan mahdottomaksi ilman vesistöä. ”Lake effect” -hypoteesi perustuu kuitenkin toistaiseksi satunnaishavaintoihin eikä mahdollisista vaikutuksista ole vielä saatavilla tutkimustietoa (Bennun ym. 2021). Verrattaessa aurinkovoimaloiden vaikutuksia uusiutumattomiin energianlähteisiin perustuvaan energiantuotantoon, ovat aiheutuva lintukuolleisuus ja elinympäristövaikutukset hankkeiden elinkaari huomioiden kuitenkin selvästi alhaisempia. Vaikutusalueeltaan aurinkovoimahanke kattaa ensisijaisesti hankealueen lähiympäristöineen. Uusiutumattomien energiantuotantomuotojen vaikutukset ovat huomattavasti laaja-alaisempia ulottuen mm. raaka-aineiden tuotantoalueille sekä ilmastonmuutosta kiihdyttävien hiilidioksidipäästöjen myötä käytännössä koko maapallolle saakka.

13.6.4 Voimajohtoreittien vaikutukset linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Kolmihaaran tuulivoimahankkeessa suunniteltu voimajohto sijoittuu hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsä- ja peltoympäristöihin, joissa vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi. Hankealueen sisäpuolella voimajohtoreittivaihtoehto SVE2 sijoittuu lähimmäs Hosiankeitaan arvokasta suoaluetta, jolla pesii useita huomionarvoisia lintulajeja. Rakentaminen toteutetaan turvemaa-alueella kuitenkin todennäköisesti routa-aikaan, pesimäkauden ulkopuolella, jolloin häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi. Huomionarvoisen pesimälajiston törmäysriskit johtimiin arvioidaan niin ikään melko vähäisiksi. Niitä voidaan edelleen lieventää asentamalla johtimiin lintutörmäyksiä ehkäiseviä varoitusmerkintöjä. Muut voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat hieman etäämmälle avosuoalueesta, ja niiden aiheuttama elinympäristövaikutus suolajistolle on mahdollisesti hieman pienempi. Vaihtoehto SVE2 sijoittuu myös pienen metson soidinpaikan välittömään läheisyyteen (kaksi kukkoa) ja voi aiheuttaa soitimen siirtymisen. Soidinpaikka ei kuitenkaan ole alueellisesti merkittävät, ja vaikutus jää paikalliseksi.

Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Tämän vuoksi voimajohdot olisi syytä varustaa niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla, niissä kohdin, joissa voimajohdot ylittävät laajempia peltoaukeita. Suunnitellulle voimajohtoreitille ainoa tällainen kohta sijoittuu Kodesjoen kohdalle, missä reitti sijoittuu peltoalueelle alle kilometrin matkalta. Alueelta ei ole myöskään tiedossa levähtävien muuttolintujen kerääntymiä.

Suunnitellun sähkönsiirron vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan hankealueen ulkopuolisilta osilta kokonaisuutena ***vähäisiksi***, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arvioituihin vaikutuksiin. Hankealueelle suunnitelluilta osilta ilmajohdon vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan myös ***vähäisiksi***.

13.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

13.7.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 13.1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Pesimälinnusto				
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Alueella esiintyy vähän uhanalaisia ja muutoin suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja, joista useimmat ovat sidoksissa alueen havumetsiin tai suoelinympäristöihin. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Suoelinympäristöille voi kohdistua vähäisiä häiriövaikutuksia. Kookkaisiin petolintulajeihin kohdistuvat törmäysvaikutukset voivat muodostua kohtalaisiksi tai jopa suuriksi.	Ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
Muuttolinnusto				
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdysalueita.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

13.7.2 Aurinkovoima-alue

Taulukko 13.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Aurinkovoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		AVE1	**AVE2**
Pesimälinnusto			
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella aurinkovoimapuiston rakentamisen ja puuston raivaamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Avointen alueiden pesimälajistolle vaikutus voi olla positiivinen, sillä lajeille voi muodostua uusia elinympäristöjä.	Vähäinen -	Vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Aurinkovoima-alueilta ei ole tiedossa suojelullisesti arvokkaan lajiston pesimäpaikkoja tai lajeille tärkeitä elinympäristöjä. Rakentamisvaiheen aikana häiriötä voi aiheutua lähimmille suojelullisesti arvokkaiden lajien reviireille. Tietyille taantuneille, avointen alueiden pesimälajeille vaikutus voi olla positiivinen.	Vähäinen -	Vähäinen -
Muuttolinnusto			
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista. Alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska alueelle ei sijoitu muuttolintujen tärkeitä levähdysalueita ja mahdollinen ”Lake effect” -vaikutus arvioidaan ainakin laajemmassa mittakaavassa hyvin epätodennäköiseksi.	Vähäinen -	Vähäinen -

13.7.3 Voimajohtoreitit

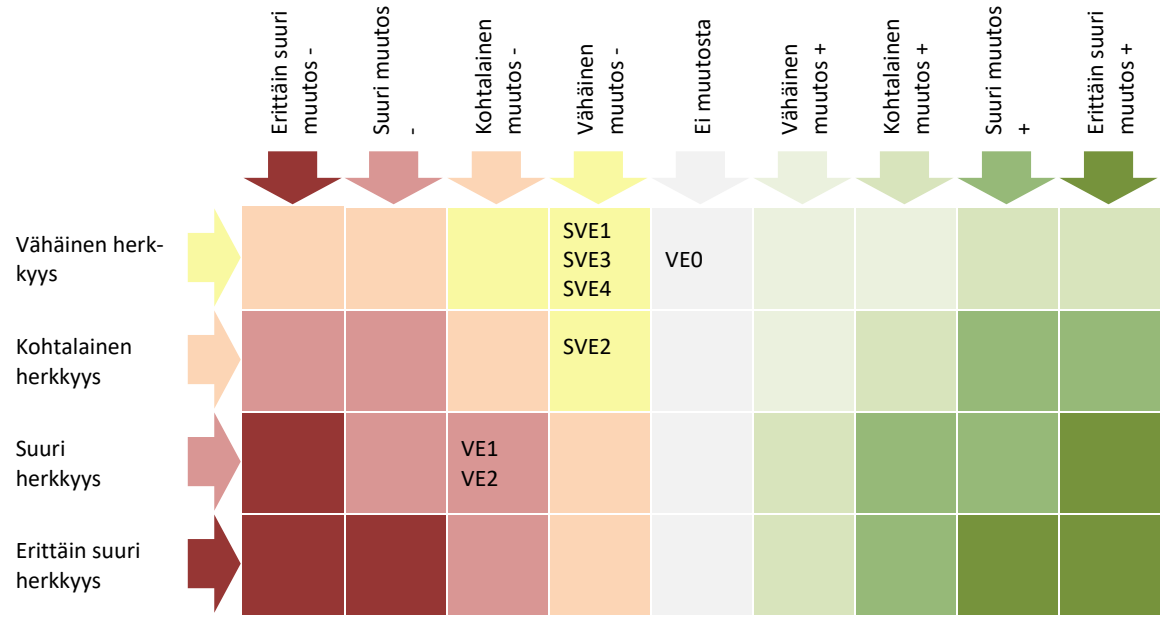
Taulukko 13.3 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon					
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**			
		SVE1	**SVE2**	**SVE3**	**SVE4**
Pesimälinnusto					
Tavanomainen pesimälajisto	Voimajohtoreittien metsätalousvaltaisella alueella vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja	Muodostuvat elinympäristövaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisille talousmetsäalueille, joilla	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3	SVE4
linnustollisesti arvokkaat kohteet	ei pesi erityisen huomionarvoista tai vaikutuksille herkkää lajistoa. Voimajohtoreittien läheisyydessä pesii sääksi, jonka törmäysriski johtimiin on kuitenkin hyvin vähäinen.				
Muuttolinnusto					
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä voimajohtoreittien varrelle sijoitu linnuston kannalta tärkeitä levähdysalueita. Voimajohtoreitit eivät aiheuta merkittävää törmäysriskiä muuttolinnuille.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 13.4 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4) kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



13.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuisto on suunniteltu rakennettavaksi niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, mikä vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia.

Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden kuten Hosiankeitaan läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu-heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi. Etenkin hankealueella sijaitsevan sääksireviirin pesintätilannetta ja pesivien yksilöiden seurantaa on syytä jatkaa myös tulevina pesimäkausina.

Hanke sijoittuu maakotkareviirille, jolla ei kuitenkaan ole ollut onnistunutta pesintää. Vuoden 2024 linnustoseurannoissa ei tehty havaintoja paikallisista maakotkista hankealueella, ja myöskään vuoden 2024 kevään seurannassa ei reviirillä havaittu soidintavia maakotkia. Elinympäristömallin mukaisia laskennallisia törmäysvaikutuksia voidaan lieventää poistamalla suunnitelmasta reviirin ydinaluetta lähimpiä voimaloita. Maastohavaintojen perusteella kotkien ei kuitenkaan ole havaittu liikkuvaan hankealueella ja koska aktiivista pesintää ei alueella ole ollut, on epävarmaa, onko lievennystoimenpiteille todellista tarvetta. Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutuksia voidaan myös alentaa tai ihannetapauksessa jopa kokonaan ehkäistä hyödyntämällä nykytekniikan mahdollisuuksia. Erityisellä kamerateknologialla on mahdollista tunnistaa jo etäämpää tuulivoimalaa lähestyvät suurikokoiset linnut (esimerkiksi maakotka) ja pysäyttää kyseiset tuulivoimalat siksi aikaa, kun lintu liikkuu lapojen läheisyydessä. Järjestelmä on voimalakohtainen, jolloin alueelta voidaan erikseen valita tietyt riskialtteimmat voimalat ja asentaa järjestelmä niihin. Maailmalla on jo toiminnassa vastaavia järjestelmiä hyvillä kokemuksilla (mm. Aschwanden & Liechti 2020, McLure ym. 2021).

Muutoin hankealueen linnustolliset arvot olivat melko vähäisiä, joten edellä mainittujen toimien arvioidaan riittävän haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen. Myös sattumalla on usein huomattava merkitys.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana. Selvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät alueen suureen kokoon. Linnustollisesti arvokkaimmista soista sekä niiden pesimälajistosta ja parimääristä arvioidaan kuitenkin saadun hyvä yleiskuva tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointia varten. Myös mm. metson soidinpaikkakartoitukset on laadittu hyvin kattavina ja oikeaaikaisina.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden kattavissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia

alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä eri vuosien välillä. Hankealueen kartoituksissa havaittiin kuitenkin runsaasti mm. pöllöreviirejä, mikä viittaa myyräkannan olleen ainakin kevään 2023 kartoitusten aikaan hyvä.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Esimerkiksi vuoden 2023 kevätseurannassa sää oli poikkeuksellisen kylmä. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneella henkilöllä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastus- ja muutontarkkailutausta sekä runsaasti kokemusta vastaavista seurannoista, mikä vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioidaan kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

14 Vaikutukset eläimistöön

14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuuli- ja aurinkovoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja 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 aurinkovoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, joiden liikkumisen kautta alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa alueen herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille. Suunniteltujen aurinkovoimaloiden vaikutukset eläimistöön ilmenevät elinympäristön kaventumisen lisäksi mahdollisesti myös eläinten liikkumisreittien muutoksena, sillä aurinkovoimaloiden alueet on tarkoitus aidata.

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

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.2.1 Yleistä

Tavanomaisen eläinlajiston osalta tiedot esiintymisestä perustuvat pääosin alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä tehtyihin yleispiirteisiin havaintoihin ja yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa. Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin mm. kirjallisuudesta sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (2022–2023). Lisäksi taustatietoja on saatu haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämiä petoyhdyshenkilöitä. Hankealueella esiintyvää eläimistöä on havainnoitu yleispiirteisesti myös toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Kevään lumiseen aikaan tehtävissä linnustoselvityksissä alueen eläimistön esiintymisestä on saatu havaintoja niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa. Erillisselvityksiä on laadittu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston osalta (liito-orava, lepakot ja viitasammakko). Lisäksi suden osalta on laadittu erillinen, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu elinympäristötarkastelu, joka on YVA-selostuksen liitteenä (Liite 7). Muutoin hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 4.

14.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä niin sanottuja tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Direktiivilajiston osalta hankealueella toteutettiin viitasammakko-, liito-orava- ja lepakkokartoitukset. Selvityksien maastotöistä ovat vastanneet luontokartoittajat Teemu Ukkonen Metsän Taju Oy:stä ja Turo Tuomikoski FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin. Lisäksi on tarkasteltu lajien esiintymisedellytyksiä laajemmin hankealueen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien perusteella. Hankealueella on myös aloitettu kattava riistakameraseuranta 6.12.2023 (20 kameraa), jonka tavoitteena on selvittää mm. suurpetojen esiintymistä hankealueella. Seurantaa jatketaan noin kuusi kuukautta. Seurannalla saadaan myös runsaasti tietoa tavanomaisten nisäkäslajien esiintymisestä alueella.

14.2.2.1 Lepakot

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa, lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Inventointi painottui lepakoiden potentiaalisimpiin elinympäristöihin eli vesistöjen rannoille, iäkkäämpien metsäkuvioiden alueelle sekä hankealueen linjamaisille kohteille (mm. metsäautotieverkosto), jotka voivat toimia lepakoiden siirtymisreitteinä. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm. kolopuut) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Lepakkoselvitys toteutettiin ns. aktiivisella detektorikartoituksella sekä passiivikartoituksella. Aktiivista lepakkokartoitusta suoritettiin kesä-elokuussa 2023 yhteensä kuuden yön aikana. Kartoitus toistettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesäkuussa, heinäkuussa ja elokuussa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Kukin kartoituskerta kattoi kolme yötä. Aktiivikartoituksessa hankealueen ja sen lähialueiden metsäautoteitä ja muita kulku-uria kuljettiin kävellen tai hiljalleen autolla ajaen (noin 5–15 km/h), ja samalla detektorin (Echo Meter EM3+) avulla lepakoita havainnoiden.

14.2.2.2 Liito-orava

Liito-oravaselvitys kohdennettiin ennakkotietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin lajin potentiaalisimpiin elinympäristöihin hankealueella ja suunnitellulla voimajohtoreitillä. Ennakkotietoina lajin esiintymisestä olivat Lajitietokeskuksen tiedot (Suomen Lajitietokeskus 2023). Liito-oravan esiintymisestä ei ollut aiempia havaintotietoja selvitysalueilta. Selvitys tehtiin papanakartoitusmenetelmällä lajille soveltuvissa varttuneissa, lehtipuustoakin sisältävissä

kuusikoissa (Nieminen & Ahola 2017). Lisäksi alueelta etsittiin mahdollisia kolopuita sekä risupesiä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen toteamiseksi. Liito-oravaselvitykset toteutettiin hankealueella helmi-huhtikuussa 2023 yhteensä viitenä maastotyöpäivänä (noin 30 tuntia). Voimajohtoreittien liito-oravaselvitys tehtiin kahtena maastopäivänä (noin 20 tuntia) huhtikuussa.

14.2.2.3 Viitasammakko

Viitasammakkoselvitys tehtiin lajin lisääntymisaikaan toukokuussa (Nieminen & Ahola 2017). Selvitys kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin lajin lisääntymispaikoiksi potentiaalisimpiin elinympäristöihin, joita ovat vesistöjen ruovikkoiset ja luhtaiset rannat, suolammet, kosteikot ja tulvaojat. Hankealueelta tai sen lähialueilta ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakon esiintymisestä. Maastossa viitasammakon tunnistus tapahtuu pulputtavan soidinäänen ja kudun perusteella. Matalassa vedessä olevia kutupaikkoja lähestyttiin kävelemällä. Kutevien sammakoiden yksilömäärästä muodostetaan karkea arvio äänihavaintojen perusteella. Viitasammakkoselvitykset toteutettiin hankealueella huhtikuussa 2023 pääasiallisesti kahtena iltapäivänä ja iltana (noin 20 tuntia).

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 4. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tiina Mäkelä.

14.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

14.4 Eläimistön yleiskuvaus

14.4.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueella tavattava eläinlajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, joka koostuu etupäässä alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista lajeista. Karulle metsätalousvaltaiselle metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat mm. hirvi, metsäjänis, orava ja kettu sekä useat eri piennisäkäslajit, joista kaikista tehtiin joko suoria tai lumijälkiin perustuvia havaintoja. Alueella esiintyy myös valkohäntäpeuraa, metsäkaurista ja metsäpeuraa. Lisäksi maastokartoitusten yhteydessä tehtiin havaintoja majavasta, joka alueen maantieteellinen sijainti huomioiden on lajiltaan todennäköisimmin euroopanmajava. Lisäksi alueella esiintyy vähintään satunnaisesti kaikkia suurpetojamme.

Alueen eteläosissa kulkeva Siiroonjoki eli Nevoonjoki haarautuu Lapväärtinjoesta. Lapväärtin-Isojoen vesistöalue kuuluu kalataloudellisesti arvokkaan meritaimentansa takia UNESCO:n kansainvälisiin vesiensuojelukohteisiin. Lisäksi koko Lapväärtin-Isojoen pääuomat ja Heikkilänjoen sivu-uoma

kaikkine sivuhaaroineen kuuluvat vesipuitedirektiivin mukaisiin Natura 2000-alueisiin, joiden suojeluperusteena ovat erilaistuneet meritaimenpopulaatiot, sekä jokihelmisimpukan esiintymät. Vesistöalueella esiintyy taimenen niin sanottuja osakantoja, jotka ovat ainakin osittain geneettisesti erilaisia toisistaan. Osa kannoista elää koko elämänsä paikallisena, etenkin vesistöjen latvapuroissa. Vesistöalueella on lukuisia puroja, joissa taimen lisääntyy luontaisesti. Kaikki osakannat muodostavat kokonaisuuden, joka ylläpitää Isojoen taimenen perinnöllistä monimuotoisuutta. Ne ovat paitsi alueellisesti, myös koko Suomen mittapuulla poikkeuksellisen arvokkaita, sillä istutusten ansiosta osakannat ylläpitävät lajin geneettistä monimuotoisuutta myös muualla Suomessa (Jutila ym. 2015).

Kaikki noro-, puro- ja jokiuomat tulee ottaa huomioon tuulivoimaprojektissa siten, että virtaamia ei katkaista eikä vesistöihin synny edes tilapäisiä vaellusesteitä. Kalatalousviranomainen esittää, että kaikkien tierumpujen tulee olla ns. puolikaarirumpuja, jotka mahdollistavat kalojen vaelluksen parhaalla mahdollisella tavalla. Lisäksi erityisesti matalia uomia varjostava kasvillisuus ja puusto täytyy pitää ennallaan. Vesistöihin, meritaimeneen ja jokihelmisimpukkaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan erikseen.

14.4.1.1 Lepakot

Hankealueen metsät eivät edusta lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä elinympäristöjen yksipuolisuuden, metsien mäntyvaltaisuuden, kuusimetsien ja korpien vähäisyyden sekä hakkuiden ja soiden ojitusten vuoksi.

Hankealueen aktiivikartoituksissa vuonna 2023 havaittiin melko yleisenä pohjanlepakkoa ja vähälukuisempana vesisiippaa. Elokuulla tehtiin myös yksi havainto viiksisiippalajista (viiksi-/isoviiksisiippa). Pohjanlepakoita saalisteli lajityypillisesti hankealueen metsäautoteiden ja pienten aukioiden laitamilla lähes koko hankealueella. Vesisiippojen esiintyminen painottui hankealueen eteläosissa virtaavan Siiroonjoen ympäristöön. Samalla alueella havaittiin myös pohjanlepakoita. Vesisiippalajit ovat elinympäristövaatimuksiltaan vaateliaampia verrattuna pohjanlepakoihin, jonka vuoksi Siiroonjoen ympäristö rajattiin lepakoille tärkeänä ruokailualueena (EUROBATS 1999) eli niin sanottuna II luokan lepakkoalueena (SLTY 2023).

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 4.

14.4.1.2 Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Kanta on tihein Länsi-Suomessa ja Pohjanmaan rannikolla (Hanski 2006). Pielaveden ja Keiteleen alueella liito-oravan esiintyminen painottuu vesistöjen läheisyyteen sekä kasvillisuudeltaan rehevämpiin, kuusivaltaisiin metsiin (Suomen Lajitietokeskus 5/2023). Liito-oravan

tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Laji saattaa paikoin liikkua myös koivu- ja mäntyvaltaisissa sekä nuoremmissa metsissä, mikäli siellä esiintyy järeitä kuusia ja haapoja. Ravintonaan se käyttää lehtipuiden lehtiä ja norkkoja. Liito-oravan pesä on yleensä kolopuissa, risupesissä ja pöntöissä sekä joskus myös rakennuksissa.

Kolmihaaran hankealueelta ei ollut ennakkotietoja liito-oravasta (Suomen Lajitietokeskus 2023). Alueella on vain hyvin vähän lajille soveltuvia elinympäristöjä, jotka kartoitettiin keväällä 2023. Kartoituksissa alueelta löydettiin kolme liito-oravan asuttamaa elinympäristöä, joista kaksi sijoittuu hankealueen pohjoisosaan ja yksi etelämmäs. Voimajohtoreiteiltä ei tehty lajista havaintoja. Luontokohteiden arvoluokituksessa liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tärkeät kulkuyhteydet ja siirtymäreitit kuuluvat luokkaan 1, lainsäädännöllä turvatut kohteet. Muita, lajille erityisen hyvin soveltuvia elinympäristöjä alueelta tai voimajohtoreiteiltä ei ollut rajattavissa.

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 4.

14.4.1.3 Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko on entisen Oulun läänin alueella sekä Keski-Suomessa paikoin hyvin yleinen.

Viitasammakoita ei ennakkotietojen (Suomen Lajitietokeskus 2023) mukaan esiintynyt hankealueella. Esiintymispotentiaali arvioitiin ennalta alhaiseksi ja sopivia elinympäristöjä esiintyi lähinnä vanhojen turvetuotantoalueiden kosteikoilla sekä Hosiankeitaan allikoilla. Selvityksen yhteydessä viitasammakkoja havaittiin ainoastaan hankealueen pohjoisosassa Santaharjunkeitaan turvetuotantoalueen kosteikolla. Alueella arvioitiin olevan noin sata soidinääntelevää viitasammakkokoirasta.

Viitasammakon kutualueeksi hyvin soveltuvaa elinympäristöä on lisäksi Hosiankeitaan luonnontilaisen kaltaisilla suoallikoilla, joita ei tarkemmin kartoitettu niiden syrjäisen sijainnin vuoksi.

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 4.

14.4.1.4 Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jonka kanta on elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet. Erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Hankealueella ei ole talvella sulana pysyviä virtavesiä, eikä alueella siten ole potentiaalisesti merkittäviä saukon lisääntymispaikkoja. Maastoselvitysten sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella hankealueen ympäristöön sijoittuu saukon elinympäristöksi soveltuva vesistö, Siiroonjoki, joka rajautuu hankealueeseen lounaassa.

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 4.

14.4.1.5 Euroopanmajava

Euroopanmajava on EU:n luontodirektiivin liitteiden II, IV (a) ja V laji, mutta Suomi on saanut lajille varauman koskien liitteitä II ja IV. Se on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen mukaan (Hyvärinen ym. 2019). Euroopanmajava hävisi Suomesta metsästyksen takia 1800-luvun lopulla, mutta sitä on palautusistutettu Suomeen 1930-luvulla (Nieminen & Ahola 2017) ja uusimman valtakunnallisen majavalaskennan (syksy 2020) mukaan euroopanmajavia on arviolta 3 700–5 000 yksilöä (Luonnonvarakeskus 2023b). Satakunta ja Pohjanmaa on yksi euroopanmajavan keskeisimpiä levinneisyysalueita nykyään ja maakunnissa voi myös metsästää euroopanmajavaa riistakeskuksen myöntämillä poikkeusluvilla.

Euroopanmajava asustaa usein pienehköissä penkkapesissä (penkkaan kaivettu onkalo), mutta voi kanadanmajavan tavoin rakentaa myös kekopesiä. Kesällä pesiä voi olla käytössä useita. Virtaavaan veteen majava rakentaa usein padon säädelläkseen veden korkeutta. Ravinnokseen ja rakennusaineeksi majavat kaatavat enimmäkseen pieniä lehtipuita, mutta myös varsin järeitä runkoja. Kesällä ne käyttävät ravinnokseen myös vesikasveja. Majavat viihtyvät yleensä yhdellä paikalla joitain vuosia, mutta saattavat sitten muuttaa muualle ravinnon loputtua. (Nieminen & Ahola 2017)

Hankealueella metsästävät seurat kertovat hakevansa majavanpyyntilupia ajoittain. Hankealueella tehtiin useita havaintoja majavasta luontoselvitysten yhteydessä. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuvan Helmiäiskeitaan alueella on majavan pato ja asuttu elinympäristö. Toinen havainto tehtiin hankealueen eteläreunalta, Kivijärven pohjoisrannalta ja läheisen Siiroonjoen uoman varrelta.

Havainnot on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 4.

14.4.1.6 Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäisempää. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Hankealue saattaa olla osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita. Kolmihaaran hankealue sijaitsee näiden suurpetojen

levinneisyysalueella ja alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana tehtiin jälkihavaintoja kaikista edellä mainituista lajeista karhua lukuun ottamatta. Kaikkia maamme suurpetoja havaitaan seudulla vuosittain (Luonnonvarakeskus suurpetohavainnot viitattu 10/2023). Luontoselvitysten maastotöissä alueelta tehtiin useita jälkihavaintoja ja myös yksi näköhavainto ahmasta, useita jälkihavaintoja ilveksestä sekä yksi jälkihavainto sudesta.

Kolmihaaran hankealue sijoittuu Luonnonvarakeskuksen vuonna 2023 tulkitseman, niin sanotun Isojoen parin reviirille (Heikkinen ym. 2023). Luonnonvarakeskuksen suurpeto -karttapalvelun reviiriaineisto ulottuu vuoteen 2017 saakka. Karttapalvelun mukaan vuosina 2017 ja 2018 hankealueella ei ollut susireviiriä, vuonna 2019 hankealue sijaitsi Honkajoen susilauman reviirillä, ja vuonna 2020 alue sijoittui Honkajoen susiparin reviirille. Karttapalvelun mukaan vuonna 2021 hankealueella ei myöskään ole ollut reviiriä, vaan alue on jäänyt sen pohjoispuolelle sijoittuneen Karijoen parin sekä hankealueen eteläpuolelle sijoittuvan Siikaisten lauman reviirien väliin. Hankealue ei Luonnonvarakeskuksen arvioiden perusteella näyttäisi vuosina 2017–2020 kuuluneen minkään susilauman ydinreviirille, vaan eri vuosina hankealue on sijoittunut vaihtuvien susireviirien reuna-alueille. Vuosina 2022–2023 hankealueella on pitänyt reviiriä Isojoen pari ja alueelta on vuodelta 2023 havaintoja myös naarassuden kiimatiputtelusta. Hankealue sijoittuu rajatun reviirin pohjoislaidalle ja hankealueen pinta-ala vastaa noin 6 % reviirin pinta-alasta (reviirin ala 1 150 km^2). Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun (luettu 29.12.2023) mukaan hankealueelta ei ole susihavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta, mutta hankealueen länsipuolelle sijoittuvalta 10 km x 10 km ruudulta havaintoja on yhteensä neljä kappaletta (joista kaksi suurpetoyhdyshenkilön vahvistamaa). Viimeisimmät havainnot ovat marraskuulta 2023. Luontoselvitysten yhteydessä hankealueen pohjoisosista tehtiin yksi jälkihavainto.

Hankealueen merkitystä suden elinympäristönä sekä suteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu YVA-selostuksen liitteenä olevassa erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 7). Hankealueelle sijoittuu suden kannalta rauhallisia alueita, jotka kuitenkin ovat tiheän metsäautotiestön pirstomia. Alue todennäköisesti kuuluu reviirin saalistusalueisiin, mutta on melko epätodennäköistä, että alueelle sijoittuisi reviirin ydinaluetta, jolle synnytys- ja vaihtopesät vuosittain sijoittuvat.

14.4.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitillä tavattava eläinlajisto on hankealueen kaltaista, metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä lajeja.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista voimajohtoreitillä ei havaittu liito-oravan tai viitasammakon levähdys- tai lisääntymisalueita. Lähimmät liito-oravahavainnot sijoittuvat noin kilometrin päähän voimajohtoreitistä. Voimajohtoreittien alueilla ei ole erityisen hyvin soveltuvaa elinympäristöä liito-oravalle.

Lepakkoselvitystä ei kohdennettu voimajohtoreiteille. Elinympäristötarkastelun perusteella lähinnä alueella melko tavanomaisena esiintyvää pohjanlepakkoa voi esiintyä voimajohtoreittien alueella tai läheisyydessä. Voimajohtoreiteille ei sijoitu siippalajien kannalta tärkeämpiä, monimuotoisempia ja

varttuneempia metsäalueita, ja vaateliaamman lajiston esiintyminen niiden alueella on epätodennäköistä.

Voimajohtoreiteille ei sijoitu saukon elinympäristöksi soveltuvia talvella sulana pysyviä virtavesiä. Saukko liikkuu satunnaisesti voimajohtoreitin alueella isompia metsä- ja suo-ojia sekä puroja pitkin siirtyessään vesistöstä toiseen. Voimajohtoreiteille ei sijoitu myöskään euroopanmajavalle soveltuvia elinympäristöjä.

Suurpedot todennäköisesti liikkuvat voimajohtoreittien alueella satunnaisesti. Voimajohtoreittien alueelta tai läheisyydestä ei ole tiedossa lajien lisääntymispaikkoja.

14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

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 häviämisuhka ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ovat puolestaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Liitteen II lajien osalta herkkyys kytkeytyy niiden asemaan Natura-alueiden suojeluperusteena ja vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti Natura-alueilla esiintyviin populaatioihin ja niihin suoraan tai välillisesti kohdistuviin vaikutuksiin.

Kolmihaaran hankealueella vaikutuksille herkkiä eläinlajeja ovat elinympäristöjensä suhteen erikoistuneet, uhanlaiset lajit, kuten liito-orava. Sen sijaan suurpedot ovat uhanalaisuudestaan riippumatta elinympäristöjensä suhteen ennemmin generalisteja ja pystyvät siten sopeutumaan paremmin elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin paremmin. Erikoistuneista lajeista vaikutuksia voi kohdistua myös mm. euroopanmajavaan sekä elinympäristövaatimuksiltaan vaateliaampiin lepakkolajeihin; siippoihin.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

14.5.2 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

14.5.2.1 Tuulivoima-alue

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, minkä jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Tutkimusten mukaan eläimet voivat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym. 2012).

Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäiseksi, ja herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. On todennäköistä, että rakentamistoimien jälkeen eläimet tottuvat niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin ja palaavat hankealueella sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset alueen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden, kuten ketun ja metsäjäniksen, esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeyer 1999). Esimerkiksi Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimapuistojen alueella suoritettujen linnustonseurantojen yhteydessä on todettu, että tuulivoimapuistojen alueilla elää edelleen hirviä, ja niitä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden tai merkittävyyden kannalta. Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta.

Tuulivoimapuiston aiheuttamilla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri lajeille.

14.5.2.2 Aurinkovoima-alue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista, kun metsäalueet pirstoutuvat rakentamisen seurauksena sekä hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriöistä. Elinympäristömuutokset aiheutuvat ensisijaisesti puuston poistosta ja alueen mahdollisesta aitaamisesta. Metsäalueiden muutokset voivat vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin, mutta merkittävää leviämisestettä aurinkovoima-alueista ei muodostu niiden rajallisen koon vuoksi.

14.5.2.3 Voimajohtoreitit

Uusi johtoaukea raivataan tavanomaiseen talousmetsään, vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön ovat vähäiset. Voimajohtojen alueilta raivattavan metsän pinta-ala on vähäinen suhteessa lähiympäristöön jäävien vastaavien alueiden pinta-alaan. Voimajohtoreitti muodostaa uuden pysyvän reunavaikutusalueen metsäiseen ympäristöön ja avoimen voimajohtokäytävän, josta hyötyvät yleislajit ja avoimilla kasvupaikoilla viihtyvät lajit. Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutukset alueen eläimistöön arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

14.5.3 Vaikutukset direktiivilajistoon

14.5.3.1 Tuulivoima-alue

Vaikutukset lepakoihin

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joissain tutkimuksissa lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2023). Vaikka pohjanlepakko saalistelee mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023). Metsäalueilla saalistelevien siippojen lentokorkeus rajoittuu puolestaan tyypillisesti puuston latvuksen tasalle eikä lajeja pidetä törmäysalttiina tuulivoimaloihin (Rodrigues ym. 2015). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Uusimmassa 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 alueelle 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 lepakoita (Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakoita merkittävästi sillä mahdolliset toimintaäänet eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille.

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien pohjanlepakoiden ja siippojen elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen merkittävää elinympäristöä. Metsätalousalueilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla tai niiden läheisyydessä ei havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai muita rakenteita. Hankealueelle sijoittuu yksi lepakoiden tärkeä ruokailualue, Siiroonjoen varsi, joka sijoittuu lähimmilläänkin yli kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta. Voimaloiden toiminnasta aiheutuvien häiriöiden ei arvioida kantautuvan alueille saakka vähäistä suurempina. Hankealueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi, eikä muuttaviin lepakoihin siten arvioida kohdistuvan törmäys- tai estevaikutuksia. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain **vähäisiä** vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

Vaikutukset liito-oravalle

Hankealueella on vain vähän **liito-oravalle** soveltuvia elinympäristöjä, kuten varttuneita kuusikoita ja kuusivaltaisia sekametsiä. Hankealueelta rajattiin kolme liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältäviä elinalueen ydinalueita. *Liito-oravan herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri.* Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueella **vähäisiksi**, sillä rajatut elinympäristöt on huomioitu hankkeen suunnittelussa eikä niille kohdistu heikennyksiä. Vaihtoehdon VE1 voimala numero 19 sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle eteläisimmästä elinympäristöstä. Elinympäristö voidaan huomioida hankkeen tarkemmassa rakennussuunnittelussa suunnittelemalla voimalan nostokenttä elinympäristöstä poispäin. Tuulivoiman ja uuden huoltotiestön rakentaminen ei muuta lajin keskeisiä elinympäristöjä, ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen tai ruokailualueiden pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välillä.

Vaikutukset viitasammakolle

Viitasammakkoa esiintyy hankealueella Helmiäiskeitaan-Santaharjunkeitaan alueella. Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakolla ja Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. *Viitasammakon herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen*. Lisääntymisalueelle ei kuitenkaan kohdistu hankkeesta suoria elinympäristövaikutuksia, sillä lähimmät voimalapaikat sijoittuvat selvästi lisääntymisalueena toimivan kosteikon ulkopuolelle. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä paikallisia vaikutuksia viitasammakkoon.

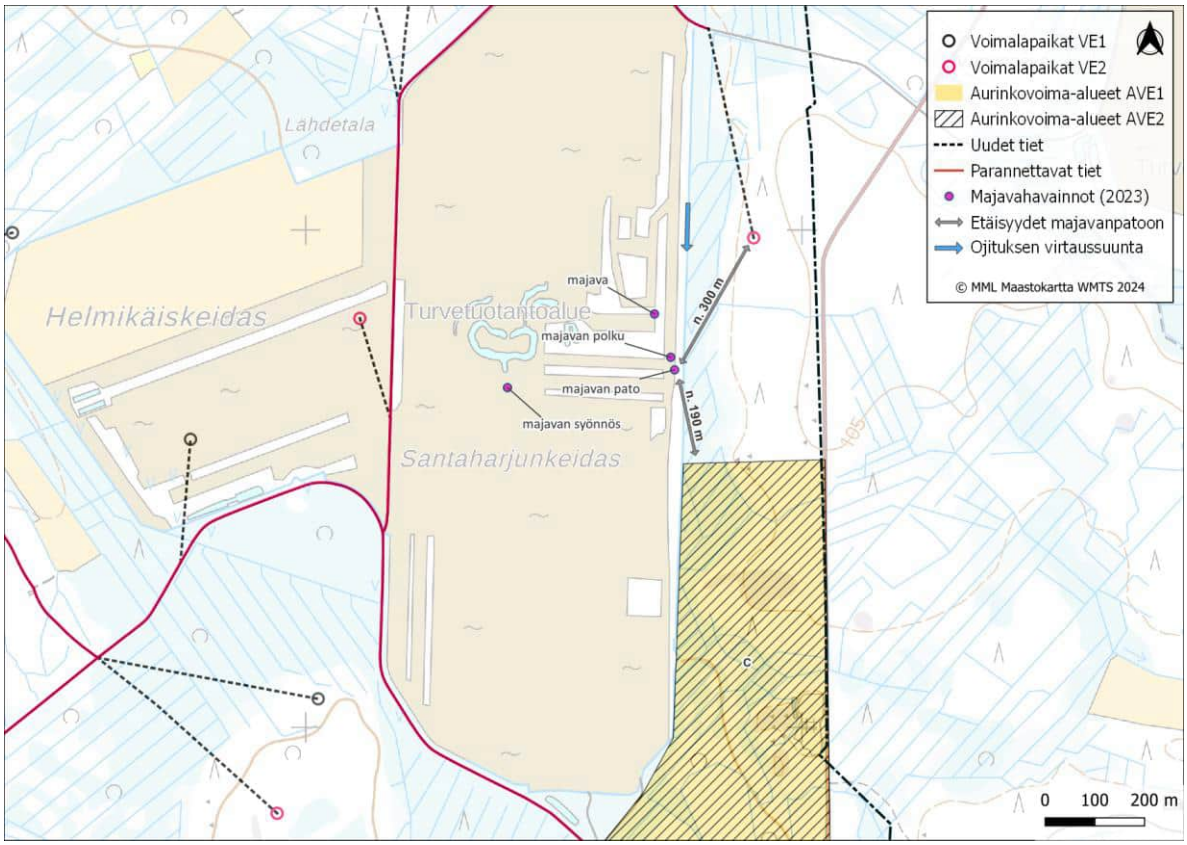
Vaikutukset saukolle

Siiroonjoki on **saukon** elinympäristöksi soveltuva virtavesi. *Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen*. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat lähinnä erilaisista ihmisen ja työkoneiden aiheuttamista häiriöistä, mikäli saukot liikkuvat hankealueen kautta tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä. Siiroonjoen etäisyys lähimpiin voimaloihin on molemmissa hankevaihtoehdoissa yli kilometri, joten alueelle mahdollisiin saukon elinympäristöihin ei kohdistu merkittäviä häiriövaikutuksia. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys ovat vähäiset kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimahankkeen osalta.

Vaikutukset euroopanmajavalle

Hankealueelta tunnistetun euroopanmajavan todennäköisen elinympäristön lähettyville on suunniteltu hankevaihtoehdossa VE2 yhden voimalan ja siihen liittyvän uuden tien rakentamista. Voimala ja tie sijoittuisivat lähimmillään noin 300 metrin päähän majavan padolta. (Kuva 14.1) Tämän alueen rakennusaikainen sekä voimalan toiminnanaikainen melu voi ulottua padolle asti, mutta siitä häiriintyykö euroopanmajava voimaloista lähtevästä äänestä ei ole tutkimustuloksia. Rakennusaikainen melu on melko voimakasta, mutta ajoittamalla rakentamisen euroopanmajavan pesimäajan (touko-kesäkuun) ulkopuolelle vaikutuksia lisääntymismenestykseen ei arvioida syntyvän. Kivijärven ja Siirojoen rannoilta hankkeen rakenteet sijoittuvat lähimmillään yli 700 metrin etäisyydelle, joten siellä mahdollisesti eläville euroopanmajaville ei arvioida muodostuvan vaikutuksia.

Euroopanmajavan on havaittu olevan elinympäristöiltään melko joustavaksi ja sen tiedetään pesivän hyvinkin lähellä ihmistoiminnan alueita. Euroopanmajavan herkkyys elinympäristöissään tapahtuville muutoksille arvioidaan yleisesti ottaen vähäiseksi, sillä sen on havaittu olevan elinympäristöiltään melko joustava (Nieminen & Ahola 2017). Pesäpaikkoja voi esiintyä hyvinkin vaatimattomissa pelto-ojissa ja lähellä ihmistoiminnan alueita, kuten Kolmihaarankin tapauksessa eikä tuulivoimahanke tule merkittävästi muuttamaan Kolmihaaran nykyistä ympäristöä. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi euroopanmajavan elinympäristölle hankevaihtoehdossa VE2.



Kuva 14.1 Hankkeen rakenteet majavahavaintoihin nähden.

Vaikutukset metsäpeuralle

Hankealueella esiintyy nykyisin metsäpeuraa lähinnä hyvin satunnaisesti, mutta tulevaisuudessa laji voi levittäytyä seudulle laajemmin Lauhanvuoren siirtoistutusalueilta. Kolmihaaran hankealueella on kuitenkin vain vähän metsäpeuralle soveltuvaa vasomisympäristöä. Potentiaalisimmat kesäelinympäristöt sijoittuvat Hosiankeitaan luonnontilaisimpien suoalueiden ympäristöön. Lähimmät voimalapaikat sijoittuvat Hosiankeitaan avosuoalueiden ulkopuolelle, yli puolen kilometrin etäisyydelle suon laiteista. Elinympäristöt säilyvät alueella nykytilassaan hankkeesta riippumatta. Hankealueella ei ole metsäpeuran talvielinympäristöiksi soveltuvia, laajoja jäkälikkökankaita, eikä alueen merkitys metsäpeuralle talviaikaan ole vähäistä suurempi.

Tuulivoimahankkeiden vaikutuksia metsäpeuroille ei ole tutkittu. Useimmat porotutkimukset ovat osoittaneet, että tuulivoimapuistojen vaikutukset poroille ja hirvieläimille muodostuvat lähinnä rakennusvaiheesta ja ihmisten liikkumisesta aiheutuvasta häiriöstä (mm. Colman ym. 2012, 2013, Helldin ym. 2012, Skarin 2012, Skarin ym. 2013, Tsegaye ym. 2017). Rakentamisajan vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen ja huoltotiestölle ja vaikutus kohdistuu vain osaan tuulivoimapuiston alueesta kerrallaan, muiden alueiden säilyessä rauhallisempina. Rakentamisajan häiriöt ovat myös verrattain lyhytaikaisia. Tuulivoimarakentaminen lisää edelleen talousmetsien maisemarakenteen muutosta ja heikentää metsäpeurojen elinympäristöjä myös suoran elinympäristövaikutuksen kautta (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2015, Jaakkola 2015a, 2015b). Voimaloiden lähialueet varsinaisia pystytysalueita ja huoltotiestöä lukuun

ottamatta säilyvät kuitenkin yhä metsäpeuroille soveltuvina. Pystytysalueet ja huoltotiestö eivät myöskään muodosta metsäpeuroille kulkuestettä, sillä tuulivoimapuistoa ei aidata. Yleisesti tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset metsäpeuralle arvioidaan aiheutuvan tieverkoston lisääntymisestä ja sitä myöden lisääntyneen häiriön kautta, kun alueiden saavutettavuus paranee. Kolmihaaran hankealueella on jo nykyisellään hyvin kattava metsäautotieverkosto, eikä hankkeen myötä liikennöinnin ja ihmisen liikkumisen aiheuttama häiriövaikutuksen arvioida juurikaan lisääntyvän nykytilanteeseen verrattuna. Uutta tiestöä rakentuu suhteessa hyvin vähän.

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriövaikutuksia myös varsinaista tuulivoimapuistoaluetta laajemmalla alueella. Vaikutuksia metsäpeuroille on yleisesti arvoitu voimaloiden toiminnasta aiheutuvan äänen kautta, joka kantautuu korkeintaan noin 1–2 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Siitä, kokevatko Rangifer-suvun peurat tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen todellisuudessa häiritsevänä, ei kuitenkaan ole tieteellistä näyttöä. Myös voimaloiden lapojen liikkeen aiheuttama pyörivä liike voi karkottaa peuroja voimaloiden lähialueelta. Vaikutuksia on tutkittu metsäpeuran lähisukulaisella, porolla useissa tutkimuksissa, mutta tulokset ovat keskenään ristiriitaisia. Flydal ym. (2010), Colman ym. (2012, 2013) eivät ole havainneet porolla erityistä välttämiskäyttäytymistä, kun taas Skarin ym. (2018) totesivat porojen välttelevän vasomisaikaan jopa useiden kilometrien etäisyydellä paikkoja, joille näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tunturialueilla toteutetut tutkimukset ovat myös heikosti sovellettavissa peitteisempiin metsäympäristöihin, sillä puustoisilla alueilla voimalat jäävät nopeasti katveen takia näkymättömiin. Puustoisilla alueilla myös luonnon oma taustamelu (esimerkiksi tuulen ääni) peittää helpommin voimaloiden toiminnasta aiheutuvaa ääntä. Hankealueelta on etäisyyttä Lauhanvuoren alueelle sijoittuville metsäpeurojen elinympäristöille lähes kymmenen kilometriä, eikä häiriövaikutusten arvioida yltävän niille saakka.

Kokonaisuutena metsäpeuralle aiheutuvat vaikutukset jäävät merkittävyydeltään melko vähäisiksi. Lajin kannankehityksen kannalta tärkein levittäytymissuunta on Lauhanvuoren alueelta pohjoiseen ja koilliseen, kohti Suomenselän laajempaa osapopulaatiota, eikä Kolmihaaran hankealue sijoitu tälle leviämisreitille. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen tai toimintavaiheen häiriöt eivät ulotu merkittävinä potentiaalisille vasomisympäristöille, eikä hanke näin ollen heikennä lajille tärkeitä elinympäristöjä.

Vaikutukset suurpedoille

Hankealueella esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Hankealueella ei ole tiedossa olevia eikä selvityksissä ilmennyt suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (maastoinventoinnit 2022–2023, metsästäjä- ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2023). *Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen*. Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään metsätalouden myötä luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunutta. Alueella on myös erittäin tiheä metsäautotieverkosto, jota myös käytetään paljon. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja voi myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Koska alue on laaja ja rakentuu vaiheittain, jää alueelle myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä niiden ravintonaan käyttämiä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan

niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin. Esimerkiksi susi liikkuu havaintojen perusteella jo rakennetuilla tuulivoimapuistoalueilla mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla (FCG Finnish Consulting Group Oy 2018–2020, seurantahankkeiden havainnot). Suurpedoista vaikutukset seudun karhu-, ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Susia liikkuu hankealueella satunnaisesti ja alue on osa Isojoen susiparin reviiriä. Portugalissa tehtyjen tutkimusten mukaan sudet käyttävät alueita, joille on rakennettu tuulivoimaa, mutta välttelevät alueita rakentamisvaiheessa (Alvarex ym. 2011, da Costa ym. 2017). Suomen olosuhteista ei ole toistaiseksi saatavilla tutkimustuloksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista susiin. Portugalissa susireviirit ovat huomattavasti pienempiä ja elinympäristöt poikkeavat Suomen olosuhteista. Näin ollen Portugalissa saatuja tutkimustuloksia ei voida suoraan soveltaa Suomen olosuhteisiin. Suomessa susireviirien tiedetään levittäytyneen alueille, joille on jo rakennettu runsaasti tuulivoimaa (mm. Kalajoen alue), eikä susien ole havaittu karkottuneen tuulivoimarakentamisen seurauksena (mm. Pyhäjoella).

Susien synnytys- ja vaihtopesät sijoittuvat vuosittain reviirin rauhallisimmille alueille, joita voidaan pitää niin sanottuina reviirin ydinalueina. Useimmiten nämä alueet sijoittuvat reviirin keskiosiin. Susireviirin potentiaalisia ydinalueita on tarkasteltu elinympäristötarkasteluna, josta on laadittu erillinen, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu liite (Liite 7). Isojoen reviirillä ydinalueeksi potentiaalisista elinympäristöistä sijoittuu Kolmihaaran hankealueelle laskennallisesti noin 17 %. Elinympäristötarkastelun perusteella hankealueelta rajatut elinympäristöt ovat kuitenkin metsäautotiestön voimakkaasti pirstomia ja teiden väliset yhtenäisemmät metsäalueet ovat keskimäärin selvästi alle kilometrin laajuisia. Hankealueella käynnissä olevan riistakameraseurannan perusteella alueen metsäautotiestöllä liikennöi runsaasti autoja, myös yöaikaan. Tiheän metsäautotieverkoston ja runsaan liikennöinnin aiheuttaman häiriön vuoksi susien ydinreviirin ja pesäpaikkojen sijoittuminen hankealueelle on melko epätodennäköistä. Isojoen susireviirillä ei toistaiseksi myöskään ole ollut perhelaumaa ja alue on viime vuosina kuulunut vaihtelevasti myös muihin reviireihin.

Koska susien saaliseläinten (mm. hirvi) on todettu palaavan tuulivoimapuistoalueille rakentamisvaiheen jälkeen, ei merkittäviä vaikutuksia välttämättä muodostu. Susien liikkumisesta jo rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä mm. Raahesta, missä susien on havaittu liikkuvan tuulivoimapuistojen huoltoteillä sekä aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG Finnish Consulting Group Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021). Luonnonvarakeskuksen vuosittain tuottamien susireviirikarttojen perusteella suomalaiset susireviirit eivät myöskään ole siirtyneet pois olemassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta. Sen sijaan koko maan susipopulaatio on kasvanut, mikä on johtanut uusien reviirien muodostumiseen myös alueille, joilla on jo olemassa olevia tuulivoimapuistoja. Esimerkiksi uuden reviirin muodostuessa Kalajoelle vuosien 2020–2021 aikana, on reviirin alueella ollut toiminnassa jo useita laajoja tuulivoima-alueita.

14.5.3.2 Aurinkovoima-alue

Euroopanmajava

Aurinkovoimavaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 alue C sijoittuisi noin 190 metrin etäisyydelle majavanpadosta (Kuva 14.1). Alueen ojien virtaussuunta on kohti etelää, joten majavanpadon vaikutuksesta syntyvät lammikot muodostuvat todennäköisesti padon pohjoispuolelle. Aurinkovoima-alueen rakenteet eivät suoraan sijoitu majavan havaitulle lisääntymis- ja levähdyspaikalle, mutta majavan muu elinpiiri voi ulottua hyvinkin laajalle alueelle turvetuotantoalueen ympäristöön. Lisäksi turvetuotantoalueen itäpuolella kulkee paljon ojia, joilla voi olla merkitystä majavan kulkureitteinä.

Aurinkovoimala-alue kattaisi hyvin ison osan lähistöllä kasvavasta metsäalueesta, joten ei voida poissulkea mahdollisuutta, että turvetuotannon laidalla asuvan majavan elinpiiri ulottuisi myös aurinkovoimalan alueelle (kuten ruokailualueet). Varovaisuusperiaatteen mukaisesti aurinkovoima-alueella arvioidaan olevan heikentävä vaikutus majavan elinympäristöihin, sillä alueelta poistettaisiin puusto ja se aidattaisiin, jolloin se olisi kokonaisuudessaan poissa majavan käytöstä. Rakentaminen ei kuitenkaan kohdistuisi suoraan majavan lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, metsäalueita säilyy lähiympäristössä jatkossakin ja aurinkovoimala-alueen vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi (pl. rakennusaika), jolloin vaikutusten arvioidaan kokonaisuudessaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä. Majaville on myös luontaista vaihtaa elinympäristöä, kun vääjäämättä ravintotilanteet elinalueilla majavien oman toiminnan vuoksi heikkenevät.

Rakentamisen ajoittamisella majavan lisääntymisajan ulkopuolelle rakentamisaikaiset häiriöt arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi. Tarkemmassa suunnittelussa olisi syytä ottaa huomioon myös turvetuotannon itäpuolella kulkevien suurempien ojien esteettömyys, sillä niillä todennäköisesti on merkitystä majavan kulkureitteinä.

Muut lajit

Aurinkovoima-alueilta ei tehty havaintoja direktiivilajeille tärkeistä elinympäristöistä tai lisääntymis- ja levähdyspaikoista, jonka vuoksi vaikutukset direktiivilajistoon jäävät vähäisiksi. Helmikäiskeitaan itäpuolelle suunniteltu aurinkovoima-alue sijoittuu lähelle alueella olevaa viitasammakoiden lisääntymisaluetta, mutta alueen rakentaminen ei todennäköisesti vaikuta käytöstä poistetulla turvetuotantoalueella olevaan lisääntymisalueeseen haitallisesti, mikäli turvetuotantoalueen pintavesiolosuhteet säilyvät nykyisellään.

14.5.3.3 Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisesta luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuu suuruudeltaan ja merkitykseltään korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Maastohavaintojen ja elinympäristötarkastelun perusteella voimajohtoreittien alueille sijoittuvien metsien merkitys lepakkolajistolle on todennäköisesti hyvin tavanomainen. Reiteille ei sijoitu vanhaa, laho- ja kolopuustoista metsää, jonne potentiaalisesti sijoittuisi lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Voimajohtoreitillä ei ole viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita. Voimajohtoreiteiltä ei todettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Voimajohdon rakentaminen pirstoo liito-oravalle soveliaita metsiä johtoreitin eteläosissa, mutta vastaavia lajille soveltuvia elinympäristöjä ja

ruokailualueita on alueella runsaasti. Lajin liikkumista ilmajohto ei estä, koska liito-orava pääsee liikkumaan johtokäytävän yli. Voimajohtoreitillä ei ole vaikutusta metsäpeuran liikkumiseen alueella.

Voimajohdon rakentaminen ei juuri vaikuta suurpetoihin eikä vaikuta niiden liikkumiseen. Voimajohtoreitin rakentamisaikainen häiriö (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen) pitää alueella satunnaisesti liikkuvat sudet todennäköisesti poissa rakentamistoimien alueelta.

14.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

14.6.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 14.1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella ihmistoiminnan alaisella metsätalousalueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, pl. suurpedot	Alueella esiintyy pääasiassa alueellisesti tavanomaista pohjanlepakkoa, jonka elinympäristöt säilyvät lähes ennallaan. Vaateliaampaa vesisiippaa esiintyy lähinnä Siiroonjoen alueella, jonne vaikutuksia ei muodostu. Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Hankealueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, jotka on rajattu rakentamisalueiden ulkopuolelle. Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset hankealueella arvioidaan vähäisiksi. Kolmesta asutusta elinympäristöstä eteläisin sijoittuu lähimmillään noin 50 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE1 voimalasta numero 19. Mikäli voimalan nostokenttä suunnitellaan elinympäristöstä poispäin, ei vaikutuksia muodostu kyseiselle elinympäristölle. Huoltotiestö ei muodosta lajille kulkuestettä. Vähäisiä vaikutuksia muodostuu lähinnä metsäisten elinympäristöjen yleisestä pirstoutumisesta sekä rakentamisaikaisesta häiriöstä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	Hanke ei muodosta liikkumisestettä eri elinalueiden välille tai hankealueelta sen ulkopuolelle.			
	Viitasammakoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia tai vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä. Rakentaminen ei muuta lajin tunnettua lisääntymispaikkaa.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Saukkoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia tai ne ovat hyvin vähäisiä. Siiroonjoki voi toimia saukon elinympäristönä, sillä on todennäköisesti merkitystä lajin ravinnonhankinta-alueena ja kulkuyhteytenä. Alueelle ei muodostu vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Euroopanmajavan lisääntymis- ja levähdyspaikalle ei ole suunniteltu rakenteita. Laajemmin elinympäristölle arvioidaan kohdistuvan vähäisiä rakennusaikaisia ja tuulivoiman toiminnanaikaisia häiriövaikutuksia vaihtoehdossa VE2.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Suurpedot	Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat todennäköisesti muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle. Merkittävin häiriövaikutus ajoittuu rakentamisen aikaan. Metsätalousvaltaisella alueella suurpedot ovat jossain määrin tottuneet elämään ihmisen muokkaamassa elinympäristössä ja elinympäristögeneralisteina ne eivät ole vaikutuksille erityisen herkkiä. Hankealue sijoittuu susiparin reviirille, mutta todennäköisesti reviirin ydinalueet sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle. Hankealueella ei ole suden lisääntymisympäristöksi erityisen hyvin soveltuvia alueita ja alueella on erittäin tiheä metsäautotieverkosto, jota myös käytetään paljon. Sudet pystyvät liikkumaan alueella ravinnon hankinnassa myös jatkossa. Hankkeen vaikutukset suurpetoihin arvioidaan enintään vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

14.6.2 Aurinkovoima-alue

Taulukko 14.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

Aurinkovoimapuiston vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		AVE1	**AVE2**
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella ihmistoiminnan alaisella metsätalousalueella aurinkovoimarakentamisen vaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä.	Vähäinen -	Vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, pl. suurpedot	Lepakoille vaikutuksia muodostuu lähinnä metsälajistoon (siipat) kohdistuvasta, yleisestä metsäalueiden pirstoutumisesta. Aurinkovoima-alueilla ei ole metsäelinympäristöissä esiintyvälle lepakkolajistolle merkittäviä elinympäristöjä.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Aurinkovoima-alueilla ei ole liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Alueet eivät muodosta lajille leviämisestettä.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Viitasammakoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia tai vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä. Rakentaminen ei muuta lajin keskeisiä elinympäristöjä.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Saukkoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Lajin elinympäristöjä ei sijoitu aurinkovoima-alueille.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Euroopanmajavan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ei kohdistu vaikutuksia, mikäli rakentaminen aurinkovoima-alueen pohjoispuolella ajoitetaan lisääntymisajan ulkopuolelle. Laajemmin elinpiiriin voi kohdistua vähäistä ravintotilanteen heikentymistä aurinkovoima-alueelta poistuvan puuston seurauksesta.	Vähäinen -	Vähäinen -
Suurpedot	Aurinkovoima-alueet ovat suurpetojen reviireihin nähden hyvin pienialaisia, eikä niiden toteutumisella arvioida olevan vaikutusta suurpetojen esiintymiseen alueella rakentamisvaiheen jälkeen. Alueiden aitaaminen ei heikennä lajien liikkumisyhteyksiä alueella.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

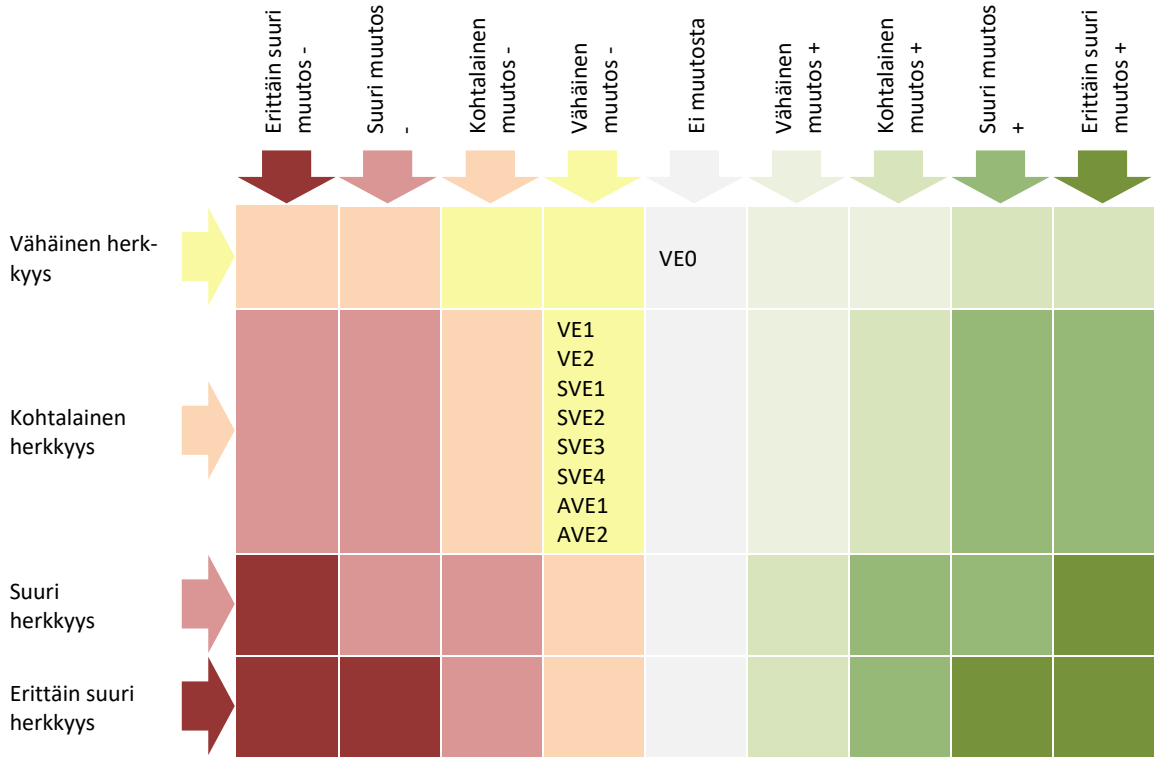
14.6.3 Voimajohtoreitit

Taulukko 14.3 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön					
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**			
		SVE1	**SVE2**	**SVE3**	**SVE4**
Metsien yleiset eläinlajit	Voimajohtoreittien kaltaisilla metsätalousalueilla tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, pl. suurpedot	Voimajohtoreiteille ei sijoitu lepakoiden kannalta merkittäviä ruokailuelinympäristöjä eikä todennäköisiä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Voimajohtoreittien alueella ei ole liitooravalle soveltuvia elinympäristöjä. Voimajohtoreitit eivät muodosta liikkumisestettä eri elinalueiden välille. Vähäinen vaikutus muodostuu yleisestä metsäalueiden pirstoutumisesta.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Viitasammakoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, koska voimajohtoreittien alueella ei ole niille soveltuvia elinympäristöjä.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Saukkoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, koska voimajohtoreittien alueella ei ole niille tärkeitä elinympäristöjä.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Euroopanmajavaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, koska voimajohtoreittien alueella ei ole lajille tärkeitä elinympäristöjä.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Suurpedot	Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat todennäköisesti muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle. Merkittävin häiriövaikutus ajoittuu rakentamisen aikaan, joka on kuitenkin lyhyt. Elinympäristövaikutukset metsätalousalueella jäävät suhteellisesti hyvin vähäisiksi. Sähkönsiirron vaikutukset suurpetoihin arvioidaan enintään vähäisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 14.4 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4) kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia on lievennetty rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille on vähennetty huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Liito-orava osalta haitallisia vaikutuksia voi kohdistua eteläisimpään lisääntymis- ja levähdyspaikkaan hankevaihtoehdon VE1 voimalasta numero 19. Vaikutukset voidaan lähes poistaa, mikäli voimalan nostokenttä suunnitellaan lisääntymis- ja levähdyspaikan kohdalla elinympäristöstä poispäin, jolloin elinympäristön alueelta/välittömästä läheisyydestä ei ole tarpeen raivata puustoa.

Euroopanmajavaan kohdistuvia rakennusaikaisia vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää ajoittamalla rakentaminen touko-kesäkuun lisääntymisajan ulkopuolelle todennäköisen elinympäristön lähettyvillä. Aurinkovoima-alueen (C-alue) supistaminen ja siirtäminen hieman etäämmälle patorakennelmasta lieventää elinympäristöön kohdistuvaa kaventumista.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuiseen vaihteluun sekä maastoinventointien ajoittamiseen. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa. Liito-oravan osalta

epävarmuudet liittyvät lajin esiintymisen vuosittaisiin vaihteluihin. Viitasammakkohavaintoihin vaikuttavat kevään eteneminen ja inventointiajankohdan sää. Kartoitukset on tehty kuitenkin lajien kannalta otollisimpaan aikaan. Euroopanmajavan tunnistaminen amerikanmajavasta on käytännössä lähes mahdotonta ilman DNA-testaamista, jonka vuoksi tunnistaminen pohjautuu pitkälti Luonnonvarakeskuksen ylläpitämiin levinneisyyskarttoihin. Euroopanmajavan ja kanadanmajavan esiintymät ovat viime vuosina lähentyneet, mutta yleisesti ottaen niiden arvellaan edelleen esiintyvän erillään toisistaan.

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvästä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista, eikä selvityksiin sisälly erityistä epävarmuutta. Vaikutusten arviointiin sisältyy epävarmuutta erityisesti suurpetojen ja mm. metsäpeuran osalta, sillä lajeihin kohdistuvista tuulivoimahankkeiden vaikutuksista ei vielä ole olemassa laajaa tai kotimaista tutkimustietoa.

15 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, suojeluohjelmien kohteisiin ja ekologisiin verkostoihin

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja muiden vastaavien kohteiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Välilliset vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvilajeihin voivat ilmetä mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten aiheuttamina kasvuympäristön olosuhteiden muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä. Kansallispuistojen osalta vaikutuksina tulevat lisäksi kyseeseen vaikutukset niille luonnonsuojelulain (9/2023) 44 § mukaisille syille, joiden pohjalta alue on perustettu kansallispuistoksi. Lauhanvuoren kansallispuisto on myös osa Lauhanvuori-Hämeenkangas UNESCO Global Geopark -verkostoa ja tämän osalta tulevat kyseeseen vaikutukset niille kriteereille, joiden pohjalta alue on hyväksytty Global Geopark -verkostoon.

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

Luonnon ydinalueet ovat laajoja alueita, joilla on monipuolinen ekologinen merkitys. Ne sisältävät luonnonsuojelualueita, Natura-alueita sekä muita ekologisesti arvokkaita alueita. Ydinalueet kytkeytyvät toisiinsa ekologisten yhteyksien eli viherkäytävien avulla. Ekologiset käytävät tai yhteydet ovat vaihtelevan levyisiä metsäisiä tai kasvullisia alueita, jotka ylläpitävät ydinalueiden toimintaa ja muodostavat leviämisteitä eläimille ja kasveille (Vierikko 2014). Luonnon ydinalueet ja ekologiset yhteydet eivät ole tarkkoja rajauksia, vaan laajoja yleispiirteisiä alueita, jotka muodostavat vaihtelevan kokoisia luontokohteiden kokonaisuuksia. Ekologinen verkosto muodostuu laajoista yhtenäisistä metsä- ja suoalueista, luonnon ydinalueista ja ekologisista yhteyksistä (Ahlman ym. 2021). Ekologinen verkosto edistää luonnon monimuotoisuutta, muodostaa eläimille merkittävän leviämis- ja levittäytymisväylän alueelta toiselle ja varmistaa luonnon ekologisen toiminnan. Viherrakenteella tarkoitetaan pääosin rakentamattomien ja kasvullisten alueiden sekä niiden välisten yhteyksien muodostamaa verkostoa, johon kuuluvat mm. suojelualueet, luonnon monimuotoisuuden kannalta muuten merkittävät alueet sekä niiden väliset ekologiset yhteydet (Ubigu Oy & Lundén Architecture 2022). Ekologisen verkoston toimivuuden kannalta on oleellista tunnistaa lajiston erilaiset elinympäristövaatimukset. Osa lajistosta on altista esimerkiksi melun ja valon vaikutuksille, osa taas hyötyy ihmistoiminnan luomista pienympäristöistä. Lajien liikkumiskyvyssä ja käyttäytymisessä eri elinympäristöissä on myös suurta vaihtelua.

Tuuli- ja aurinkovoimahanke voi vaikuttaa ekologiseen verkostoon pinta-alamenetyksinä sekä este- tai häiriövaikutuksen kautta. Vaikutus ekologisiin yhteyksiin voi muodostua, mikäli luonnon ydinalueiden väliin sijoittuu lajien liikkumista estävää tai heikentävää rakentamista tai voimakasta metsänkäsittelyä. Vaikutuksen suuruus on osin lajikohtaista lajien erilaisen liikkumiskyvyn ja

käyttäytymispiirteiden vuoksi. Estevaikutus tarkoittaa eläinten liikkumisen estymistä aurinkovoima-alueen aitojen vuoksi. Estevaikutus voi muodostua myös eläinten välttäessä rakennettuja alueita. Etenkin rakentamisajan häiriövaikutus vähentää eläinten liikkumista hankealueella tai niiden läheisyydessä. Käytönaikainen häiriövaikutus muodostuu huoltotoimien aiheuttamasta liikenteestä eikä aiheuta erityisen voimakkaita meluvaikutuksia.

15.2 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 soveltuvin osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit Haapakeitaan (FI0200021) ja Kodesjärven Natura-alueille (FI0800062). Natura-arvioinnit ovat tämän selostuksen liitteinä 8 ja 9.

Ekologisten verkostojen vaikutusarvioinnin lähtötietoina on käytetty Etelä-Pohjanmaan liiton ja Satakuntaliiton taustaselvityksiä luonnon ydinalueiden ja näiden välisten yhteyksien sijainnista (Ahlman & Hankonen 2021, Ubigu Oy & Lunden Architecture 2022). Lisäksi vaikutusarvioinnissa on hyödynnetty tarpeelliselta osin tämän YVA-selostuksen eläimistöön ja linnustoon kohdistuvia vaikutusarviointeja. Arviointi perustuu asiantuntija-arvioon, hankkeen luonne, luonnon ydinalueiden ja ekologisten yhteyksien sijainti ja lajiston elinympäristövaatimukset huomioiden.

Vaikutuksia suojelualueisiin ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Mikko Saviranta ja FM Liisa Karhu. Asiantuntija-arvion vaikutuksista ekologisiin verkostoihin on laatinut FM Liisa Karhu.

15.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

15.4 Suojelualueiden nykytila

15.4.1 Natura-alueet

15.4.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita (Kuva 15.1), mutta hankealue rajautuu etelässä Haapakeitaan Natura-alueeseen (FI0200021). Haapakeitaan Natura-alue on liitetty Natura-verkostoon lintudirektiivin perusteella (SPA) ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Haapakeidas sijoittuu lähimmillään noin 0,2 kilometrin etäisyydelle VE1:n lähimmästä tuulivoimalasta ja noin 0,3 kilometrin etäisyydelle VE2:n lähimmästä voimalasta. Natura-tietolomakkeella Haapakeitaan aluetta kuvataan seuraavasti:

”*Kohde on laaja ja erämainen kokonaisuus Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan rajalla. Kokonaisuuteen kuuluu lukuisia erillisiä soita. Kaikki seudulle ominaiset suoyhdistymät ja suotyypit ovat edustettuina. Kasvillisuus käsittää sekä eteläistä että pohjoista lajistoa. Metsät ovat 1990-luvulle saakka talouskäytössä olleita enimmäkseen kuusivaltaisia varttuneita sekametsiä. Lahopuuta on alkanut syntyä monin paikoin ja luonnonmetsien määrä lisääntyy. Siiroonjokivarressa on luonnonarvoiltaan parhaita haapametsiköitä. Ojitettuja soita on alettu ennallistaa 2000-luvun puolella useilla eri suoalueilla. Suoalue on Satakunnan tärkein suoluonnon suojelukohde. Alueella on jonkin verran retkeily ja virkistyskäyttöä. Kohde on laaja, erämainen ja eläimistöltään rikas. Alueella pesii useita lintudirektiivin lajeja ja alueellisesti uhanalainen riekko (Lagopus lagopus) (V). Alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys. Osalla aluetta luontotyypin tai lajin elinympäristön laatua tai lajin populaation elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein sekä alueen käyttöä ohjaamalla. Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyypit ja lajit (lukuun ottamatta populaation merkittävyyden osalta luokkaan D luokiteltuja lajeja) kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien näiden osalta suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen. Mustasaarenkeitaan pohjoisosa ja pääosa Kivikeitaasta, Haapakeitaasta, Huidankeitaasta, Rynkäkeitaasta ja Kuuskeitaasta kuuluu soidensuojelun perusohjelmaan. Alueen suojelutapana on luonnonsuojelulaki*.” (Varsinais-Suomen ELY-keskus & Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2021) Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Haapakeidas(5269)

Hankealueen koillispuolelle lähimmillään noin 1,7 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuu Lapväärtinjokilaakso (FI0800111). Lapväärtinjokilaakso on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien kohde (SAC). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan mm. seuraavasti:

”*Aluerajaukseen sisältyy suurin osa Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöstä, Änikoskmossen-Stormossen suoalue ja siihen rajautuvia joenvarsimetsiä. Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue saa alkunsa Lauhanvuoren lähteistä ja puroista ja se on merkittävin lähes vapaana virtaava, Selkämereen laskeva jokivesistö. Vesi- ja ympäristöhallituksen (1989) yleisluokituksen mukaan veden laatu on keskimäärin tyydyttävä. Vesistöalueella on monta pohjavesiesiintymää, joista merkittävimmät sijaitsevat joen latvoilla Lauhanvuoren alueella. Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue on kalastoltaan Pohjanmaan*

monipuolisin jokivesistö. Jokeen nousee meritaimen, harjus ja alajuoksulle myös vaellussiika. [– –] Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalueella on merkittäviä luonnonsuojelullisia, maisemallisia ja kalatloudellisia arvoja. Valuma-alueen luonnon monipuolisuus ja omaleimaisuus heijastuu valtakunnallisesti merkittävien luonnonalueiden esiintymisenä. Joki on myös tutkimuksellisesti arvokas: RKTL, Åbo Akademi ja ympäristöviranomaiset käyttävät sitä tutkimuskohteena ja vertailuvesistönä. Vesistön meritaimenkanta on valtakunnallisesti arvokas, sillä se on yksi maamme viidestä jäljellä olevasta alkuperäistä ja luontaisesti lisääntyvästä taimenkannasta. Joessa esiintyy useita harvinaisia ja uhanalaisia lajeja esim. eräitä koskikorento- ja vesiperhoslajeja sekä nilviäisiä. Lisäksi alueella esiintyy alueellisesti uhanalaisista kalakannoista merikutuinen ja vaeltava harjuskanta." (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2019) Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Lapvaartinjokilaakso(6861)

Kodesjärven (FI0800062) Natura-verkostoon lintudirektiivin perusteella (SPA) liitetty Natura-alue sijoittuu hankealueen itäpuolelle noin 2,0 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä tuulivoimaloista. Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan mm. seuraavasti:

"*Valuma-alueeltaan vähäinen Kodesjärvi on Karvianjoen sivuhaaran latvajärvi. Ranta-alueet ovat melko alavia, avovesialue on kauniiden luhtasoiden ympäröimä. Etenkin järven pohjoispäässä on hyvin kehittynyt järvikortteen muodostama korteluhta, joka muuttuu rantaan päin mentäessä sara- ja ruoholuhdaksi ja edelleen luhtanevaksi. Luhtaiset suot vaihettuvat vähitellen puustoisiksi rämeiksi. Kodesjärvi on humuspitoinen järvi, avovedessä on paikoin runsasta vitakasvillisuutta. Suojaisissa paikoissa on hieman pikkulimaskaa ja ruopatussa lasku-uomassa järven eteläpäässä runsaasti kilpukkaa, joten ympäröiviltä viljelysmailta huuhtoutuu ravinteita järveen. Ojitukset järven pohjois- ja eteläpäässä eivät ole vaikuttaneet soiden vesitalouteen. Sara- ja ruoholuhdan valtalajeja ovat osmankäämi, pullosara ja kurjenjalka. Luhtanevalla kasvavat mm. pullosara, mutasara, tupasvilla, raate, terttualpi, pyöreälehtikohokki ja karpalo. Järvessä on runsas vesilinnusto. Humuspitoinen järvi; edustavia luhtaisia vaihettumissoita, joilla varsin rehevä suokasvillisuus. Vesilintujen runsaus on linnuston ominaisin piirre. Järvellä tavataan mm. kaikki säännölliset uikkulajimme."* (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2019) Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kodesjarvi(6850)

Noin 6,7 kilometrin päähän molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä tuulivoimaloista luoteeseen sijoittuu Hanhikeitaan (FI0800026) Natura-alue, joka on liitetty Natura-verkostoon lintudirektiivin perusteella (SPA) ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Natura-tietolomakkeen mukaan:

"*Alue on valtakunnallisesti merkittävä hyvin tyypillinen ja edustava keidassuo. Suon keskusta on märkä ja maisemallisesti kaunis. Upottavaa nevaa, kermit ja kuljut vuorottelevat. Alueen lounaisosassa on pieni lampi. Alueella on myös useita isoja allikoita ja vähän ruoppakuljuja. Suon eteläosassa on erittäin jyrkkä reunalaide, jonka alapuolella on rehevää kasvillisuutta. Suon pohjoisosaa luonnehtivat laajat rahkanevapinnat sekä lyhytkortiset nevat; kankaiden reunoilla on myös saranevaa. Suon laidoilla esiintyy sararämettä sekä isovarpuista ja lyhytkortista rämettä. Myös rahkaräme on yleinen. Pari sarakorpikuviotakin esiintyy alueella. Alueen reunaosissa on monin paikoin luonnonmukaisen kaltaisia varttuneita havupuuvaltaisia metsiä, joissa esiintyy liito-oravia ja harvinaisena haavanhyytelöjäkälää. Linnusto on keidassuolle tyypillinen, suolla pesii paikallisesti runsaasti*

vesilintuja ja kahlaajia. Suon laitoja on osittain ojitettu, arvokkain osa on kuitenkin luonnontilassa. Edustava, lähes luonnontilainen, laakiomainen konsentrinen kermikeidas. Monipuolinen linnusto. Suon laiteita on jonkin verran ojitettu ja ennallistamistoimet ovat paikoin tarpeen." (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2019) Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Hanhikeidas(6837)

Erityisten suojelutoimien kohde Siikaisten laitumet (FI0200147, SAC) sijoittuu hankealueen lounaispuolelle noin 6,9 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä tuulivoimaloista. Natura-tietolomakkeella Siikaisten laitumien aluetta kuvataan seuraavasti:

"*Kohdealueella on useita erillisiä perinnebiotooppeja, joista osaa edelleen laidunnetaan. Suurin osa alueesta on hakamaita ja metsälaitumia. Kohdealueella on useita valta- tai maakunnallisesti edustavia perinnemaisemia. Koskelan laitumet ovat parhaiten säilyneitä esimerkkejä Siikaisten ja koko Satakunnan perinnebiotoopeista. Tämän tyyppiset alueet ovat koko Suomesta häviämässä. Pihlajamäen laidunalue on laaja ja edustava perinnemaisema, joka koostuu tilan rakennusten ympärillä olevista metsälaitumista, hakamaista ja niityistä. Siikilän laitumet on maisemallisesti upea perinnemaisema, joka koostuu tuoreista niityistä, rantaniityistä, hakamaista ja metsälaitumista hirsirakennuksineen ja aitoineen. Kohde on edustava näyte Satakunnan perinnemaisemista. Leppijärven Ylisentalon laitumet ovat pihapiirin ja peltojen ympärillä nautakarjan laiduntamia osin soisia metsälaitumia ja hakamaita. Leväsjoen Heikkilän laitumet ovat mäkisiä ja metsäisiä laitumia. Kohdealue on perinnebiotooppikokonaisuus, joka on koko Suomesta häviämässä. Kohde on maisemallisesti ja kasvistoltaan edustava. Kasvilajistoon kuuluvat alueellisesti uhanalaiset ahonoidanlukko ja pussikämmekkä. Huomionarvoinen kasvi alueella on jäkki. Alueella ei ole voimassa olevaa maatalouden ympäristötukisopimusta*." (Varsinais-Suomen ELY-keskus 2020) Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Siikaisten_laitumet(5935)

Lassinharju (FI0800092) sijoittuu noin 7,7 kilometriä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä tuulivoimaloista pohjoiseen. Kyseessä on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC), jota kuvataan Natura-tietolomakkeella seuraavasti:

"*Lassinharjun metsäalue koostuu kahdesta erillisestä palstasta. Molemmat ovat pääosin varttunutta tuoreen ja kuivahkon kankaan kuusivaltaista havupuusekametsää, jossa on paikoin runsaastikin järeitä haapoja ja koivuja sekapuuna. Kääpäisiä koivupökkelöitä ja kuolleita havupuita sekä pienmaapuita on paikoin runsaasti. Soistuneita notkelmia on paikoitellen koko alueella. Liito-oravan asuinaluetta. Alueen puusto on varsin luonnontilaista, varttunutta ja varttuvaa kuusivaltaista sekametsää. Paikoin esiintyy runsaasti pökkelöitä, keloja sekä havupuiden ja lehtipuiden maapuita, jotka antavat alueelle aarniometsäisen leiman. Varsin luonnonmukaista varttunutta metsää, jonka pitkänkapea muoto vaikeuttaa suojeluarvojen säilymistä. Alueen läpi on kaivettu laskuoja, joka tulisi padota tai tukkia. Palstan kaakkoispäässä on pieni ojitettu suokuvio*." (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2019) Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Lassinharju(5162)

Lauhanvuoren (FI0800001) Natura-alue sijoittuu hankealueen koillispuolelle noin 8,3 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä tuulivoimaloista. Lauhanvuori on

luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC). Natura-tietolomakkeella Lauhavuorta kuvataan seuraavasti:

”Lauhanvuori on hiekkakivestä muodostunut moreeni- ja kalottivuori. Sen laki kohoaa 230 metrin korkeuteen merenpinnan yläpuolelle ja on siten läntisen Suomen korkein kohta. Vuoren lakialue oli jääkauden päättyessä yksinäinen merensaari. Kallioperän porfyyrigraniitin rapautumisen seurauksena lakialue muodostuu hiekkakivestä. Rapautumisesta on merkkeinä toor-muodostumia eli ns. rapautumispatsaita. Ne ovat rapautuneiden kallioiden jäljelle jääneitä ytimiä ja näkyvät maastossa siirtolohkareen kaltaisina peruskallion paljastumina. Maan kohotessa ja veden laskiessa Itämeren vaiheet jättivät Lauhanvuoren rinteille näyttäviä jälkiä. Rinteillä näkyy jäätikön sulamisvesien kovertamia uomia sekä vuorta kehämäisesti kiertäviä muinaisia rantavalleja. Vallit erottuvat maastossa porrasmaisina tasanteina. Vaikuttavimpia rantavoimien aikaansaannoksia ovat kasvillisuudesta paljaat entiset rantakivikot, kivijadat. Hiekka on paikoin kasautunut dyyneiksi. Lauhanvuoren hyvin vettä läpäisevillä rinteillä on poikkeuksellisen paljon lähteitä. Niistä saavat alkunsa mm. Isojoen, Karvianjoen ja Lapväärtinjoen latvapurot. Lähdepurojen varsilla on yleisesti myös erilaisia lähdekorpia. Ravinnerikkaiden pohjavesien ansiosta lähdealueiden kasvillisuus on vaateliasta. Lauhanvuoren metsät ovat pääasiassa kuivia kanerva- tai jäkäläkankaita. Alueen suoluonto on monipuolinen. Tyypillisiä ovat erityisesti pienehköt, hiekkapohjaiset keidassuot. Niiden erikoisuutena ovat runsaana esiintyvät lähdepaikat, joiden rehevä kasvillisuus poikkeaa täysin ympäröivien soiden kasvillisuudesta. Vallitsevia suotyyppejä ovat kuitenkin karut nevat ja rämeet. [– –] Lauhanvuoren alueella on runsaasti myös erilaisia korpia, erityisesti vuoren etelään viettävällä osalla Isojoen latvaluomien alkulähteillä. Korvet jatkuvat alempana kapeina juotteina purojen varsilla. Paikoin purojen varrella esiintyy myös luhtaisia nevoja. [– –] Eläimistö on tyypillistä Pohjanmaan metsä- ja suoseutujen lajistoa. Lauhanvuoren pesimälinnustoon kuuluvat mm. leppälintu, järripeippo, kehrääjä, metso, kapustarinta ja kurki. Hirvi on puiston tyyppieläin. Kirkasvetisissä luomissa elää luonnonvarainen purotaimenkanta. [– –] Vesiluonnon suojelun kannalta erityisen arvokkaita ovat Lauhanvuoren lukuisat runsasvetiset lähteet. Niistä saa alkunsa mm. kansainväliseen Project Aqua -ohjelmaan kuuluvan Isojoen eräät latvapurot. Lähdepaikoista alkavat myös useat pienet purot, joissa elää luonnonvarainen purotaimenkanta. Myös geologialtaan puisto on mielenkiintoinen ja arvokas. Lauhanvuori on ollut luonteva näköalapaikka sekä paikallisen väestön juhlapaikka. Siitä on tullut myös suosittu retkeily-, marjastus- ja hiihtopaikka, jossa on järjestetty säännöllisiä yleisötapahtumia ja ryhmäopastuksia jo vuosia. [– –] Ojitus, metsänhakkuut ja soranotto ovat heikentäneet alueen luonnontilaisuutta monin paikoin alueen reunaosissa. Ojitettujen alueiden ennallistamistoimet on aloitettu kansallispuiston alueella ja niitä tarvitaan monin paikoin alueen muissakin osissa. Kiireellisimpiin ennallistamiskohteisiin kuuluvat arvokkaiden lähteikköjen ympäristöt.” (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2019) Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Lauhanvuori(5163) Lauhanvuori on myös kansallispuisto ja osa Lauhanvuori–Hämeenkangas UNESCO Global Geopark -aluetta.

Hankealueen itäpuolelle lähimmillään noin 9,3 kilometrin etäisyydelle molempien tuulivoimahankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista sijoittuva Karvianjoen kosket (FI0200130) on niin ikään luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC), jota kuvataan Natura-tietolomakkeella seuraavasti:

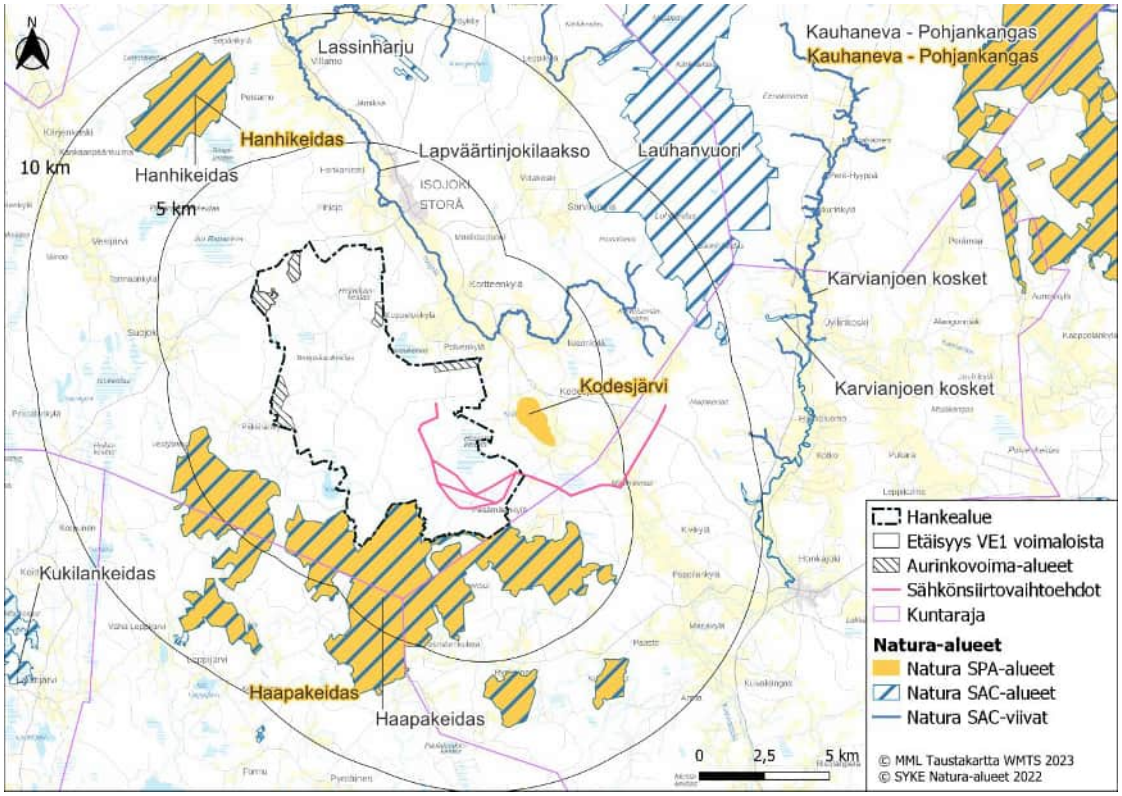
”Karvianjoki on maalaismaisemassa virtaava joki, joka Kynäsjoen yläpuoliselta osaltaan on hyvin säilyttänyt luonnontilansa Vatajan ja Jyllin voimalaitosten vaikutusalueita lukuunottamatta. Honkajoen alueella on joessa luonnontilaisia koskia, komeita rantapuustoja, rantalehtoja ja kolvemuodostumia. Kokonaisuuteen kuuluu myös luonnontilaisia puroja, kuten Juurakkoluoma ja Leppäluoma. Alue on biologisesti, geologisesti ja virkistys- sekä opetuskäytön kannalta hieno kohde. Eräissä koskista on luonnonvarainen purotaimenkanta.” (Varsinais-Suomen ELY-keskus & Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2021) Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Karvianjoen_kosket(6432)

Kaikki kymmenen kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuvat Natura-alueet on esitetty alla. Lisäksi Haapakeitaan alue sijoittuu lähimmillään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle molemmista aurinkovoimahankevaihtoehdoista. Alle kahden kilometrin etäisyydelle potentiaalisiksi tunnistetuista aurinkovoima-alueista ei sijoitu muita Natura-alueita. (Taulukko 15.1

Taulukko 15.1 ja Kuva 15.1)

Taulukko 15.1 Tuuli- ja aurinkovoimaloita sekä voimajohtoreittivaihtoehtoja lähimmät Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2022b). Taulukossa on esitetty alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sekä alle kahden kilometrin etäisyydelle aurinkovoima-alueista ja voimajohtoreittien keskilinjasta sijoittuvat alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojelupe-ruste	Etäisyydet (km)					
			Lähimpään voimalaan		Aurinkovoima-alueeseen		Voimajohtorei-tin keskilinjaan	Ilman-suunta hanke-alueelta
			VE1	VE2	AVE1	AVE2		
Haapakeidas	FI0200021	SAC/SPA	0,2	0,3	1,9	1,9	1,0 SVE1 1,5 SVE2 0,9 SVE3, SVE4	etelä
Lapväärtin-jokilaakso	FI0800111	SAC	1,7	1,7			2,0 (kaikki)	koillinen
Kodesjärvi	FI0800062	SPA	2,0	2,0			1,4 SVE1 1,5 SVE2, SVE3, SVE4	itä
Hanhikeidas	FI0800026	SAC/SPA	6,7	6,7				luode
Siikaisten laitumet	FI0200147	SAC	6,9	6,9				lounas
Lassinharju	FI0800092	SAC	7,7	7,7				pohjoi-nen
Lauhanvuori	FI0800001	SAC	8,3	8,3				koillinen
Karvianjoen kosket	FI0200130	SAC	9,3	9,3				itä



Kuva 15.1 Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja voimajohtoreitteihin nähden (Suomen ympäristökeskus 2022).

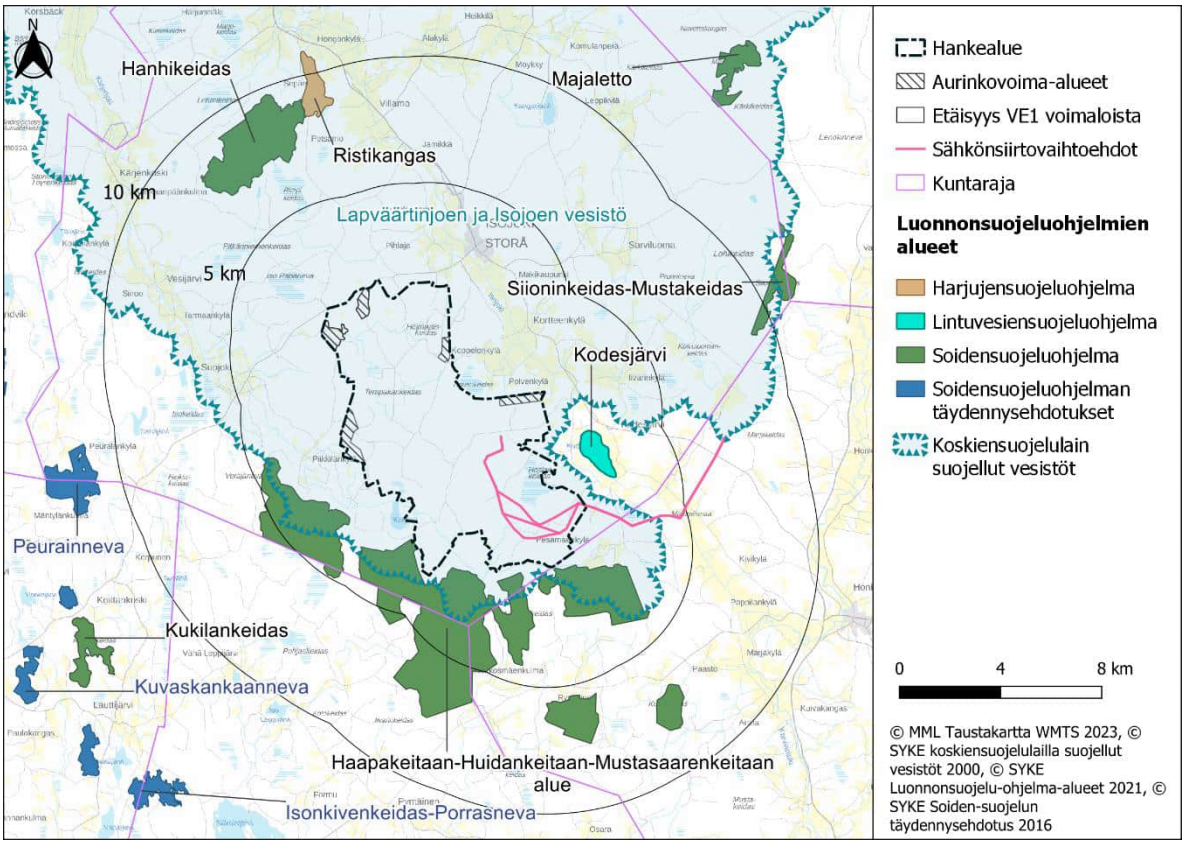
15.4.1.2 Voimajohtoreitit

Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimajohtoreittivaihtoehdoista sijoittuvat Haapakeitaan, Kodesjärven ja Lapväärtinjokilaakson Natura-alueet (Taulukko 15.1 ja Kuva 15.1), joiden kuvaukset on esitetty luvussa 15.4.1.1.

15.4.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

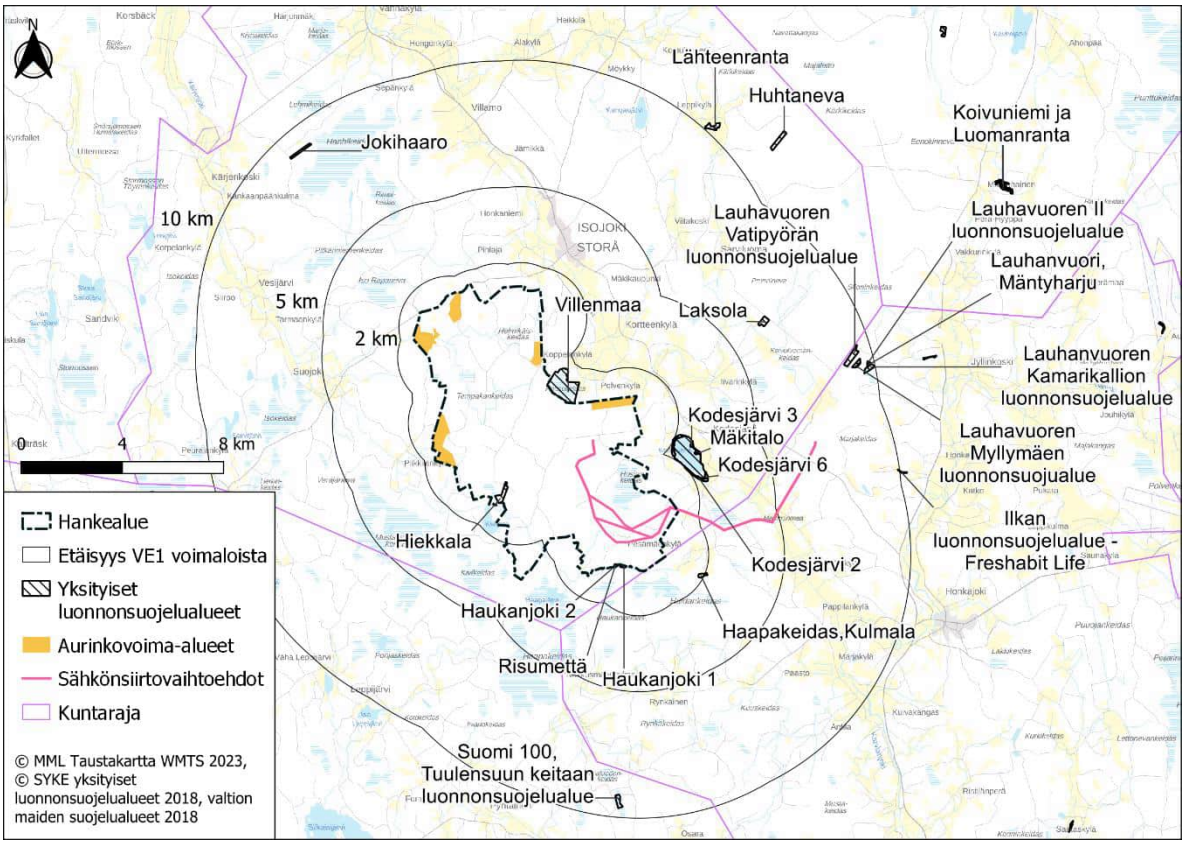
15.4.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealue sijaitsee Lapväärtinjoen ja Isojoen koskiensuojelulain nojalla suojellulla vesistöalueella (MUU100030). Hankealueen läheisyydessä on myös useita soidensuojeluohjelman alueita, joista Haapakeitaan-Huidankeitaan-Mustasaarenkeitaan alue (SSO020076) rajautuu hankealueen eteläosaan sijaiten lähimmillään noin 0,4 kilometrin etäisyydellä VE1:n ja noin 0,7 kilometrin etäisyydellä VE2:n lähimmästä suunnitellusta voimalasta, Hanhikeidas (SSO100272) sijoittuu hankealueen luoteispuolelle noin 6,8 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista, ja Siioninkeidas-Mustakeidas (SSO100273) hankealueen itäpuolelle noin 9,1 kilometrin päähän molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Hankealueesta itään, noin 2,0 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista sijoittuu lintuvesiensuojeluohjelman alue Kodesjärvi (LVO100208). Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu myös Ristikankaan harjujensuojeluohjelmakohde (HSO100089) noin 8,3 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista pohjoiseen. Haapakeitaan-Huidankeitaan-Mustasaarenkeitaan alue on potentiaalisia aurinkovoima-alueita lähin luonnonsuojeluohjelma-alue, sijoittuen lähimmillään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle molemmista aurinkovoimahankevaihtoehdoista. (Kuva 15.2)



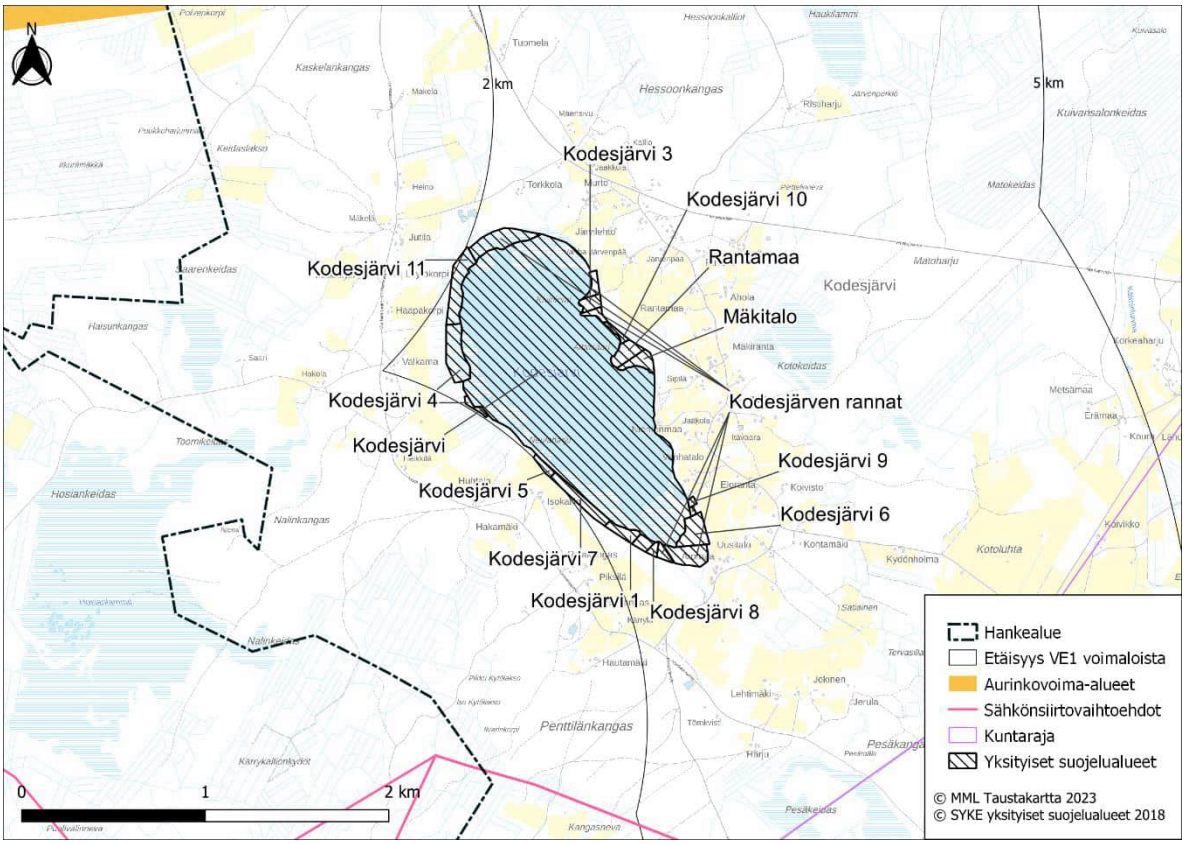
Kuva 15.2 Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja voimajohtoreitteihin nähden (Suomen ympäristökeskus 2000, 2016, 2021).

Hankealueelle sijoittuu kolme yksityistä luonnonsuojelualuetta; Hiekkala (YSA255219) hankealueen länsiosaan, sekä Haukanjoki 2 (YSA205209) ja Risumettä (YSA253826) hankealueen eteläosaan. Lisäksi hankealueeseen rajautuvat etelässä Haukanjoki 1 (YSA205209) ja koillisessa Villenmaa (YSA253020). Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuu 31 yksityistä luonnonsuojelualuetta, ja alle kahden kilometrin etäisyydelle potentiaalisista aurinkovoima-alueista kaksi aluetta, Villenmaa ja Hiekkala. (Kuva 15.3)



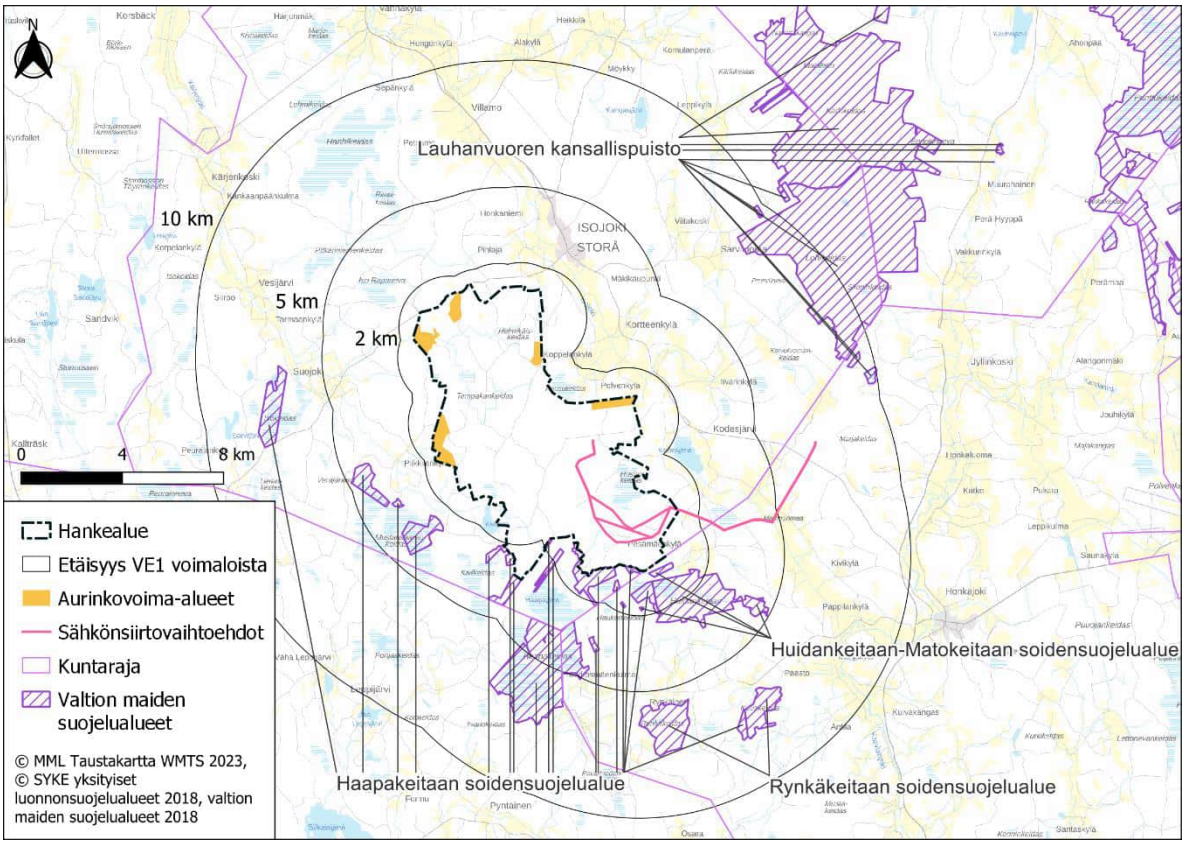
Kuva 15.3 Yksityisten luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen ja voimajohtoreittivaihtoehtoihin (Suomen ympäristökeskus 2018).

Kodesjärven alueelle sijoittuu useita yksityisiä luonnonsuojelualueita, joiden tarkempi sijoittuminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 15.4).



Kuva 15.4 Kodesjärven alueen yksityiset suojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2018).

Hankealue rajautuu etelässä Haapakeitaan soidensuojelualueeseen (SSA020007), joka on valtion luonnonsuojelualue. Haapakeidas sijaitsee lähimmillään noin 0,2 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehto VE1:n ja noin 0,7 kilometrin etäisyydellä VE2:n lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Haapakeitaan suojelualue tulee laajenemaan nykyisestä tulevaisuudessa, sillä myös loppuosa Haapakeitaan Natura-alueesta on ostettu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin. Muita valtion luonnonsuojelualueita hankealueen läheisyydessä ovat niin ikään hankealueen eteläpuolelle noin 0,5 kilometrin etäisyydelle VE1:n ja 0,6 kilometrin etäisyydelle VE2:n lähimmästä voimalasta sijoittuva Huidankeitaan-Matokeitaan soidensuojelualue (SSA020008) sekä noin 5,8 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista sijoittuva Rynkäkeitaan soidensuojelualue (SSA020009). Lauhanvuoren kansallispuisto (KPU100017) sijoittuu noin 8,0 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista koilliseen. Alle kahden kilometrin etäisyydelle tunnistetuista potentiaalisista aurinkovoima-aluista ei sijoitu valtion luonnonsuojelualueita. (Kuva 15.5)



Kuva 15.5 Valtion luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen ja voimajohtoreittivaihtoehtoihin (Suomen ympäristökeskus 2018).

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien alueet on lueteltu alla olevassa taulukossa (Taulukko 15.2).

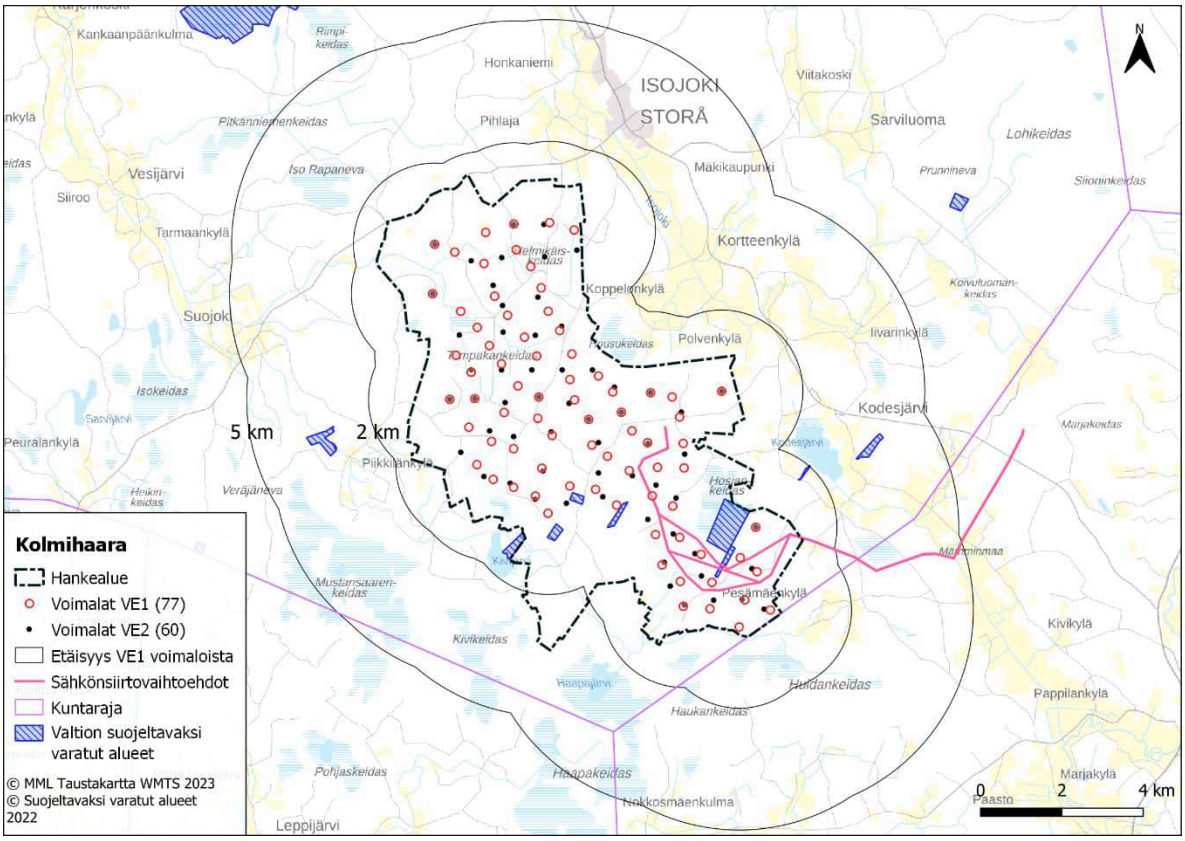
Taulukko 15.2 Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä luonnonsuojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2000, 2016, 2018, 2021).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	
Luonnonsuojeluohjelma-alueet					
Lapväärtinjoen ja Isojoen vesistö	MUU100030	Koskiensuojelulain suojellut vesistöt	-	-	-
Haapakeitaan-Huidankeitaan-Mustasaarenkeitaan alue	SSO020076	Soidensuojeluohjelma	0,4	0,7	etelä
Kodesjärvi	LVO100208	Lintuvesiensuojeluohjelma	2,0	2,0	itä
Hanhikeidas	SSO100272	Soidensuojeluohjelma	6,8	6,8	luode
Ristikangas	HSO100089	Harjujensuojeluohjelma	8,3	8,3	pohjoinen
Siioninkeidas-Mustakeidas	SSO100273	Soidensuojeluohjelma	9,1	9,1	itä
Luonnonsuojelualueet					

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	
Haapakeitaan soidensuojelualue	SSA020007	Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	0,2	0,7	etelä
Hiekkala	YSA255219	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,2	0,2	-
Risumettä	YSA253826	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,4	0,6	-
Haukanjoki 1	YSA205209	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,5	0,7	etelä
Huidankeitaan-Matokeitaan soidensuojelualue	SSA020008	Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	0,5	0,6	etelä
Villenmaa	YSA253020	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,6	0,5	koillinen
Haukanjoki 2	YSA207648	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,6	0,7	-
Haapakeidas, Kulmala	YSA203364	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,8	1,9	kaakko
Kodesjärvi 11	YSA207749	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,0	2,0	itä
Kodesjärvi 5	YSA207248	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,0	2,0	itä
Kodesjärvi 7	YSA207043	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,0	2,0	itä
Kodesjärvi 4	YSA207037	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,1	2,0	itä
Kodesjärvi	YSA204387	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,0	2,0	itä
Kodesjärven rannat	YSA235715	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,0	2,2	itä
Kodesjärvi 1	YSA207005	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,1	2,1	itä
Kodesjärvi 2	YSA207006	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,2	2,2	itä
Kodesjärvi 8	YSA207083	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,2	2,2	itä
Kodesjärvi 6	YSA207041	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,4	2,4	itä
Kodesjärvi 9	YSA207601	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,5	2,5	itä
Rantamaa	YSA233107	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,7	2,7	itä
Mäkitalo	YSA252676	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,7	2,7	itä
Kodesjärvi 3	YSA207007	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,7	2,8	itä

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	
Kodesjärvi 10	YSA207606	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,8	2,8	itä
Rynkäkeitaan soidensuojelualue	SSA020009	Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	5,8	5,8	etelä
Laksola	YSA238144	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,3	6,3	koillinen
Lauhanvuoren kansallispuisto	KPU100017	Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	8,0	8,0	koillinen
Lauhanvuoren Vatipyörän luonnonsuojelualue	YSA200184	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,8	8,8	itä
Jokihaaro	YSA255692	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,0	9,0	luode
Lauhanvuoren luonnonsuojelualue	YSA200576	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,1	9,1	itä
Suomi 100, Tuulensuun keitaan luonnonsuojelualue	YSA239627	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,1	9,6	etelä
Lauhanvuoren Myllymäen luonnonsuojelualue	YSA200619	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,2	9,2	itä
Lauhanvuoren Kamarikallion luonnonsuojelualue	YSA201330	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,5	9,5	itä
Lauhanvuori, Mäntyharju	YSA202504	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,7	9,7	itä
Lauhanvuoren II luonnonsuojelualue	YSA200577	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,7	9,7	itä
Ilkan luonnonsuojelualue - Freshabit Life	YSA248504	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,9	9,9	itä

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu myös Metsähallituksen suojeltavaksi varattuja alueita (Kuva 15.6).



Kuva 15.6 Valtion suojeltavaksi varatut alueet.

15.4.2.2 Voimajohtoreitit

Kaikki voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat osittain Lapväärtinjoen ja Isojoen koskiensuojelulain nojalla suojellulle vesistöalueelle (MUU10003). Muita luonnonsuojeluohjelma-alueita ei sijoitu alle yhden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehdoista. (Kuva 15.2)

Suunniteltu voimajohtoreittivaihtoehto SVE4 sijoittuu alle yhden kilometrin etäisyydelle Risumettä, Haukanjoki 1 ja Haukanjoki 2 -nimisistä yksityisistä luonnonsuojelualueista ja valtion mailla sijaitsevasta Haapakeitaan soidensuojelualueesta. Alle yhden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehdoista ei sijoitu muita luonnonsuojelualueita. (Kuva 15.4

Taulukko 15.3 Taulukko 15.3)

Taulukko 15.3 Alle yhden kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä luonnonsuojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2000, 2016, 2018, 2021).

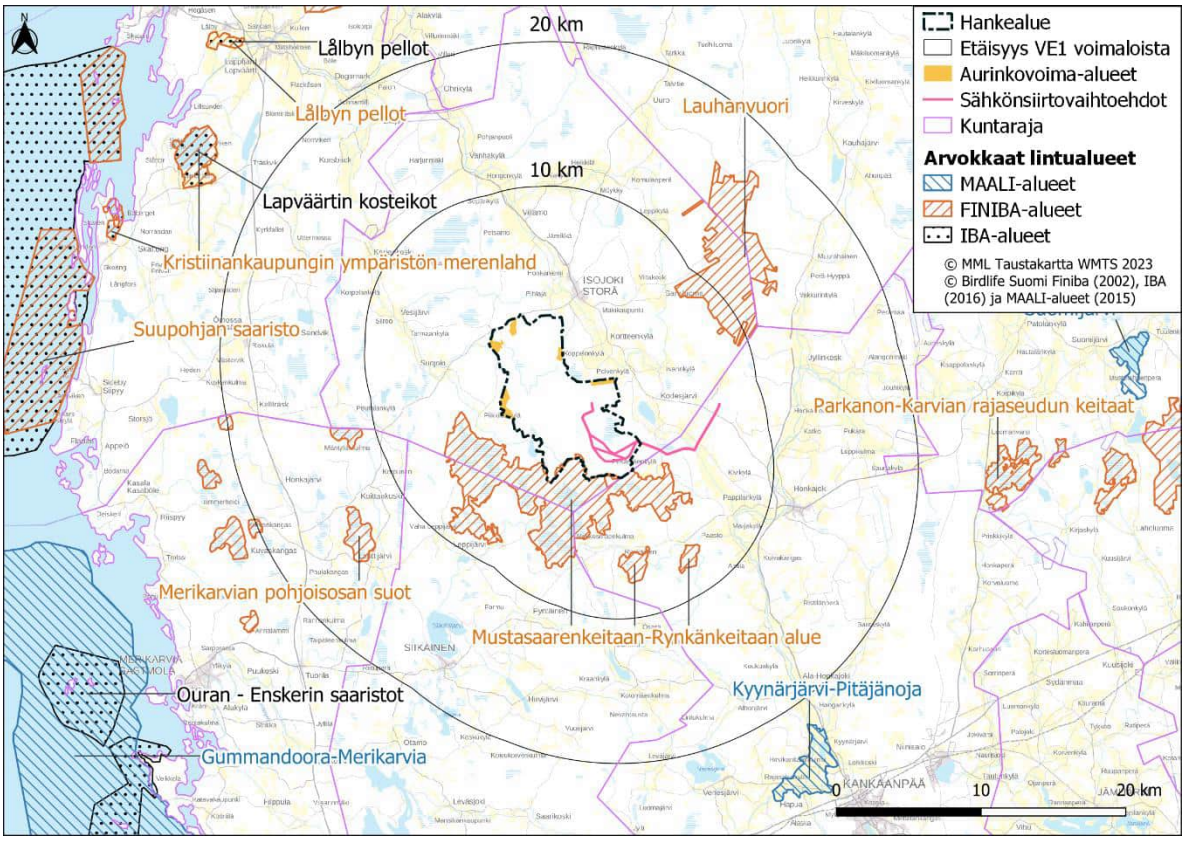
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimajohtoreitin keskilinjaan, alle 1 km etäisyydellä sijaitsevat (km)	Ilmansuunta voimajohtoreiteiltä
Luonnonsuojeluohjelma-alueet				
Lapväärtinjoen ja Isojoen vesistö	MUU100030	Koskiensuojelulain suojellut vesistöt	-	-
Luonnonsuojelualueet				
Risumettä	YSA253826	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,9 SVE4	etelä
Haukanjoki 1	YSA205209	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,9 SVE4	etelä
Haapakeitaan soidensuojelualue	SSA020007	Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	0,9 SVE4	etelä
Haukanjoki 2	YSA207648	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,0 SVE4	etelä

15.4.3 IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet

15.4.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA), sijaitsee aivan hankealueen eteläpuolella ja pieneltä osin hankealueella. Etäisyys lähimpään VE1: suunniteltuun tuulivoimalaan on alle 0,2 kilometriä, ja lähimpään VE2:n voimalaan noin 0,3 kilometriä. Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan alueella kriteerilajeina ovat kaakkuri, joutsen, pikkukuovi ja liro. Muita alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia valtakunnallisesti arvokkaita lintualueita ovat Lauhanvuori, joka sijoittuu noin 8,0 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä tuulivoimaloista hankealueen koillispuolelle ja Merikarvian pohjoisosan suot noin 10,9 kilometriä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä tuulivoimaloista hankealueen lounais-länsipuolilla. Alle 20 kilometrin etäisyydellä ei sijaitse muita arvokkaita lintualueita. Lähin kansainvälisesti arvokas lintualue, Lapväärtin kosteikot, sijaitsee noin 22 kilometriä hankealueesta luoteeseen, ja lähin maakunnallisesti arvokas lintualue, Kyynärjärvi-Pitäjänoja, noin 21 kilometriä hankealueesta kaakkoon. (Kuva 15.7)

Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan FINIBA-alue sijoittuu lähimmillään myös noin 1,8 kilometrin etäisyydelle tunnistetuista potentiaalisista aurinkovoima-alueista molempien aurinkovoimahankevaihtoehtojen osalta. Aurinkovoima-alueiden läheisyyteen ei sijoitu muita tärkeitä lintualueita. (Kuva 15.7)



Kuva 15.7 Kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen ja voimajohtoreitteihin nähden (Birdlife Suomi 2002, 2015, 2016).

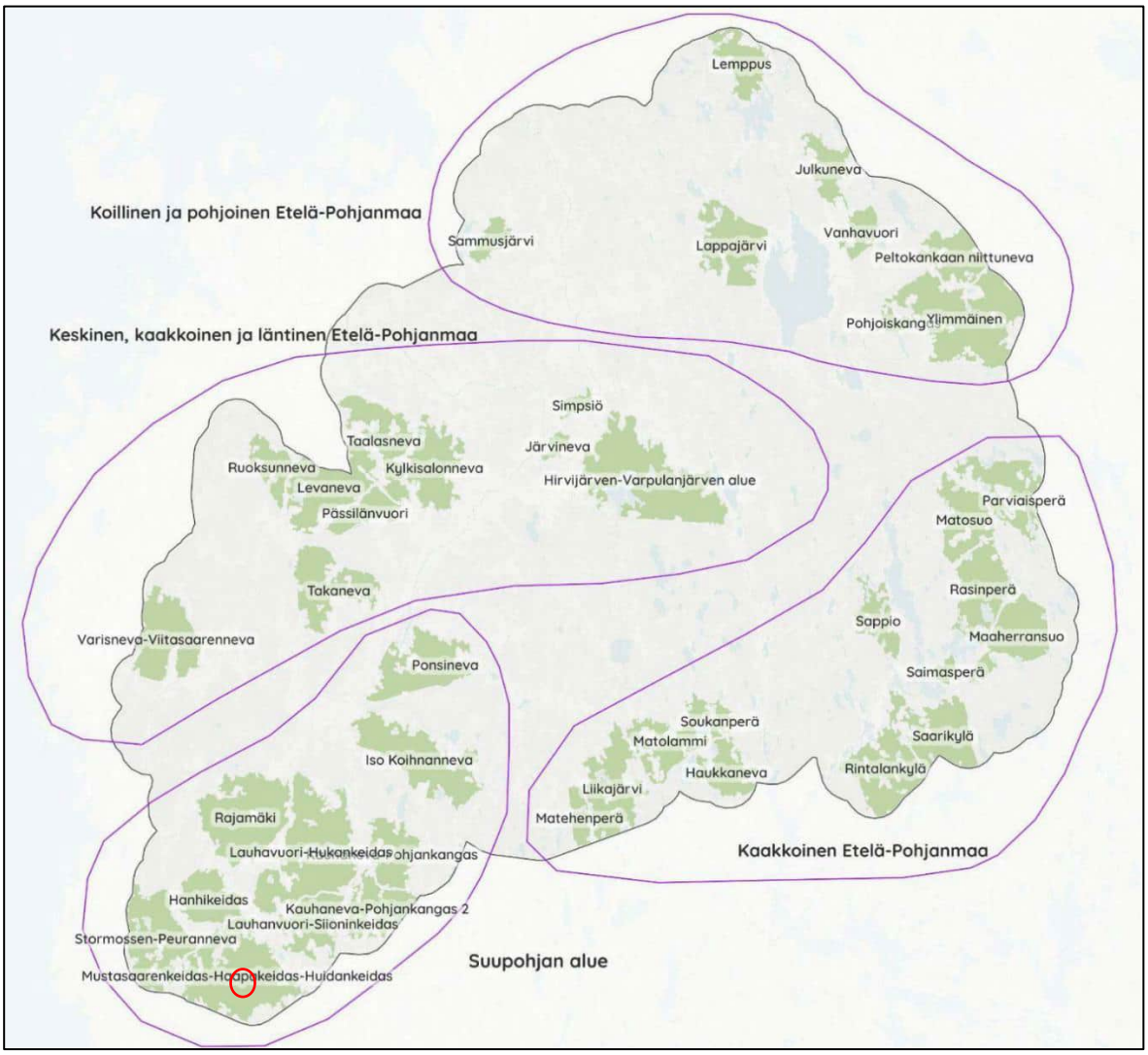
15.4.3.2 Voimajohtoreitit

Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA), sijaitsee lähimmillään noin 0,8 kilometrin etäisyydellä voimajohtoreittivaihtoehdosta SVE4 ja 0,9 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdosta SVE3. Alle yhden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehdoista ei sijoitu muita tärkeitä lintualueita. (Kuva 15.7)

15.4.4 Ekologiset verkostot

15.4.4.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kolmihaaran hankealue sijoittuu Etelä-Pohjanmaan viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022) tunnistetulle Mustansaarenkeidas-Haapakeidas-Huidankeidas (Isojoki, Kankaanpää, Siikainen) yhtenäisten luonnonalueiden ydinalueelle. Selvityksessä Etelä-Pohjanmaan alueelta on tunnistettu useita vastaavia ydinalueita eri puolilta maakuntaa sekä niitä yhdistäviä ekologisia yhteyksiä. (Kuva 15.8)

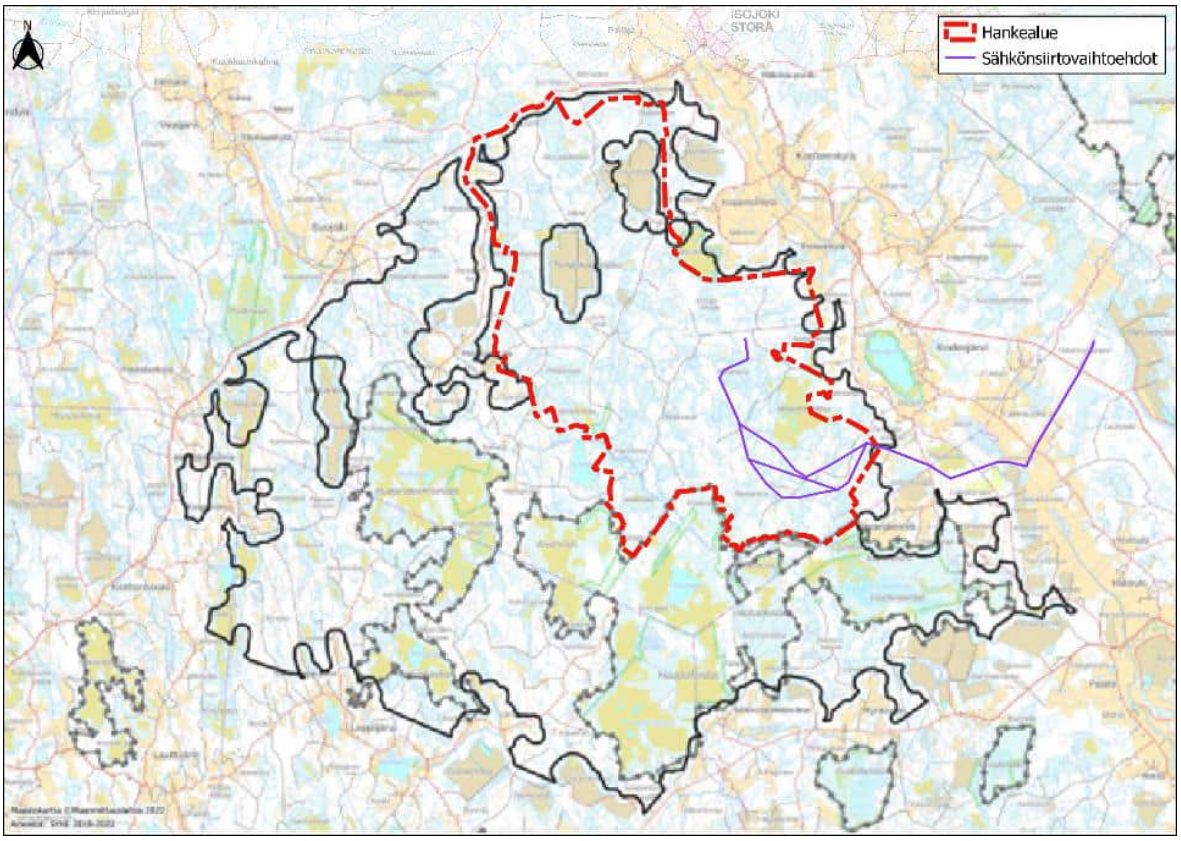


Kuva 15.8 Arvokkaat luonnon ydinalueet Etelä-Pohjanmaalla (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022). Hankealueen likimääräinen sijainti on merkitty kuvaan punaisella ympyrällä.

Mustansaarenkeidas-Haapakeidas-Huidankeidas -ydinalue on 178 neliökilometrin kokoinen (Kuva 15.9). Yli puolet alueesta koillisosassa kuuluu Lapväärtinjoen ja Isojoen suojeltuun valuma-alueeseen. Sillä sijaitsee useita laajoja ojittamattomia suoalueita, joista suojeltuja ovat Haapakeidas (soidensuojelualue) ja Huidankeitaan-Matokeitaan alue (soidensuojelualue). Haapakeitaan suojelualueeseen kuuluu monia osia alueen keskivaiheilta. Laajempana kokonaisuutena alue kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan sekä Natura 2000 -verkostoon (SAC ja SPA). Haapakeitaan suon läntinen osa, Haapakeitaan luonnonsuojelualue, on yksityisessä omistuksessa. Haapakeitaan, Kivikeitaan ja Haukankeitaan alue ydinalueen kaakkoisosassa on kartoitettu hiljaiseksi alueeksi, joka ulottuu Pohjasjärven pohjoispuolelle saakka sekä etelässä aluerajauksen ulkopuolelle. (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022)

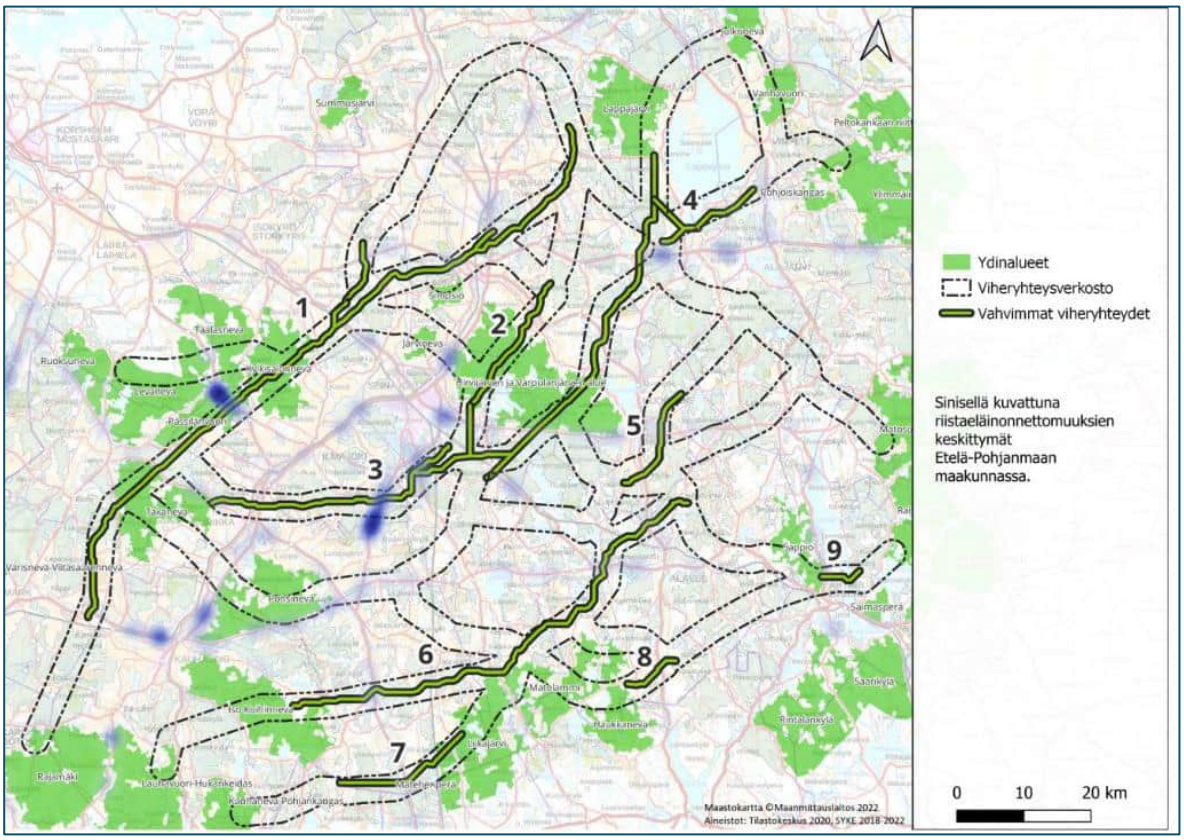
Ydinalueen pohjoisosaan sijoittuvat kaksi turvetuotantoaluetta on rajattu sen ulkopuolelle. Muutoin alueella ei juurikaan ole maankäyttöä hyvin pienialaisia peltoja ja niiden tiloja lukuun ottamatta. Myös Piikkilänkylä ydinalueen sisällä on jätetty ydinalueen ulkopuolelle. Metsäteiden verkosto on

levittäytynyt alueen etelä- ja pohjoispuolelle, mutta myös alueen läpi pääsee Kivikeitaan itäpuolelta. Alueen ydin on laaja turvekerrostumaesiintymä silttimoreenisen maaperän keskellä. Kasvillisuudeltaan alue on Kivikeitaan ja sen ympäristön osalta laajasti avosuota, ympäriltään verrattain laajasti sekametsää havupuuvaltaisten metsien levittäytyessä etenkin Kivikeitaan pohjois- ja länsipuolelle. (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022)



Kuva 15.9 Hankealue sijoittuu Mustansaarenkeidas - Haapakeidas - Huidankeidas -nimiselle luonnon ydinalueelle (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022).

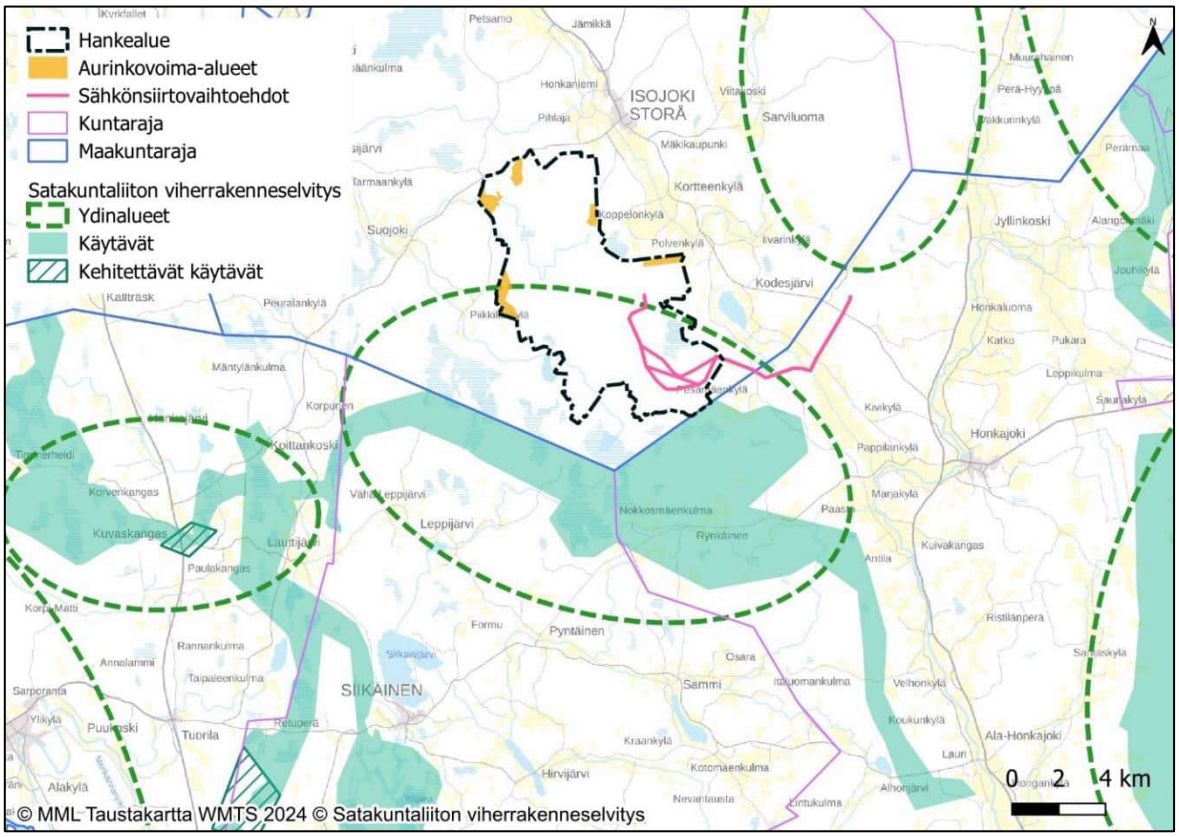
Etelä-Pohjanmaan viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä ei ole tunnistettu merkittäviä ekologisia viheryhteyksiä, jotka sijoittuisivat Kolmihaaran hankealueelle tai sen läheisyyteen. Lähimmät merkittävät yhteydet on osoitettu Lauhanvuoren sekä Rajamäen ydinalueilta koilliseen/itään. (Kuva 15.10)



Kuva 15.10 Etelä-Pohjanmaan maakunnan viheryhteysverkosto (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022). Hankealue rajautuu kuvan ulkopuolelle vasemmassa alakulmassa.

Paikallisella tasolla selvitysalueelta ei ole tunnistettavissa erityisiä ekologisia yhteystarpeita, sillä alue on pääosin metsämaata ja latvusyhteydet (mm. liito-oravan kannalta) ovat olemassa useisiin eri suuntiin. Alueelta ei ole tunnistettu kriittisiä, erityisesti säilytettäviä yhteyksiä.

Hankealueen eteläosan alue on määritelty kuuluvaksi Satakunnan tärkeimpiin luonnon ydinalueisiin, joille maakunnan luontoarvot keskittyvät (Ahlman & Hankonen 2021) (Kuva 15.11). Alue muodostuu hyvin laajasta ja mosaiikkimaisesta kokonaisuudesta, johon lukeutuvat muun muassa Haapakeitaan Natura-alueeseen kuuluvat useat suoalueet. Hankealueen lähiympäristön luonnon monimuotoisuuden kannalta ydinalueina voidaan pitää arvokkaita pinta-alaltaan laajoja luontokohteita, kuten Natura-suojelualueverkostoon ja suojelualueisiin kuuluvia alueita.



Kuva 15.11 Hankealueen sijoittuminen Satakunnan viherrakenneselvityksen kohteille (Ahlman & Hankonen 2021).

15.4.4.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien pohjoisosa sijoittuu Satakunnan tärkeimmille luonnon ydinalueille, joille maakunnan luontoarvot keskittyvät (Ahlman & Hankonen 2021) (Kuva 15.11). Voimajohtoreitit SVE1, SVE3 ja SVE4 sijoittuvat noin kilometrin etäisyydelle hankealueen eteläpuolelle sijoittuvasta laajasta luontoalueiden kokonaisuudesta. Voimajohtoreitti SVE2 sijoittuu noin 1,5 kilometrin etäisyydelle kokonaisuudesta.

15.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Herkkyydeltään vähäisiä kohteita ovat määräaikaiset suojelukohteet, joiden olosuhteet eivät ole erityisen edustavia. Tällaisia kohteita alueella ovat valtion luonnonsuojelutarkoitukseen varatut alueet hankealueella. Herkkyydeltään kohtalaisia ovat olosuhteiltaan luonnontilaisen kaltaiset METSO-suojelukohteet ja määräaikaiset suojelukohteet. Vaikutusalueen Natura-alueet ovat herkkyydeltään suuria, kun suojeluperusteet ovat kohtalaisen herkkiä ympäristön muutokselle. Herkkyydeltään

erittäin suuria Natura-alueet ovat, kun suojeluperusteet ovat erityisen herkkiä ympäristön muutokselle. Vaikutusalueen Natura-alueet arvioidaan herkkyydeltään suureksi ja muut luonnonsuojelualueet kohtalaiseksi.

Ekologisten yhteyksien osalta alue sijaitsee Etelä-Pohjanmaan liiton ja Satakuntaliiton selvityksissä luonnon ydinalueeksi määritellyllä alueella kokonaisuudessaan tai osittain. Kolmihaara rajautuu länsireunaltaan Haapakeitaan soidensuojelu- ja Natura-alueeseen. Hankealueelle sijoittuu keskeisiltä osiltaan luonnontilainen Hosiankeidas sekä suurten petolintujen reviirejä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan näiden tekijöiden perusteella kohtalaiseksi ekologisten yhteyksien osalta.

15.5.2 Vaikutukset Natura-alueille

Kolmihaaran tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat Kodesjärven Natura-alue (FI0800062, SPA) ja Haapakeitaan Natura-alue (FI0200021, SAC/SPA), jonka suojelun perusteena oleville lintudirektiivin mukaisille lintulajeille tuulivoimahankkeella saattaa toteutuessaan todennäköisesti olla suoria tai välillisiä vaikutuksia, ja jonka osalta on katsottu tarpeelliseksi laatia luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi. Natura-arvioinnissa on arvioitu Kolmihaaran tuulivoimahankkeen vaikutuksia Kodesjärven Natura -alueeseen (SPA) sekä Hapaakeitaan Natura-alueeseen, ja niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alueet on sisällytetty Suomen Natura 2000 -verkostoon. Kolmihaaran suunnitellun tuulivoimahankkeen ei arvioida uhkaavan Kodesjärven tai Haapakeitaan Natura-alueen ekologista rakennetta ja toimintaa nykytilanteeseen verrattuna. Arvioinnin tuloksena Natura-alueiden ekologisen rakenteen ja toiminnan arvioidaan säilyvän elinkelpoisena alueen lajistolle. Arvioinnin perusteella Kodesjärven ja Haapakeitaan Natura-alueilla on mahdollisuus säilyä Kolmihaaran tuulivoimahankkeesta huolimatta ja sen toteutuessa pitkälläkin aikavälillä sellaisena, että niiden suojeluperusteisiin kuuluvien lajien populaatiot pystyvät kehittymään vähintään nykyisellään, eikä hanke aiheuta lajistolle merkittävästi heikentäviä vaikutuksia. Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteissä 8 ja 9.

15.5.3 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

15.5.3.1 Tuulivoima-alue

Lähimmillään 0,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsee Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan alue (FINIBA). Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan alue on maamme eteläisin pikkukuovin tärkeä pesimisalue, lisäksi alueen kriteerilajit ovat kaakkuri, laulujoutsen, pikkukuovi ja liro. Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia alueeseen ja sen kriteerilajistoon. Lauhavuoren valtakunnallisesti tärkeä linnustoalue sijoittuu kahdeksan kilometrin etäisyydelle ja Merikarvian pohjoisosan suot 10,9 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Alueiden suojeluperusteena olevaan lajistoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Muiden linnustollisesti arvokkaiden alueiden linnustolle hankkeesta ei lähtökohtaisesti aiheudu vaikutuksia etäisyyden vuoksi.

Lähin luonnonsuojeluohjelman alue Haapakeitaan-Huidankeitaan-Mustasaarenkeitaan alue (SSO020076) sijoittuu 0,4 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Soidensuojelualueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu välillisiä tai välillisiä vaikutuksia tuulivoimaloista tai hankealueen tiestöstä. Hankealueelle sijoittuu kolme yksityismaiden suojelualuetta, joihin

vähimmäisetäisyys on 0,4 kilometriä. Tuulivoimahankkeen ei arvioida aiheuttavan haitallisia vaikutuksia hankealueella sijaitseviin yksityisiin luonnonsuojelualueisiin, sillä voimaloiden ja suojelualueiden välillä on riittävä etäisyys. Myöskään välillisiä vaikutuksia ei arvioida luonnonsuojelualueisiin kohdistuvan.

15.5.3.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoima-alueet sijoittuvat niin etäälle muista suojelualueista ja suojeluohjelmien kohteista, että potentiaaliset vaikutukset voidaan lähtökohtaisesti poissulkea etäisyyden vuoksi.

15.5.3.3 Voimajohtoreitit

Valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita tai vastaavia alueita ei sijoitu voimajohtoreittien läheisyyteen, joten vaikutuksia näihin ei muodostu. Voimajohtoreitit SVE2 ja SVE3 sijoittuvat valtion luonnonsuojelutarkoituksiin varatulle alueelle. Voimajohto muodostaa kohteelle noin 62 metriä leveän voimajohtoalueen. Voimajohdon rakentamisen seurauksena rakennettava alue muuttuu johtoaukeaksi 42 metrin leveydeltä, ja kymmenen metrin vyöhykkeellä molemmin puolin johtoaukeaa puusto pidetään enintään neljän metrin pituisena. Johtoalue sijoittuu poikittain pitkään ja kapeaan suojeltavaksi varattuun alueeseen nähden, minkä vuoksi voimajohtoalueeksi muuttuva osuus on vähäinen suhteessa alueen kokonaispinta-alaan, ja muutoksen suuruus siten vähäinen. Kyseiseltä luonnonsuojelutarkoituksiin varatulta alueelta ei löydetty luontoselvityksissä LUOPAS-oppaan mukaisia huomioitavia luontoarvoja, jonka perusteella kohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Vaikutukset merkittävyys arvioidaan näiden tekijöiden perusteella vähäiseksi.

15.5.4 Vaikutukset ekologisille verkostoille

15.5.4.1 Tuulivoima-alue

Kolmihaaran hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksessä määritellylle luonnon ydinalueelle. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat Haapakeitaan ja Kodesjärven Natura-alueet. Hankealueelle sijoittuvista soista merkittävin on Hosiankeidas. joskin myös Haukoonkeitaalla ja Housukeitaalla on luonnontilaisena säilyneitä ojittamattomia suon osia., joilla on merkitystä luonnon monimuotoisuuden ja ekologisten yhteyksien kannalta. Tuulivoimalat eivät sijoitu näille luonnon ydinalueen keskeisille kohteille. Tuulivoimaloiden ja niiden edellyttämien rakenteiden sijoitussuunnittelussa on huomioitu hankealueelta tunnistettujen arvokkaiden luontokohteiden sijainti. Tuulivoimaloiden ja tiestön edellyttämät rakenteet vastaavat noin 2,8–3,3 % hankealueen maa-alasta. Tuulivoimaloiden rakentamisesta ei aiheudu alueelle sellaisia rakenteita, jotka aiheuttaisivat fyysisen liikkumista estävän tai haittaavan ekologisen verkoston yhteyden katkeamisen jollekin lajille merkittävässä mittakaavassa. Hankkeen vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin, pesimälinnustoon, metsäpeuraan, suurpetoihin, metsäkanalintuihin ja muuttolinnustoon on arvioitu vähäisiksi tämän YVA-selostuksen vaikutusarvioinneissa lukuun ottamatta suuria petolintuja, joiden osalta vaikutukset on arvioitu suuriksi. Tuulivoimaloiden rakentaminen lisää metsäalueen pirstoutumista. Vaikutusta voidaan kuitenkin pitää vähäisenä, koska rakentaminen kohdistuu ennestään voimakkaasti muutetuille metsätalousvaikutteisille alueille ja vain pieneen osaan

hankealuetta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa.

15.5.4.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoima-alueet sijoittuvat kokonaisuudessaan Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksessä määritellylle luonnon ydinalueelle. Aurinkovoimalat eivät sijoitu luonnon ydinalueen keskeisille kohteille tai niiden läheisyyteen tai YVA-menettelyn selvityksissä tunnistetuille arvokkaille luontokohteille. Aurinkovoima-alueiden pinta-ala on 188–284 hehtaaria hankevaihtoehdosta riippuen, koostuen 2–3 toisistaan erillisestä aurinkovoima-alueesta hankealueen reunoilla. Aurinkovoima-alueet tullaan aitaamaan. Aurinkovoiman vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin, pesimälinnustoon, metsäpeuraan, suurpetoihin, metsäkanalintuihin ja muuttolinnustoon on arvioitu vähäisiksi tämän YVA-selostuksen vaikutusarvioinneissa. Aurinkovoimahankkeen rakentaminen lisää metsäalueen pirstoutumista. Vaikutusta voidaan kuitenkin pitää vähäisenä, koska rakentaminen kohdistuu ennestään voimakkaasti muutetuille metsätalousvaikutteisille alueille ja vain pieneen osaan hankealuetta. Aurinkovoima-alueiden vaikutukset ekologiseen verkostoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi ja paikallisiksi.

15.5.4.3 Voimajohtoreitit

Voimajohdot sijoittuvat luonnon ydinalueille länsiosastaan. Voimajohtojen alueelle ei sijoitu luonnontilaisia alueita, joita voimajohto pirstoisi. Voimajohdon alueella ei myöskään sijaitse liito-oravan elinympäristöjä, joille voimajohto voisi aiheuttaa liikkumista heikentävän rakenteen. Voimajohdon vaikutukset kaikissa luontoon kohdistuvissa vaikutusarvioinneissa on arvioitu vähäisiksi. Voimajohdon vaikutukset luonnon ydinalueeseen ovat vähäiset ja paikalliset.

15.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

15.6.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia Haapakeitaan tai Kodesjärven Natura-alueilla. Vaikutukset suojeluperusteena olevaan linnustoon arvioidaan vähäisiksi Kodesjärven Natura-alueella ja kohtalaiseksi Haapakeitaan Natura-alueella.	Ei vaikutusta	Kohtalainen--	Kohtalainen--

Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan MAALI -alue sijoittuu hankealueen länsipuolelle alueen lähes välittömään läheisyyteen. Vaikutukset Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan alueeseen arvioidaan vähäisiksi. Muihin suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan potentiaalisia vaikutuksia riittävän etäisyyden vuoksi	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Ekologiset verkostot	Kolmihaaran hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Mustansaarenkeidas - Haapakeidas - Huidankeidas -nimiselle luonnon ydinalueelle. Alueen arvokkaimpia osia on hankealueen läheisyyteen sijoittuva Haapakeidas, johon ei kohdistu rakentamista. Hankkeen edellyttämät rakenteet on sijoitettu ennestään ihmisen muuttamiin elinympäristöihin, joiden luonnonarvot ovat vähäiset. Rakenteet eivät estä tai heikennä merkittävästi minkään eläinlajin liikkumista eri alueiden välillä. Hankkeen aiheuttamat vaikutukset eläimistöön ja linnustoon on arvioitu vähäisiksi lukuun ottamatta suuria petolintulajeja, joista yhden osalta vaikutukset ovat suuret. Hankealueelle ei sijoitu merkittäviä ekologisia yhteyksiä. Kokonai-uutena vaikutukset luonnon ydinalueisiin ja ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kohtalaisiksi.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

15.6.2 Aurinkovoima-alue

Taulukko 15.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Aurinkovoimapuiston vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		AVE1	**AVE2**
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Näihin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ekologiset verkostot	Aurinkovoima-alueet sijoittuvat kokonaisuudessaan Etelä-Pohjanmaan maakunnallisessa selvityksessä määritellylle luonnon ydinalueelle. Aurinkovoima-alueiden vaikutukset ekologiseen verkostoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi ja paikallisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -

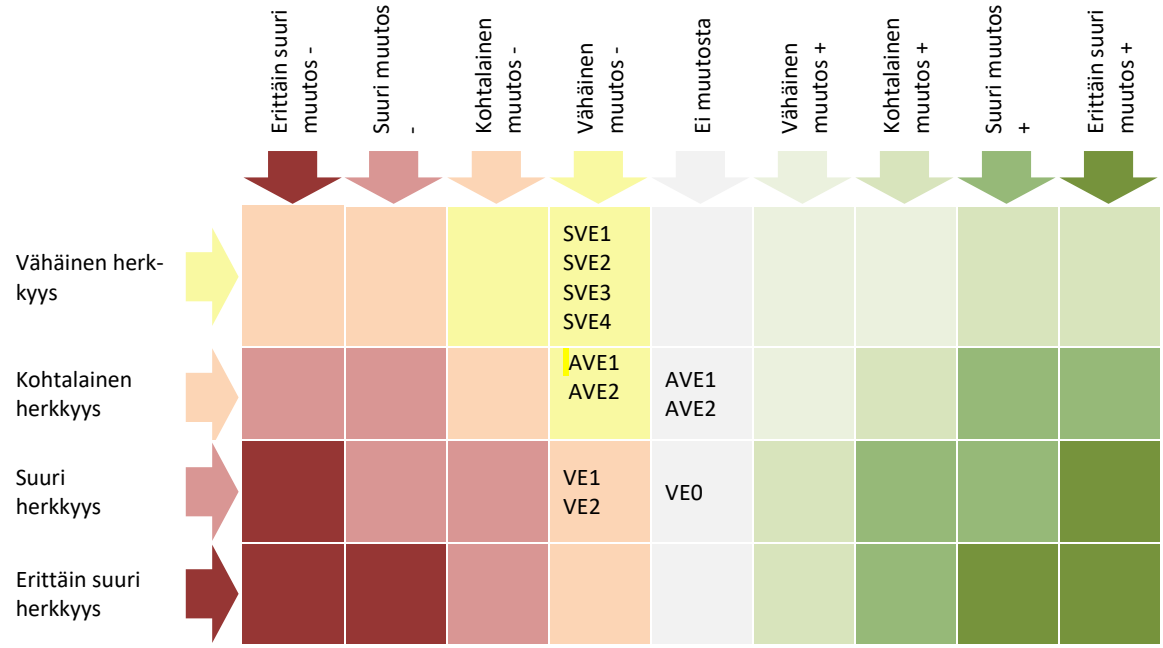
15.6.3 Voimajohtoreitit

Taulukko 15.6 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille					
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**			
		SVE1	**SVE2**	**SVE3**	**SVE4**
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Suojeluohjelman kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen-	Vähäinen-
Ekologiset verkostot	Voimajohdot sijoittuvat länsiosastaan hankealueella luonnon ydinalueelle. Voimajohtojen vaikutukset luonnon ydinalueisiin, ekologisiin yhteyksiin ja ekologiseen verkostoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi ja paikallisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 15.7 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4) kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelmien alueisiin sekä ekologisiin verkostoihin.



15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Natura-arvioinneissa (Liitteet 8 ja 9) on esitetty ne lieventämistoimenpiteet, joita voidaan toteuttaa vaikutusten lieventämiseksi. Hankesuunnittelun ratkaisuilla ja päätöksillä on ensisijaisesti vältetty Natura-alueeseen kohdistuvat merkittävät vaikutukset. Natura-alueiden suojeluperusteisiin ei kohdistu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia, joten lieventävät toimenpiteet ovat luonteeltaan hankealueen ja Natura-alueen luonnon monimuotoisuutta tukevia. Voimaloiden alaosien maalaamisella voidaan merkittävästi vähentää metsäkanalintujen törmäyksiä voimaloihin. Mahdollisia lieventämistoimenpiteitä ovat myös hankealueelle sijoitettavat tutkat, joiden avulla voidaan alentaa törmäysherkkiin muutto- ja petolintuihin kohdistuvaa törmäysriskiä.

Valtion luonnonsuojelualueiden osalta ei ole tarpeen toteuttaa lieventämistoimenpiteitä, sillä niihin ei kohdistu vaikutuksia. Valtion luonnonsuojelutarkoituksiin varatun alueen osalta vaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla sähkönsiirron reittivaihtoehto 1 tai 4. Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvia vaikutuksia on hankesuunnittelussa vähennetty sijoittamalla voimalaitokset ja tiestö riittävän etäälle arvokkaista luontotyypeistä ja huomionarvoisten lajien esiintymistä sekä tärkeimmistä elinympäristöistä.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille on laadittu toimistotyönä olemassa olevaan aineistoon perustuen. Vaikutusarviointiin ei liity merkittäviä virhelähteitä tai epävarmuustekijöitä, jotka voisivat merkittävästi muuttaa arvioinnin lopputulosta.

16 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

16.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

16.1.1 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 mm. 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.

Tuulivoimaloiden merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, sienestys ja ulkoilu). Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä.

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

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 rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

Metsästyksen kannalta tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

16.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä marras-joulukuussa 2023. Kysely lähetettiin alle kolmen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle yhden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille sekä lisäksi 3–5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista satunnaisotannalla valituille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille. Kyselyjä lähetettiin 500 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 107 kappaletta, joten vastausprosentti oli 21 %. Kyselyssä selvitettiin tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueen sekä voimajohtoreittien 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 vaihtoehdoista. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 16.1.5. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 10.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

Vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Taina Ollikainen ja YTM Vera Hirvonen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin syksyllä 2023 sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sekä sähköpostitse että puhelimitse seuran tahdosta riippuen. Kysely suunnattiin hankealueella toimiville metsästysseuroille, jotka selvitettiin riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki hankealueella toimivat seurat tavoitettiin ja heiltä saatiin vastaukset kyselyyn. Hankealueen lähistöllä olevista ja ulkoisen sähkönsiirron varrelle sijoittuvista seuroista ei saatu tavoitettua kaikkia.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, Suomen Lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja ja suurpetoyhdyshenkilöä. Arvioinnissa on otettu myös huomioon YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot mm. riistahoitoyhdistyksien. edustajilta. Alueella toimivat seurat ja niiden

jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoima- ja aurinkopuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty luvussa 13 ja riistanisäkkäisiin luvussa 14 ja vain arvioinnin lopputulema tiivistetään tämän osion yhteyteen.

16.1.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Metsästykseen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2.

16.1.4 Nykytila

16.1.4.1 Vakituinen ja loma-asutus

Isojoella asui vuoden 2022 lopussa 1 882 asukasta. Kunnan väestökehitys on viime vuosina ollut vähenevää (Tilastokeskus 2023a-b). Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 68 asuinrakennusta ja 20 vapaa-ajan asuntoa hankevaihtoehdossa VE1, ja 58 asuinrakennusta ja 19 vapaa-ajan asuntoa hankevaihtoehdossa VE2. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 694 asuinrakennusta ja 73 vapaa-ajan asuntoa hankevaihtoehdossa VE1, ja 687 asuinrakennusta ja 72 vapaa-ajan asuntoa hankevaihtoehdossa

VE2. Asuin- ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen suhteessa hankealueeseen on esitetty tarkemmin luvussa 7.5.3.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealue sijoittuu Etelä-Pohjanmaalle Isojoen kunnan eteläosaan rajautuen Kankaanpään kaupungin rajaan. Isojoen taajama sijaitsee lähimmillään noin yhden kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen ja Kankaanpään Honkajoen taajama noin 11 kilometrin päähän hankealueesta kaakkoon. Alle viiden kilometrin etäisyydelle Kristiinantien ja Honkajoentien varsille sekä Kodesjärven ympäristöön hankealueen itäpuolella sijoittuu myös useita kylä- ja pienkyläalueita, ja hankealueen länsipuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle sijoittuu Suojoen kylä. 5–10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kyläasutuksen keskittymiä hankealueen luoteis- ja kaakkoispuolille.

Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua, ja asutus hankealueen läheisyydessä on painottunut pienkylä-, kylä- ja taajama-asutuksen alueille. Lähialueen rakennukset ovat pääosin asuinrakennuksia. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu neljä lomarakennusta ja kolme asuinrakennusta. Isojoen kunnan rakennusvalvonnan mukaan yksi lomarakennuksista on metsästysmaja, jonka käyttötarkoituksen muutoksesta hankevastaava on sopinut metsästysseuran kanssa. Kolmella muulla lomarakennuksella ei ole rakennuslupia. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat kolme asuinrakennusta ovat alustavien selvitysten mukaan autioituneita. Hankevastaava on neuvotellut yhden asuinrakennuksen kiinteistön omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta, ja kahden muun asuinrakennuksen osalta neuvottelut ovat käynnissä.

Voimajohtoreitit

Suunnitellut voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Isojoen lisäksi Kankaanpään kaupungin alueelle. Voimajohtoreittien ympäristö on harvaan asuttua. Alle 500 metrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehdoista ei sijoitu asuinrakennuksia, mutta yksi lomarakennus hankealueella sijoittuu alle 500 metrin etäisyydelle reiteistä SVE3 ja SVE4; noin sadan metrin etäisyydelle vaihtoehdosta SVE4 ja noin 300 metrin etäisyydelle vaihtoehdosta SVE3. Asuin- ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen suhteessa voimajohtoreittiin on esitetty tarkemmin luvussa 7.5.3.

16.1.4.2 Virkistyskäyttö

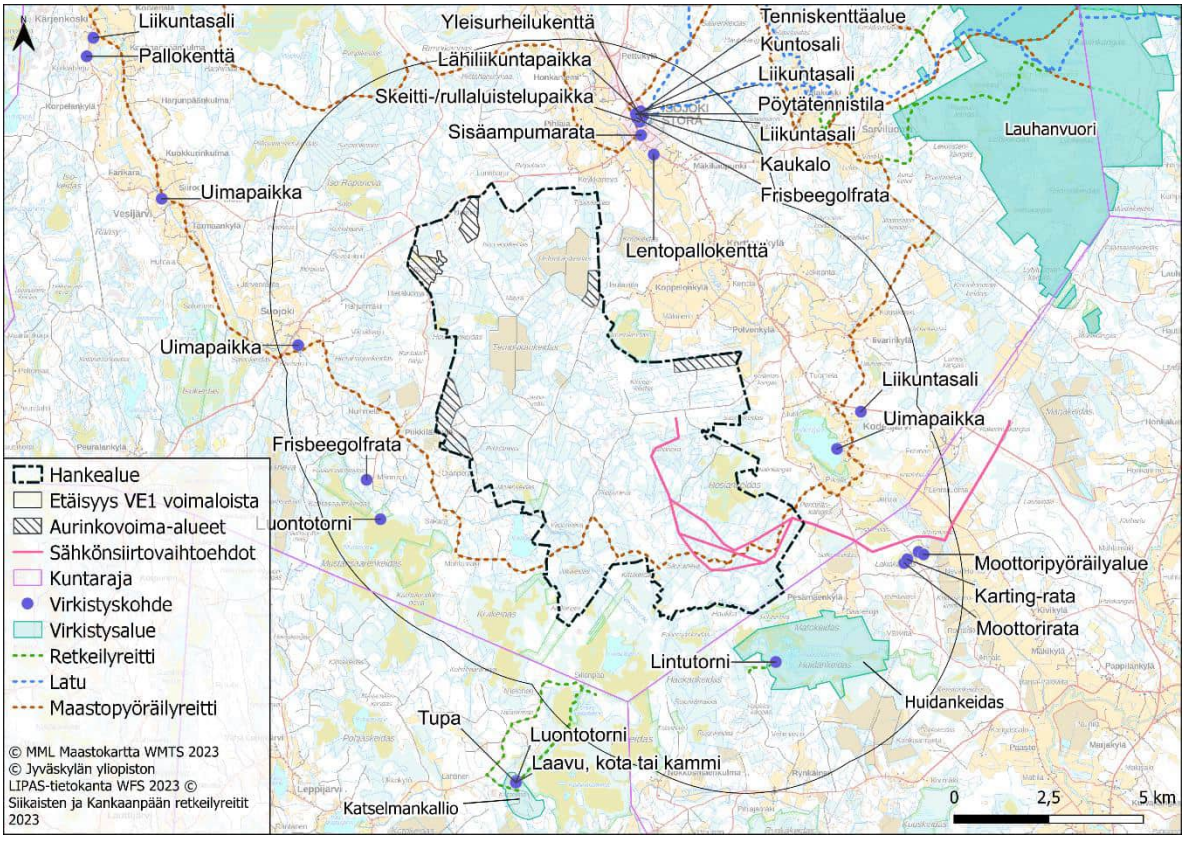
Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueen eteläosan läpi kulkee Jyväskylän yliopiston (2023) LIPAS-tietokannan mukaan maastopyöräilyreitti (Kuva 16.1), ja hankealueelle sijoittuu myös maakuntakaavan mukainen moottorikelkkareitti (Kuva 7.9). Pesämäen moottoriurheilukeskus sijoittuu noin 2,5 kilometrin etäisyydelle hankealueen kaakkoispuolelle. Isojoen taajamaan hankealueen koillispuolelle sijoittuu monia virkistysrakenteita. Muita virkistyskohteita hankealueen läheisyydessä edustavat uimapaikat, frisbeegolfrata, lintutorni, luontotorni ja liikuntasali.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu merkittäviä suojelualueita, jotka voivat toimia virkistyskohteena. Hankealue rajautuu etelässä Haapakeitaan Natura-alueeseen (Kuva 15.1), jonka yhteyteen sijoittuu retkeily- ja lähivirkistyskäyttöä. Haapakeitaan retkeilypalvelurakenteet sijoittuvat Mustansaarenkeitaan pohjoisosaan hankealueen lounaispuolelle. Lisäksi Huidankeitalla on linturetkikohde, ja sen länsiosaan on rakennettu lintutorni. Myös Haapakeitaan suojelualueen ulkopuolella, sen lounaispuolelle sijoittuvalla Katselmankallioilla on retkeilyrakenteita, mm. luontotorni, autiotupa ja laavu. (Kuva 16.1) Arvioiden mukaan Katselmankalliot on Haapakeitaan alueen suosituin käyntikohde. (Metsähallitus 2017)

Hankealueen koillispuolelle sijoittuvalla Lauhanvuoren kansallispuistolla on suuri virkistyskäytöllinen merkitys. Lauhanvuori on heinäkuussa 2020 hyväksytty mukaan UNESCO:n ainutlaatuisten geologisten kohteiden eli geopuistojen kansainväliseen verkostoon. Tällä hetkellä verkostossa on kaikkiaan 195 kohdetta 48 eri maassa, joista neljä sijaitsee Suomessa (UNESCO 2024). Lauhanvuori-Hämeenkangas UNESCO Global Geoparkin geologinen pääteema kuvaa maiseman kehitystä muinaisesta vuoristosta nykyiseksi suomaaksi. Alueen kansainvälisesti merkittävimpiä erityispiirteitä ovat Lauhanvuoren ajallisesti pitkä ja monivaiheinen geologinen historia, arvokkaat suokokonaisuudet, Susiluola sekä lähteet.

Aurinkovoiman kannalta potentiaalisiksi tunnistettujen alueiden läheisyyteen sijoittuu maastopyöräilyreitti lähimmillään noin 0,4 kilometrin etäisyydelle läntisimmästä alueesta E (Kuva 16.1).



Kuva 16.1 Virkistysrakenteet hankealueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto 2023, Siikaisten ja Kankaanpään retkeilyreitit 2023).

Voimajohtoreitit

Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat Pesämäen moottoriurheilukeskuksen läheisyyteen. Moottoriurheilukeskuksen alueella sijaitsee moottorirata, karting-rata, moottoripyöräilyalue sekä jokamies- ja rallicrossrata. Hankealueella voimajohtoreitit SVE2, SVE3 ja SVE4 risteävät maastopyöräilyreitin kanssa. (Kuva 16.1) Voimajohtoreiteille sijoittuu maakuntakaavan mukainen moottorikelkkareitin yhteystarvemerkintä (Kuva 7.11).

16.1.4.3 Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästykseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Isojoen Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu Isojoen-Karijoen riistanhoitoyhdistyksen alueelle rajautuen kaakossa Pohjois-Satakunnan riistanhoitoyhdistykseen. Hankealue sijoittuu Isojoen Metsästysseura ry:n ja Kodesjärven Metsästysyhdistys ry:n metsästysvuokra-alueille ja välittömään läheisyyteen sijoittuu lisäksi Piikkilän hirviseurueen, Vesijärven Metsästysseura ry:n ja Villamo-Heikkilän Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueita. Alueella järjestää koirakokeita Porin Kennelkerho ry. Hankealueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita. (Kuva 16.2)

Nykytilan kuvaus metsäkana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta on esitetty luvuissa 13.5 ja 14.4, sekä tarkemmin erillisenä liitteenä 4 olevassa luontoselvitysraportissa. Lähteenä nykytilan selvittämisessä on käytetty mm. metsästäjähaastatteluista saatuja lajitietoja.

Isojoen Metsästysseura ry

Seurassa on 146 jäsentä ja sillä on käytössään noin 12 700 hehtaaria metsästysalueita. Suurin osa metsästyksestä tapahtuu hankealueella, sillä siellä sijaitsevat seuran laajimmat ja yhtenäisimmät alueet. Seurassa metsästetään riistaa hyvin monipuolisesti mm. hirvieläimiä, metsäkanalintuja, pienpetoja, majavia, jäniksiä ja lisäksi osallistutaan suurpetopyynteihin. Noin 37 jäsentä metsästää vuosittain hirviä koiran kanssa ja hirvilupamäärät ovat viimeisen kymmenen vuoden aikana pysyneet melko tasaisesti noin 20 kaatoluvassa. Seuran alueille sijoittuu riistakolmio, jota lasketaan aktiivisesti. Vuosittain hankealueella järjestetään sekä ajo- että haukkukoirakokeita. Hankealueelle

sijoittuu metsästysmaja, joka on yleisessä käytössä. Lisäksi seuralla on hankealueella hirvitorneja, riistapeltoja ja riistan ruokintapaikkoja.

Kodesjärven Metsästysyhdistys ry

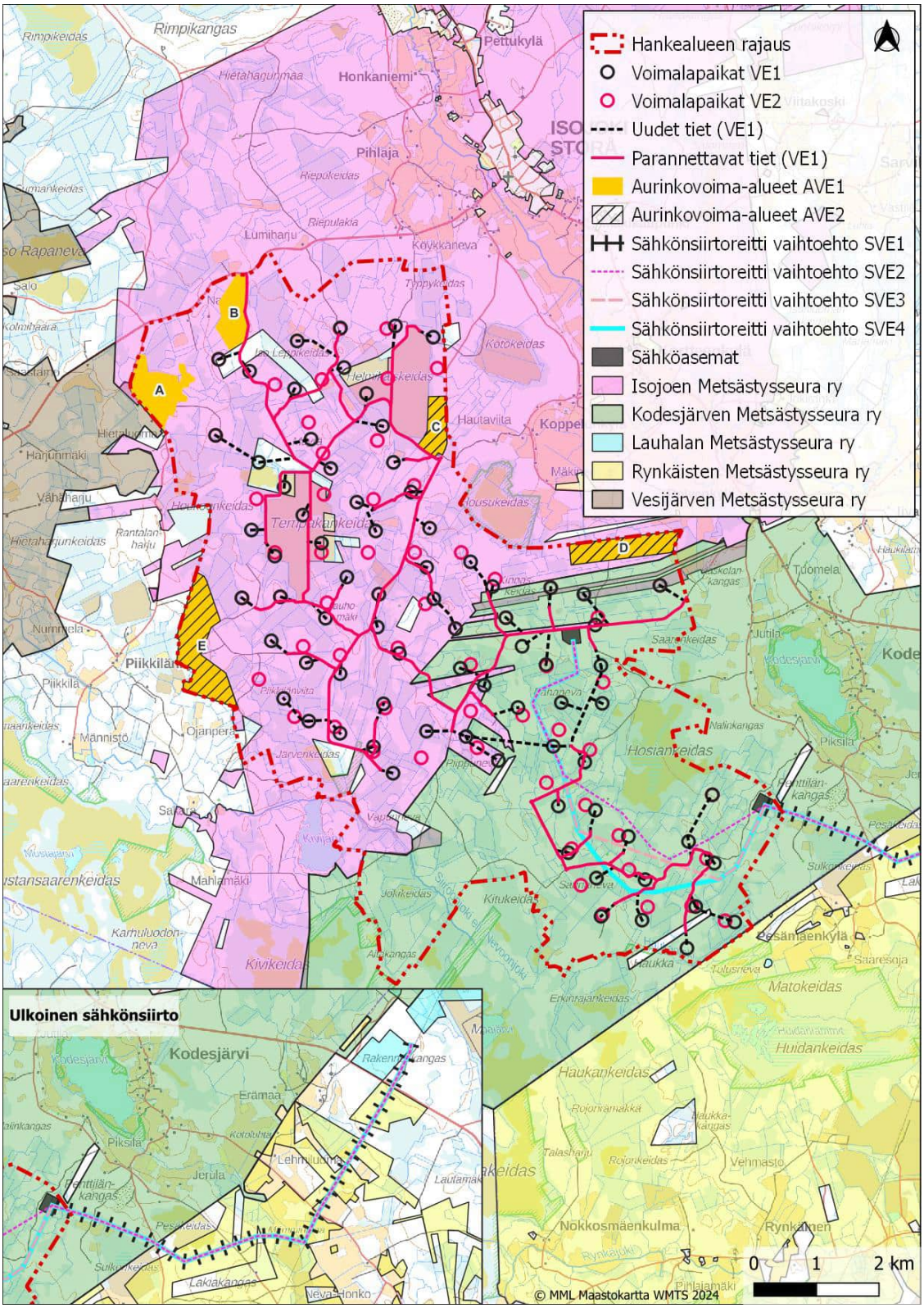
Jäseniä seurassa on 61, joilla on metsästyskäytössä 6 677 hehtaaria. Seuran metsästysmaat sijoittuvat pääosin hankealueelle, ja riistalajeista metsästetään hirvieläimiä, metsäkana- ja vesilintuja, pienpetoja, jäniksiä, majavia ja lupien salliessa suurpetoja. Noin puolet jäsenistöstä on mukana suurempien hirvieläinten metsästyksessä, ja hirvenkaatoluvat ovat viimeisen kymmenen vuoden ajan pysyneet noin 10–15 kaatoluvassa. Hirviä pyydetään pääosin koirapyynnillä ja passituksella, mutta peltoalueilla myös houkuttelu on käytössä luvallisina aikoina. Seuralla on omaan käyttöönsä riistakolmio ja hankealueella järjestetään vuosittain koirakoe oman seuran voimin tai yhteistyössä muiden seurojen kanssa. Hankealueen laidalle sijoittuu seuran hirvikämppä ja varasto. Hankealueella seuralla on muutamia kyttäyskoppeja, hirvitorneja, riistapeltoja ja ruokintapaikkoja. Lisäksi Kodesjärvellä toteutetaan ELY-keskuksen helmihanketta, jossa seura on mukana.

Muut seurat

Hankealue rajautuu länsipuolella myös Vesijärven Metsästysseuran metsästysalueisiin ja Isojoen-Karijoen riistanhoitoyhdistyksen mukaan lähialueilla metsästävät myös Piikkilän hirviseurue ja Villamo-Heikkilän Metsästysseura ry. Seuroilta ei saatu vastauksia kyselyyn ja osaa ei myöskään tavoitettu, mutta heidän alueitaan ei sijoitu suoraan hankealueelle, kuten arvioinnin edetessä kävi ilmi. Hankkeella ei siis arvioida olevan seurojen toimintaan merkittäviä vaikutuksia, mutta heidän lausuntonsa voidaan lisätä myöhemmin kaavavaiheessa, mikäli siihen nähdään tarvetta.

Voimajohtoreitit

Hankkeen liittyminen valtakunnanverkkoon toteutetaan 400kV ilmajohdolla Marjakeitaan alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta. Sähkönsiirto kulkisi pääosin Kodesjärven metsästysseuran alueilla (SVE1 noin 1,8 kilometrin, SVE2 noin 8,4 kilometrin, SVE3 noin 9,0 kilometrin, ja SVE4 noin 9,4 kilometrin matkalta), mutta loppuosa reitistä sijoittuu Pohjois-Satakunnan riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Voimajohtolinja kulkisi uutena johtokäytävänä noin 2,3 kilometrin matkalta Rynkäisten Metsästysseuran alueilla, ja olemassa olevan Fingrid Oyj:n johtokäytävän yhteydessä noin 2,9 kilometrin matkalta Rynkäisten ja noin 700 metrin matkalta Lauhalan Metsästysseuran metsästysvuokra-alueilla. Ulkoisen sähkönsiirron osalta ei haastateltu Pohjois-Satakunnan riistanhoitoyhdistyksen seuroja, sillä reitti sijoittuisi vain lyhyellä matkalla seurojen alueelle ja pääosin olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen, eikä metsästystoimintaan näin arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Seurojen lausunnot voidaan tarvittaessa kuitenkin lisätä myöhemmin kaavavaiheessa, mikäli arviointia ei nähdä riittävänä.



Kuva 16.2 Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sen rakenteisiin nähden.

16.1.5 Asukaskysely tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista

16.1.5.1 Asukaskyselyn toteutus

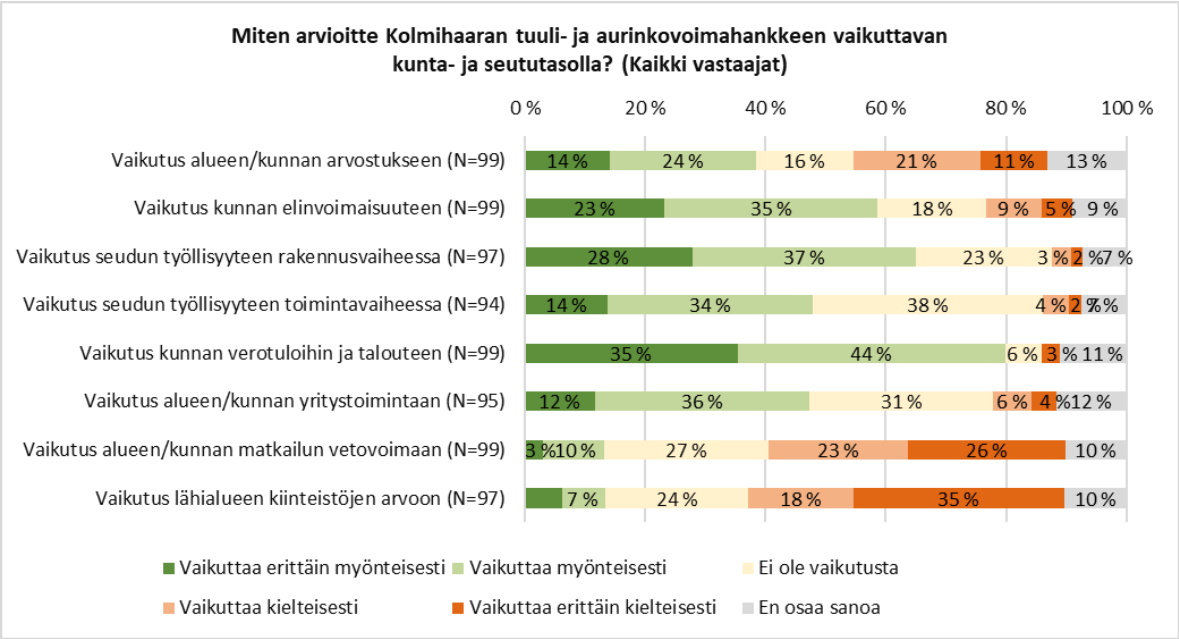
Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely marras-joulukuussa 2023. Kysely lähetettiin alle kolmen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle yhden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille sekä lisäksi 3–5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista satunnaisotannalla valituille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille. Kyselyjä lähetettiin 500 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 107 kappaletta, joten vastausprosentti oli 21 %. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 10.

16.1.5.2 Kyselyyn vastanneiden arviot tuuli- ja aurinkovoimavoimahankkeen vaikutuksista

Arviot vaikutuksista kunta- ja seututasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikuttavan kunta- ja seututasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin ja talouteen, seudun työllisyyteen rakennusaikana ja kunnan elinvoimaisuuteen. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan lähialueen kiinteistöjen arvoon, alueen/kunnan matkailun vetovoimaan ja alueen/kunnan arvostukseen. (Kuva 16.3) Alle kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat vaikutukset kunta- ja seututasolla saman suuntaisiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin, mutta myönteiset vaikutukset hieman vähemmän myönteisiksi ja kielteiset vaikutukset hieman kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin.

Muina asioina, joihin vastaajat arvioivat hankkeen vaikuttavan kunta- ja seututasolla kielteisesti, mainittiin kuntalaisten hyvinvointi, maalaismaisema, asuinympäristön yleinen viihtyvyys sekä kunnan yhteishenki.



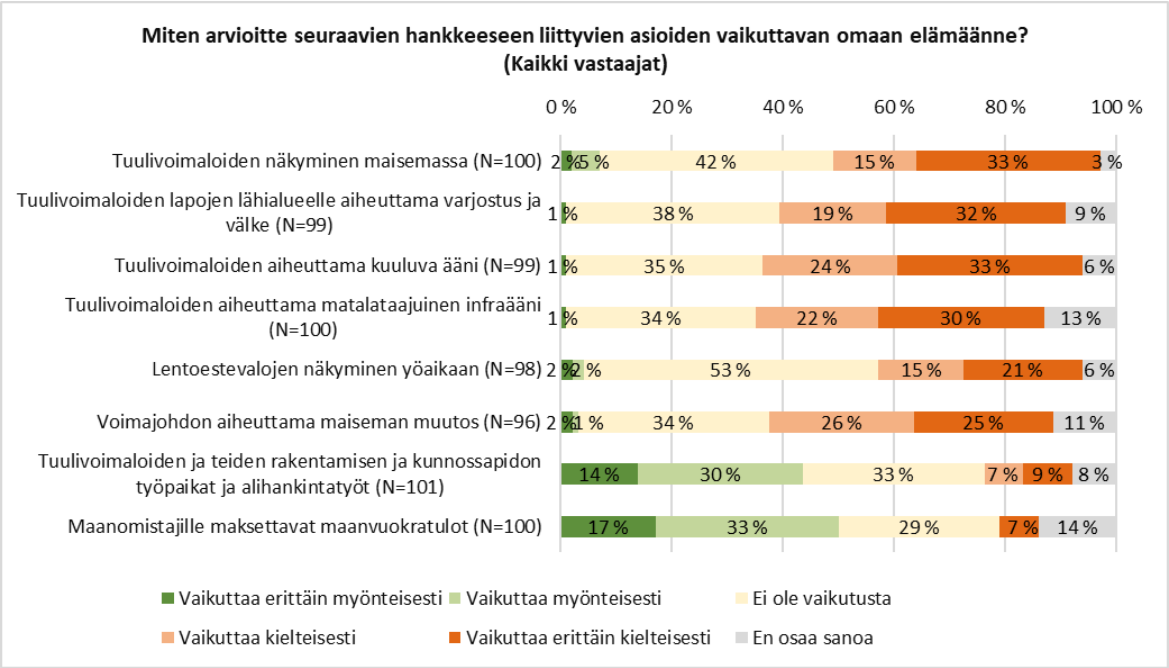
Kuva 16.3 Arviot Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista kunta- ja seututasolla (kaikki vastaajat).

Arviot vaikutuksista asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy hieman suurempi huoli siitä, että tuuli- ja aurinkovoimahanke heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta, erityisesti maiseman kohdalla lähempänä asuvat ovat enemmän huolissaan kuin muut vastaajat keskimäärin.

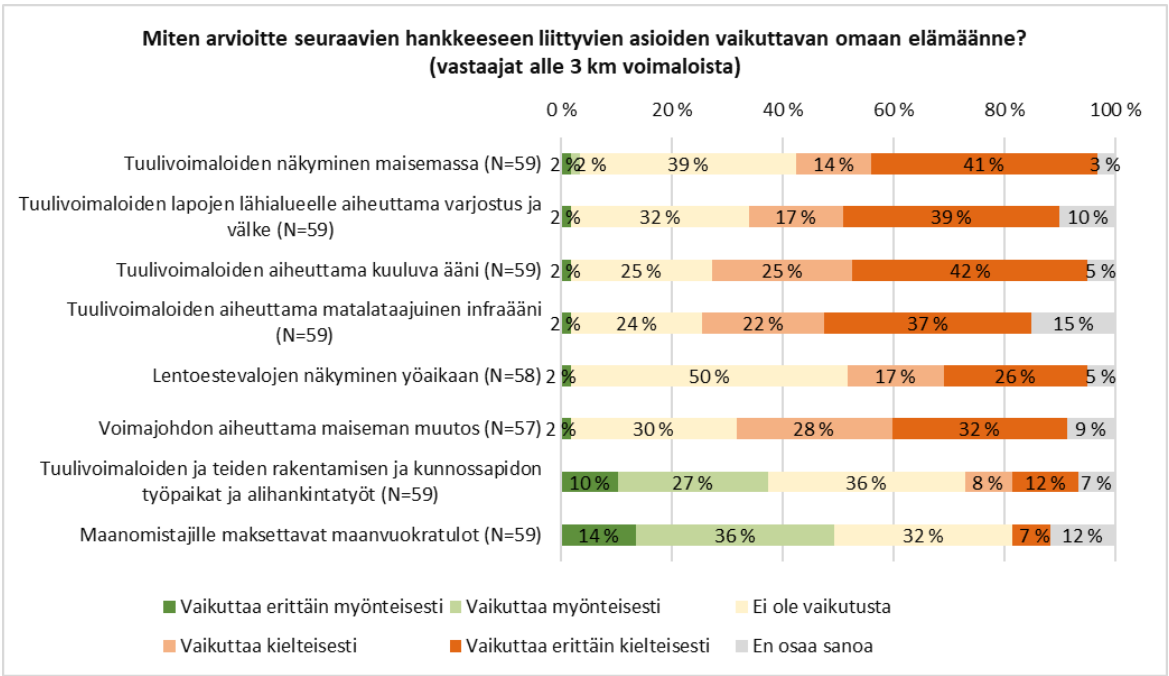
Arviot vaikutuksista omaan elämään

Kyselyyn vastanneet arvioivat Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä pääosin kielteisesti. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä, tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä, tuulivoimaloiden aiheuttamalla matalataajuisella infraäänellä sekä voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella, joiden kaikkien vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi yli puolet vastaajista. Myönteisimpinä vaikutuksina omaan elämään vastaajat arvioivat olevan maanomistajille maksettavilla vuokratuloilla sekä tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon työpaikoilla ja alihankintatöillä. Muina asioina, joiden vastaajat arvioivat vaikuttavat omaan elämäänsä kielteisesti, mainittiin haitat metsätaloudelle, häiriöt dataverkon toiminnassa, kiinteistön arvon lasku, haitat luonnossa liikkumiselle, häiriöt maaseudun rauhassa sekä yleinen ilmapiiri. (Kuva 16.4)



Kuva 16.4 Arviot Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään (kaikki vastaajat).

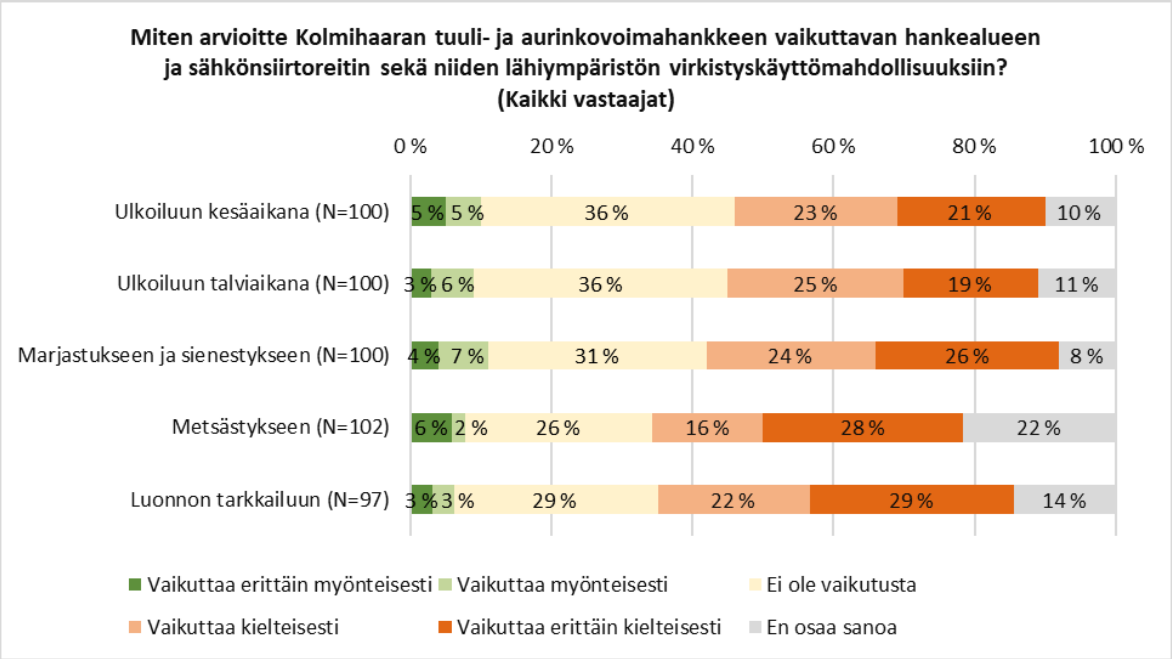
Alle kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat vaikutukset omaan elämäänsä saman suuntaisiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin, mutta kaikkien kysymyksessä mainittujen asioiden osalta kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. (Kuva 16.5)



Kuva 16.5 Arviot Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään (vastaajat alle kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta).

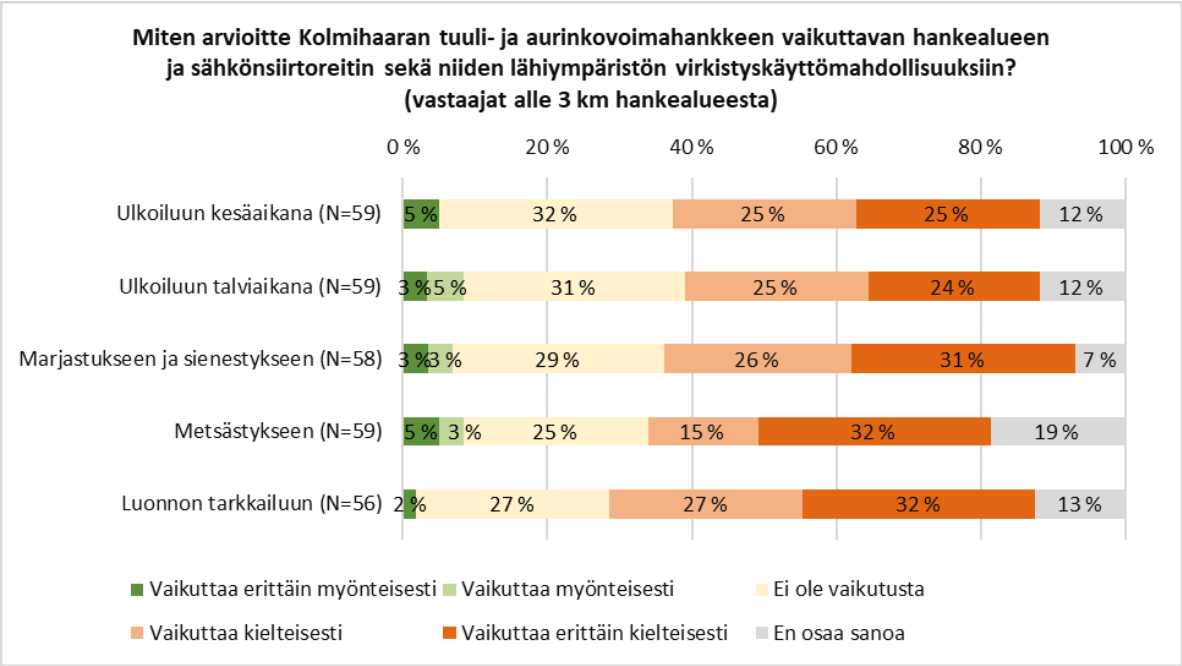
Arviot tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kielteisimmin Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun sekä marjastukseen ja sienestykseen, joiden osalta vähintään puolet vastanneista arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. (Kuva 16.6)



Kuva 16.6 Arviot Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista hankealueen ja voimajohtoreittien virkistyskäyttömahdollisuuksiin (kaikki vastaajat).

Alle kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta asuvista ja loma-asunnon omistavista vastaajista Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arvioi vaikuttavan kielteisimmin luonnon tarkkailuun, marjastukseen ja sienestykseen sekä ulkoiluun kesäaikana, joiden osalta yli puolet vastanneista arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. (Kuva 16.7)



Kuva 16.7 Arviot Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista hankealueen ja voimajohtoreittien virkistyskäyttömahdollisuuksiin (vastaajat alle kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta).

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa, muutokset äänimaisemassa (meluhaitat ja infraääni), haitat ja rajoitukset alueiden virkistyskäytölle (metsästys, marjastus, sienestys), haitat luonnolle, eläimille ja linnuille sekä muutokset valo-olosuhteissa (varjostus, välke valojen vilkkuminen). Lisäksi vastauksissa nousi esille asumisviihtyisyyden heikkeneminen voimaloiden sijoittuessa liian lähelle asutusta. Voimajohtojen aiheuttamina kielteisinä vaikutuksina mainittiin erityisesti muutokset maisemassa. Maiseman osalta mainittiin yksittäisinä kohteina Lauhanvuoren näkötornin maiseman muutos ja kulttuurimaiseman tuhoutuminen. Myös yleisen ilmapiirin, yhteishengen ja ihmissuhteiden huononeminen nousi vastauksissa esille. Vastaajista 7 % oli sitä mieltä, että hankkeella ei ole lainkaan kielteisiä vaikutuksia.

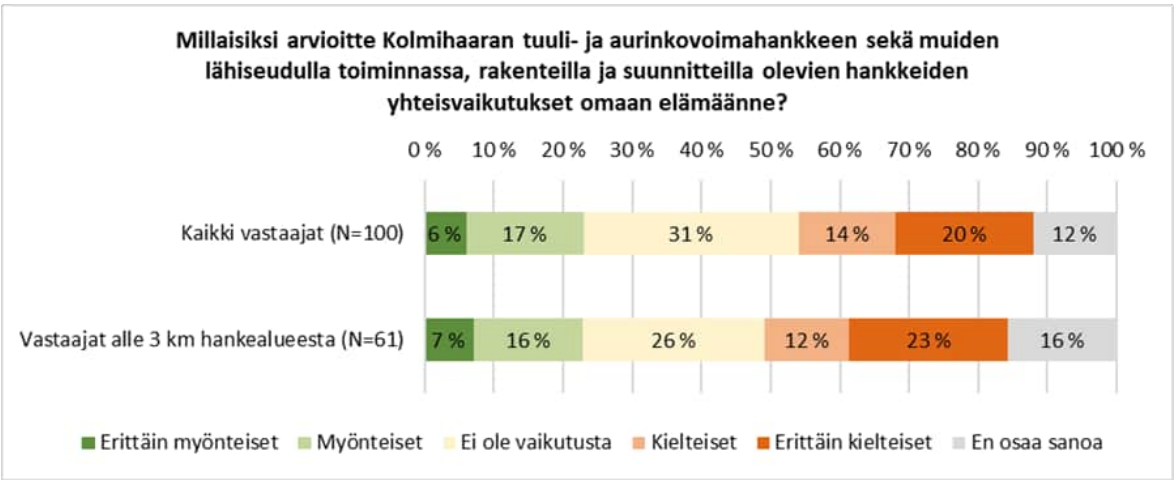
Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin kunnan saamat verotulot ja kuntatalouden paraneminen, maaomistajien saamat vuokratulot, energian tuotanto ympäristöystävällisesti ja paikallisesti, työllisyyden paraneminen sekä tiestön paraneminen. Vastaajista 11 % oli sitä mieltä, että hankkeella ei ole mitään myönteisiä vaikutuksia. (Taulukko 16.1)

Taulukko 16.1 Kyselyyn vastanneiden näkemyksiä Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Kuntatalouden paraneminen, verotulot (34) Maanomistajien vuokratulot (18) Ympäristöystävällistä energiaa (12) Työllisyyden paraneminen (7) Uudet ja parannettavat tiet (7) Sähköntuotanto (7) Paikallista/kotimaista energiaa (2) Sähkön hinnan aleneminen (2) Ilmastonmuutoksen torjuminen (2) Lisää asukkaita, jos verotus kevenee (1) Elinvoiman lisääntyminen (1) Aluetaloushyödyt (1)	Tuulivoimaloiden näkyminen ja maisemahaitat (27) Ääni, meluhaitat, infraääni (17) Haitat ja rajoitukset virkistyskäytölle (15) Haitat eläimille, linnuille (13) Haitat luonnolle, luontoarvoille, luonnonrauhalle (10) Varjostus, välke, valojen vilkkuminen (10) Metsäalan ja hiilinielujen väheneminen (6) Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (6) Epäselvät purkuvastuut (5) Terveyshaitat (5) Yleisen ilmapiirin, yhteishengen heikkeneminen (5) Liikaa voimaloita ja liian lähellä asutusta (4) Kiinteistöjen arvon aleneminen (4) Haitat tv:n ja dataverkon toimivuudelle (2) Voimajohtojen maisemahaitat (2) Ihmisten poismuutto, väestön väheneminen (2) Haitat Isojoen kunnan imagolle (1) Haitat paikallisille, hyödyt menevät muualle (1) Pohjavesien pilaantuminen (1) Haitat Geopark-alueelle ja matkailulle (1) Lentävät jääkimpaleet (1) Mikromuovi (1) Yhteisvaikutukset (1)

Arviot tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista

Kaikista kyselyyn vastanneista 31 % arvioi, ettei Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sekä muiden lähiseudulla toiminnassa, rakenteilla ja suunnitteilla olevien hankkeiden yhteisvaikutuksilla ole vaikutusta omaan elämään. Vastanneista 23 % arvioi yhteisvaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 34 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. (Kuva 16.8) Myönteisenä yhteisvaikutuksena mainittiin kuntien talouden paraneminen ja palvelujen säilyminen sen myötä. Kielteisten yhteisvaikutusten arvioitiin kohdistuvan erityisesti luontoon, maisemaan ja äänimaisemaan sekä niiden myötä asumisviihtyisyyden ja mielialan heikkenemiseen.



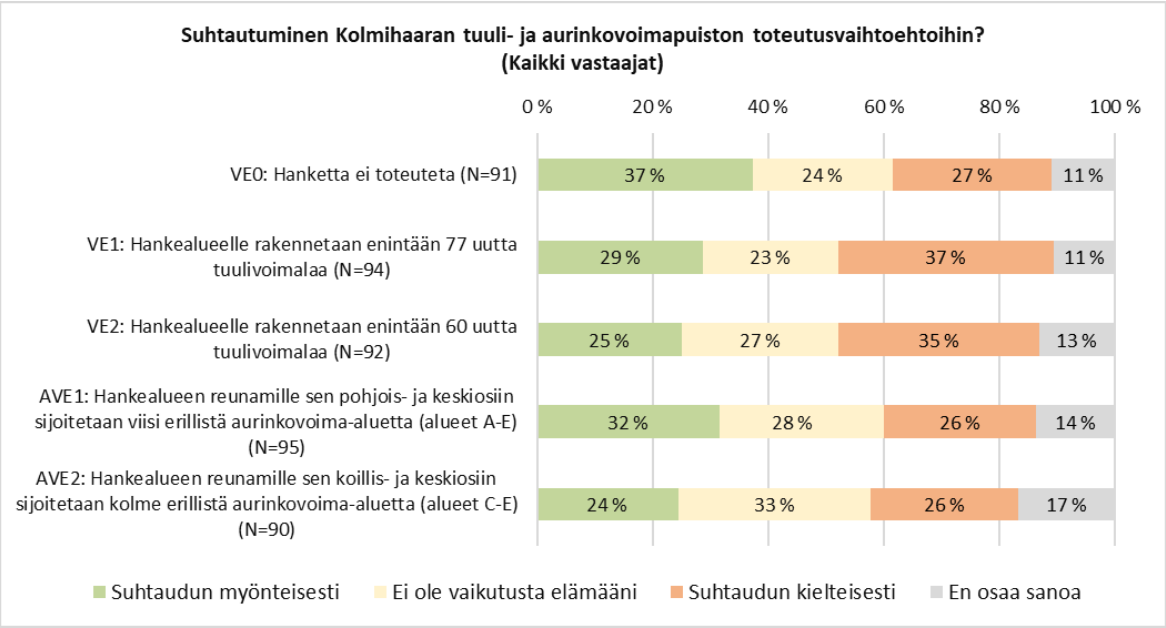
Kuva 16.8 Arviot Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sekä muiden lähiseudulla toiminnassa, rakenteilla ja suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista omaan elämään.

16.1.5.3 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

”*Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke on yleisesti hyväksyttävä*” -väittämän kanssa oli 58 % vastanneista täysin tai melko samaa mieltä ja 37 % vastanneista täysin tai melko eri mieltä. Myös alle kolmen kilometrin etäisyydellä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista suurempi osa (55 %) oli väittämän kanssa täysin tai melko samaa mieltä, kuin melko tai täysin eri mieltä (41 %).

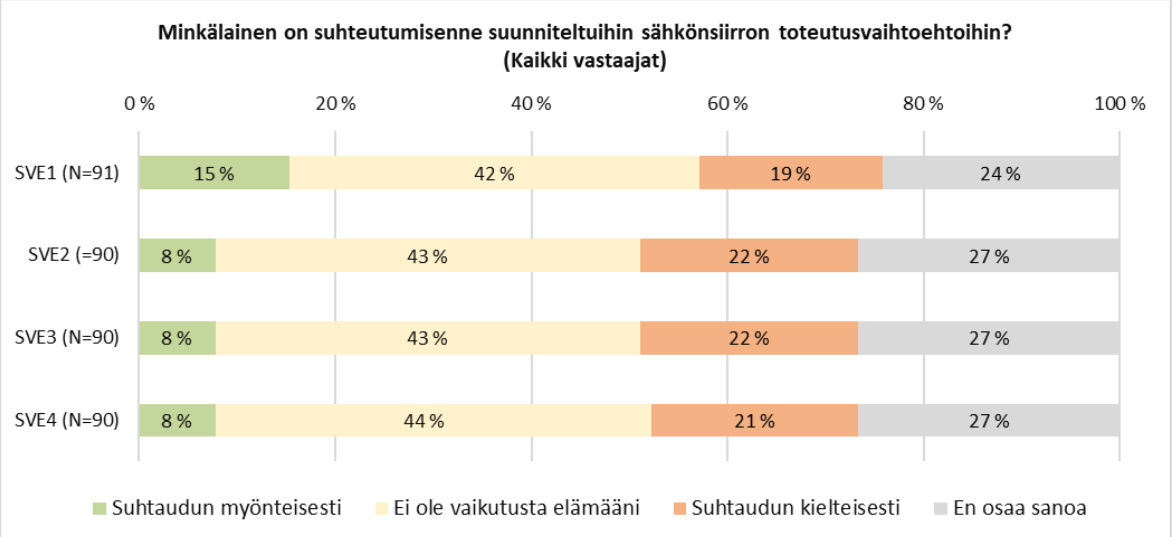
Tuulivoimaloiden toteutusvaihtoehtoihin myönteisesti suhtautuvia on hankevaihtoehdossa VE1 hieman enemmän kuin hankevaihtoehdossa VE2, mutta toisaalta myös kielteisesti suhtautuvia on hankevaihtoehdossa VE1 hieman enemmän kuin hankevaihtoehdossa VE2. (Kuva 16.9) Vastaajat alle kolmen kilometrin päässä voimaloista suhtautuivat myönteisemmin hankevaihtoehtoon VE2 kuin VE1 ja kielteisemmin hankevaihtoehtoon VE1 kuin vaihtoehtoon VE2.

Aurinkovoimaloiden toteutusvaihtoehtoihin myönteisesti suhtautuvia on hankevaihtoehdossa AVE1 enemmän kuin vaihtoehdossa AVE2. Kielteisesti aurinkovoimaloiden hankevaihtoehtoihin suhtautuvia on molemmissa vaihtoehdoissa yhtä paljon. (Kuva 16.9) Alle kolmen kilometrin päässä asuvat suhtautuvat myönteisemmin, mutta myös kielteisemmin vaihtoehtoon AVE1 kuin vaihtoehtoon AVE2.



Kuva 16.9 Suhtautuminen Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankevaihtoehtoihin (kaikki vastaajat).

Eniten sähkönsiirron hankevaihtoehtoihin myönteisesti suhtautuvia ja vähiten kielteisesti suhtautuvia on vaihtoehdolla SVE1. Näin arvioivat myös vastaajat alle kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista. Varsin suuri osa vastaajista (42–44 %) ilmoitti, ettei sähkönsiirron hankevaihtoehdoilla on vaikutusta omaan elämään. Varsin suuri osa vastaajista (24–27 %) ei osannut ottaa kantaa vaihtoehtoihin. (Kuva 16.10) Vastaajat alle yhden kilometrin päässä voimajohtoreitistä suhtautuivat kielteisimmin vaihtoehtoon SVE3, Muiden vaihtoehtojen välillä ei ollut eroja. On kuitenkin syytä huomioida lähellä voimajohtoreittejä asuvien vastaajien osalta vastausten pieni kokonaismäärä (kahdeksan vastaajaa).



Kuva 16.10 Suhtautuminen Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston sähkönsiirron hankevaihtoehtoihin (kaikki vastaajat).

16.1.5.4 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen jatkosuunnittelussa huomioon otettavista asioista. Kysymykseen vastasi 51 henkilöä (48 % kyselyyn vastanneista). Kysymykseen vastanneiden mielestä hankkeen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon ainakin seuraavat asiat:

- **Asukkaiden elinolot ja viihtyvyys:** lähialueen asukkaiden (myös isojokisten) ja maanomistajien mielipiteet, asukkaiden huolet lähimmistä voimaloista sekä kielteiset kannat ja niiden muutosehdotukset tulisi ottaa huomioon. Melu-, maisema- ja liikennehaittojen minimoiminen sekä virkistyskäytön turvaaminen. Huoli on myös asukkaiden poismuutto tuulivoiman vuoksi ja kiinteistöjen arvon aleneminen.
- **Tuulivoimaloiden sijainti**: tuulivoimalat on siirrettävä kauemmas asutuksesta, määrän vähentäminen vähentäisi myös haittavaikutuksia. Tuulivoimaloita tulisi sijoittaa niin, että jakautuvat tasaisesti eri maanomistajien alueille. Kuormittaa kohtuuttomasti ja kestämättömästi yhden kunnan asukkaita ja luontoa.
- **Aurinkovoimaloiden sijainti:** aurinkovoimaloiden sijoittaminen käytöstä poistetuille turvesoille tai maihin, missä aurinko paistaa. Pelkästään aurinkovoimaloiden rakentaminen.
- **Voimajohtojen sijainti:** sähkönsiirto tulisi toteuttaa maakaapelina ja siihen kuntaan, minne voimalatkin tulevat. Suunniteltu reitti Pesämäenkylän ja Pesäkeitaan välissä on alle yhden kilometrin etäisyydellä asuin- ja lomarakennuksista, joten reitti aiheuttaa merkittävää haittaa ja tulee siirtää muualle; parempi reitti olisi esimerkiksi Huidankeitaan eteläpuolella, jossa ei ole vakituista tai loma-asutusta.
- **Luonto ja eläimet**: vaikutukset alueen luontoon, vesistöihin ja lintujen pesimismahdollisuuksiin sekä vaikutukset Kodesjärveen ja siellä pesiviin lintuihin selvitettävä. Huolta myös soraharjujen pirstoutumisesta.
- **Avoin ja säännöllinen tiedotus**: lisää ajantasaista ja avointa tiedotusta ja tarkempaa tietoa hankkeen todellisista hyödyistä ja haitoista. Tiedotustilaisuuksien järjestäminen riittävän usein. Tietoa siitä, miksi korvaukset voimaloiden maapohjasta ovat eri suuruisia eri maanomistajille. Koetaan, että ihmisten mielipiteille ei ole annettu mitään arvoa voimaloiden sijoittelussa. Honkajoelle avattu Neoenin toimisto on hyvä asia. Asukaskyselyyn vastanneista 16 % ilmoitti kuulevansa hankkeesta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran. Vain 19 % vastaajista tietää, mistä löytää tarvittaessa lisätietoja hankkeesta
- **Korvaukset:** tuulivoimaloiden ihmisille aiheuttamat haitat ja korvausten tasapuolisuus, korvauksia myös niille, joiden maille tuulivoimaloita ei sijoitu. Voimaloista saatavat hyödyt kohdennettava niille, jotka joutuvat kärsimään voimaloista aiheutuvia haittoja.
- **Paikallisten yritysten ja työvoiman käyttö:** hankkeen rakentamisessa ja kunnossapidossa.

16.1.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.1.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueella ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkkyys on vähäinen molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) sekä molemmissa aurinkovoiman hankevaihtoehdoissa (AVE1 ja AVE2). Hankealueella ei ole vakituista tai vapaa-ajan asutusta ja tuuli- ja aurinkovoimalat rajoittavat alueen muuta käyttöä ja alueella liikkumista vain rakennuspaikoilla ja niiden välittömässä lähiympäristössä. Muualla hankealueella voi liikkua

vapaasti. Voimajohtoreittien alueilla ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkkyys on vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4). Alueille ei sijoitu asutusta ja alueilla voi liikkua vapaasti.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä voimajohtoreittien lähiympäristössä ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkkyys on kohtalainen ja 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. Vaikutusalueella herkkyydeltään kohtalaisia ovat erityisesti Isojoen taajama sekä kyläasutus hankealueen itäpuolella, Isojokivarressa ja Kodesjärven rannoilla sekä kyläasutus hankealueen länsipuolella. Virkistyskäytön kannalta herkkyydeltään kohtalaisia ovat erityisesti Kodesjärvi, Lauhanvuori ja Huidankeidas sekä hankealueen eteläosassa ja voimajohtoreittien läheisyydessä kulkeva maastopyöräilyreitti. Voimajohtoreittien vaikutusalueella herkkyyttä lieventää se, että voimajohto sijoittuu osittain olemassa olevan voimajohdon viereen.

16.1.6.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Komihaaran tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden 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 työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja 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 ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikennemäärä lisääntyy määrällisesti ja suhteellisesti eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin on maltillista.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi. Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat merkitykseltään hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2 johtuen voimaloiden suuremmasta määrästä.

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. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä, tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ja tuulivoimaloiden aiheuttamalla matalataajuisella infraäänellä, joiden kaikkien vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi yli puolet vastaajista. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat vaikutukset omaan elämäänsä saman suuntaisiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin, mutta kaikkien kysymyksessä mainittujen asioiden osalta kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 68 asuinrakennusta ja 20 vapaa-ajan asuntoa hankevaihtoehdossa VE1, ja 58 asuinrakennusta ja 19 vapaa-ajan asuntoa hankevaihtoehdossa VE2. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 694 asuinrakennusta ja 73 vapaa-ajan asuntoa hankevaihtoehdossa VE1, ja 687 asuinrakennusta ja 72 vapaa-ajan asuntoa hankevaihtoehdossa VE2. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu neljä lomarakennusta ja kolme asuinrakennusta. Isojoen kunnan rakennusvalvonnan mukaan yksi lomarakennuksista on metsästysmaja, jonka käyttötarkoituksen muutoksesta hankevastaava on sopinut. Kolmella muulla lomarakennuksella ei ole rakennuslupia. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat kolme asuinrakennusta ovat alustavien selvitysten mukaan autioituneita. Hankevastaava on neuvotellut yhden asuinrakennuksen kiinteistön omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta, ja kahden muun asuinrakennuksen osalta neuvottelut ovat käynnissä.

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 95 % 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 48 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 7 %. Vastanneista 42 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa ole vaikutusta omaan elämään. Vastaajista alle kolmen kilometrin päässä voimaloista jopa 55 % arvioi maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi vain 4 %. Heistä 39 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimapuiston 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. Voimaloiden 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.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy dominanssivyöhykkeelle (0–200 metriä) muutamalle Pesämäenkylälle sijaitsevalle asuinrakennukselle. Niille näkyy näkymäalueanalyysin mukaan parille vain muutama voimala, mutta yhdelle rakennukselle parhaimmillaan jopa lähes 30 voimalaa, jolle muutos arkimaisemassa on suuri ja vaikutukset suuret. Kivijärven rannalla sijaitsee yksi loma-asunto, jonka rantaan näkyy korkeintaan noin pari kymmentä voimalaa. Vaikutus kohdistuu virkistysmaiseman kokemiseen. Lisäksi dominanssivyöhykkeellä Matokeitaalla sijaitsee lintutorni, minne osa voimaloista näkyy. Maisema muuttuu teknologisemmaksi ja vaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiseen.

Näkymäanalyysin mukaan lähialueelle (0–7 kilometriä) Kodesjoen ympäristössä näkymäalueet ovat melko laajoja, ja voimaloita näkyy niille vaihtelevasti. Alueella asutus on harvaa, mutta muutamalle asuinrakennukselle saattaa näkyä voimaloita. Lähes lähialueen ulkorajalla voimalat eivät enää dominoi maisemaa, mutta runsaudellaan erityisesti lapojen pyöriessä ne herättävät herkästi katseen huomion, mikä voidaan kokea arkimaisemassa häiritsevänä. Alueelle näkyy todennäköisesti toisessa suunnassa kaakossa samalla etäisyydellä Honkajoen eteläpuolella sijaitsevia toiminnassa olevia Kirkkokallion ja Kooninkallion tuulivoimaloita. Lähialueella sijaitsevalle asutukselle Kolmihaaran voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan erityisesti Isojokilaaksoon. Taajamassa pihapiirit ja rakennukset suojaavat voimaloiden näkymiseltä, mutta taajaman reunoilta peltoalueiden laidalta voimaloita voi nähdä. Voimaloita voi lisäksi näkyä Polvenkylään ja Kodesjärven kylään. Mikäli voimaloita näkyy useita kymmeniä, voidaan vaikutuksia pitää arkimaiseman kokemiseen suurina tai jopa todella suurina dominanssivyöhykkeen tuntumassa. Kodesjärven rannalta näkyy havainnekuvan (Kuva 8.13) mukaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kaikki voimalat.

Molemmissa vaihtoehdoissa voimaloita näkyy samoille alueille, mutta suuremman voimalamäärän takia muutoksen voimakkuus on hankevaihtoehdossa VE1 jonkin verran hankevaihtoehtoa VE2 suurempi. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston dominanssivyöhykkeellä varsin suuret ja lähialueella kohtalaiset ja paikoin suuret.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman valonlähteitä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 36 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 4 %. Vastanneista noin puolet (53 %) arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Vastaajista alle kolmen kilometrin päässä voimaloista 43 % arvioi maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi vain 2 %. Puolet (50 %) vastanneista arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen

äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa hankevaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 16.2. Tehtyjen mallinnusten mukaan tuulivoimamelulle annettu ohjearvo 40 dB ylittyy hankealueen pohjoisosassa sijaitsevassa laskentapisteessä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Rakennus on selvitysten mukaan autioitunut asuinrakennus ja hanketoimija neuvottelee sen käyttötarkoituksen muutoksesta. Muiden asuin- tai lomarakennusten kohdalla ohjearvo ei ylity. Myöskään pienitaajuinen melu ei ylitä toimenpiderajoja yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa kummassakaan vaihtoehdossa. Voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 57 % ja myönteiseksi 1 % vastanneista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman matalataajuisen infraäänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 52 % ja myönteisiksi 1 % vastanneista. Vastanneista 35 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä ja 34 %, ettei matalataajuisella äänellä ole vaikutusta omaan elämään. Vastaajat alle kolmen kilometrin päässä voimaloista arvioivat vaikutukset kielteisemmiksi, äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 67 % ja matalataajuisen infraäänen 59 %. Vastaajista 25 % arvioi, ettei äänellä ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kohtalaiset molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

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 parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 16.3. Mallinnusten mukaan yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkevaikutukselle (ilman puuston varjostavaa vaikutusta) altistuu kuusi asuin- tai lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1, ja kaksi asuin- tai lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE2. Voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden varjostuksen ja välkkeen häiritsevänä riippumatta siitä ylittyvätkö ohjearvot vai eivät. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään arvioi kaikista vastaajista kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 51 % ja alle kolmen kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 56 %. Välkkeen vaikutukset omaan elämään arvioi kaikista vastaajista myönteiseksi 1 % ja alle kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista vastaajista 2 %. Kaikista vastanneista 38 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen

aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään ja alle kolmen kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 32 %.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia eikä tuulivoimaloista aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 16.2. Mallinnusten mukaan tuulivoimamelulle annettu ohjearvo 40 dB ylittyy hankealueen pohjoisosassa sijaitsevassa laskentapisteessä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Rakennus on selvitysten mukaan autioitunut asuinrakennus ja hanketoimija neuvottelee sen käyttötarkoituksen muutoksesta. Muiden asuin- tai lomarakennusten kohdalla ohjearvo ei ylity. Myöskään pienitaajuinen melu ei ylitä toimenpiderajoja yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa kummassakaan vaihtoehdossa. Riippumatta siitä ylittyvätkö vai alittuvatko ohjearvot, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin vuonna 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW:n tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myötämielisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan (2017) selvityksen *"Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset"* mukaan infraäänten terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen (taajuudesta riippuen äänenpainotason tulee olla tällöin yli 90–120 dB). Yleisimmin raportoitu infraäänen vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infrääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infrääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infrääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infrääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänet nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, 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 toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvoston kanslia 2020)

Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Tehtyjen melumallinnusten perusteella voidaan arvioida, ettei Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston melulla ole suoria terveysvaikutuksia tuulivoimapuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Mm. Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä mm. 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 luvussa 20.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen eteläosan läpi kulkee maastopyöräilyreitti (Kuva 16.1), ja hankealueelle sijoittuu myös maakuntakaavan mukainen moottorikelkkareitti (Kuva 7.9). Mikäli voimalat sijoittuvat siten, että reittejä joudutaan siirtämään

tai poistamaan vaikuttaa se suoraan alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Mikäli reittejä voi siirtää tulisi hankevastaavan vastata reittien uudelleenlinjauksista ja kustannuksista. Reittisopimuksia ja toimituksia voi olla vaikea sopia uudestaan eri paikkaan. Maastopyöräilyreitti yhdistyy Lauhanvuoren kansallispuiston reittiverkostoon. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen, uusien teiden rakentaminen ja tieverkoston ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 96 % arvioi omat ja perheensä harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti heikommiksi. Alle kolmen kilometrin päässä hankealueesta asuvat vastaajat arvioivat samoin, mutta kokivat mahdollisuuksien heikentyvän enemmän kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, mikäli moottorikelkkareittiä ja maastopyöräreittiä voidaan jatkossakin käyttää. Vaikutus kohdistuu silloin alueen virkistyskäytön kokemukseen.

Vaikutukset metsästykseen

FCG Finnish Consulting Group Oy:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästystä häiritsevänä eikä rakennettuja alueita koeta yleensä metsästykseen soveliaina. Esimerkiksi koiran kanssa metsästävät ovat kertoneet kokemuksista, ettei koiran haukkua ole välttämättä kuullut voimaloiden lähettyvillä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esimerkiksi voimajohtoaukeat).

Kolmihaaran hankealue on siellä metsästäville seuroille erittäin tärkeää metsästysaluetta. Hankealueella kerrotaan esiintyvän monipuolisesti riistaa ja erityisesti metsäkanalintukanta koetaan hyväksi. Hirvikanta on pysynyt alueella vakaana viimeiset kymmenen vuotta ja osa hirvistä jää talvehtimaan hankealueelle. Seuroissa tehdään paljon riistanhoitotyötä ja myös rajoitetaan metsästystä kiintiöillä ja rauhoituksilla, jotta hyvät riistakannat säilyisivät jatkossakin. Seurojen jäsenistössä mielipiteet hankkeesta ovat jakautuneita. Osa kokee lisääntyvän ja parantuvan tiestön hyödyllisenä,

mutta jäsenet ovat myös huolissaan hankkeen vaikutuksista metsästystoimintaan, sillä merkittäviä osia seurojen metsästysalueista sijoittuisi tuuli- ja aurinkovoima-alueille.

Kolmihaaran alueelle suunnitellaan tuulivoimaloita kahdessa eri hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2), joilla ei kuitenkaan metsästyksen kannalta ole merkittävyyseroja. Hankealue kattaa Isojoen Metsästysseuran nykyisistä alueista noin 29 % ja Kodesjärven Metsästysseuran alueista noin 39 %. 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. Molemmilla seuroilla noin kolmannes alueista sijoittuu rakennusalueelle ja seuroilla on käytössään myös muita metsästysalueista, joten rakennusaikaiset mahdolliset rajoitukset eivät koskettaisi koko metsästystoimintaa. Rakentaminen kuitenkin koskettaisi seurojen eniten käyttämiä alueita, joten rakennusaikaisen häiriön arvioidaan kohoavan merkittävämmäksi ja varsinkin Kodesjärven metsästysseuralle. Koska rakennusaikaiset rajoitukset ja häiriö ovat ohimeneviä ja suhteellisen lyhytaikaisia, arvioidaan vaikutukset yleisesti ottaen kuitenkin korkeintaan kohtalaisiksi.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikana** liikkumista hankealueella ei estetä ja ainoastaan sähköasemien alueet tullaan aitaamaan. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on vähäinen (VE1 noin 3,3 % ja VE2 noin 2,8 %) suhteessa koko hankealueen laajuuteen ja suurin osa alueesta säilyy edelleen nykyisen kaltaisena. Vaikka alueella suunnitellaan suhteellisen paljon uutta tietä (VE1 noin 52,5 kilometriä ja VE2 noin 39,4 kilometriä) sijoittuu pääosa tiestöstä jo olemassa olevien teiden jatkoksi eikä yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ole kovin voimakasta. Parantuva tiestö voi kuitenkin lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Hankealueella on nykyisellään melko kattava tieverkosto ja siellä on kohtalaista ihmistoimintaa, kuten metsänhoitoa, virkistyskäyttöä, marjastusta ja metsästystä (asukaskyselyt). Tuulivoimaloiden huolto ei juurikaan lisää alueelle kohdistuvaa liikennettä, joten kokonaisuudessaan ihmistoiminnan alueella arvioidaan lisääntyvän korkeintaan vähäisesti nykytilanteeseen nähden. Metsästäjien tulee myös huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteista. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin 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 ennakkotapauksia, mutta yleisesti ottaen toisen omaisuuden vaurioittamisesta seuraa korvausvastuu ja aseen kanssa toimiessa vastuu on korostunutta. Luodin aiheuttama vahinkoriski on suurempi sen osuessa kevyt rakenteisiin lapoihin kuin teräksiseen runkoon ja vaurio tulisi todennäköisesti korjata, jotta lapamurtuman mahdollisuus ei kasvaisi. Vahingon riski arvioidaan todelliseksi ainoastaan kivääriIlä tapahtuvan linnustuksen osalta, jossa tähtääminen tapahtuu ylöspäin puuhun ja luoti voi, jopa linnun läpi kuljettuaan, jatkaa matkaansa ennakoimattomasti ja kauas. Latvalinnustuksessa voimaloiden rakenteet tulisi siis ammuttaessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyydelle. Muiden metsästysmuotojen ei arvioida aiheuttavan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden

rakenteille, sillä ampuminen tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon ja esimerkiksi haulikon kantama on vain noin 50 metriä.

Seurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueelle ei tarkoita, että ne olisivat kokonaan poissa metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristössä ja maisemassa tulee tapahtumaan muutoksia, jotka voivat vaikuttaa metsästyskokemuksen miellyttävyyteen. Metsästäjät joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä turvallisuuteen ja latvalinnustaminen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista, joskin riski on hyvin epätodennäköinen. Riski voi kuitenkin vaikuttaa metsästäjien halukkuuteen kiväärillä tapahtuvaan latvalinnustukseen alueella, sillä voimalat sijoittuvat laajalle alueelle noin 500 metrin päähän toisistansa ja täysin turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haastavaa. Otettaessa huomioon, että hankealue sijoittuu molempien seurojen yhtenäisimmälle metsäalueelle ja tärkeimmälle metsästysalueelle arvioidaan toimintaympäristöön ja maisemaan kohdistuvat vaikutukset kohtalaisen kielteisiksi, vaikka seuroilla on käytössään myös muita metsästysalueita. 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.

Muille lähialueiden seuroille arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisiä kaukomaisemaan liittyviä muutoksia (voimaloiden näkyminen maisemassa), jotka voidaan kokea negatiivisina, mutta joilla ei ole suoraa vaikutusta metsästystoimintaan.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa luvuissa 13 ja 14 ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

Hankealueella esiintyy vahva metso- ja teerikanta sekä harvalukuisempana riekkoa. Merkittäviä soidinalueita tunnistettiin hankealueelta ja sen lähistöltä useita ja ne huomioitaan hankesuunnittelussa niin, että soidinkeskuksiin jää etäisyyttä tuulivoimaloista keskimäärin yli 500 metriä (osassa huomattavasti enemmän), jonka arvioidaan olevan riittävä, jottei merkittäviä häiriövaikutuksia soitimille aiheudu. Hanke rakentuu olemassa olevan tieverkoston ja turvetuotannon alueille, joten metsäkanalintujen elinympäristöjen pirstoutuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi. Metsäkanalintujen esiintymiseen hankealueella arvioidaan kohdistuvan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen vähäisestä muutoksesta (metsäalan vähentyminen, voimaloista lähtevä melu) sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista, kuten törmäysriskin vähäisestä lisääntymisestä. Laajemmin metsäkanalintujen kantoihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia ja alueella säilyy runsaasti nykyisenkaltaisia elinympäristöjä metsäkanalinnuille, jolloin niiden arvioidaan viihtyvän hankealueella jatkossakin.

Tuulivoimaloilla ei ole havaittu olevan metsien tavanomaisille ja runsaskantaisille eläimille merkittäviä vaikutuksia, joskin tutkimustuloksia esimerkiksi hirveen kohdistuvista vaikutuksista ei Suomen

oloissa ole vielä saatavilla. Eläinten on joissain tutkimuksissa havaittu välttelevän tuulivoimaloita, mutta välttäminen ei ole ollut kovin laajaa (100–1 000 metriä riippuen vuodenajasta, lajista ja lajiyksilöstä sekä tutkimusympäristöstä) ja eläinten on havaittu usein myös palaavan tuulivoima-alueille. Pääosin hirvienkin on havaittu tottuvan infrastruktuuriin, kuten tiestöön ja raideliikenteeseen ja myös tuulivoima-alueilta on havaintoja elinvoimaisista hirvikannoista. Pienriistalajien, kuten jänisten, kettujen ja pienpetojen ei arvioida häiriintyvän tuulivoimaloista lähes ollenkaan. Eläinten esiintymiseen voimakkaimmin vaikuttavat yleensä ravintotilanteiden muutokset ja useimmille riistalajeille (hirvieläimet, jänikset ja pikkujyrsijät) rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa aluksi uutta ravintoa. Pikkujyrsijöiden lisääntyminen voi vaikuttaa ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin jopa positiivisesti.

Suurriistalle vaikutuksia tuulivoima-alueista arvioidaan muodostuvan pääosin yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisesta, rauhallisten alueiden vähentymisestä ja ihmistoiminnan lisääntymisestä, erityisesti rakennusaikana. Kolmihaaran hankealue on kuitenkin ennestään laajasti liikenteen saavutettavissa, sillä nykyinen tieverkosto hankealueella on kattava. Ihmistoiminnan arvioidaan kasvavan korkeintaan vähäisesti nykytilanteeseen nähden tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Kokonaisuudessaan hirvieläimien esiintymiselle hankealueella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mutta laajemmin niiden kannoille ei arvioida olevan vaikutuksia. Saaliseläimien esiintyminen alueella edes auttaa myös suurpetojen jäämistä alueelle tai palaamista alueelle tulevaisuudessa.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 75 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista 53 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. Alle kolmen kilometrin päässä hankealueesta asuvista vastaajista 83 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa erittäin arvostetuksi tai arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista alle kolmen kilometrin päässä asuvista 58 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. Myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa 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 kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa olivat mukana kaikki vuosina 2013–

2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin kymmenen kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, ettei tuulivoimaloilla ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän mm. paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, Yhdistynyt kuningaskunta) 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 2023f)

Taulukko 16.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista talvisin irtoava lumi ja jää.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Metsästys	Rakentamisvaiheen haitat. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään. Riistalajiston esiintymiselle hankealueella arvioitiin olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, jolloin saalinmahdollisuuden arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena hankealueella. Kohtalaiset muutokset totuttuun toimintaympäristöön ja maisemaan	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	Isojoen ja Kodesjärven Metsästysseurojen nykyisillä metsästysaluilla. Latvalinnustukseen liittyvä korvausriski.			
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

16.1.6.3 Aurinkovoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Komihaaran aurinkovoimapuiston aurinkopaneelien rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy paneelien perustusten, asennuskenttien ja tieyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja aurinkovoima-alueita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Aurinkovoiman vaikutukset ihmisen terveyteen ja elinoloihin ilmenee maankäytön osalta siten, että aurinkovoima-alueet poistuvat kokonaan virkistyskäytöstä, sillä ne aidataan. Maisema ja välkevaikutuksia harvoin esiintyy, sillä aurinkovoimalat ovat sen verran matalia, etteivät vaikutukset ulotu kauas.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemakuvassa eivät ulotu kovin laajalle alueelle paneelien matalan koon takia. Laajat yhtenäiset aurinkovoima-alueet voivat avoimessa ympäristössä kiiltävän pinnan takia näyttää kauempaa katsoen veden kiiltävältä pinnalta. Aurinkovoimalat ovat parhaiten havaittavissa hankealueella aivan niiden läheisyydessä hankealueen teiltä käsin. Aurinkopaneelien alueita ympäröivät pääosin sulkeutuneet metsäalueet, eikä paneeleita näy läheisistä metsistä käsin.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan aurinkovoimala-alue A sivuaa länsireunaltaan noin puolentoista kilometrin matkalla Piikkilänkyläntietä, jolta paneelit olisivat havaittavissa. Muutos maisemassa on huomattava tieltä, mutta hyvin paikallinen, ja ohi kulkiessa väliaikainen kokemus. Vaikutuksia ei kohdistu asutukselle. Aurinkovoima-alue B sivuaa samaan tapaan Suojoentietä 150 metrin

matkalta, mutta tien toisella puolella olevalle asuinpihalle paneelit todennäköisesti näkyvät ja näin vaikutus asukkaiden arkimaisemaan voi olla merkittävä. Muille aurinkovoima-alueilta (C-E) ei ole näkyvyyttä asutukselta tai teiltä. Kaiken kaikkiaan aurinkovoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi lukuun ottamatta yhtä asuinrakennusta vaihtoehdossa AVE1.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Aurinkopaneelit aiheuttavat heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä. Alle viisi prosenttia paneelin pintaan tulevasta auringonsäteilystä heijastuu, mikä vastaa veden heijastuskykyä.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Aurinkovoima ei aiheuta samanlaisia terveysriskejä mitä tuulivoima voi aiheuttaa esimerkiksi melun kautta. Aurinkovoima-alueet ovat aidattuja alueita, jolla estetään ulkopuolisten pääsy alueelle. Lähtökohtaisesti aurinkosähköjärjestelmien turvallisuus on hyvä, ja niiden turvallisuusriskit muihin energiantuotantotapoihin verrattuna pieniä. Paneelien virheellinen asennus tai vaurioituminen voi kuitenkin aiheuttaa tulipaloriskin, ja rikkoutuneesta paneelista tai vioittuneesta järjestelmästä voi aiheutua sähköiskun vaara. Tulipaloriskiä on käsitelty luvussa 20.7. Asennus- ja purkamisvaiheessa voi olla kemikaalivuotoriskejä, mutta aurinkovoima-alueet eivät sijoitu pohjavesialueille, joten riski ihmisen terveydelle on hyvin pieni. Aurinkovoimaloiden puhdistamiseen ei käytetä kemikaaleja, jolloin esimerkiksi terveyshaittoja ihmiselle ei tule.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Aurinkovoimaloiden välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset, paitsi että aurinkovoimaloiden alue tyypillisesti aidataan ilkivallan estämiseksi. Tämä estää aurinkovoimaloiden alueella liikkumisen ja alueen virkistyskäytön. Aurinkovoima-alueet poistuvat siis kokonaisuudessaan virkistyskäytöstä. Aurinkovoiman kannalta potentiaalisiksi tunnistettujen alueiden läheisyyteen sijoittuu maastopyöräilyreitti lähimmillään noin 0,4 kilometrin etäisyydelle läntisimmästä alueesta E. Riippuen kuinka paljon kasvillisuutta aurinkovoima-alueen ympäriltä raivataan, voi maastopyöräreitillä alueen kohdalla maisema muuttua merkittävästi ja mahdollisesti vaikuttaa luontokokemukseen ja reitin mielekkyyteen, todennäköisesti ne kuitenkin näkyisivät reitillä vain hetken. Ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti (kokonaismaakuntakaava 2005) kulkee alueen E lävitse ja hipaisee hieman aluetta C.

Vaikutukset metsästykseen

Aurinkovoima-alueet sekä sähköasemien paikat aidataan ja ne tulevat olemaan kokonaan pois metsästyskäytöstä. Isojoen Metsästysseuran alueista täysin metsästyksen ulkopuolelle jääviä alueita olisi vaihtoehdoissa AVE1 noin 2,3 % ja AVE2 noin 1,5 %. Kodesjärven metsästysseuran alueille ei sijoittuisi aurinkovoima-alueita. Nämä alueet tulevat olemaan myös poissa riistalajien elinympäristöistä.

Kokonaisuudessaan rakennettavaksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin hyvin vähäinen ja voimala-alueet rakentuvat olemassa olevien teiden ja turvetuotantoalueiden yhteyteen, joten yhtenäisiä metsäalueita pirstoutuisi vähäisesti. Aurinkovoimalat sijoittuvat matalalle ja ne ovat

kevytrakenteisia, joten metsästettäessä kiväärin kanssa tulisi niiden sijainti ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Voimala-alueet sijoittuvat kuitenkin olemassa tiestön yhteyteen, joiden huomioiminen ammuttaessa tulee nykyisinkin ottaa huomioon.

Riistalajistolle aurinkovoima-alueilla arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, sillä elinympäristöjä poistuu käytöstä hyvin vähäisesti eikä alueilta tunnistettu erityisen tärkeitä elinympäristöjä millekään riistalajille. Aurinkovoimaloiden haittavaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi rakennetun alueen välittömään ympäristöön eikä niillä arvioida olevan vaikutusta riistalajien esiintymiseen hankealueella. Vaihtoehto AVE1 on vaikutuksiltaan suurempi kuin vaihtoehto AVE2, sillä aurinkovoimala-alueita tulisi useampia. Kokonaisuudessaan vaikutukset metsästystoimintaan arvioidaan kuitenkin vähäisen kielteisiksi Isojoen Metsästysseuralle ja korkeintaan vähäisen kielteisiksi ”rajanaapuriseuroille”, jotka voivat joutua huomioimaan alueet ampumasektorien osalta kiväärillä tapahtuvan metsästyksen yhteydessä.

Taulukko 16.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Aurinkovoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**AVE1**	**AVE2**
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa ja valo-olosuhteissa. Yhden kiinteistön kohdalla vaikutukset suuret (B), muuten ei vaikutusta.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Aurinkovoiman aiheuttamat riskit paloturvallisuuteen ja kemikaalivuotoihin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Aurinkovoima-alueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa. Vaikutus maastopyöräreitin uudelleen linjaukseen tai poistuminen käytöstä kokonaan. Moottorikelkkareittien linjaukset.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Metsästys	Rakentamisaikaiset haitat. Vähäinen metsästysalueiden poistuminen käytöstä Isojoen Metsästysseuralla. Ampumasektorien tarkempi huomioiminen metsästyksessä. Riistakantoihin tai lajien esiintymiseen seurojen alueille ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

16.1.6.4 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 pylväsperustuksia. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan 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 sijoittuessa alle sadan metrin etäisyydelle asutuksesta. Alle 500 metrin etäisyydellä asuu yksi vakituinen asukas kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa, ja alle sadan metrin etäisyydellä reiteistä ei asu vakituisia asukkaita. Vaikutuksia voidaan kuitenkin kokea myös kauempana (viihtyvyys- ja maisemavaikutukset).

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

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. Avoimessa ympäristössä asutusta ei sijoitu alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä. Lähimmät asutukset ovat juuri yli kilometrin etäisyydellä, mutta asuinrakennusten ja voimajohdon väliin jää metsiköitä, eikä johtoa voi nähdä pihapiireiltä. Loppumatkaltaan voimajohtoreitti kulkee sulkeutuneen metsän läpi, jossa muutos maisemassa on erittäin paikallista ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Voimajohto voi näkyä joiltakin avoimilta alueilta, kuten Pesäkeitaan osin avoin suo, mutta näillä alueilla liikkuminen on vähäistä. Asukaskyselyyn vastanneista voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 51 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 3 %. Vastanneista 34 % arvioi, ettei voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Vastaajat alle kolmen kilometrin päässä voimaloista arvioivat voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 60 % myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 2 %.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Voimajohdon johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä, jota esiintyy lähinnä 400 kV:n jännitetasolla. Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muunlaisia ääniä. Ääntä syntyy esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä. Näitä ääniä esiintyy riippumatta siitä, onko johdossa jännitettä vai ei.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Voimajohdon rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä voimajohtoalueen virkistyskäyttöä. Voimajohdon rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Sähkönsiirron kaikki vaihtoehdot risteävät hankealueen läpi kulkevan maastopyöräreitin kanssa. Muutoin sähkönsiirtoalue on pääosin metsäaluetta, jota voidaan käyttää virkistykseen kuten retkeilyyn, marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen. Johtoalue voi muodostaa uusia reittejä esimerkiksi hiihtämiseen, moottorikelkkailuun ja metsäautoteiksi. Maastopyöräilyreitin luonne muuttuu osuuksilla, mistä voimajohtoreitti kulkee ja voi vaikuttaa reitin mielekkyyteen ja kokemukseen. Rakentamisen aikana reitti poistunee käytöstä kokonaan.

Asukaskyselyyn vastanneista 96 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Voimajohdon rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti heikommiksi. Vastaajat alle kolmen kilometrin päässä arvioivat harrastus- ja virkistysmahdollisuudet yhtä hyviksi, mutta voimajohdon rakentamisen jälkeen mahdollisuudet arvioitiin jopa heikommiksi kuin vastaajat keskimäärin. Vain 40 % arvioi silloin enää mahdollisuudet hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi voimajohtoreitin alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutuksista reitistöön ja asukkaiden huoleen ja mielipiteisiin peilaten voidaan arvioida kuitenkin vaikutuksen olla vähäinen kielteinen.

Vaikutukset metsästykseen

Uuteen voimajohtokäytävään sijoittuva sähkönsiirto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi vaikuttaa vähäisesti riistaeläinten kulkemiseen. Raivatut aukeat voivat hetkellisesti myös parantaa monen riistaeläimen, kuten jänisten ja hirvieläinten, ravinnonsaantia. Rakentamisen aikaan metsästäminen voimajohtolinjan alueella estyy, mutta rakentaminen on lyhytaikaista ja siirtyy sitä mukaa kun rakentaminen edistyy. Voimalinjojen rakentamisen jälkeen metsästystä alueella ei tulla rajoittamaan ja linja-aukot voivat toimia uusina ampumasektoreina.

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot toteutettaisiin ilmajohtona, joka vaatisi noin 42 metrin puuttoman alueen (sekä kymmenen metrin rajatun kasvun alueen molemmin puolin aukeaa). Merkittävimmät vaikutukset kohdistuisivat Kodesjärven Metsästysseuralle, jonka ennen yhtenäisiä metsästysalueita voimalinja ”halkoisi” hankevaihtoehdoissa SVE2, SVE3 ja SVE4 noin yhdeksän kilometrin matkalta. Vaihtoehdossa SVE1 pirstoutuminen kohdistuisi vain 1,8 kilometrin matkalle, joten sen vaikutukset olisivat selkeästi vähäisempiä. Koska sähkölinjat eivät kuitenkaan pääosin estä metsästämistä, voimajohtoaukko vie vain vähäisesti metsästysseuran alueita, ja riistalajiston ei arvioida merkittävästi häiriintyvän voimajohdosta, arvioidaan vaikutus metsästystoimintaan vähäisen kielteiseksi Kodesjärven Metsästysseuralle.

Pohjois-Satakunnan riistanhoitoyhdistyksen alueen seuroille sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi, sillä pieniä osia seurojen laitamilta sijoittuisi voimajohtoaukean yhteyteen ja iso osa johdosta kulkisi jo olemassa olevaa sähkönsiirtoa mukaillen.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 75 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Voimajohdon rakentamisen jälkeen vain 25 % arvioi näin. Asukaskyselyyn vastanneet alle kolmen kilometrin päässä hankealueesta asuvista 83 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi, ja voimajohdon rakentamisen jälkeen enää vain 19 %. Kyselyyn vastanneista 53 % arvioi voimajohdon rakentamisen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon ja alle kolmen kilometrin päässä hankealueesta asuvista 58 %.

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 volyymissa. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 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 haittana 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 haitta (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 16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen					
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**			
		SVE1	**SVE2**	**SVE3**	**SVE4**
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen, pelot, melu.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen, pelot sähkö- ja magneettikentistä sekä törmäysriski pylväisiin.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu,	Voimajohto ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Uusia reittejä esimerkiksi moottorikelkoille, hiihtämiseen, metsäautoteitä, ”passipaikkoja” metsästäjille. Vaikutus olemassa olevan	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3	SVE4
alueella liikkuminen) ja hyödynnettävyys	maastopyöräreitin linjaukseen, maisemaan, ja virkistyskäyttökokemukseen.				
Metsästys	Rakentamisen aikaiset haitat. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja sen vähäiset vaikutukset riistalajiston elinympäristöihin ja kulkemiseen.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä. Pelot.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

16.1.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa hankealueen ja voimajohtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa voimaloita näkyy samoille alueille, mutta suuremman voimalamäärän takia muutoksen voimakkuus on hankevaihtoehdossa VE1 jonkin verran hankevaihtoehtoa VE2 suurempi. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston dominanssivyöhykkeellä varsin suuret ja lähialueella kohtalaiset ja paikoin suuret. Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Aurinkovoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat vain niiden välittömään läheisyyteen. Aurinkovoima-alue B sijoittuu asuinrakennuksen lähelle, mihin vaikutus ja muutos maisemassa olisi suuri. Lähimmät asutukset voimajohtoreittejä ovat juuri yli kilometrin etäisyydellä, mutta asuinrakennusten ja voimajohdon väliin jää metsiköitä, eikä johtoa voi nähdä pihapiireiltä. Näkymät jäävät paikallisiksi ja siksi vaikutus jää vähäiseksi.

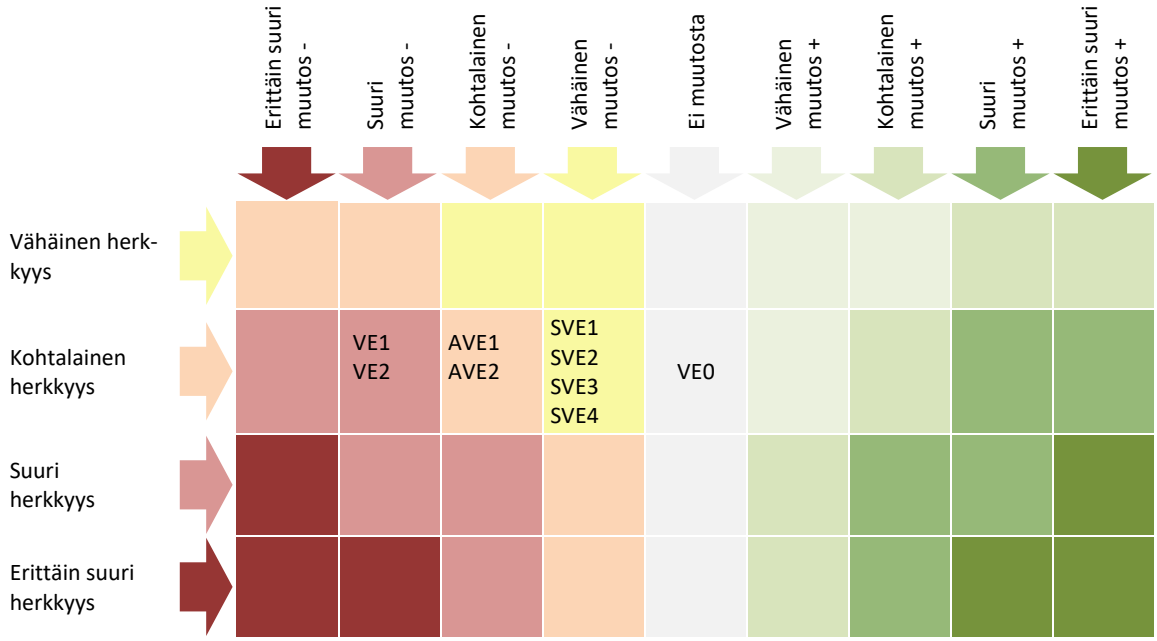
Mallinnusten mukaan Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen aiheuttamat muutokset äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa ovat kohtalaiset. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi. Aurinkovoimasta ei aiheudu meluhaittaa.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä. Aurinkovoima-alueet taas poistuvat kokonaan käytöstä, sillä ne aidataan turvallisuuden varmistamisen vuoksi. Ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti (kokonaismaakuntakaava 2005) kulkee alueen E lävitse ja hipaisee hieman aluetta C. Lisäksi maastopyöräreitti kulkee alueen E tuntumassa.

Alueen tuulivoimarakentamisen arvioidaan voivan vähäisesti muuttaa riistalajiston totuttua esiintymistä ja kulkemista hankealueella, mutta merkittäviä kantoja alentavia vaikutuksia ei hankkeella arvioida olevan millekään alueella esiintyvälle riistalajille. Hankealueella metsästyksen toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan nykyisestä, mutta muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena riistalajien kohdalla, joten muutos on korkeintaan kohtalaista. Kohtalaisen kielteiset vaikutukset metsästystoimintaan arvioidaan kohdistuvan Isojoen ja Kodesjärven metsästysseuroihin, joiden tärkeimmät metsästysalueet sijoittuvat hankealueelle. Erityisesti rakennusaikana metsästys todennäköisesti estyy laajoilla alueilla, mutta rakennusaikainen haitta on kuitenkin ohimenevää ja seuroilla on käytössään myös muita metsästysalueita. Aurinkovoima-alueilla arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia lähinnä Isojoen Metsästysseuralle, jonka alueelle voimalat sijoittuisivat. Näiltä alueilta metsästys estyy kokonaisuudessaan, jonka lisäksi aurinkovoimalat on huomioitava kiväärillä ammuttaessa noin kilometrin etäisyyteen. Ulkoisella sähkönsiirrolla arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia Kodesjoen Metsästysseuralle sekä Rynkäisten ja Lauhan metsästysseurojen alueille, joiden ennen yhtenäisiä metsästysalueita pirstoutuu voimajohtoaukeiden vuoksi. Yhteisvaikutuksia metsästysseuroille on arvioitu erillisenä kokonaisuutena luvussa 21.8.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 16.5 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4) kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen **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 tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa. Aurinkovoima ei aiheuta samanlaisia terveysriskejä, mitä tuulivoima voi aiheuttaa. Asennusvaiheessa tapahtunut paneelien virheellinen asennus tai vaurioituminen voi kuitenkin aiheuttaa tulipaloriskin, ja rikkoutuneesta paneelista tai vioittuneesta järjestelmästä voi aiheutua sähköiskun vaara. Asennusvaiheessa on kemikaalivuotoriksi. Huolellinen asentaminen ja huolto toiminnan aikana ehkäisevät riskejä.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden, aurinkovoiman ja voimajohtoreitin välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää. Olemassa tai suunnitteilla olevien virkistysreittien läpi kulkemista tulee välttää.

Metsästystoimintaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö niin tuuli- ja aurinkovoima-alueilla kuin voimajohtoreiteillä. Ensisijainen lievennyskeino on keskustelu ja riittävä tiedotus hanketoimijan ja metsästysseurojen välillä. Esimerkiksi rakentamista hankealueella voi ajoittaa ja vaiheistaa, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja seuran metsästystoiminta kokonaisuudessaan estyy rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan. Riistalajiston säilymistä alueella voi edes auttaa ylläpitämällä alueen aktiivista riistanhoitoa.

Tuulivoiman vaikutuksista metsästykseen ja riistakantojen tilaan on myös hyvä pitää seurantaa esimerkiksi seurojen kokemuksia kuunnellen. Hankealueelle sijoittuu riistakolmio, mutta yksittäisen riistakolmion laskelmista ei voida arvioida tuulivoiman vaikutuksia riistakantoihin. Kolmiolaskelmat 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.

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. Voimajohdosta aiheutuvia haittoja voidaan lieventää ottamalla suunnittelussa huomioon maanomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan pylväät olisi hyvä sijoittaa.

Voimajohto ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, vaan kyseessä ovat voimajohdon 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 voimajohdon hyväksymistä osaksi maisemaa. Tämä on todennäköisempää suljetussa metsämaisemassa kuin avoimessa peltomaisemassa. Johdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta lieventää näitä vaikutuksia.

16.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuuli- ja aurinkovoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä voivat olla hankalasti hahmotettavia.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Vaikka osaa riistanhoitoyhdistysten mainitsemista seuroista ei tavoitettu arvioinnin yhteydessä, ei epävarmuutta jäänyt arvioinnin riittävyydestä, sillä kaikki hankealueelle sijoittuvat seurat saatiin tavoitettua. 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 vakiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

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.

16.2 Vaikutukset äänimaisemaan

16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu esimerkiksi tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta

olennaista on taustaäänen taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Aurinkovoimaloista ei aiheudu vaikutuksia äänimaisemaan niiden käytön aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset äänimaisemaan ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset.

16.2.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

Voimajohtojen koronamelu on havaittavissa voimajohtojen välittömässä läheisyydessä. Voimajohdon rakentamisen aikainen melu on havaittavissa lähiympäristössä rakentamisen ajan.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset äänimaisemaan ovat havaittavissa aurinkovoimaloiden lähiympäristössä rakentamisen ajan.

16.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Mallinnusten tarkemmat lähtötiedot ja tulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa liitteessä 11.

16.2.3.1 Melumallinnus ISO 9613-2

Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO-laskentaohjelman Decibel-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Ympäristöministeriön (2014) tuulivoimaloiden melun mallintamista koskevan ohjeen mukaisesti tuulen nopeutena käytettiin kymmenen metrin korkeudella mitattuna 8 m/s, ilman lämpötilana 15 °C, ilmanpaineena 101,325 kPa, ilman suhteellisena kosteutena 70 % ja maanpinnan kovuutena arvoa 0,4. Laskenta on tehty 4,0 metriä maan pinnan tasosta. Kolmihaaran tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu molemmissa vaihtoehdoissa voimalaitostyypillä SG 6.0–170, jonka napakorkeus on 215 metriä ja roottorinhalkaisija 170 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on näin ollen 300 metriä ja teho enimmillään 6 MW. Voimalaitoksen SG 6.0–170 lähtömelutaso on 106,0 dB(A). Melun lähtöarvot perustuvat Siemens Gamesan SG 6.0–170 voimalamallin meluspektriin. Hankevastaavan pyynnöstä lähtömelutasoon on lisätty 2 dB(A):n varmuusarvo, jolloin lähtömelutasoksi muodostuu 108 dB(A). Melumallinnusten laskentatuloksia on havainnollistettu ns. keskiäänitasokarttojen avulla.

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa esitetään melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät ($L_{A,eq}$) 5 dB välein. Hankealueen läheisyydestä on valittu 37 edustavaa ja kartoissa näkyvää havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot esitetään myös lukuina taulukossa. Laskennan tuloksia on verrattu ohjearvoihin, jotka on säädetty valtioneuvoston asetuksessa tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).

16.2.3.2 Matalataajuinen melu

Matalataajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön (2014) ohjeen mukaisin menetelmin. Kyseinen ohje antaa menetelmän matalataajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Keräsen ym. (2019) julkistamien Anojanssi-projektin tuottamien tulosten mukaisin ääneneristävyysarvoin (Taulukko 16.6) ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Matalataajuisen melun laskelmassa huomioitiin maanpinnan muodon vaikutus ympäristöministeriön (2014) ohjeen mukaisesti. Tulokset on esitetty taajuuskohtaisena taulukkona hankealuetta ympäröiville asuin- ja lomarakennuksille.

Taulukko 16.6 Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo (84 %) (Keränen ym. 2019).

f [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
>DLσ [dB]	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

16.2.3.3 Arviointimenetelmät

Asiantuntija arvioi hankealueen nykyisten melulähteiden melua sanallisesti samankaltaisten projektien tuoman kokemuksen perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

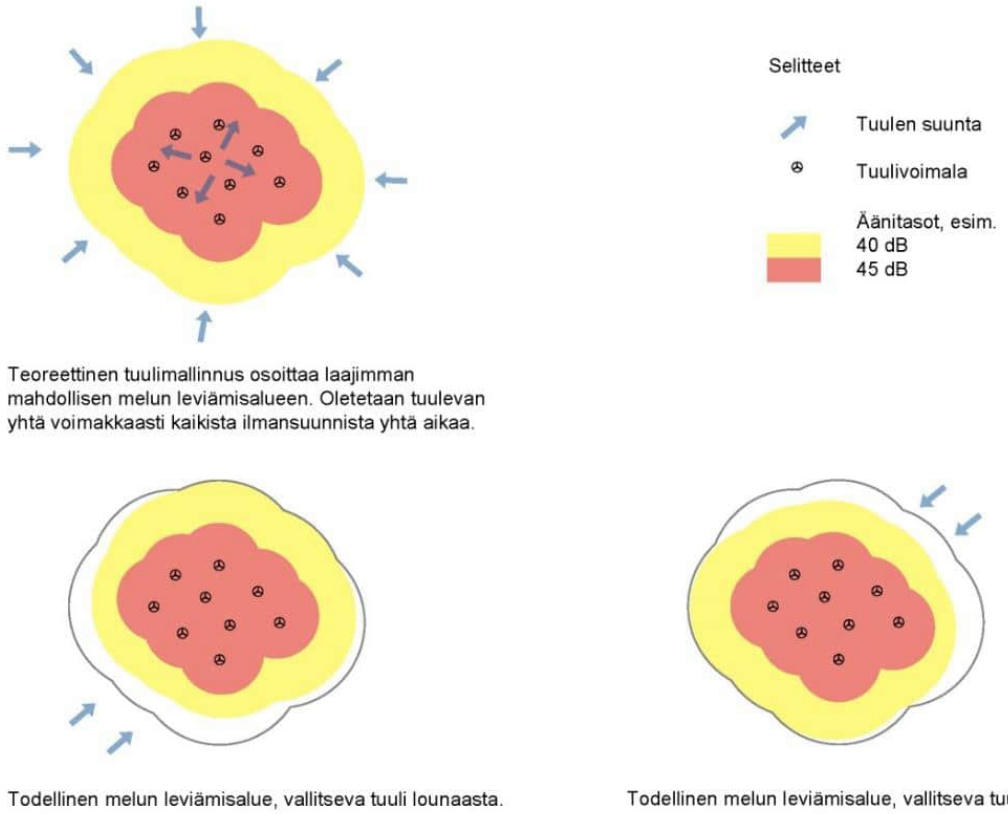
Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu neljä lomarakennusta ja kolme asuinrakennusta. Isojoen kunnan rakennusvalvonnan mukaan yksi lomarakennuksista on metsästysmaja, jonka käyttötarkoituksen muutoksesta hankevastaava on sopinut metsästysseuran kanssa. Kolmella muulla lomarakennuksella ei ole rakennuslupia. Edellä mainittujen seikkojen takia neljää lomarakennusta ei ole huomioitu melumallinnuksen laskentapisteinä. Hankealueen pohjois-osassa sijaitsevat kolme asuinrakennusta ovat alustavien selvitysten mukaan autioituneita. Hankevastaava on neuvotellut yhden asuinrakennuksen kiinteistön omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta, ja kahden muun asuinrakennuksen osalta neuvottelut ovat käynnissä. Asuinrakennukset on huomioitu laskentapisteinä (A, B ja AB).

WindPro-melumallinnukset sekä matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä Ins. (AMK) Aarni Nikkola. Vaikutusten arvioinnin on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tuuli Lahin.

Mallikuva melumallinnuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 16.11).



Kuva 16.11 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

16.2.3.4 Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia ohjearvoja (Taulukko 16.7).

Taulukko 16.7 Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	LAeq klo 07–22 (dB)	LAeq klo 22–07 (dB)
Pysyvä asutus	45	40
Vapaa-ajan asutus	45	40
Hoitolaitokset	45	40
Oppilaitokset	45	-
Virkistysalueet	45	-
Leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40

16.2.3.5 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten

asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) eli niin sanotussa asumisterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 16.8). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot.

Taulukko 16.8 Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015) mukaiset pienten taajuuksien äänitasot.

Terssikaista (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Keskiäänitaso LZeq,1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Edellisestä laskettu keskiäänitaso A-painotettuna LAeq, 1h, dB	24	19	17	14	14	16	18	19	20	21	21

16.2.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat 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 määritelty vertaamalla hankkeesta aiheutuvaa melua ohjearvoihin lainsäädännössä. Tuulivoimapuiston 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 herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

16.2.5 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 desibeliä. Taustaäänitason tuottavia perusääniä ei välttämättä havaita tietoisesti, mutta muutokset näissä äänissä voivat vaikuttaa kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 desibelin äänitason.

16.2.5.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpänä äänilähteenä on liikenne sekä ajoittainen metsätalousalueilla käytettävistä työkoneista kantautuva melu. Hankealueelle sijoittuu turvetuotantoalue, jonka käyttö on loppunut.

16.2.5.2 Voimajohtoreitit

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

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

Voimajohtoreitit sijoittuvat Lakiankankaan alueella moottoripyöräilyradan läheisyyteen, josta voi kantautua melua voimajohtoreitin läheisyyteen.

16.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.2.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen ympäristöön sijoittuu asuin- ja lomarakennuksia. Alle kahden kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu yhteensä 68 asuinrakennusta ja 20 lomarakennusta. Vastaavasti alle kahden kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE2 voimaloista sijoittuu yhteensä 58 asuinrakennusta ja 19 lomarakennusta. Hankealueelle sijoittuu yksityisiä luonnonsuojelualueita (YSA253020, YSA255219, YSA253826 ja YSA207648) sekä luonnonsuojelutarkoituksiin hankittuja valtion kiinteistöjä. Hankealue rajautuu sen eteläosassa Natura-alueeseen (FI200021) sekä valtion luonnonsuojelualueeseen (SSA020007). Lisäksi hankealueelle sijoittuu maastopyöräilyreitti. Alueella on jonkin verran tiestöä ja täten olemassa olevaa liikennettä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan täten kohtalaiseksi.

Voimajohtoreittien läheisyyteen ei sijoitu arvioinnissa huomioitavia rakennuksia. Voimajohtoreittien lähiympäristön herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

16.2.6.2 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoima-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 tuulivoimapuistoaluetta laajemmalle. Äänitehotaso kertoo laitteen kaiken ympäristöönsä säteilemän äänen tehon, eikä se riipu etäisyydestä. Sitä voisi verrata hehku- tai led-

lampun *lumen*-arvoon (lm), joka kertoo kuinka paljon valoa lamppu tuottaa ympäristöönsä. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrinen vaimenema etäisyydellä d: L= L_{WA}+3-11-20lg(d)*). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin sadan metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja täysin uudet tieosuudet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Olemassa olevien teiden parannettavilla osuuksilla saattaa tulla lyhytaikaisia ohjearvon ylittäviä meluvaikutuksia teiden rakennusvaiheessa.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 17.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden 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.

Aurinkovoima-alueet

Aurinkovoiman rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Meluvaikutukset jäävät kestoltaan lyhytaikaisiksi. Hankealueen luoteisosaan suunnitellun aurinkovoima-alueen A läheisyyteen sijoittuu yksi loma-asunto. Lisäksi luoteisosaan suunnitellun aurinkovoima-alueen B läheisyyteen sijoittuu asuinrakennuksia. Hanketoimija neuvottelee asuinrakennusten omistajien kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta. Hankealueen kaakkoisosaan suunnitellun aurinkovoima-alueen läheisyydessä sijaitsee vapaa-ajanasuntoja. Aurinkovoiman hankevaihtoehdossa AVE1 toteutetaan kaikki aurinkovoima-alueet, kun taas hankevaihtoehdossa AVE2 vain alueet C, D ja E. Hankevaihtoehdon AVE2 rakentamisen aikainen vaikutus on siis lähtökohtaisesti hieman pienempi kuin vaihtoehdon AVE1.

Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisessä tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

16.2.6.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

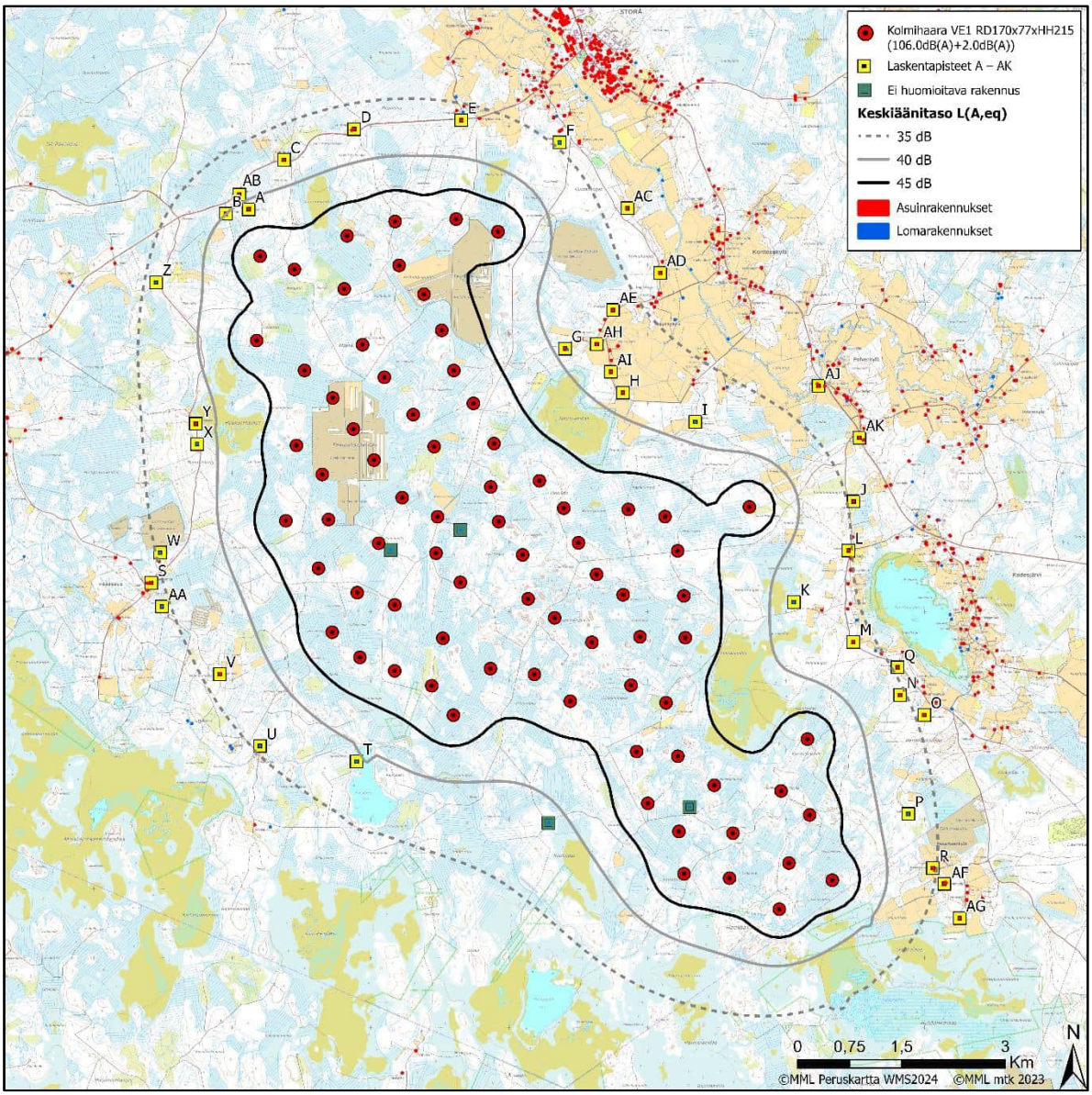
Tuulivoima-alue

Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

Hankevaihtoehto VE1

Kuvassa (Kuva 16.12) esitetään Kolmihaaran tuulivoimapuiston hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja asuin- tai lomarakennuksen kohdalla lukuun ottamatta pistettä A. Hankkeesta vastaavalta saatujen tietojen mukaan asuinrakennuksen A käyttötarkoituksen muutoksesta neuvotellaan kiinteistön omistajan kanssa. Jos asuinrakennuksen käyttötarkoitus muutetaan, ohjearvot eivät enää koske sitä. Tämä rakennus on kuitenkin huomioitu vaikutusten arvioinnissa häiriintyvänä kohteena.



Kuva 16.12 Melumallinnus hankevaihtoehdossa VE1. Karttaan on merkitty havainnointipisteet.

Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 16.9).

Taulukko 16.9 Laskennalliset melutasot Kolmihaaran tuulivoimahankkeen ympäristössä voimalaitoksella SG 6.0-170 hankevaihtoehdossa VE1.

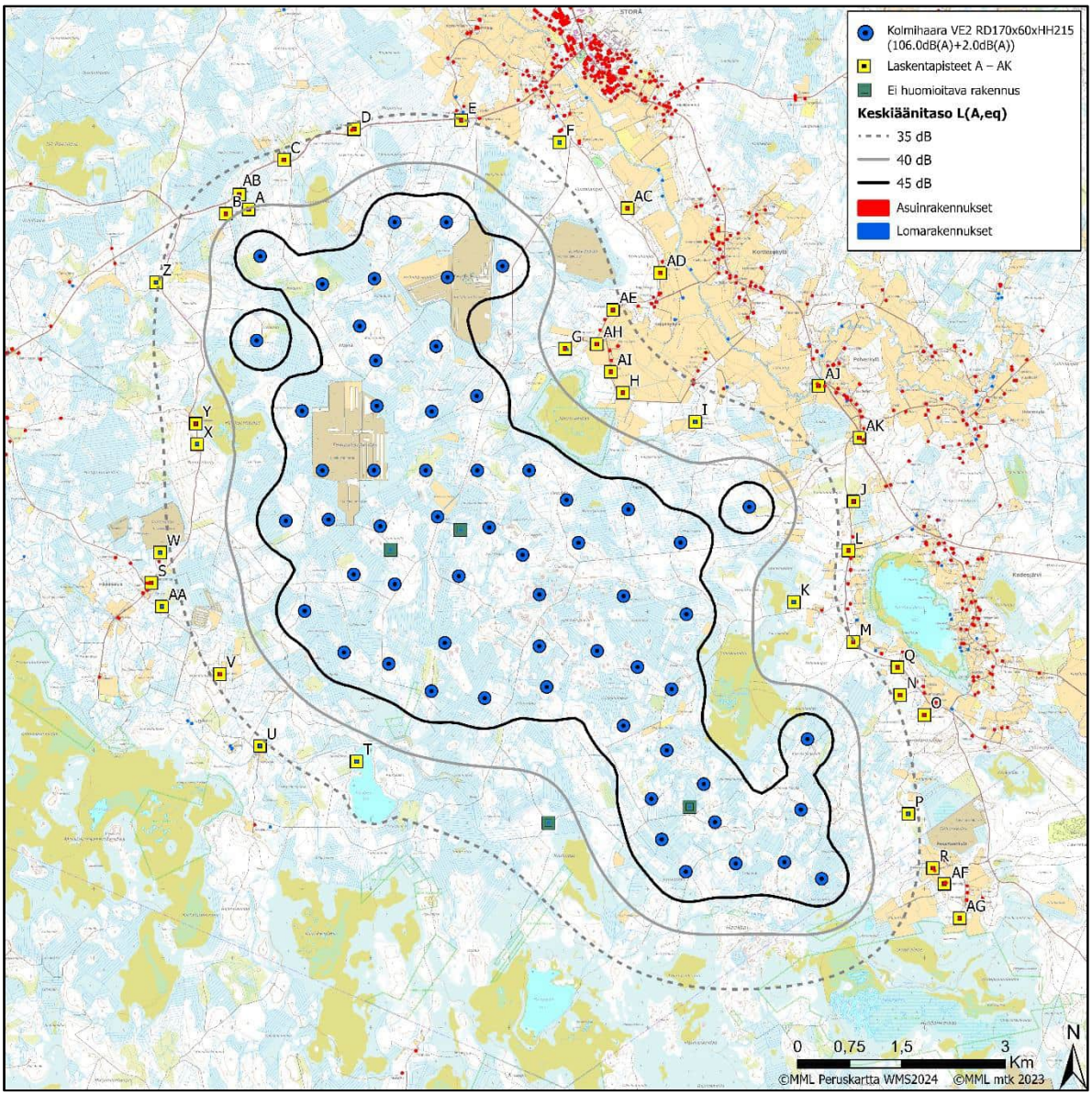
Rakennus	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (Hautamäki)	41,3
Asuinrakennus B (Kalmari)	39,96
Asuinrakennus C (Lumiharju)	37,6
Asuinrakennus D (Lumiharju2)	36,9
Asuinrakennus E (Hepoviita)	36,3
Lomarakennus F (Peltomaa)	34,6

Rakennus	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus G (Lanne)	39,3
Asuinrakennus H (Mäkinen)	38,6
Lomarakennus I (Hurttasalo)	38,3
Asuinrakennus J (Mäkelä)	34,5
Lomarakennus K (Saari)	38,4
Asuinrakennus L (Mäkelä2)	35,2
Asuinrakennus M (Heikkilä)	36,1
Asuinrakennus N (Piksilä)	35,4
Asuinrakennus O (Hautamäki)	34,4
Lomarakennus P (Sulkko)	37,2
Asuinrakennus Q (Hakamäki)	34,7
Asuinrakennus R (Koivuluoma)	35,3
Asuinrakennus S (Saarenmaa)	34,4
Lomarakennus T (Kivijärvi)	39,3
Lomarakennus U (Välimaa)	35,4
Asuinrakennus V (Ojanperä)	36,1
Lomarakennus W (Sulkonkeidas)	35,3
Lomarakennus X (Rantalanharju)	38,4
Asuinrakennus Y (Keitaanpää)	38,4
Lomarakennus Z (Rytimäki) *	35,8
Lomarakennus AA (Toristo)	34,5
Asuinrakennus AB (Nabom)	39,0
Asuinrakennus AC (Salomaa)	33,5
Asuinrakennus AD (Mäkivaara)	33,6
Asuinrakennus AE (Pihlajamäki)	36,2
Asuinrakennus AF (Santaharju)	34,2
Asuinrakennus AG (Saaresoja)	32,6
Asuinrakennus AH (Vainionpää)	37,7
Asuinrakennus AI (Alanko)	38,1
Asuinrakennus AJ (Sillanpää)	32,6
Asuinrakennus AK (Harju)	32,7

** Rakennuksella ei ole rakennuslupaa.*

Hankevaihtoehto VE2

Kuvassa (Kuva 16.13) on esitetty Kolmihaaran tuulivoimapuiston hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja asuin- tai lomarakennuksen kohdalla lukuun ottamatta pistettä A, joka on sama laskentapiste, kuin missä ohjearvo ylittyy myös hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 16.13 Melumallinnus hankevaihtoehdossa VE2. Karttaan on merkitty havainnointipisteet.

Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 16.10).

Taulukko 16.10 Laskennalliset melutasot Kolmihaaran tuulivoimahankkeen ympäristössä voimalaitoksella SG 6.0–170 hankevaihtoehdossa VE2.

Rakennus	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (Hautamäki)	40,1
Asuinrakennus B (Kalmari)	39,0
Asuinrakennus C (Lumiharju)	35,8
Asuinrakennus D (Lumiharju2)	35,4
Asuinrakennus E (Hepoviita)	35,1
Lomarakennus F (Peltomaa)	33,2

Rakennus	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus G (Lanne)	38,6
Asuinrakennus H (Mäkinen)	37,6
Lomarakennus I (Hurttasalo)	37,0
Asuinrakennus J (Mäkelä)	33,7
Lomarakennus K (Saari)	37,2
Asuinrakennus L (Mäkelä2)	34,2
Asuinrakennus M (Heikkilä)	35,1
Asuinrakennus N (Piksilä)	34,4
Asuinrakennus O (Hautamäki)	33,4
Lomarakennus P (Sulkko)	35,8
Asuinrakennus Q (Hakamäki)	33,7
Asuinrakennus R (Koivuluoma)	33,8
Asuinrakennus S (Saarenmaa)	33,5
Lomarakennus T (Kivijärvi)	38,1
Lomarakennus U (Välimaa)	34,6
Asuinrakennus V (Ojanperä)	35,6
Lomarakennus W (Sulkonkeidas)	34,4
Lomarakennus X (Rantalanharju)	37,1
Asuinrakennus Y (Keitaanpää)	37,2
Lomarakennus Z (Rytimäki) *	34,8
Lomarakennus AA (Toristo)	33,8
Asuinrakennus AB (Nabom)	37,7
Asuinrakennus AC (Salomaa)	32,6
Asuinrakennus AD (Mäkivaara)	32,8
Asuinrakennus AE (Pihlajamäki)	35,5
Asuinrakennus AF (Santaharju)	32,8
Asuinrakennus AG (Saaresoja)	31,1
Asuinrakennus AH (Vainionpää)	36,9
Asuinrakennus AI (Alanko)	37,2
Asuinrakennus AJ (Sillanpää)	31,6
Asuinrakennus AK (Harju)	31,7

** Rakennuksella ei ole rakennuslupaa.*

Matalataajuinen melu

Tuulivoimaloiden tuottamien matalien äänien eli matalataajuisen (=pienitaajuisen) melun laskennallisia tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin. Nämä ovat enimmäisarvoja, jotka on laadittu yöaikaiselle melulle nukkumiseen tarkoitettuihin tiloihin. Toimenpiderajaa on verrattu myös äänitasoon tarkasteltujen rakennusten ulkopuolella.

Sisätilojen laskennalliset tulokset on saatu huomioimalla tutkitut suomalaisen pientalon ulkovaipan ääneneristyksen alalikiarvot (84 % persentiili (Keränen ym. 2019)). Arvioinnin epävarmuustekijäksi voidaan kuitenkin sanoa se, että yleisellä tasolla rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Laskennassa ei ole huomioitu edellisen kappaleen melukartoissa esitettyjä neljää vihreällä neliöllä merkittyä lomarakennusta. Isojoen kunnan rakennusvalvonnalle tehdyn tiedustelun mukaan lomarakennuksista kolmen käyttötarkoitus ei ole lomarakennus ja yksi lomarakennuksista on metsästysmaja, jonka käyttötarkoituksen muutoksesta hanketoimija on sopinut metsästysseuran kanssa.

Mallinnettaessa Kolmihaaran tuulivoimahankkeen matalataajuisia melutasoja voimalaitostyypillä SG 6.0–170 hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä A–AK. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa liitteessä 11.

Taulukoissa (Taulukko 16.11 ja Taulukko 16.12) on esitetty matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Taulukoissa näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 3,0 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz (Asuinrakennus G hankevaihtoehdossa VE1).

Taulukko 16.11 Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa VE1.

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumisterveysasetus sisällä	Hz	L eq,1h – Asumisterveysasetus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (Hautamäki)	10,5	100	-3,2	50
Asuinrakennus B (Kalmari)	9,7	100	-4,0	50
Asuinrakennus C (Lumiharju)	8,6	100	-5,0	50
Asuinrakennus D (Lumiharju2)	8,2	100	-5,4	50
Asuinrakennus E (Hepoviita)	7,7	100	-5,8	50
Lomarakennus F (Peltomaa)	6,8	100	-6,7	50
Asuinrakennus G (Lanne)	10,7	100	-3,0	50
Asuinrakennus H (Mäkinen)	10,3	100	-3,4	50
Lomarakennus I (Hurttasalo)	9,7	100	-3,9	50
Asuinrakennus J (Mäkelä)	7,0	100	-6,4	50
Lomarakennus K (Saari)	9,7	100	-3,9	50
Asuinrakennus L (Mäkelä2)	7,6	100	-5,9	50
Asuinrakennus M (Heikkilä)	8,2	100	-5,4	50
Asuinrakennus N (Piksilä)	7,4	100	-6,1	50
Asuinrakennus O (Hautamäki)	6,8	100	-6,7	50
Lomarakennus P (Sulkko)	8,2	100	-5,4	50
Asuinrakennus Q (Hakamäki)	7,1	100	-6,3	50
Asuinrakennus R (Koivuluoma)	6,8	100	-6,7	50
Asuinrakennus S (Saarenmaa)	7,2	100	-6,2	50
Lomarakennus T (Kivijärvi)	9,8	100	-3,8	50
Lomarakennus U (Välimaa)	7,8	100	-5,7	50
Asuinrakennus V (Ojanperä)	8,2	100	-5,3	50
Lomarakennus W (Sulkonkeidas)	7,8	100	-5,7	50
Lomarakennus X (Rantalanharju)	9,7	100	-3,9	50
Asuinrakennus Y (Keitaanpää)	9,7	100	-4,0	50
Lomarakennus Z (Rytimäki) *	7,6	100	-5,9	50
Lomarakennus AA (Toristo)	7,3	100	-6,1	50

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumister-veysasetus sisällä	Hz	L eq,1h – Asumister-veysasetus sisällä	Hz
Asuinrakennus AB (Nabom)	9,2	100	-4,5	50
Asuinrakennus AC (Salomaa)	6,6	100	-6,8	50
Asuinrakennus AD (Mäkivaara)	6,9	100	-6,4	50
Asuinrakennus AE (Pihlajamäki)	8,6	100	-4,9	50
Asuinrakennus AF (Santaharju)	6,2	100	-7,3	50
Asuinrakennus AG (Saaresoja)	5,1	100	-8,2	50
Asuinrakennus AH (Vainionpää)	9,7	100	-3,9	50
Asuinrakennus AI (Alanko)	10,0	100	-3,6	50
Asuinrakennus AJ (Sillanpää)	6,0	100	-7,3	50
Asuinrakennus AK (Harju)	5,9	100	-7,4	50

** Rakennuksella ei ole rakennuslupaa.*

Taulukko 16.12 Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa VE2.

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumister-veysasetus sisällä	Hz	L eq,1h – Asumister-veysasetus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (Hautamäki)	9,3	100	-4,4	50
Asuinrakennus B (Kalmari)	8,6	100	-5,1	50
Asuinrakennus C (Lumiharju)	7,1	100	-6,5	50
Asuinrakennus D (Lumiharju2)	6,9	100	-6,7	50
Asuinrakennus E (Hepoviita)	6,6	100	-7,0	50
Lomarakennus F (Peltomaa)	5,6	100	-7,8	50
Asuinrakennus G (Lanne)	9,8	100	-3,9	50
Asuinrakennus H (Mäkinen)	9,2	100	-4,4	50
Lomarakennus I (Hurttasalo)	8,6	100	-5,1	50
Asuinrakennus J (Mäkelä)	6,0	100	-7,4	50
Lomarakennus K (Saari)	8,6	100	-5,0	50
Asuinrakennus L (Mäkelä2)	6,5	100	-7,0	50
Asuinrakennus M (Heikkilä)	7,1	100	-6,4	50
Asuinrakennus N (Piksilä)	6,4	100	-7,1	50
Asuinrakennus O (Hautamäki)	5,7	100	-7,7	50
Lomarakennus P (Sulkko)	6,9	100	-6,7	50
Asuinrakennus Q (Hakamäki)	6,1	100	-7,4	50
Asuinrakennus R (Koivuluoma)	5,5	100	-7,9	50
Asuinrakennus S (Saarenmaa)	6,2	100	-7,2	50
Lomarakennus T (Kivijärvi)	8,7	100	-4,9	50
Lomarakennus U (Välimaa)	6,9	100	-6,6	50
Asuinrakennus V (Ojanperä)	7,4	100	-6,1	50
Lomarakennus W (Sulkonkeidas)	6,8	100	-6,7	50
Lomarakennus X (Rantalanharju)	8,5	100	-5,1	50
Asuinrakennus Y (Keitaanpää)	8,5	100	-5,1	50
Lomarakennus Z (Rytimäki) *	6,5	100	-7,0	50
Lomarakennus AA (Toristo)	6,4	100	-7,1	50

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumister-veysasetus sisällä	Hz	L eq,1h – Asumister-veysasetus sisällä	Hz
Asuinrakennus AB (Nabom)	7,9	100	-5,7	50
Asuinrakennus AC (Salomaa)	5,6	100	-7,8	50
Asuinrakennus AD (Mäkivaara)	6,0	100	-7,4	50
Asuinrakennus AE (Pihlajamäki)	7,7	100	-5,8	50
Asuinrakennus AF (Santaharju)	4,9	100	-8,5	50
Asuinrakennus AG (Saaresoja)	3,8	100	-9,5	50
Asuinrakennus AH (Vainionpää)	8,7	100	-4,9	50
Asuinrakennus AI (Alanko)	9,0	100	-4,7	50
Asuinrakennus AJ (Sillanpää)	4,9	100	-8,4	50
Asuinrakennus AK (Harju)	4,9	100	-8,4	50

** Rakennuksella ei ole rakennuslupaa.*

Aurinkovoima-alue

Aurinkovoimaloista ei aiheudu vaikutuksia äänimaisemaan niiden käytön aikana.

Voimajohtoreitit

Voimajohtojen koronamelu voidaan kokea häiritsevänä liikuttaessa voimajohdon läheisyydessä. Ääni vaimentuu kuitenkin nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta. 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.

16.2.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Alueella on nykytilassa paikasta riippuen jonkin verran liikennettä, josta aiheutuu taustamelua. Ajoittain myös metsänhoidosta aiheutuu ääniä. Alueen läheisyydessä on jonkin verran asuntoja sekä loma-asuntoja, mitkä ovat häiriintyviä kohteita. Lisäksi alueella ja sen läheisyydessä on luonnonsuojelualueita sekä virkistysreitti. Hankealueen herkkyys arvioidaan edellisten asioiden perusteella kohtalaiseksi.

Voimajohtoreittien läheisyyteen ei sijoitu arvioinnissa huomioitavia rakennuksia. Voimajohtoreittien lähiympäristön herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

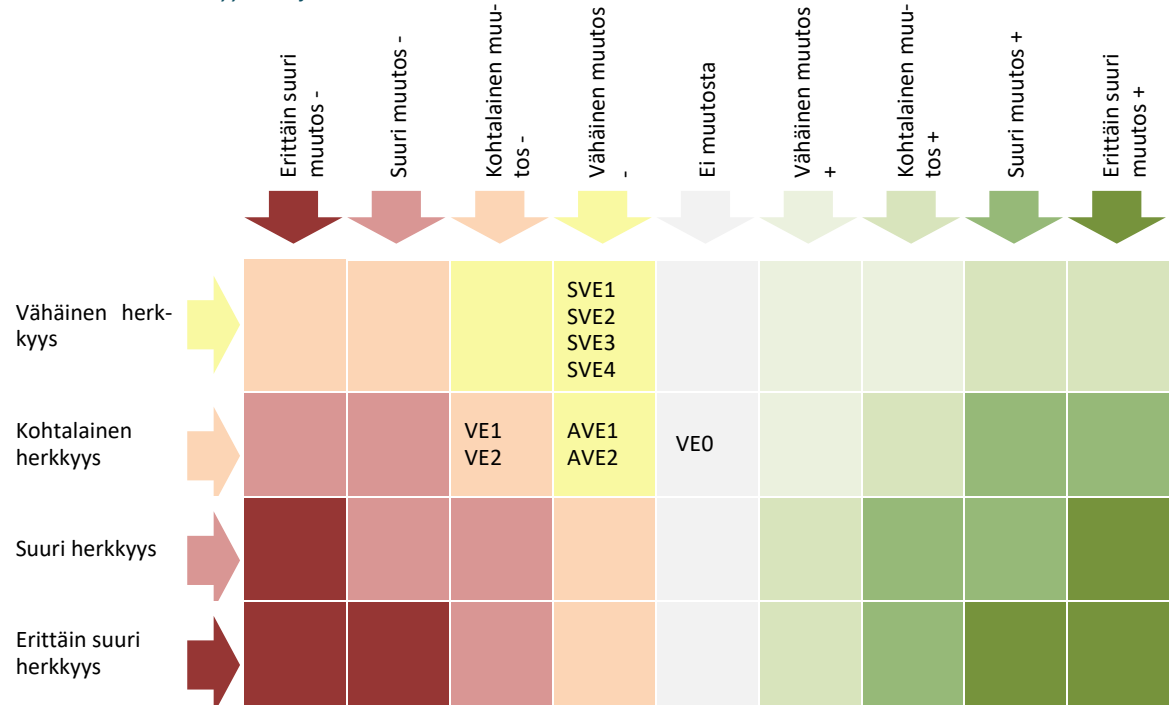
Kolmihaaran hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot ylittävät tuulivoimamelulle annetun ohjearvon 40 dB(A) laskentapisteessä A kummassakin hankevaihtoehdossa. Hankevaihtoehdossa VE1 melutaso laskentapisteessä A on 41,3 dB(A), ja hankevaihtoehdossa VE2 40,1 dB(A). Laskentapiste A on asuinrakennus hankealueen pohjoisosassa. Rakennus on selvitysten mukaan autioitunut. Ylitystilanteissa hanketoimija neuvottelee kiinteistön omistajan kanssa käyttötarpeenmuutoksesta tai maanvuokrasopimuksesta. Raja-arvo ei ylity muilla lähiympäristön rakennuksilla. Matalataajuinen melu sisätiloissa ei ylitä asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Tuulivoimaloiden aiheuttama muutos äänimaisemassa on kohtalainen. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen kummassakin hankevaihtoehdossa (Taulukko 16.13)

Aurinkovoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset äänimaisemassa aiheutuvat aurinkovoima-alueiden rakentamisen aikana. Rakentamisen aikainen meluvaikutus on paikallinen ja tilapäinen. Muutos äänimaisemassa on vähäinen, ja täten vaikutuksen merkittävyys on vähäinen. (Taulukko 16.13)

Voimajohtoreitin aiheuttamat vaikutukset äänimaisemassa aiheutuvat lähinnä voimajohtoreitin rakentamisen aikana, mutta vaikutus on paikallinen ja tilapäinen. Tuuli voi aiheuttaa ääntä heiluttaessaan voimajohtoja tai johtolinjan muita osia, mutta se on ajoittaista ja paikallista. Muutos äänimaisemassa on vähäinen, ja täten vaikutuksen merkittävyys vähäinen. (Taulukko 16.13)

Taulukko 16.13 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4) kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on

eroja. Modernien tuulivoimalaitosten tuottamaa melua (äänitehotaso) voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla laparatkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon.

Aurinkovoimaloista ei aiheudu meluvaikutuksia niiden käytön aikana. Voimajohtoreitin meluvaikutukset ovat vähäisiä, eikä erityistä tarvetta vaikutusten vähentämiselle ole.

16.2.9 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 mitä se voisi olla enimmillään. Mallinnuksessa myös tuuliolosuhteet ovat melun leviämiselle otolliset kaikkiin ilmansuuntiin. Tällöin laskentatulosten ylittävä todellinen melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta 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 ääneneristävyysarvot, jotka noin 84 % pientaloista odotettavasti ylittää Suomessa. Yleisesti koko maassa on siis myös pieni osuus rakennuksia, joissa kaikki tutkimuksen ääneneristävyysarvot 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 vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Lopullisen voimalan mallia ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalamalli, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa. Epävarmuuden takia mallinnuksissa on käytetty lähtömelutason 2,0 dB varmuusarvoa.

Voimajohtoreitin ja aurinkovoimaloiden meluvaikutukset ovat vähäisiä ja niitä on käsitelty sanallisesti. Erityiselle epävarmuusarviolle ei katsota olevan tarvetta.

16.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

16.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä (Kuva 16.14). 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 16.14 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 Traficomin ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Aurinkopaneelit aiheuttavat heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä. Alle viisi prosenttia paneelin pintaan tulevasta auringonsäteilystä heijastuu, mikä vastaa veden heijastuskykyä.

Voimajohdoilla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin, joten niiden osalta vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida.

16.3.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät, kaukaisimmillaan noin 1–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja 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.

Aurinkovoiman heijastusvaikutuksia voi aiheutua aurinkovoimaloiden yläpuolella.

16.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus (shadow flicker) arvioitiin AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla, joka huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta havainnollistetaan tasa-arvokäyrästöllä, jonka perusteella voidaan arvioida varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta Korkeusmalli 10 m. Korkeusdatan vaakaresoluutio on kymmenen metriä ja pystysuorainen tarkkuus 1,4 metriä. Laskennassa huomioitiin korkeuserot siten, että jos auringon, turbiinin ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, niin varjostusta ei esiinny. Välkevaikutus laskettiin kahden metrin korkeudelle. Auringon paistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, jonka alle menevää säteilyä ei oteta huomioon varjostuksessa.

Turbiinin lapojen aiheuttama varjo heikkenee asteittain liikuttaessa etäämmälle turbiinista, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu turbiinin lavan leveydestä, ja esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen turbiinin aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Yleensä välkelaskennan maksimietäisyyden laskenta perustuu lavan keskimääräiseen leveyteen, joka määrää maksimietäisyyden. Käytännössä turbiinin lapa ei ole vakiolevyinen: Levein kohta sijaitsee lähellä turbiinin napaa, ja lapa kapenee huomattavasti kärkeä kohti liikuttaessa. Tällä perusteella lavan tyven välkevaikutus ulottuu huomattavasti pidemmälle kuin lavan kärjen, mikäli arviointiperusteena käytetään auringon peittoastetta. Tässä selvityksessä välkelaskennassa ei ole käytetty tavanomaista maksimietäisyyttä, vaan on huomioitu turbiinin muuttuva lapaprofiili.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisia koordinaatteja. Erillisessä meluraportissa käytetty voimaloiden numerointi eroaa YVA-selostuksessa esitetystä numeroinnista. Käytetty voimaloiden napakorkeus oli 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä.

Voimaloiden lapaprofiili on arvioitu voimalatyypin Vestas V162 valmistajan ilmoittamalla lavan profiilitiedolla, joka on skaalattu lavan pituuden ja leveyden suhteen vastaamaan 200 metrin roottorin halkaisijaa. Välkelaskenta perustuu todennäköisen tilanteen 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. Mallinnuksen tarkemmat parametrit on esitetty liiteraporteissa 12 ja 13.

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu niin kutsutun todellisen tilanteen (jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) suositusarvoksi enintään kahdeksan tuntia välkettä vuodessa ja 30 minuuttia päivässä ja teoreettisen tilanteen suositusarvoksi 30 tuntia vuodessa (Boverket 2009). Välkemallinnustuloksia on arvioitu näiden suositusarvojen perusteella.

Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja. Karttaan on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja. Yhteensä 17 rakennusta hankealueen ympäristöstä on valittu niin sanotuiksi reseptoripisteiksi. Hankealueen sisäpuolella olevat asunnot sekä osa alueen lähelle sijoittuvista asunnoista on jätetty huomioimatta reseptoripisteinä asiakkaalta saatujen tietojen perusteella.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu neljä lomarakennusta ja kolme asuinrakennusta. Isojoen kunnan rakennusvalvonnan mukaan yksi lomarakennuksista on metsästysmaja, jonka käyttötarkoituksen muutoksesta hankevastaava on sopinut metsästysseuran kanssa. Kolmella muulla lomarakennuksella ei ole rakennuslupia. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat kolme asuinrakennusta ovat alustavien selvitysten mukaan autioituneita. Hankevastaava on neuvotellut yhden asuinrakennuksen kiinteistön omistajan kanssa käyttötarkoituksen muutoksesta, ja kahden muun asuinrakennuksen osalta neuvottelut ovat käynnissä. Edellä mainittujen seikkojen takia rakennuksia ei ole huomioitu reseptoripisteinä tai arvioinnissa.

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisissä välkeselvitysraporteissa liitteissä 12 ja 13.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkymäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan, mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Aurinkovoiman aiheuttamasta häikäisyriskistä on toteutettu erillinen riskinarviointi, joka on YVA-selostuksen liitteenä 14. Häikäisyriskiä on arvioitu suhteessa lähimpiin lentoasemiin, lentopaikkoihin ja varalaskupaikkoihin. Aurinkopaneelien aiheuttamaa häikäisyriskiä on tarkasteltu suhteessa muiden heijastavien pintojen, kuten vesistöjen ja ikkuna- ja lasipintojen aiheuttamiin heijastuksiin.

Välkemallinnukset on laatinut AFRY Finland Oy, ja vaikutusten arvioinnista on vastannut FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä FM Tuuli Lahin.

16.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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 herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

16.3.5 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä. Hankealueella ei myöskään aiheudu valon heijastumista ja täten häikäisyriskiä.

16.3.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.3.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen ympäristöön sijoittuu asuin- ja lomarakennuksia. Alle kahden kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu yhteensä 68 asuinrakennusta ja 20 lomarakennusta. Alle kahden kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE2 voimaloista sijoittuu yhteensä 58 asuinrakennusta ja 19 lomarakennusta. Hankealueelle sijoittuu yksityisiä luonnonsuojelualueita (YSA253020, YSA255219, YSA253826 ja YSA207648) sekä luonnonsuojelutarkoituksiin hankittuja valtion kiinteistöjä. Hankealue rajautuu sen eteläosassa Natura-alueeseen (FI200021) sekä valtion luonnonsuojelualueeseen (SSA020007). Lisäksi hankealueelle sijoittuu maastopyöräilyreitti. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan täten kohtalaiseksi.

Hankealue sijaitsee Isojoen kunnassa Etelä-Pohjanmaalla kaukana lentokentistä ja varalaskupaikoista. Hankealuetta lähin lentoasema on Porin lentoasema noin 60 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Pienemmät yksityiset lentopaikat ovat lähempänä mutta kuitenkin vähintään noin 35 kilometrin päässä hankealueesta. Niinisalon varalaskupaikka on noin 28 kilometrin päässä hankealueelta. Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille. Hankkeen sijoittumista suhteessa lentoesterajoituksiin ja lentopaikkoihin on käsitelty myös luvussa 19. Koska kaikki lentoasemat, lentopaikat ja varaslaskupaikatkin ovat näin kaukana hankealueelta, on oletettavaa, että lentäminen hankealueen läheisyydessä ei tapahdu sellaisilla lentokorkeuksilla, joissa aurinkovoimala voisi aiheuttaa häiritsevää häikäisyä lentoliikenteelle. Aurinkovoiman osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

16.3.6.2 Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin

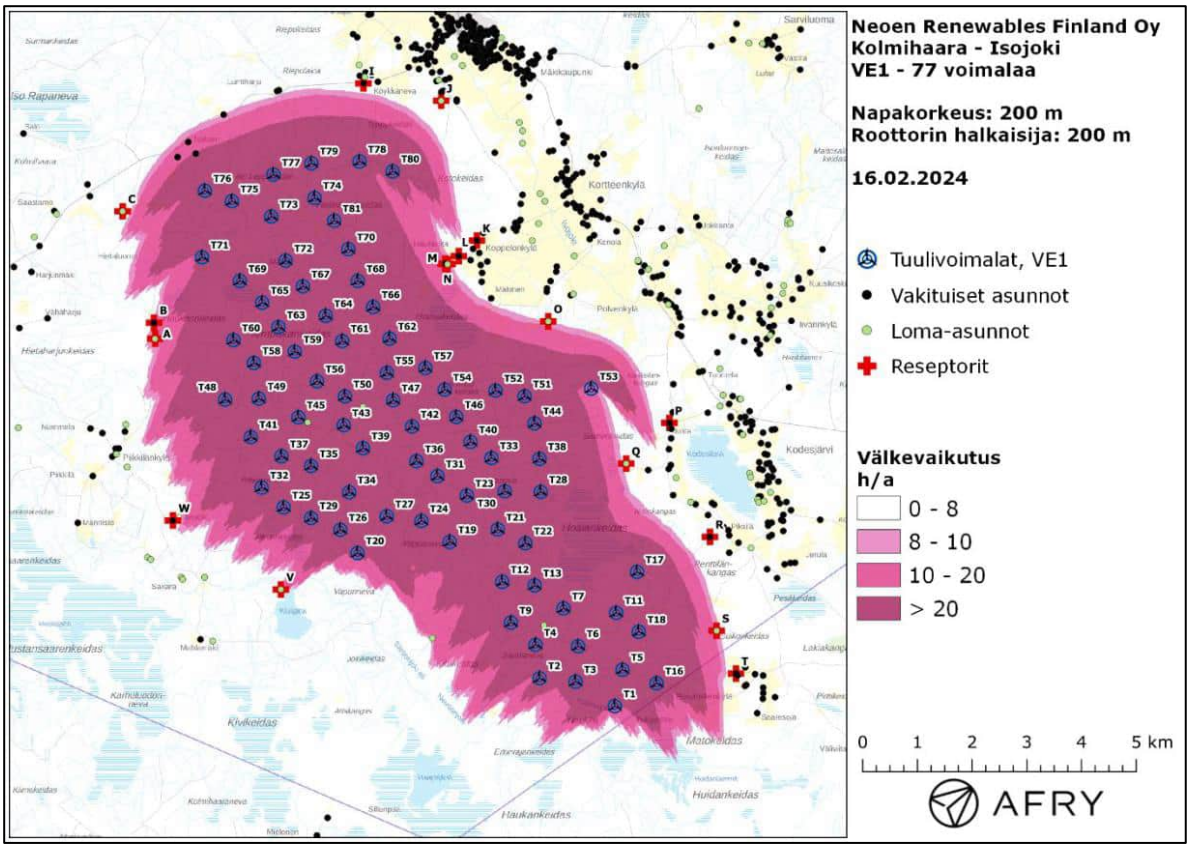
Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei toteuteta, joten vaikutuksia ei aiheudu.

Hankevaihtoehto VE1

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16.5). Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää kahdeksan tunnin ohjearvon kuudella lähialueen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Reseptoripisteistä suurin vuotuinen välkevaikutus on pisteessä M, jossa todennäköinen vuotuinen välkeaika on kymmenen tuntia ja seitsemän minuuttia. Pisteessä M todennäköinen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika on kuusi minuuttia.



Kuva 16.15 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE1 (AFRY Finland Oy, liite 12).

Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdilla hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16.14).

Taulukko 16.14 Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE1 (AFRY Finland Oy, liite 12).

Reseptori	Lisätieto	Todennäköinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]
A	-	9:57	10
B	-	8:56	7
C	Lomarakennus, ei rakennuslupaa	5:33	8
I	-	5:11	11
J	-	2:28	5
K	-	2:59	4
L	Käyttötarkoituksen muutoshakemus vireillä	5:05	4
M	Neuvottelu käyttötarkoituksen muutoksesta kesken	10:07	6
N	Käyttötarkoituksen muutoshakemus vireillä	9:45	6
O	Neuvottelu käyttötarkoituksen muutoksesta kesken	7:56	10
P	-	2:58	6
Q	Neuvottelu käyttötarkoituksen muutoksesta kesken	7:00	8
R	-	2:48	7
S	Neuvottelu käyttötarkoituksen muutoksesta kesken	8:59	7
T	-	4:29	8
V	-	8:33	10
W	-	4:42	7

Taulukossa 16.15 on esitetty rakennusten määrä välkkeen vaikutusvyöhykkeittäin hankevaihtoehdossa VE1, kun hanketoimijan ilmoittamia hankealueella sijaitsevia rakennuksia ei huomioida.

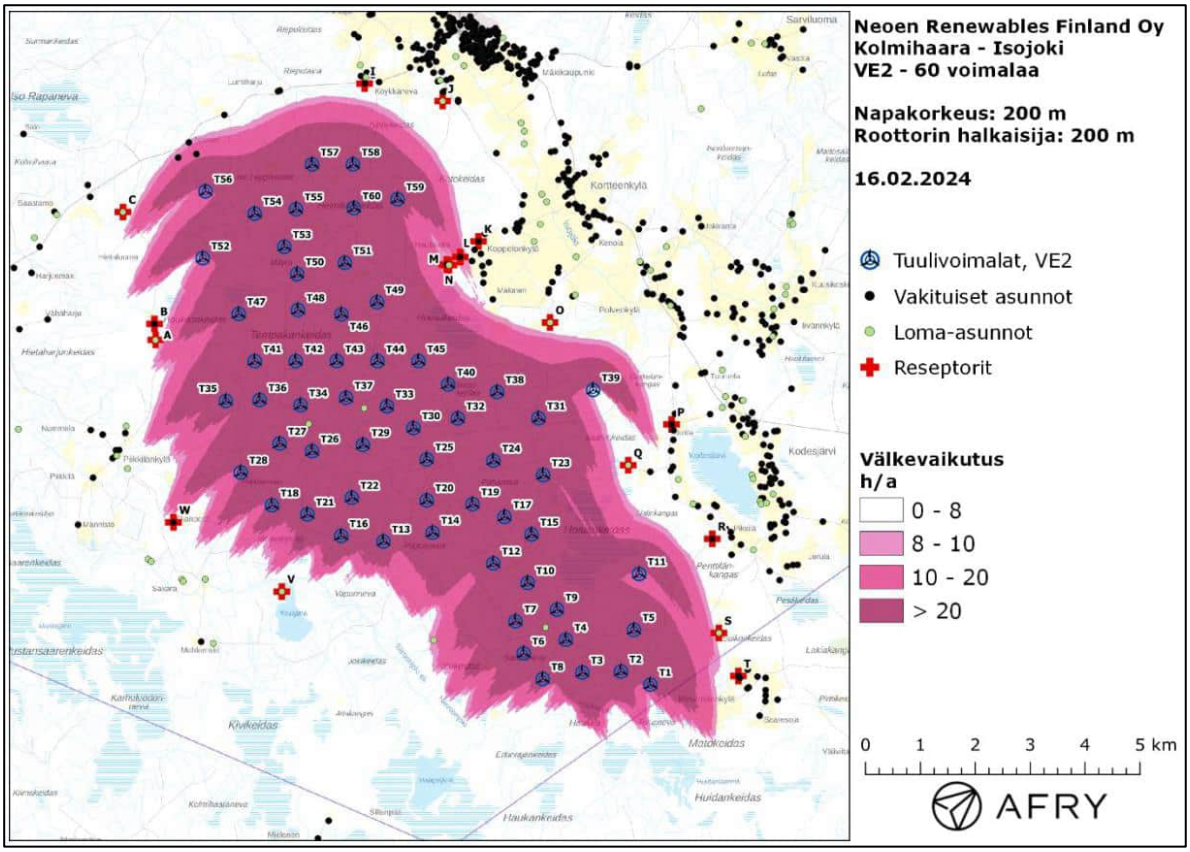
Taulukko 16.15 Rakennusten määrä välkkeen vaikutusvyöhykkeittäin hankevaihtoehdossa VE1, kun hanketoimijan ilmoittamia hankealueella sijaitsevia rakennuksia ei huomioida.

Välkevaikutus h/a	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
> 20	0	0
> 10	0	0
> 8	2	4

Hankevaihtoehto VE2

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16.16). Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää kahdeksan tunnin ohjearvon kahdella lähialueen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Reseptoripisteistä suurin vuotuinen välkevaikutus on pisteessä L, jossa todennäköinen vuotuinen välkeaika on yhdeksän tuntia ja 53 minuuttia. Pisteessä L todennäköinen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika on kahdeksan minuuttia.



Kuva 16.16 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE2 (AFRY Finland Oy, liite 13).

Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdilla hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16.16).

Taulukko 16.16 Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE2 (AFRY Finland Oy, liite 13).

Reseptori	Lisätieto	Todennäköinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]
A	-	5:49	8
B	-	4:17	7
C	Lomarakennus, ei rakennuslupaa	4:47	8
I	-	4:19	6
J	-	1:29	3
K	-	3:32	6
L	Käyttötarkoituksen muutoshakemus vireillä	9:53	8
M	Neuvottelu käyttötarkoituksen muutoksesta kesken	8:00	8
N	Käyttötarkoituksen muutoshakemus vireillä	6:47	8
O	Neuvottelu käyttötarkoituksen muutoksesta kesken	5:55	8
P	-	2:46	6
Q	Neuvottelu käyttötarkoituksen muutoksesta kesken	5:08	6
R	-	2:21	7
S	Neuvottelu käyttötarkoituksen muutoksesta kesken	6:32	6
T	-	2:50	7
V	-	1:39	4
W	-	4:10	8

Taulukossa 16.17 on esitetty rakennusten määrä välkkeen vaikutusvyöhykkeittäin hankevaihtoehdossa VE1, kun hanketoimijan ilmoittamia hankealueella sijaitsevia rakennuksia ei huomioida.

Taulukko 16.17 Rakennusten määrä välkkeen vaikutusvyöhykkeittäin hankevaihtoehdossa VE2, kun hanketoimijan ilmoittamia hankealueella sijaitsevia rakennuksia ei huomioida.

Välkevaikutus h/a	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
> 20	0	0
> 10	0	0
> 8	2	0

16.3.6.3 Aurinkovoima-alue

Isoista useiden megawattien aurinkovoimaloista on Suomessa vasta niukasti kokemusta. Pienempiä kiinteistökohtaisia aurinkovoimaloita on kuitenkin rakennettu jo usean vuoden ajan ja sellaisia löytyy myös lentoasemien läheisten kiinteistöiden katoilta. Aurinkovoimaloita on rakentunut vaiheittain ja tiettävästi niistä ei ole aiheutunut lentoliikennettä häiritseviä heijastuksia. Mikäli

häikäistymisiä olisi ilmaantunut ensimmäisistä toteutuksissa, olisi tämä epäilemättä huomioitu myöhäisemmissä toteutuksissa sekä koko aurinkovoimatoimialalla.

Kiinteistökohtaisten aurinkovoimaloiden kokoluokka on selvästi pienempi kuin Kolmihaaran hankkeessa, mutta häikäistyminen ilmiönä on samanlainen aurinkopaneeleiden määrästä riippumatta.

Huomioiden hankealueen useiden kymmenien kilometrien etäisyyden lähimmistä lentokentistä ja lentoasemista, aurinkovoimalan teknisen toteutustavan, kokemukset muista mahdollisesti heijastuksia aiheuttavista kohteista sekä useiden vuosien käyttökokemuksen lentokenttien läheisistä aurinkovoimaloista, riski lentoliikennettä häiritsevästä häikäisystä on vähäinen. Täten aurinkovoimalan toteuttamiselle ei ole häikäisyriskin kannalta estettä.

16.3.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

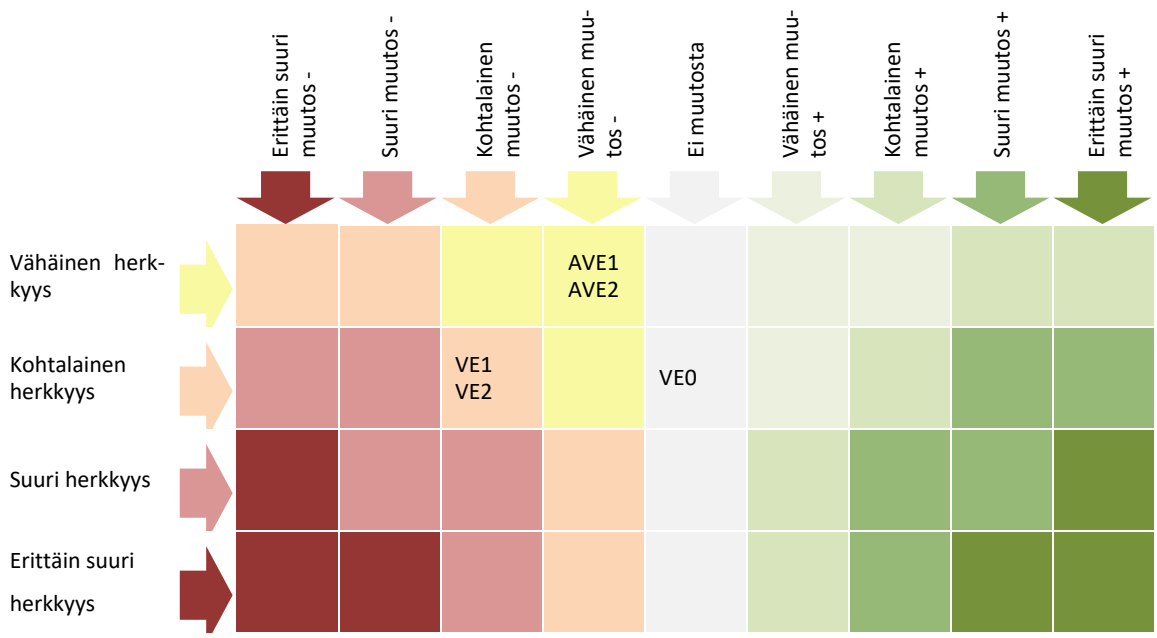
Yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkevaikutukselle (ilman puuston varjostavaa vaikutusta) altistuu kuusi asuin- tai lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1, ja kaksi asuin- tai lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE2. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla kummassakin vaihtoehdossa. Arvioinnissa ei ole huomioitu hankealueelle sijoittuvia rakennuksia, joiden status on esitetty luvussa 16.2.3.

Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Tuulivoimaloiden aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi, joten varjostusvaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (Taulukko 16.18).

Lentoliikenteelle aiheutuvaa häikäisyriskiä ei voi tämän arvioinnin puitteissa sulkea täysin pois, mutta tosiasiat huomioiden (etäisyydet lentokenttiin, tekninen toteutustapa, kokemukset muista mahdollisesti heijastuksia aiheuttavista kohteista sekä aurinkovoimaloista lentokenttien läheisyydessä) todennäköisyys lentoliikennettä häiritsevälle heijastumiselle on pieni.

Arvioinnin mukaan aurinkovoimalan aiheuttama häikäisyriski lentoliikenteelle on vähäinen. Täten aurinkovoimalan toteuttamiselle ei ole häikäisyriskin kannalta estettä. Tarvittaessa hankkeesta vastaava voi varmistaa asian pyytämällä arvioinnin Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä.

Taulukko 16.18 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.3.8 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 voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esimerkiksi auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja vuorokaudenaikoina), jolloin välkettä ei synny. Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny.

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.

16.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut mallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus ei huomioi metsäpeitteen ja pihapuuston suojavaikutusta, joten todellisuudessa varjostuksen määrä on mallinnusta alhaisempi. Puuston suojaava vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosittain ja vuodenajoittain, lisäten arvioinnin epävarmuutta. Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut

muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

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 korkeusvaihteluita, muttei esimerkiksi roottorien suuntaa. Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisypinta on tuulen suunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi.

Rakennettavaa voimalamallia ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Välkevaikutusten arvioinnissa on käytetty hankkeen maksimivaihtoehdon mukaisia voimalan mittoja. Tämän kokoista voimalamallia ei ole vielä tällä hetkellä markkinoilla ja on mahdollista, että tulevaisuudessa ei päästä aivan näin suuriin voimalamittoihin. Laadittu mallinnus näin ollen voi ylikorostaa hankkeen välkevaikutuksia.

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.

Isoista useiden megawattien aurinkovoimaloista on Suomessa vasta niukasti kokemusta. Arviointi perustuu pienempien kiinteistökohtaisten aurinkovoimaloiden tuottamiin kokemuksiin. Kiinteistökohtaisten aurinkovoimaloiden kokoluokka on selvästi pienempi kuin Kolmihaaran hankkeessa, mutta häikäistyminen ilmiönä on samanlainen aurinkopaneeleiden määrästä riippumatta. Tarvittaessa hankekehittäjä voi varmistaa asian pyytämällä arvioinnin Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä.

17 Vaikutukset liikenteeseen

17.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy mm. 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 sekä aurinkovoimapuiston rakentaminen aiheuttavat kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu mm. siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli voimajohtoreitti risteää teiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu 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 minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden varsille. Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä tienkäyttäjälle auringon säteilyn heijastuessa paneelien pinnasta. Aurinkovoima-alueen sijoittuessa maantien läheisyyteen on huomioitava maantien suoja-alueet ja varmistettava, etteivät aurinkopaneelit häikäise tienkäyttäjää. Aurinkovoimapuiston 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.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

17.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuuli- ja aurinkovoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä voimajohtoreitin alueelle.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. 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 2022–2023 tiedoista, josta on saatu mm. ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Lisäksi on hyödynnetty Etelä-Pohjanmaan liiton (Ramboll Finland Oy 2013) ”*Etelä- ja Keski-Pohjanmaan tuulivoima ja erikoiskuljetukset*” -raporttia sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen (2023) laatimaa ”*Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta*” -raporttia.

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 tyypin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Liikenneviraston (2012) (nykyään Väylävirasto) tuulivoimalaohjeen perusteella. Aurinkovoimapuiston osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteiden liikenneturvallisuuteen.

Voimajohtoreittien osalta on tarkasteltu niiden vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Väyläviraston ”*Sähkö- ja telejohdot ja maantiet*” -ohje (Liikennevirasto 2018).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Saara Aavajoki.

17.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

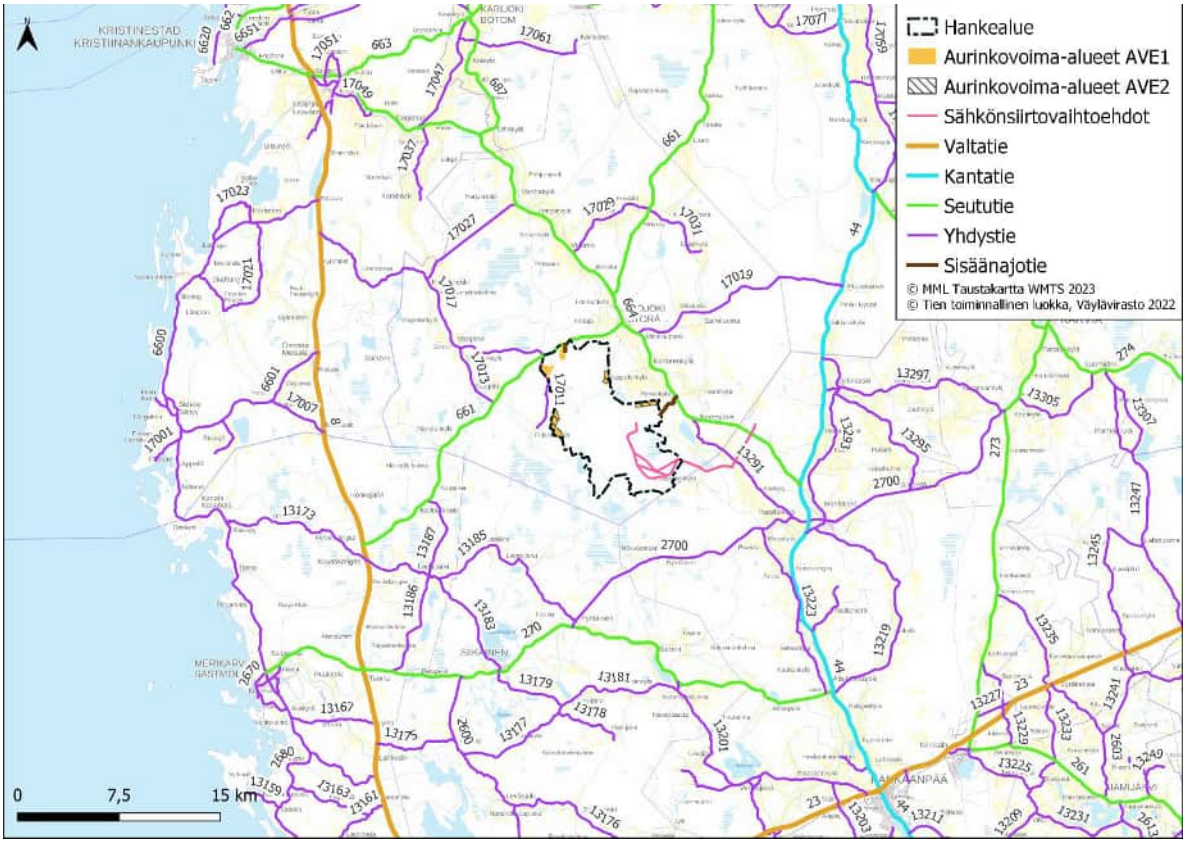
Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat herkkyyteen.

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 2.

17.5 Nykytilanne

17.5.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kolmihaaran hankealueen pohjoispuolella hankealueeseen rajautuen kulkee seututie 661 (Suojoentie) ja länsipuolella hankealueeseen rajautuen kulkee yhdystie 17011 (Piikkilänkyläntie). Hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 1,1 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu seututie 664 (Honkajoentie). Itäpuolella lähimmillään noin 2,0 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on myös yhdystie 13291 (Kodesjärventie/Mämmintie). Hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 4,7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 2700 (Rynkäistentie/Honkajoentie). Hankealueen lounaispuolella lähimmillään noin 7,2 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu yhdystie 13185 (Leppijärventie) ja lähimmillään noin 9,9 kilometrin etäisyydellä yhdystie 13187 (Koittankoskentie). Hankealueella ja sen ympäristössä on kattava yksityis- tai metsäautotieverkosto, jota hyödynnetään tuulivoimaloiden tieyhteyksissä. Hankealueelle sijoittuvat mm. Lehmikorventie, Mäyräkankaan metsätie, Helmikäiskeidas metsätie, Tempakantie, Eteläsaaren metsätie, Kivijärventie, Kivijärven metsätie, Kolmihaaran metsätie, Kasperinmäen metsätie, Ojanevan metsätie, Kitunevan metsätie ja Pökkelistön metsätie. Kulku hankealueelle on alustavasti seututieltä 661 lähtevää Lehmikorventietä pitkin sekä seututieltä 664 lähtevän Vanhamaantien kautta Kolmihaaran metsätietä pitkin. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17.1).



Kuva 17.1 Hankealuetta ympäröivä maantieverkko ja alustavat sisäänajotiet hankealueelle (Väylävirasto 2022).

Seututien 661 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 370–510 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 14–18 %. Yhdystien 17011 keskimääräinen vuorokausiliikenne on 39 ajoneuvoa vuorokaudessa, raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 13 %. Seututien 664 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen itäpuolella on noin 550–1 100 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on noin 9–15 %. Isojoen keskustan kohdalla seututien 664 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1 300–1 800 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 9 %. Yhdystien 13291 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 57–76 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 1–4 %. Yhdystien 2700 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 150–420 ajoneuvoa vuorokaudessa, raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 10–13 %. Yhdystien 13185 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 50–87 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä noin 2–3 %. Yhdystien 13187 keskimääräinen vuorokausiliikenne on 32 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 6 %. Liikennemäärät hankealueen ympäristön maantieverkolla on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 17.1).

Taulukko 17.1 Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2022 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajoneuvoa/vrk)	
Numero	**Osuus**	**Ajoneuvoja**	**Raskaita ajoneuvoja**
661	Hankealueen kohta (Isojoki st 664 – yt 17011)	510	69
	Yt 17011 – Isojoen/Merikarvian kuntaraja	370	65
	Isojoen/Merikarvian kuntaraja – Kuvaskangas vt 8	360	72
17011	Piikkilänkyläntie (st 661 – Piikkilänkylä)	39	5
664	Honkajoki kt 44 – Isojoen/Kankaanpään kuntaraja	580	87
	Isojoen/Kankaanpään kuntaraja – Kodesjärvi yt 13291	550	82
	Kodesjärvi yt 13291 – Isojoki yt 17019	1 100	100
	Isojoen keskusta (yt 17019 – st 661)	1 300	120
	Isojoen keskusta (st 661 – st 661)	1 800	170
	Isojoki st 661 – Lapväärtti st 663	990–1 200	110–130
13291	Kodesjärvi st 664 – Pappilankylä yt 2700	57–76	1–2
2700	Honkajoki kt 44 – Pyntäinen st 270	150–420	17–43
13185	Pyntäinen yt 2700 – Kuvaskangas vt 8	50–87	1–3
13187	Koittankoski st 661 – Lauttijärvi yt 13185	32	2

Seututie 661 on päällystetty tie ja tien ajoradan leveys Isojoen keskustan ja Kuvaskankaan (vt 8) välillä on 6,0–7,0 metriä. Tällä välillä tien päällysteen kunto on Merikarvian puolella pääosin hyvä tai erittäin hyvä ja Isojoen puolella pääosin huono tai erittäin huono. Seututien 661 nopeusrajoitus on pääosin 80 km/h. Isojoen keskustassa ja Suojoen sekä Koittankosken kohdalla nopeusrajoitus on alempi. Seututiellä 661 on Isojoen keskustassa lyhyellä osuudella jalankulku- ja pyöräilyväylä. Valaistusta tiellä on Isojoen keskustassa sekä Suojoen ja Koittankosken kohdalla.

Yhdystie 17011 on soratie ja tien ajoradan leveys on 5,0 metriä. Yhdystiellä 17011 on voimassa yleisrajoitus 80 km/h.

Seututie 664 on päällystetty tie ja tien ajoradan leveys on pääosin 7,0 metriä. Tien päällysteen kunto on pääosin hyvä tai erittäin hyvä. Seututien 664 nopeusrajoitus on pääosin 80 km/h, mutta esimerkiksi Isojoen keskustassa ja Vanhakylän kohdalla nopeusrajoitus on alempi. Tiellä on jalankulku- ja pyöräilyväylä ainoastaan Isojoen taajamassa. Seututiellä 664 Isojoen Kortteenkylän ja Lapväärtin välinen osuus on pääosin valaistu.

Yhdystie 13291 on soratie ja tien ajoradan leveys on 5,7–6,0 metriä. Yhdystien 13291 nopeusrajoitus on Kodesjärven kohdalla 50 km/h ja Kivikylän ja Pappilankylän välillä 60 km/h. Muuten tiellä on voimassa yleisrajoitus 80 km/h.

Yhdystie 2700 on päällystetty Honkajoelta kantatien 44 suunnasta Kuuskeitaalle, muuten tie on hankealueen läheisyydessä soratie. Yhdystien 2700 ajoradan leveys on päällystetyllä osuudella 6,5 metriä ja soratieosuudella 6,0 metriä. Aivan yhdystien 2700 länsiosassa on Kalliokosken silta, jolla on painorajoitus. Hankealueen läheisyydessä yhdystiellä 2700 on voimassa yleisrajoitus 80 km/h, lukuun ottamatta kantatieltä 44 lähtevää itäisintä tieosuutta, jolla nopeusrajoitus on alempi.

Yhdystie 13185 on pääosin soratie, mutta valtatien 8 suunnalla Kuvaskankaalla tie on päällystetty. Tien ajoradan leveys on soratieosuudella 6,0 metriä ja päällystetyllä osuudella 6,5 metriä. Yhdystiellä 13185 on voimassa yleisrajoitus 80 km/h, mutta Lauttijärven kohdalla nopeusrajoitus on alempi. Tie on myös valaistu Lauttijärven kohdalla.

Yhdystiellä 13187 on soratien pintaus ja tien ajoradan leveys on 5,5 metriä. Yhdystiellä 13187 on voimassa yleisrajoitus 80 km/h, Koittankosken kohdalla nopeusrajoitus on kuitenkin alempi.

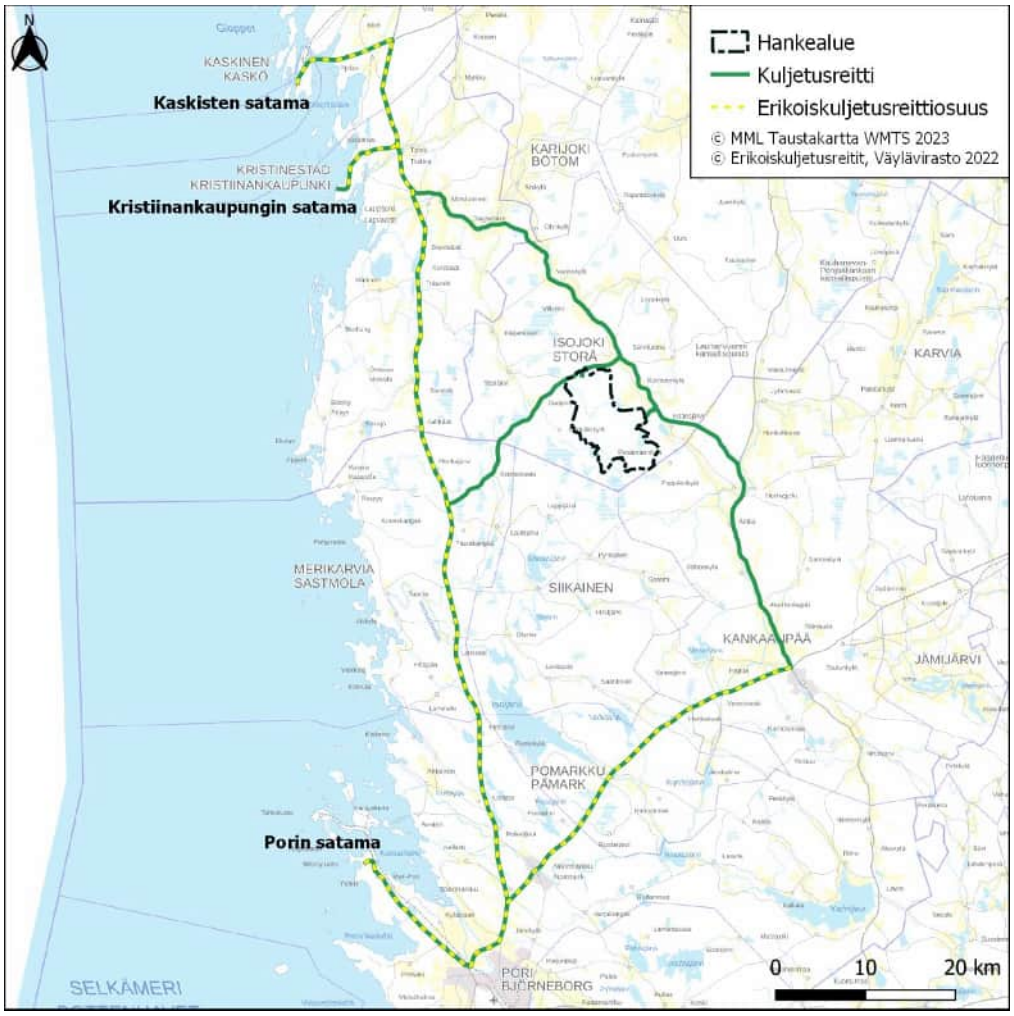
Etelä-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmässä ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotuksessa ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita hankealueelle. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Etelä-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmässä seututie 661 Isojoen keskustan pohjoispuolella välillä Isojoki-Päntäne on osoitettu merkittävästi parannettavana seututienä. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ehdotuksessa seututie 661 Isojoen keskustan pohjoispuolella välillä Isojoki-Torpparinsuo on osoitettu merkinnällä Maantie, uusi tai merkittävästi parannettava. Satakunnan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmässä ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita hankealueen lähiympäristöön. Voimajohtoreittivaihtoehdot risteävät Seututie/Pääkatu -merkinnällä osoitetun seututien 664 kanssa. Seututielle 661 on suunniteltu parantamista välillä seututie 663 Kauhajoki-seututie 664 Isojoki (loppuosa).

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kristiinankaupungin, Kaskisten ja Porin satamat. Kristiinankaupungin satamasta matkaa hankealueelle on noin 55–70 kilometriä, Kaskisten satamasta noin 70–90 kilometriä ja Porin satamasta noin 95–120 kilometriä riippuen valittavasta kuljetusreitistä.

Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluva reitti ulottuu Kristiinankaupungin satamasta sekä Kaskisten satamasta valtatielle 8. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluvaa valtatietä 8 pitkin kuljetusreitti jatkuu Lapväärttiin, jossa kuljetaan seututien 663 kautta seututielle 664 ja sitä pitkin Isojoelle hankealueen läheisyyteen. Seututieltä 664 hankealueelle kuljetaan Vanhamaantien kautta Kolmihaaran metsätietä pitkin tai seututien 661 kautta Lehmikorventietä pitkin. Kristiinankaupungin ja Kaskisten suunnasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluvaa

valtatietä 8 pitkin voidaan kulkea myös Kuvaskankaalle, josta kuljetusreitti jatkuu seututietä 661 pitkin Isojoelle hankealueen läheisyyteen. Seututieltä 661 hankealueelle kuljetaan Lehmikorventietä pitkin tai seututien 664 ja Vanhamaantien kautta Kolmihaaran metsätietä pitkin. Seututiet 661, 663 ja 664 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin.

Porin satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluva reitti ulottuu valtatien 2, yhdystien 2652 ja katuverkon kautta valtatielle 8 ja sitä pitkin Kuvaskankaalle, josta kuljetusreitti jatkuu seututietä 661 pitkin Isojoelle ja edelleen hankealueelle kuten edellä on kuvattu. Porin suunnasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluva kuljetusreitti voi myös jatkua valtatieltä 8 valtatietä 23 pitkin Kankaanpäähän kantatien 44 liittymään asti. Kankaanpäästä kuljetusreitti jatkuu kantatietä 44 pitkin Honkajoelle ja sieltä seututietä 664 pitkin Isojoelle ja edelleen hankealueelle kuten edellä on kuvattu. Kantatie 44 ja seututiet 661 ja 664 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Porin, Kankaanpään, Pomarkun ja Merikarvian ympäristöissä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17.2).



Kuva 17.2 Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Kaskisten, Kristiinankaupungin ja Porin satamista hankealueelle (Väylävirasto 2022).

17.5.2 Voimajohtoreitti

Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen kaakkois- tai itäosaan rakennetaan sähköasema. Liityntä valtakunnanverkkoon tullaan toteuttamaan Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan 400 kV ilmajohto, jonka reitiksi tarkastellaan neljää vaihtoehtoa (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4).

Hankealueella voimajohtoreittivaihtoehdot SVE2, SVE3 ja SVE4 risteävät Ojanevan metsätien ja Kitunevan metsätien kanssa. Hankealueen rajalta lukien voimajohtoreittivaihtoehdot SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4 risteävät Pesämäentien, Vanha maantien, yhdystien 13291 ja seututien 664 kanssa. Lisäksi voimajohtoreittivaihtoehdot risteävät nimeämättömien yksityis- ja metsäautoteiden kanssa. Maantiet, joita voimajohtoreittivaihtoehdot risteävät, eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin.

17.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin hankealueelle johtavilla Lehmikorventiellä ja Kolmihaaran metsätiellä sekä Vanhamaantiellä ja hankealueelle sijoittuvilla muilla yksityis- tai metsäautoteillä. Käytettävistä kuljetusreiteistä riippuen liikennemäärät lisääntyvät hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin seututeillä 661 ja 664. Mahdollisesti liikennemäärät voivat lisääntyä myös esimerkiksi yhdysteillä 17011, 13291 ja 2700. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Suunnitelmien mukaan alueelle tullaan myös rakentamaan yksi tai useampi betoniasema. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Porin, Kaskisten tai Kristiinankaupungin satamasta. Aurinkopaneelit kuljetetaan samasta satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kiviaines- ja betonikuljetukset välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu se mahdollisuus, että kiviaines- ja/tai betonikuljetukset saattavat aiheuttaa rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa liikennemäärien kasvua myös hankealueen lähimaanteille.

17.6.1.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Seututie 661 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja

loma-asutusta. Seututien 661 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututie 664 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 664 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 17011 on paikallisesti vähän tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri, mutta liikennemäärä on vähäinen. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on joitakin häiriintyviä asuin- ja lomarakennuksia. Yhdystien 17011 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 13291 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on vähäinen, kuten myös liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 13291 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 2700 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä kantatien 44 ja seututien 270 välisellä osuudella. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tieosuuden varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 2700 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

17.6.1.2 Muutoksen suuruusluokka

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston 2–2,5 rakentamisvuoden aikana arviolta noin 30–140 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 110–140 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, hankealueelle johtavien Lehmikorventien ja Kolmihaaran metsätien sekä Vanhamaantien ja muiden hankealueen yksityis- tai metsäautoteiden sekä seututeiden 661 ja 664 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–40 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Hankealueelle on suunniteltu olevan kaksi sisäänajotietä, joten kuljetukset jakautuvat hankealueen eri osiin 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. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä

aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittäin on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 17.2 ja Taulukko 17.3).

Hankevaihtoehdossa VE1 seututien 661 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 6–38 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 42–220 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä tietä, olisi kuljetuksia pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan, jolloin raskaan liikenteen aiheuttama lisäys nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden olisi noin 6–11 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 42–62 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa reilulla kolmanneksella ja raskaan liikenteen määrä voi reilu kolminkertaistua, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tietä. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin kasvaa hieman ja raskaan liikenteen määrä voi reilu puolitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus seututiellä 661 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 661 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 seututien 664 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–25 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 18–170 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä tietä, olisi kuljetuksia pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan, jolloin raskaan liikenteen aiheuttama lisäys nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden olisi noin 2–7 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 18–49 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä ja raskaan liikenteen määrä voi vajaa kolminkertaistua, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tietä. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin kasvaa vain hieman ja raskaan liikenteen määrä voi noin puolitoistakertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen olisi vähäisintä Isojoen keskustan kohdalla. Liikenteen sujuvuus seututiellä 664 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 664 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystien 17011 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tien ympäristöstä. Yhdystien 17011 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 280–360 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 2 200–2 800 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi vajaa viisinkertaistua, mutta suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi noin kaksikymmentäyhdeksänkertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17011 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17011 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystien 13291 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tien ympäristöstä. Yhdystien 13291 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 150–250 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5 500–14 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi reilu kolminkertaistua, mutta

suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi yli satakertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13291 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 13291 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystien 2700 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tien ympäristöstä. Yhdystien 2700 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 26–95 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 260–820 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa kaksinkertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu yhdeksänkertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen olisi vähäisintä Honkajoen suunnalla. Tien liikennemäärät jäävät kokonaisuudessaan melko maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 2700 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 2700 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston 2–2,5 rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–110 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 90–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, hankealueelle johtavien Lehmikorventien ja Kolmihaaran metsätien sekä Vanhamaantien ja muiden hankealueen yksityis- tai metsäautoteiden sekä seututeiden 661 ja 664 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Hankealueelle on suunniteltu olevan kaksi sisäänajotietä, joten kuljetukset jakautuvat hankealueen eri osiin 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. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittäin on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 17.2 ja Taulukko 17.3).

Hankevaihtoehdossa VE2 seututien 661 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 4–30 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 28–170 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä tietä, olisi kuljetuksia pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan, jolloin raskaan liikenteen aiheuttama lisäys nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden olisi noin 4–8 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 28–46 %.

Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa vajaalla kolmanneksella ja raskaan liikenteen määrä voi vajaa kolminkertaistua, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tietä. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin kasvaa hieman ja raskaan liikenteen määrä voi vajaa puolitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus seututiellä 661 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 661 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 seututien 664 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–20 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 12–130 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä tietä, olisi kuljetuksia pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan, jolloin raskaan liikenteen aiheuttama lisäys nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden olisi noin 1–5 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 12–37 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin viidenneksellä ja raskaan liikenteen määrä voi reilu kaksinkertaistua, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tietä. Voimala-asennusten kuljetuksista johtuen liikenne suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin kasvaa vain hieman ja raskaan liikenteen määrä voi kasvaa reilulla kolmanneksella. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen olisi vähäisintä Isojoen keskustan kohdalla. Liikenteen sujuvuus seututiellä 664 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 664 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystien 17011 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tien ympäristöstä. Yhdystien 17011 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 230–280 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 1 800–2 200 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi vajaa nelinkertaistua, mutta suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi noin kaksikymmentäkolmekertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17011 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17011 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystien 13291 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tien ympäristöstä. Yhdystien 13291 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 120–190 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 4 500–11 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa kolminkertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi yli satakertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13291 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 13291 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystien 2700 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tien ympäristöstä. Yhdystien 2700 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 22–75 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 210–650 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa kaksinkertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu seitsenkertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen olisi vähäisintä Honkajoen suunnalla. Tien liikennemäärät jäävät kokonaisuudessaan melko maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 2700 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 2700 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdot AVE1 ja AVE2

Hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy aurinkovoimapuiston 2–2,5 rakentamisvuoden aikana arviolta noin kymmenellä ajoneuvolla vuorokaudessa. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet, liikennettä on arviolta noin kymmenen ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse aurinkovoimalat, hankealueelle johtavien Lehmikorventien ja Kolmihaaran metsätien sekä Vanhamaantien ja muiden hankealueen yksityis- tai metsäautoteiden sekä seututeiden 661 ja 664 liikenne lisääntyy arviolta noin kymmenellä ajoneuvolla vuorokaudessa.

Hankealueelle on suunniteltu olevan kaksi sisäänajotietä, joten kuljetukset jakautuvat hankealueen eri osiin 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. Aurinkovoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan. Kaikille tarkastelluille maanteille aurinkovoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittäin on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 17.2 ja Taulukko 17.3).

Hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 seututien 661 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 14–15 %. Jos kiviaineskuljetukset eivät käytä tietä, olisi kuljetuksia pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin seitsemäsosalla. Liikenteen sujuvuus seututiellä 661 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 661 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 seututien 664 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,6–2 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 6–12 %. Jos kiviaineskuljetukset eivät käytä tietä, olisi kuljetuksia pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin nähden liikenne kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus seututiellä 664 ei liikenteen

lisäyksen myötä juuri heikkene. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 664 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 yhdystien 17011 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tien ympäristöstä. Yhdystien 17011 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 26 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 200 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä ja raskaan liikenteen määrä voi noin kolminkertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan hyvin maltilliseksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17011 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella yhdystielle 17011 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 yhdystien 13291 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tien ympäristöstä. Yhdystien 13291 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 13–18 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 500–1 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kuudenneksella, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin yksitoistakertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan hyvin maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 13291 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella yhdystielle 13291 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 yhdystien 2700 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tien ympäristöstä. Yhdystien 2700 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 2–7 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 23–59 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja raskaan liikenteen määrä voi reilu puolitoistakertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen olisi vähäisintä Honkajoen suunnalla. Tien liikennemäärät jäävät kokonaisuudessaan maltillisiksi. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 2700 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella yhdystielle 2700 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 17.2 Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys		
		Raskaita ajoneuvoja/vrk		
Numero	Osuus	VE1	VE2	AVE1/AVE2
661	Isojoki st 664 – Kuvaskangas vt 8	30–140	20–110	10
664	Honkajoki kt 44 – Lapväärtti st 663	30–140	20–110	10
17011	Piikkilänkyläntie (st 661 – Piikkilänkylä)	110–140 *	90–110 *	10 *
13291	Kodesjärvi st 664 – Pappilankylä yt 2700	110–140 *	90–110 *	10 *

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys		
		Raskaita ajoneuvoja/vrk		
Numero	Osuus	VE1	VE2	AVE1/AVE2
2700	Honkajoki kt 44 – Pyntäinen st 270	110–140 *	90–110 *	10 *

** mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin*

Taulukko 17.3 Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys					
		Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)			Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)		
Nu-mero	Osuus	VE1	VE2	AVE1/AVE2	VE1	VE2	AVE1/AVE2
661	Hankealueen kohta (Iso-joki st 664 – yt 17011)	6–28	4–22	2	43–200	29–160	14
	Yt 17011 – Kuvaskangas vt 8	8–38	5–30	3	42–220	28–170	14–15
664	Honkajoki kt 44 – Ko-desjärvi yt 13291	5–25	3–20	2	34–170	23–130	11–12
	Kodesjärvi yt 13291 – Isojoki yt 17019	3–13	2–10	0,9	29–140	20–110	10
	Isojoen keskusta (yt 17019 – st 661)	2–11	1–8	0,6–0,8	18–120	12–91	6–8
	Isojoki st 661 – Lap-väärtti st 663	3–14	2–11	0,8–1	23–130	15–100	8–9
17011	Piikkilänkyläntie (st 661 – Piikkilänkylä)	280–360 *	230–280 *	26 *	2 200–2 800 *	1 800–2 200 *	200 *
13291	Kodesjärvi st 664 – Pap-pilankylä yt 2700	150–250 *	120–190 *	13–18 *	5 500–14 000 *	4 500–11 000 *	500–1 000 *
2700	Honkajoki kt 44 – Pyn-täinen st 270	26–95 *	22–75 *	2–7 *	260–820 *	210–650 *	23–59 *

** mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin*

17.6.1.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä ja sisääntuloteinä toimivilla Lehmikorventiellä ja Kolmihaaran metsätiellä sekä Vanhamaantiellä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, jolloin ne eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Suunnitelmien mukaan alueelle tullaan myös rakentamaan yksi tai useampi betoniasema. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin seututiet 661 ja 664. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy enemmän seututiellä 661. Mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin yhdysteitä 17011, 13291 tai 2700 pitkin, olisi liikenteen suhteellinen lisääntyminen suurempaa niillä. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä todennäköisesti eniten seututeillä 661 ja 664. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoista liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa hankevaihtoehdossa VE1 suuremmasta tuulivoimalamäärästä johtuen.

Aurinkovoimapuiston hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on huomattavasti pienempää kuin tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja seututien 661 raskaan liikenteen määrä voi reilu kolminkertaistua. Yhdysteillä 17011, 13291 ja 2700 raskaan liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi suurta, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Kaikille tarkastelluille maanteille tuuli- ja aurinkovoimapuiston 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. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat todennäköisesti vain osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettävät seututiet 661 ja 664 ovat päällystettyjä, mikä vähentää pölyhaittoja. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 seututeille 661 ja 664 sekä yhdysteille 17011, 13291 ja 2700 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Aurinkovoimapuiston hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 seututeille 661 ja 664 sekä yhdysteille 17011, 13291 ja 2700 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (Taulukko 17.4, Taulukko 17.5). Mikäli kiviaineskuljetuksista ei aiheudu liikennettä yhdysteille 17011, 13291 ja 2700, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia kuljetuksista.

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston sekä aurinkovoimalakomponenttien kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat painavat noin sata 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, Kaskisten tai Kristiinankaupungin satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 55–120 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 2–2,5 vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioiduille rakentamisajoille.

Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, jolloin niiden kuljetukset eivät välttämättä laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Mikäli hankealueelle sijoitetaan myös betoniasema, vähentää se niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 17.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri tuulivoimahankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen				
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 661	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 664	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 17011	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 13291	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 2700	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

Taulukko 17.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri aurinkovoimahankevaihtoehdoissa.

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

Aurinkovoimapuiston vaikutukset liikenteeseen			
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		AVE1	**AVE2**
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 661	Aurinkovoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 664	Aurinkovoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 17011	Aurinkovoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 13291	Aurinkovoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -

Aurinkovoimapuiston vaikutukset liikenteeseen			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		AVE1	AVE2
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 2700	Aurinkovoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -

17.6.1.4 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 suoja-alueet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä.

17.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

17.6.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

17.6.2.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

17.6.2.3 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.

17.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

17.6.3.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

17.6.3.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

17.6.3.3 Voimajohtoreitit

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

17.6.4 Turvallisuusvaikutukset teille

17.6.4.1 Tuulivoima-alue

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 17.6) on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 17.6 Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri hankevaihtoehdoissa.

Tie	Etäisyys voimaloista VE1 (km)	Etäisyys voimaloista VE2 (km)
661	0,9	0,9
664	1,9	1,9
17011	0,8	0,8
13291	2,8	2,8
2700	4,9	5,4
13185	9,8	9,8
13187	11,2	11,0

Liikenneviraston (2012) tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan tuulivoimapuiston hankevaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

17.6.4.2 Aurinkovoima-alue

Hankevaihtoehdossa AVE1 yksi aurinkovoima-alueista rajautuu seututiehen 661 ja toinen yhdystiehen 17011. Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä tienkäyttäjälle auringon säteilyn heijastuessa paneelien pinnasta. Aurinkovoima-alueen sijoittuessa maantien läheisyyteen on huomioitava maantien suoja-alueet ja varmistettava, etteivät aurinkopaneelit häikäise tienkäyttäjää. Esimerkiksi kasvillisuutta jättämällä tai istuttamalla voidaan estää häikäisyä.

Aurinkovoimapuiston aitaamisesta voi aiheutua vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, mikäli aidat vaikuttavat riistaeläinten kulkuun maantieympäristössä. Aurinkovoima-alueiden aidat tulee sijoittaa mahdollisimman kauas maanteistä.

17.6.4.3 Voimajohtoreitit

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.

17.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Molemmissa tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Hankevaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on hankevaihtoehtoa VE2 suurempi, koska myös tuulivoimalamäärä on suurempi. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suuremmaksi hankevaihtoehdossa VE1, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama molemmissa hankevaihtoehdoissa. Näiden perusteella hankevaihtoehdon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi. (Taulukko 17.7)

Molemmissa aurinkovoimapuiston hankevaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat keskenään samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Hankevaihtoehdossa AVE1 kuljetusten kokonaismäärä on hankevaihtoehtoa AVE2 suurempi, koska myös aurinkovoimalamäärä on suurempi. Vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on kuitenkin arvioitu muodostuvan hyvin samankaltaiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kokonaisuudessaan aurinkovoimahankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa AVE1 ja AVE2 vähäiseksi. (Taulukko 17.7)

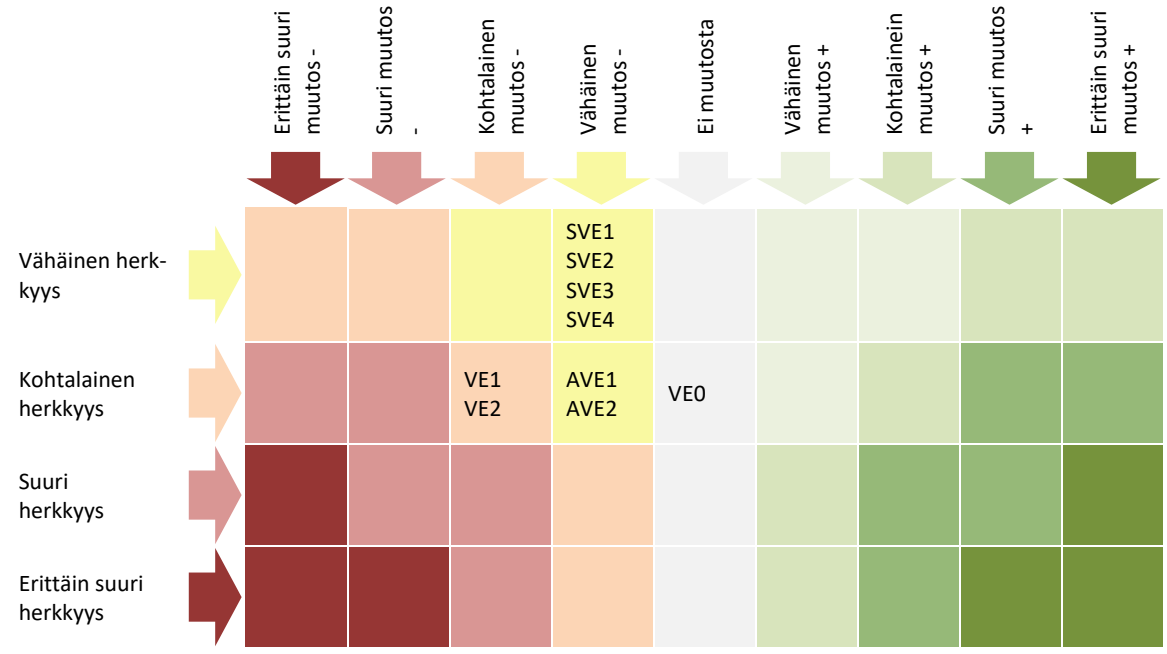
Aurinkovoima on tuulivoimahankkeen liitännäishankkeena, joten aurinkovoiman toteuttaminen edellyttää todennäköisesti tuulivoimahankkeen toteutumista. Mikäli aurinkovoimahanke toteutuu

tuulivoimahankkeen ohella, arvioidaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys kokonaisuudessaan kohtalaiseksi eri vaihtoehtojen osalta.

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuuli- ja aurinkovoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä. Suunnittelussa huomioidaan erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta voimajohdon ja maanteiden risteämissä. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehdoissa. (Taulukko 17.7)

Taulukko 17.7 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4) kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi

erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Porin, Kaskisten tai Kristiinankaupungin satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

17.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Hankkeen kiviainekset pyritään kuitenkin saamaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, jolloin lähiympäristön maanteille kohdistuu pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen. Myös betoniaseman tulo hankealueelle vähentää hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentaminen kestäisi kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 2–2,5 vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

18 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella ja voimajohtoreiteillä paikallisesti maa- ja metsätalouteen ja turvetuotantoon sekä hankealueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan, kuten matkailuun ja turvetuotantoon. Hankealueen ja voimajohtoreitin merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat vaikutuksia, jotka ovat seurausta tuulivoimasektorin toiminnasta muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää tuulivoimasektorin toimesta. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset elinkeinotoimintaan ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset.

18.2 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 tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle tuulivoimapuiston sijaintikuntaan, lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin ovat suorittaneet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Taina Ollikainen ja YTM Vera Hirvonen (matkailu).

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 16.1.5.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, 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 muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

18.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoiminnan osalta vaikutuskohteen herkkyys on määritelty sen mukaan, miten riippuvaisia hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitettavat elinkeinot ovat esimerkiksi luontoarvoista, luonnonvaroista ja maisemasta ja miten riippuvaisia elinkeinot ovat hankkeen vaatimista maa-alueista. Lisäksi herkkyyttä on arvioitu vaikutusalueen talousrakenteen monipuolisuuden, kuntatalouden, väestökehityksen ja työllisyystilanteen perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyyttä muutoksille on arvioitu sen mukaan, miten vapaata luonnonvarojen käyttö ja hyödyntäminen alueella ovat, miten yleisiä tai harvinaisia alueen luonnonvarat ovat ja miten paljon tai vähän hyödynnettäviä luonnonvaroja alueella on.

Muutoksen suuruusluokka on elinkeinotoiminnan osalta määritelty ottamalla huomioon, miten paljon elinkeinotoimintaan kohdistuu muutoksia hankkeen seurauksena. Elinkeinotoimintaan kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu mm. alueelle kohdistuvien investointien, alueen työllisyyskehityksen sekä elinkeinotoiminnan jatkuvuuden perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu mm. 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 2.

18.5 Nykytila

18.5.1 Elinkeinot

Hanke sijoittuu Isojoen kuntaan ja voimajohtoreitin osalta myös Kankaanpään alueelle. Kuntien elinkeinoon liittyvät avainluvut on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18.1).

Isojoella oli vuoden 2022 lopussa 652 työpaikkaa ja työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli 86,9 %. Työpaikoista noin 48,5 % oli palvelualalla, noin 30,4 % jalostuksessa ja noin 19,5 % alkutuotannossa Kankaanpäässä oli vuoden 2022 lopussa 5 320 työpaikkaa ja työpaikkaomavaraisuus oli 109,8 %. Kankaanpään työpaikoista noin 69,0 % oli palvelualalla, noin 24,3 % jalostuksessa, ja noin 5,6 % alkutuotannossa. Alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikoista oli molemmissa kunnissa suurempi ja palveluiden osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin. Vuoteen 2020 verrattuna työpaikkojen määrä väheni Isojoella 15 työpaikkaa (-2,2 %) ja lisääntyi Kankaanpäässä 69 työpaikkaa (+1,3 %). Vuoteen 2021 verrattuna puolestaan työpaikkojen määrä lisääntyi Isojoella 15 työpaikkaa (+2,4 %) ja väheni Kankaanpäässä kahdeksan työpaikkaa (-0,2 %). (Tilastokeskus 2024a)

Taulukko 18.1 Isojen ja Kankaanpään työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Tilastokeskus 2024a).

Työpaikat 2022	Isojoki	Kankaanpää	Koko maa
Alkutuotanto (%)	19,5	5,6	2,5
Jalostus (%)	30,4	24,3	21,0
Palvelut (%)	48,5	69,0	75,3
Muut (%)	1,7	1,1	1,3
Työpaikat yhteensä	**652**	**5 320**	**2 423 548**

Hankealueella ja voimajohtoreittien alueilla elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen, mutta alueilla harjoitetaan myös turvetuotantoa ja pienialaisesti peltoviljelyä. Hankealueen itäpuolitse kulkevien Isojoen ja Kodesjoen rannoille sijoittuu runsaasti viljelymaita, joille myös voimajohtoreitit sijoittuvat. Pesämäen moottoriurheilukeskus sijoittuu hankealueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen. Hankealueelle ja voimajohtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu myös voimassa olevia maa-ainestenottolupia.

18.5.2 Matkailu

Isojoella matkailu keskittyy hyvin pitkälle Lauhanvuoren kansallispuiston ja Lauhanvuori-Hämeenkangas Geoparkin ympärille, jonka osa kansallispuisto myös on. Kansallispuiston raja sijaitsee lähimmistä voimaloista noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Alueella toimii erilaisia matkailuyrityksiä, jotka tarjoavat aktiviteettejä, ohjelmapalveluita ja välinevuokrausta, majoitus- ja ravintolapalveluita.

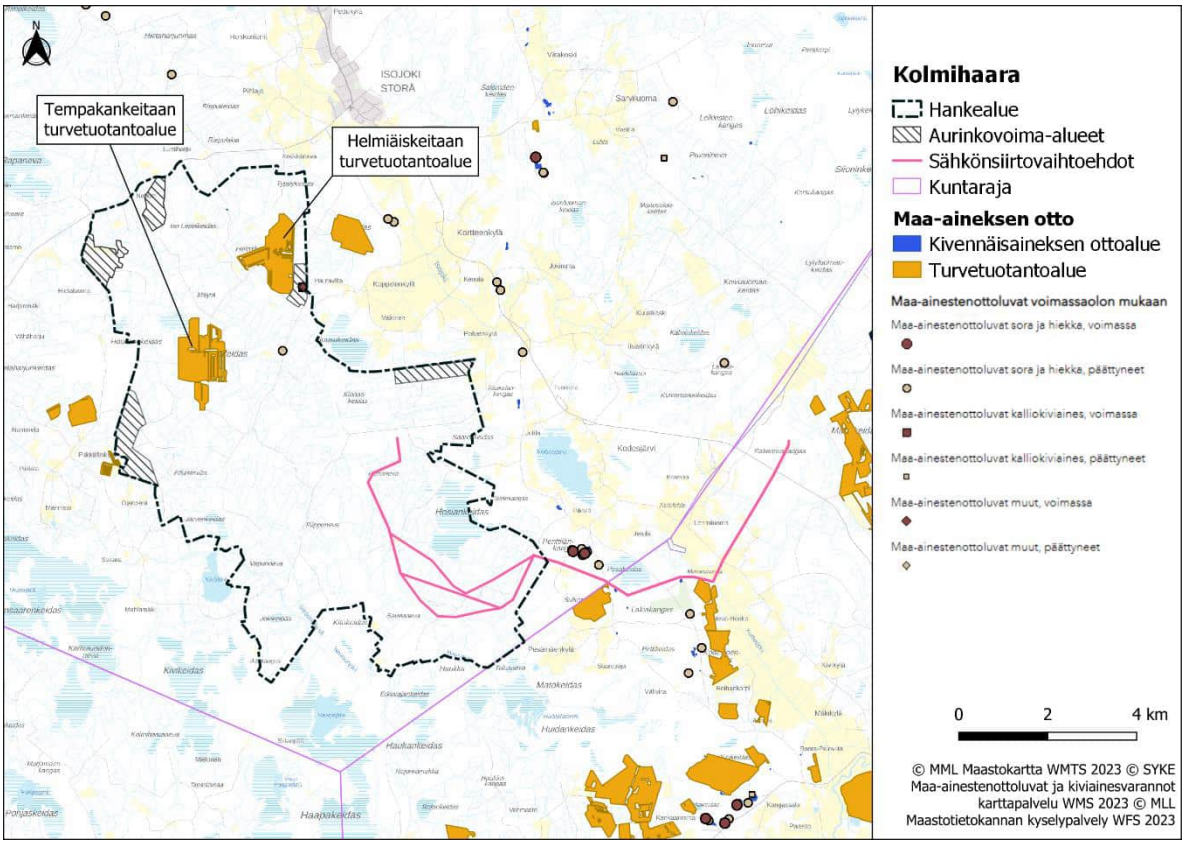
18.5.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen

18.5.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kolmihaaran hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat Helmikäiskeitaan ja Tempakankeitaan turvetuotantoalueet. Molemmille alueille on suunniteltu sijoitettavaksi yksi tai useampi voimala molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa. Helmikäiskeitaan alue sijoittuu myös potentiaalisen aurinkovoima-alueen välittömään läheisyyteen molemmissa aurinkovoimahankevaihtoehdoissa. (Kuva 18.1) Länsi-Suomen ympäristölupaviraston 17.11.2006 Vapo Oy:lle (nyk. Neova Oy) antama lupapäätös (Nro 150/2006/4) turvetuotannosta Helmikäiskeitaan ja Tempakankeitaan alueella on voimassa Helmikäiskeitaan osalta Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston 10.10.2019 antaman päätöksen (Nro 2233/2019) mukaisesti. Neova Oy on 22.6.2023 jättänyt Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle hakemuksen Helmiäiskeitaan turvetuotantoalueen ympäristöluvan rauettamisesta. Tempakankeitaalle on voimassa Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston 10.10.2019 myöntämä muutos-/laajennusalueen ympäristölupa (Nro 2232/2019). Hankealueella tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä on raportoitu, että turvetuotantoalueet ovat käytöstä poistettuja ja Tempakankeitaan aluetta on muutettu pelloksi. Helmikäiskeitaan alueella sijaitsevalla Santaharjunkeitaalla on myös pieni kosteikko. Myös hankealueen lähiympäristöön sijoittuu useita turvetuotantoalueita, mm. Kotokeidas (Vapo Oy), sekä Isojoen ja Kankaanpään Sulkonkeitaat (Isojoen Urakointi Oy ja Nelosmaansiirto Oy).

Potentiaaliseksi aurinkovoima-alueeksi tunnistetulle alueelle sijoittuu kaksi voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa; muulle maa-ainekselle sekä kalliokiviainekselle samalla lupanumerolla 4656. Luvat ovat voimassa 31.8.2035 saakka. Hankealueella on myös päättynyt soran ja hiekanottolupa. Penttilänkankaan alueelle sijoittuu kaksi soran- ja hiekanottoaluetta (lupanumero 4612; voimassa 30.8.2029 asti, ja lupanumero 4871; voimassa 31.8.2032 asti) jotka sijoittuvat noin 0,6–0,8 kilometrin etäisyydelle hankealueesta itään. Hankealueen läheisyydessä on lisäksi useita päättyneiden maa-ainestenottolupien alueita. (Suomen ympäristökeskus 2023b) Maastokartan mukaan hankealueen pohjoisosaan sijoittuu pieni kivennäisaineksen ottoalue/sorakuoppa. Vastaavia alueita sijoittuu myös hankealueen ympäristöön. (Kuva 18.1)

Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous). Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2023).



Kuva 18.1 Hankealueelle ja voimajohtoreittien varrelle sijoittuvat maa-ainesten ottoalueet sekä turvetuotantoalueet (Suomen ympäristökeskus 2023b).

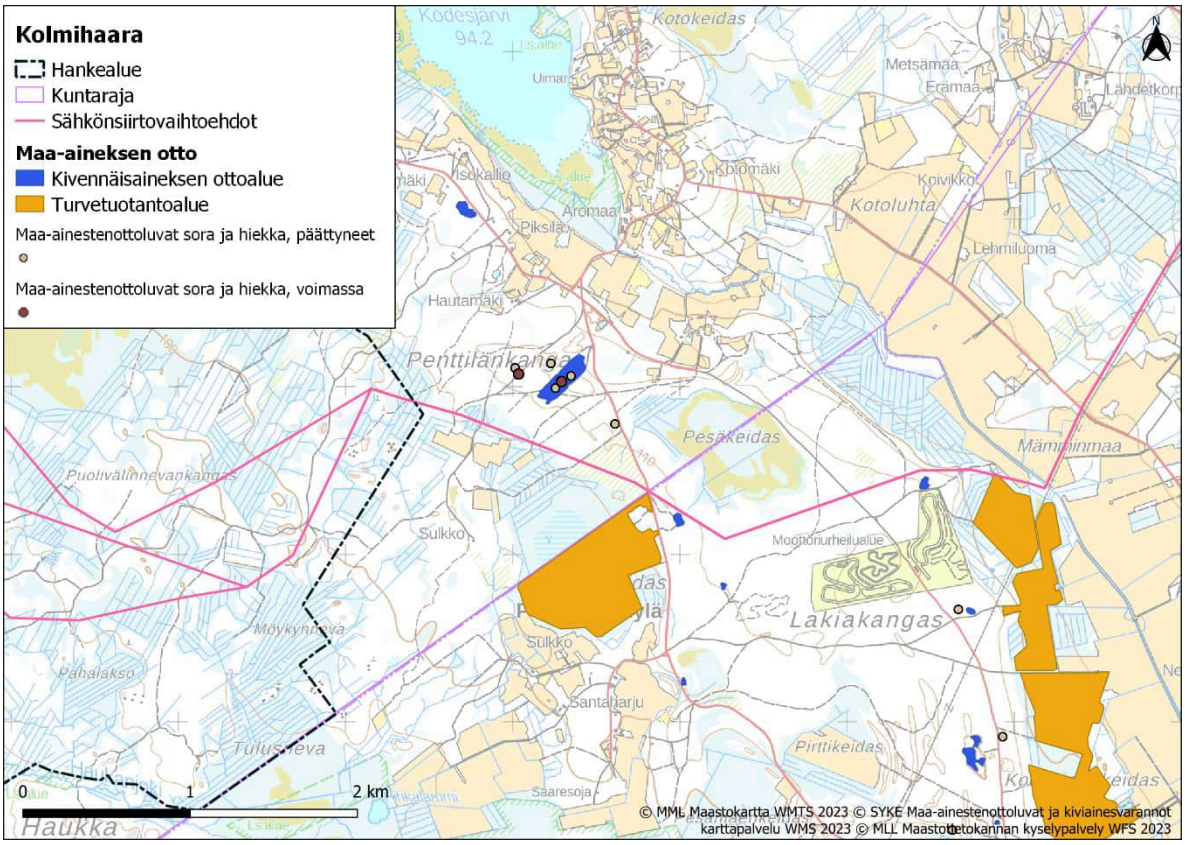
18.5.3.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Moottoriradankeitaan entiselle turvetuotantoalueelle (Nelosmaansiirto Oy, Nro 385/2020, tuotanto päättynyt), sekä usean turvetuotantoalueen läheisyyteen, joilla on voimassa oleva ympäristölupa:

- Sulkonkeidas (Nelosmaansiirto Oy, ympäristölupa Nro 274/2017/2, lupa voimassa toistaiseksi)
- Kodesneva (Urakointi K Varis Oy, Nro 245/2013/2, lupa voimassa toistaiseksi)
- Kodesjoenkeidas (Urakointi K Varis Oy, Nro 70/2019, lupa voimassa 31.12.2028 saakka), *sekä;*
- Marjakeidas (Vapo Oy, Nro 210/2014/2, lupa voimassa toistaiseksi).

Penttilänkankaan kaksi soran- ja hiekanottoaluetta (lupanumero 4612; voimassa 30.8.2029 asti, ja lupanumero 4871; voimassa 31.8.2032 asti) sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä kaikista voimajohtoreiteistä. Voimajohtoreittien läheisyydessä on lisäksi useita päättyneiden maa-ainestenottolupien alueita. (Suomen ympäristökeskus 2023b) Voimajohtoreittien reiteille ja niiden lähiympäristöön sijoittuu maastokartan mukaan myös muita kivennäisaineksen ottoalueita/sorakuoppia. (Kuva 18.2)

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan voimajohtoreittien läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2023).



Kuva 18.2 Maa-aineksen ottoalueet ja ottoluvat voimajohtoreittien läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2023b).

18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkopuiston alueella elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on vähäinen molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Tuuli- ja aurinkovoimapuiston alue on pääosin tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Alueella on pieniä peltoalueita ja alueen pohjoisosassa kaksi käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta. Tuuli- ja aurinkovoimalat rajoittavat maa- ja metsätaloutta ja luonnonvarjojen hyödyntämistä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella maa- ja metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen voi jatkua entisellään.

Voimajohtoreittien alueilla elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4). Voimajohtoreittien alueet ovat pääosin metsätalouskäytössä, mutta reittien varrella on myös peltoalueita ja turvetuotantoalue. Johtoalueilla metsätalouden harjoittaminen loppuu, mutta maatalous voi jatkua lähes ennallaan.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja voimajohtoreittien vaikutusalueella elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on kohtalainen ja määräytyy vaikutusalueella harjoitettavan nykyisen elinkeinotoiminnan ja nykyisten hyödynnettävien luonnonvarojen perusteella.

Voimajohtoreittien vaikutusalueella herkkyyttä lieventää se, että voimajohto sijoittuu osittain olemassa olevan voimajohdon viereen.

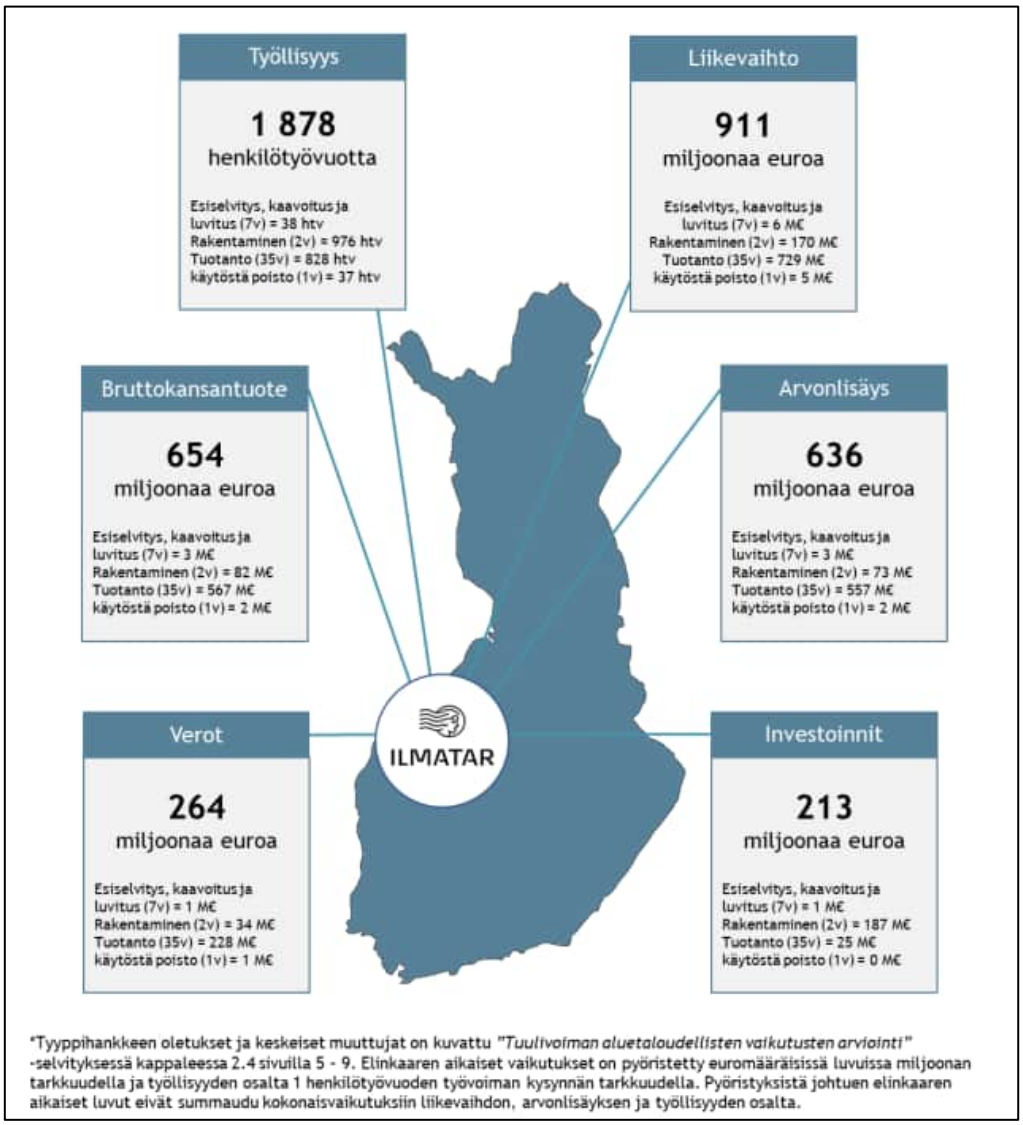
18.6.2 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

18.6.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen rakentaminen on merkittävä rakennushanke, 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 & 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 (Kuva 18.3). Koko elinkaaren aikana 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 kokonaistyövoimatarve Suomessa on 1 878 henkilötyövuotta.



Kuva 18.3 Tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset (Savikko & Hokkanen 2023).

Tuulivoimahankkeen esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden 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 laskentaperusteiden pohjalta arvioituna Kolmihaaran tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa olisivat karkealla tasolla arvioituna tuulivoiman hankevaihtoehdossa VE1 noin 7 200 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 5 600 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan työllisyysvaikutuksesta kohdistuisi karkeasti arvioituna hankevaihtoehdossa VE1 noin 2 700 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 2 100 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. (Taulukko 18.2).

Taulukko 18.2 Laskennallinen suuruusluokka-arvio Kolmihaaran tuulivoimahankkeen välillisistä työllisyysvaikutuksista hankkeen elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella.

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta	VE1: 77 voimalaa		VE2: 60 voimalaa	
	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (noin kahdeksan vuotta)	n. 150	n. 10	n. 100	n. 10
Rakentamisvaihe (noin kaksi vuotta)	n. 3 700	n. 1 600	n. 2 900	n. 1 230
Tuotantovaihe (noin 35 vuotta)	n. 3 200	n. 1 000	n. 2 500	n. 800
Purkaminen (noin yksi vuosi)	n. 150	n. 90	n. 100	n. 60
Kerrannaisvaikutus yhteensä	**n. 7 200**	**n. 2 700**	**n. 5 600**	**n. 2 100**

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. Isojoella ja sen naapurikunnissa (mm. Kankaanpää, Kauhajoki ja Kristiinankaupunki) on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan, kiinteistöalan ja muiden palvelujen, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla (Tilastokeskus 2024b).

Pohjois-Pohjanmaan 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 ja 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 muut vaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista **kiinteistöverotuloa**. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Isojoella voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2024. Mikäli

kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Kolmihaaran tuulivoimaloiden kiinteistövero vaihtoehdossa VE1 noin 30,8 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 24,9 miljoonaa euroa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikutukset seudun työllisyyteen, kunnan verotuloihin ja talouteen sekä alueen/kunnan yritystoimintaan pääosin myönteisiksi. Kyselyyn vastanneista 65 % arvioi hankkeen vaikutukset seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 5 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vaikutukset seudun työllisyyteen toimintavaiheessa arvioi 48 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 6 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastanneista 38 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta seudun työllisyyteen toimintavaiheessa. Hankkeen vaikutukset kunnan verotuloihin ja talouteen arvioi 79 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 3 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vaikutukset alueen ja kunnan yritystoimintaan arvioi myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi 48 % vastanneista ja kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 10 % vastanneista. Vajaa kolmannes (31 %) vastanneista arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta alueen/kunnan yritystoimintaan.

18.6.2.2 Aurinkovoima-alue

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 aluetalousvaikutuksia 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 kierrätettävissä 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 kiinteistöveroa. Lisäksi työllisyyden ja muun taloudellisen aktiivisuuden lisääntyminen kerryttää yhteisö- ja kunnallisverotuloja. Etelä-Pohjanmaan liitossa (2023) tehdyn selvityksen laskentaperusteilla arvioituna Kolmihaaran aurinkovoimahankkeen kiinteistövero Isojoen kunnalle on vaihtoehdossa AVE1 noin 38,6 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa AVE2 noin 24,7 miljoonaa euroa hankkeen koko elinkaaren aikana, mikäli alueet toteutuvat suunnitellun mukaisina (288 ja 184 hehtaaria). Työllisyysvaikutus (suora ja välillinen) on suuruusluokaltaan hankevaihtoehdossa AVE1 noin 2 280 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa AVE2 noin 1 460 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana.

18.6.2.3 Voimajohtoreitit

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. Purku-urakoissa

paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

18.6.3 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

18.6.3.1 Tuulivoima-alue

Kolmihaaran tuulivoima-alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston 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 yhden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata poistuu rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköasemien edellyttämä maa-alue on 211,3–214,3 hehtaaria (3,3 % hankealueen kokonaispinta-alasta) hankevaihtoehdossa VE1 ja 179,9–182,9 hehtaaria (2,8 % hankealueen kokonaispinta-alasta) hankevaihtoehdossa VE2. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköaseman alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimaa varten rakennettava ja ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö on kaikkien hankealueella liikkuvien käytössä, mikä parantaa alueen saavutettavuutta ja käytettävyyttä.

Vaikutukset metsätalouteen ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan hankealueesta. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä hankealueen käytettävyyttä.

Hankealueella on pieniä peltoalueita, mutta niille ei sijoitu tuulivoimaloita eikä uusia teitä, joten hankkeella ei ole vaikutuksia maatalouden harjoittamiseen tai vaikutukset korkeintaan vähäiset.

18.6.3.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoima-alueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouskäytössä olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi. Metsätalouden käytöstä poistuva maa-ala on 288 hehtaaria (4,4 % hankealueen kokonaispinta-alasta) hankevaihtoehdossa AVE1 ja 184 hehtaaria (2,8 % hankealueen kokonaispinta-alasta) vaihtoehdossa AVE2. Aurinkovoima-alueet ovat yleensä aidattuja, joten ne ovat kokonaan pois muiden elinkeinojen käytöstä, kuten myös virkistyskäytöstä.

18.6.3.3 Voimajohtoreitit

Suunnitellut voimajohtoreitit SVE2, SVE3 ja SVE4 sijoittuvat hankealueella metsätalouskäytössä olevalle alueelle. Hankealueen ulkopuolella kaikki reittivaihtoehdot (SVE1, SVE2, SVE3 ja SVE4) sijoittuvat samaan maastokäytävään, joka on pääosin metsätalouskäytössä, mutta reitin varrella on myös peltoalueita ja yksi turvetuotantoalue. Mämminmaan tienoilla voimajohtoreitti kulkee Mämmintien ja sitä ympäröivien peltojen yli. Hankealueella sekä hankealueen rajan ja Mämminmaan välillä voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Mämminmaan jälkeen voimajohto sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

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 mm. kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella sijaitsevilla pelloilla, mutta voimajohdon rakenteet voivat haitata esim. maatalouskoneiden käyttöä.

Voimajohdon sijoittuessa uuteen maastokäytävään käytöstä poistuva metsäala on suurempi kuin tilanteessa, jossa voimajohto sijoittuu olemassa olevan voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään. Vaihtoehdossa SVE1 uutta maastokäytävää on vähiten, joten vaikutukset metsätalouteen ovat vähäisemmät kuin muissa vaihtoehdoissa.

18.6.4 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Isojoen matkailu painottuu pääosin luontomatkailuun ja retkeilyyn, johon liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmapalvelut. Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta voi suoraan vaikuttaa heidän tuotteisiinsa ja palveluihinsa, mikäli omatoimimatkailijat tai ohjelmapalveluyritykset käyttävät hankealueen läpi kulkevaa maastopyöräreittiä toiminnassaan. Kohokohdat.fi ja Visit Suupohja -verkkosivuilla Lauhanvuoren kansallispuisto, kansallispuistossa sijaitseva Lauhanvuoren näköalatorni ja sieltä avautuvat maisemat mainitaan Isojoen matkailun parhaana palana.

Lauhanvuoren näkötornista on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 4 (Kuva 8.25). Näkötornista on mahdollista havaita kaikki Kolmihaaran voimalat molemmissa hankevaihtoehdoissa. Ne erottuvat selkeänä nousten metsästä. Roottorin lisäksi voimalatorneista erottuu noin puolet metsän yllä. Tornista näkee myös toiminnassa olevat Kirkkokallion ja Kooninkallion voimalat Kolmihaaran voimaloista vasemmalla. Vaikka etäisyyttä on jo lähes 14 kilometriä, korkeammalta katselupisteeltä erottaa hyvin kuinka laajalle alueelle Kolmihaaran voimalat rakentuvat. Pimeällä lentoestevalot muodostavat suuren valoryppään metsän ylle. Suuren voimalamäärän näkeminen heikentää luontokokemusta muuttaa maisemaa. Tuulivoimaloita ei toisaalta näe muualta kuin näköalatornista ja ei siksi todennäköisesti vaikuta esimerkiksi vierailuhalukkuuteen.

Tuuli- ja aurinkovoimahanke voi lisätä alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää hetkellisesti rakentamis- ja purkuvaiheen tai huoltotöiden aikana. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä voi lisätä ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää. Mökkien ja majoituspalvelujen kysyntä ajoittuu yleensä kesään, joten tuulivoiman rakentajien kysyntä voi lisätä majoituspalvelujen käyttöastetta erityisesti sesongin ulkopuolella.

18.6.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

18.6.5.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina (luku 17), sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat perusta alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Molemmissa hankevaihtoehdoissa valtaosa tuulivoimaloista sijoittuu metsäalueelle. Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyy tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva metsäalue on kuitenkin vain pieni osa tuulivoimapuiston kokonaispinta-alasta ja valtaosalla alueesta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin. Molemmissa vaihtoehdoissa muutama tuulivoimala sijoittuu turvetuotantoalueille. Turvetuotantoalueet ovat kuitenkin käytöstä poistettuja, joten käytännössä vaikutuksia turvetuotannolle ei aiheudu.

Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Voimaloiden, uuden tiestön ja sähköaseman alueet vähentävät hieman metsäala, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 31 % oli sitä mieltä, ettei Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 11 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 50 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Hankkeen vaikutukset metsästykseen arvioi 8 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 44 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastanneista 26 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutuksia metsästykseen.

Tuulivoimaloiden asennuskenttien ja tieverkoston rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen kokonaismäärään vaikuttavat maaperän laatu, tuulivoimaloiden määrä, valittu tuulivoimalan perustamistapa sekä se, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

18.6.5.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoima-alueet ovat pääosin metsätalousaluetta. Yhdellä aurinkovoima-alueella (alue C) on kaksi voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa; muulle maa-ainekselle sekä kalliokiviainekselle. Luvat ovat voimassa 31.8.2035 saakka. Aurinkovoima-alueet ovat yleensä aidattuja, joten ne poistuvat kokonaan metsätalouden ja muiden elinkeinojen käytöstä, kuten myös virkistyskäytöstä.

18.6.5.3 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Uuden voimajohdon johtoaukean alue poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, mutta muu luonnonvarojen hyödyntäminen voi jatkua ennallaan.

18.6.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

18.6.6.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 18.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Rakentamisen aikaiset aluetalous-hyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
Maa- ja metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö)	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Luontomatkailu	Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Vaikutus reitteihin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Majoitus- ja ravitsemispalvelut	Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava sekä ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +

18.6.6.2 Aurinkovoima-alue

Taulukko 18.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Aurinkovoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		AVE1	AVE2
Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
Maa- ja metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (aurinkovoima-alueet).	Vähäinen -	Vähäinen -
Luontomatkailu	Reitteihin kohdistuvat vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen -
Majoitus- ja ravitsemispalvelut	Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä.	Vähäinen +	Vähäinen +
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (aurinkovoima-alueet).	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava sekä ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö	Vähäinen +	Vähäinen +

18.6.6.3 Voimajohtoreitit

Taulukko 18.5 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3	SVE4
Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3	SVE4
Toiminnan aikaiset aluetalous-hyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Maa- ja metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti)	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Voimajohdon rakentamisen aiheuttamat maisemahaitat, vaikutus maastopyöräreittiin.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty metsäala (voimajohtoreitti). Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Uusia ”passipaikkoja” metsästäjille.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

18.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueella tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköaseman vaatimilla alueilla sekä aurinkovoima-alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä. Aurinkovoima-alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyy.

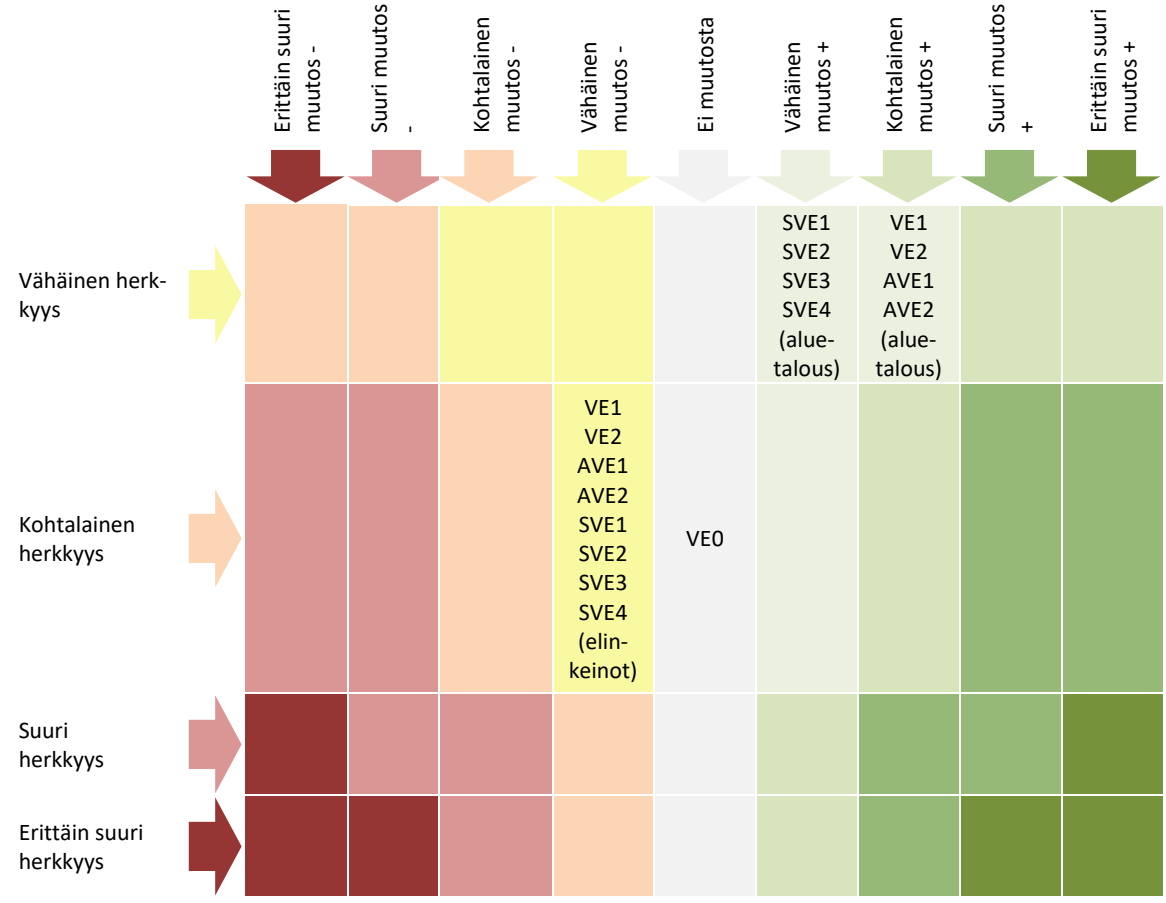
Matkailu painottuu Isojoella luontomatkailuun. Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta voi suoraan vaikuttaa heidän tuotteisiinsa ja palveluihinsa, mikäli omatoimimatkailijat tai ohjelmapalveluyritykset käyttävät hankealueen läpi kulkevaa maastopyöräreittiä toiminnassaan. Kohokohdat.fi ja Visit Suupohja -verkkosivuilla Lauhanvuoren kansallispuisto, kansallispuistossa sijaitseva Lauhanvuoren näköalatorni ja sieltä avautuvat maisemat mainitaan Isojoen matkailun parhaana palana. Havainnekuvan perusteella näköalatornille kohdistuu maisemavaikutuksia, kun suurin osa voimaloista näkyy sinne. Vaikutus kohdistuu matkailijan virkistyskäyttökokemukseen ja elämykseen. Tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin todennäköisesti varsin pieni, sillä voimalat eivät muuten näy alueelle.

Hankealueella nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Kolmihaaran tuulivoima-alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta. Aurinkovoima-alueet yleensä aidattuja, joten ne poistuvat kokonaan metsätalouden ja muiden elinkeinojen käytöstä, kuten myös virkistyskäytöstä.

Suunniteltu voimajohto sijoittuu osittain uuteen maastokäytävään, joka on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös voimajohdon vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Voimajohdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätalouskäytöstä.

Aluetalouden näkökulmasta tuuli- ja aurinkovoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa kysyntää on myös paikallisille palveluille. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

Taulukko 18.6 Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, AVE1, AVE2) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2, SVE3, SVE4) kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen

seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista. Haittavaikutuksia matkailulle voidaan lieventää sijoittamalla tuulivoimalat mahdollisuuksien mukaan riittävän kauas matkailukohteista.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu.

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. Voimajohdon haitallisia vaikutuksia metsätaloudelle on mahdollista lieventää myös ottamalla huomioon metsänomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan voimajohdon pylväät olisi hyvä sijoittaa.

Hankkeen hyväksyttävyyttä voitaisiin parantaa käyttämällä tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren eri vaiheissa mahdollisimman paljon paikallista työvoimaa ja paikallisia yrityksiä.

18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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 aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston 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, metsästys) voi jatkua hankealueella lähes entisellään, lukuun ottamatta tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamiseen käytettäviä alueita sekä aurinkovoima-alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

Voimajohdon rakentamisessa tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsrakenteet, koska vasta pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden rakenne ja pylväspaikat.

19 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin 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 kilometrin etäisyydellä olevat hankkeet tulisi arvioida ja mallintaa tarkemmin ennen rakentamista.

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 mm. voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

Aurinkoenergian tuotannosta ei ole todettu aiheutuvan sähköistä häiriövaikutusta lentoliikenteen tutka- ja viestintäjärjestelmiin, mutta aurinkopaneelien aiheuttamat heijastukset voivat vaikuttaa tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida paneelien sijoittelussa. Aurinkopaneelit ovat heijastavuudeltaan verrattavissa veden heijastuskykyyn. Heijastusvaikutuksen minimoimiseksi kehitetään paneelipintoja, jotka ohjaisivat valon aurinkokennoon mahdollisimman tehokkaasti (Uudenmaan liitto 2017). Tyypillisesti alle 5 % aurinkopaneelien pintaan kohdistuvasta säteilystä heijastuu pois. Suomessa rakennetuista aurinkovoimaloista ei tiettävästi ole aiheutunut lentoliikennettä häiritseviä heijastuksia.

19.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta tulee pyytää lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

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

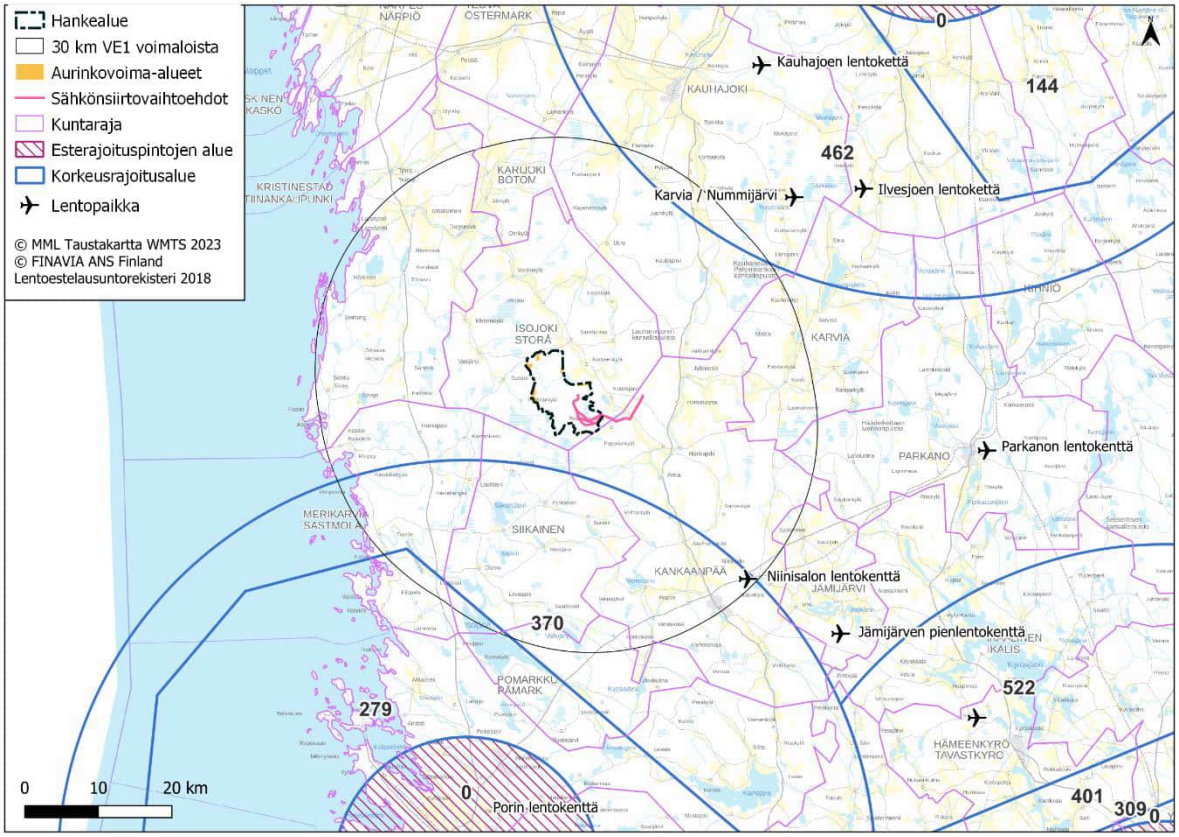
Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella.

Vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Liisa Karhu ja DI Antti Tilamaa.

19.4 Nykytila

19.4.1 Lentoliikenne

Kolmihaaran hankealuetta lähin lentoasema on Porin lentoasema, joka sijaitsee noin 60 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Hankealue ei sijoitu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. (Kuva 19.1) Hankealuetta lähimmät lentopaikat ovat Jokelan Nummijärven yksityinen peltokenttä noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen ja Nummijärven Kauhajoen yksityinen peltokenttä noin 37 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Jämijärven lentopaikka sijaitsee noin 42 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Valtatiellä 23 on Niinisalon varalaskupaikka noin 28 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella.



Kuva 19.1 Hankealueen sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin (Finavia ANS Finland 2018). Karttaan on merkitty lentoesterajoitusalueen sallittu esteen korkeus meren pinnan yläpuolella (metriä).

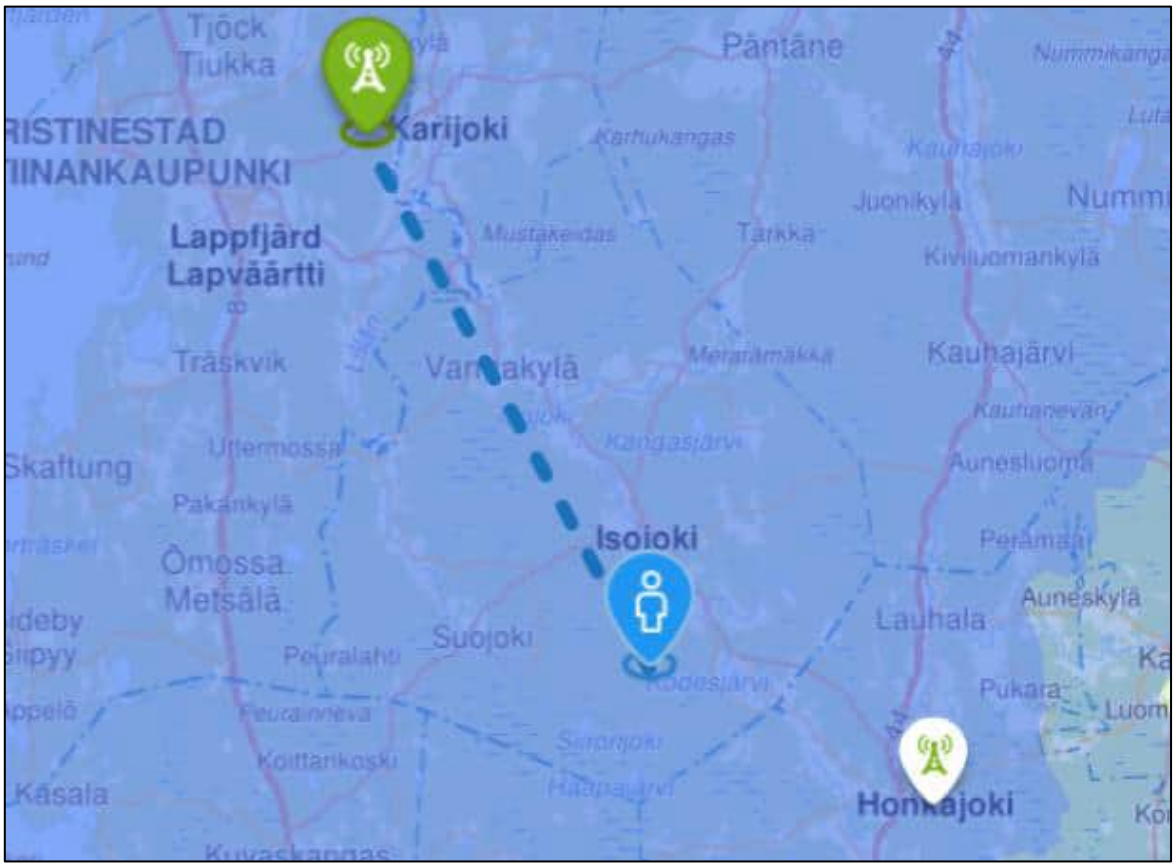
19.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Kolmihaaran hankkeesta on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto 84 kappaleelle 300 metriä korkeita voimaloita.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Kankaanpään Ylisenharjussa (Ilmatieteen laitos 2022c) noin 33 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

19.4.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n tv:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pyhävuoren radio- ja tv-asemalta. (Kuva 19.2)



Kuva 19.2 Antenni-tv–vastaanotto hankealueen ympäristössä. Pyhävuoren radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä sijaintimerkillä. Valkoinen merkintä on Honkajoen Teollisuustien täytelähetinasema. (Digita Oy 2023)

19.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, joka pyytää tarvittaessa lausunnon muilta toimijoilta (esimerkiksi Fintraffic Lennonvarmistus Oy:lta). Lentoestelausuntoa ja mahdollista lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voivat olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Hankealuetta lähimmät lentopaikat ovat Jokelan Nummijärven yksityinen peltokenttä noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen ja Nummijärven Kauhajoen yksityinen peltokenttä noin 37 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Jämijärven lentopaikka sijaitsee noin 42 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Valtatiellä 23 on Niinisalon varalaskupaikka noin 28 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä lentoliikenteelle auringon säteilyn heijastuessa niiden pinnasta. Lentoasemien läheisyyteen suunniteltavien aurinkovoimaloiden sijoittelun yhteydessä on syytä selvittää mahdolliset häikäisyvaikutukset lentoliikenteelle. Alueen lähimmälle lentokentälle (Niinisalon varalaskupaikka) on matkaa kuitenkin yli kymmenen kilometriä, joten voidaan todeta, että heijastuminen ei vaikuta lentokoneiden nousuun tai laskeutumiseen.

19.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

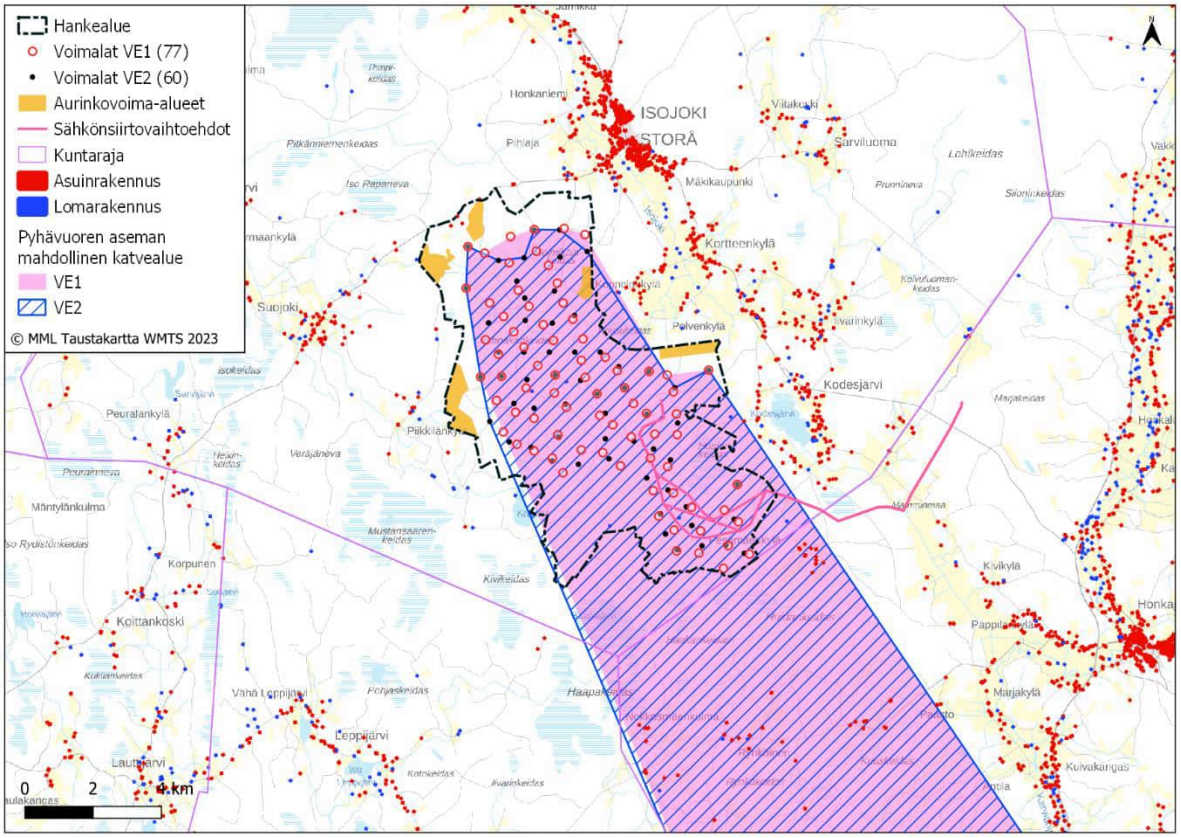
Tuulivoimahankkeissa tulee puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Kolmihaaran hankkeesta on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto aiemman voimalasijoittelun mukaan. Uusi lausunto päivitetyillä voimalapaikoilla pyydetään viimeistään ennen rakennuslupien hakemista. Aurinkovoiman rakentaminen ei edellytä puolustusvoimien lausuntoa.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten tässä hankkeessa vaikutuksia säätutkille ei arvioida tarkemmin.

19.7 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 -vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä.

Digita Oy:n Antenni-tv:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pyhävuoren radio- ja tv-asemalta. Kolmihaaran tuulivoima-alueen kaakkois- ja eteläpuolille, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu lähiympäristöön asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia. (Kuva 19.3) Asuinrakennukset sijoittuvat kuitenkin Honkajoen Teollisuustien täytelähetinaseman peittoalueelle.



Kuva 19.3 Kolmihaaran tuulivoimalat voivat häiritä antenni-tv-vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Pyhävuoren radio- ja tv-asemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin.

19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

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 häiriöitä, ainoa mahdollisuus on siirtää radiolinkki. Radiolinkin siirtäminen on normaali käytäntö, jos yhteyden näkösuoralla on iso este kuten rakennus tai metsä. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, *päivämätön*)

19.9 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.

20 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

20.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Aurinkovoimasta voi aiheutua rakentamisen ja purkamisen aikana rakentamiselle tavanomaisiatyöturvallisuusriskejä sekä kuljetuskalustosta sekä työkoneista johtuvia öljy- ja kemikaalivuotoja. Käytön aikana on olemassa pieni tulipaloriskin mahdollisuus. Valtaosa aurinkovoimaloidentulipaloista johtuu asennusvirheistä.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Toiminnan aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi aiheutua mm. metsäpaloista, myrskyistä ja maanjäristyksistä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön.

20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuuli- ja aurinkovoimapuisto- sekä sähkönsiirtohankkeista, sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Sekä rakentamisen että toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

Hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Liisa Karhu.

20.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

20.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

20.4.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen rakentamiseen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua

maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

20.4.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoima-alueen rakentamiseen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä aurinkovoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Potentiaaliset aurinkovoima-alueet eivät sijaitse pohjavesialueella.

Asennusvaiheessa työtapaturman riskiä kasvattavat paneelien paino ja hankala siirreltävyys, sähköiskun vaara, sekä niiden nopeasta lämpenemisestä aiheutuva palovammariski.

20.4.3 Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden 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 sijoittuvat luokitellulle pohjavesialueelle.

20.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

20.5.1 Tuulivoima-alue

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

20.5.1.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. 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 liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

20.5.1.2 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 lapojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi satunnaisesti lentää kauemmaskin. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus. Kolmihaaran hankkeessa tämä etäisyys on noin 400 metriä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d)

Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheessa. Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella jäätämisriski, 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 Tuulivoimayhdistys ry 2023g)

Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. 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 tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä

jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Mm. Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä mm. sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

20.5.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoima-alueet ovat aidattuja alueita, jolla estetään ulkopuolisten pääsy alueelle. Lähtökohtaisesti aurinkosähköjärjestelmien turvallisuus on hyvä, ja niiden turvallisuusriskit muihin energiantuotantotapoihin verrattuna pieniä. Paneelien virheellinen asennus tai vaurioituminen voi kuitenkin aiheuttaa tulipaloriskin, ja rikkoutuneesta paneelista tai vioittuneesta järjestelmästä voi aiheutua sähköiskun vaara. Tulipaloriskiä on käsitelty luvussa 20.7.

20.5.3 Voimajohtoreitit

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. Pohjavesialueilla ja 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 voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa 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. Ilmastonmuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät, mutta voimajohdon rakenteiden mitoituksessa huomioidaan oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt niin, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä käytön ajan vuosikymmenten aikana on erittäin pieni. Ilmastonmuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpaloriskiä, joka alueella toteutuessaan voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa myös voimajohdolle. Metsäpalon toteutumisen todennäköisyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi sillä tavalla, että siitä aiheutuisi riskiä voimajohdon kannalta.

Suomen kallioperä on hyvin vakaa, maannousu aiheuttaa kuoren jännitystiloja, jotka voivat purkautua pieninä maanjäristyksinä. On mahdollista, että voimajohtoreitin lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta voimajohtorakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järistyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

20.6 Turvallisuusvaikutukset teille

20.6.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston (2012) ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä.

20.6.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoimaloiden osalta ei ole esitetty suosituksia aurinkopaneelien ja yleisten teiden etäisyydeksi. Aurinkovoimaloiden arvioidaan sijoittuvan riittävälle etäisyydelle yleisistä maanteistä.

20.6.3 Voimajohtoreitit

Mikäli voimajohtoreitti sijoittuu tieympäristöön, on tarvittaessa haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkymäalueelle rakentamisesta.

20.7 Tulipaloriski

20.7.1 Tuulivoima-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.

20.7.2 Aurinkovoima-alue

Tulipalon voi aiheuttaa suunnittelu- tai asennusvirheen lisäksi myös ulkoinen tekijä, kuten metsäpalo, ukkonen tai myrskytuuli. Tulipalon seurauksena voi aiheutua esimerkiksi kemikaalivuotoja,

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 (2023) ”*Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje*” antaa lisätietoa aurinkosähköjärjestelmien riskeistä, niihin liittyvistä keskeisimmistä turvallisuusmääräyksistä ja -ohjeista sekä suosituksista hyvän paloturvallisuuden toteutumiseksi. Ohje huomioi aurinkosähköjärjestelmien suunnittelun, toteutuksen, käytön ja huollon.

Paloturvallisuuteen liittyvät asiat tullaan huomiomaan aurinkovoima-alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, mikäli aurinkovoimapuisto päätetään toteuttaa. Paloturvallisuuden huomioiminen on osa rakennusluvan edellytyksiä.

20.7.3 Voimajohtoreitit

Voimajohtojen sähköinen suojaus on toteutettu siten, että sähköiskun vaara on minimoitu. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäänny tilanteissa, joissa metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Palojen sammuttamisesta on ohjeistettu pelastuslaitoksia. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois tapahtumien ajaksi.

20.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

20.8.1 Tuulivoima-alue

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena mm. 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 vuotopaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua

maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, mutta voimajohtoreitit sijoittuvat luokitellulle pohjavesialueelle.

20.8.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoima-alueiden rakentamisen ja purkamiseen liittyviä kemikaalivuotoriskejä on käsitelty luvussa 20.4.2. Aurinkovoima-alueet eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille, eikä aurinkopaneelien kasvuston poistamiseen tai aurinkopaneelien puhdistamiseen käytetä kemikaaleja.

20.8.3 Voimajohtoreitit

Kts. luku 20.5.3.

20.9 Mikromuovit

20.9.1 Tuulivoima-alue

Mikromuovit ovat yleensä alle viiden millimetrin kokoisia muovikappaleita, jotka koostuvat polymeereistä ja muovien lisäaineista. Lisäksi ne saattavat sisältää jäämiä epäpuhtauksista. Mikromuoveja tavataan ympäristössä laajalti, ja ihminen altistuu niille päivittäin. Toistaiseksi tieto mikromuovien aiheuttamista terveysvaikutuksista on kuitenkin vielä vähäistä. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023)

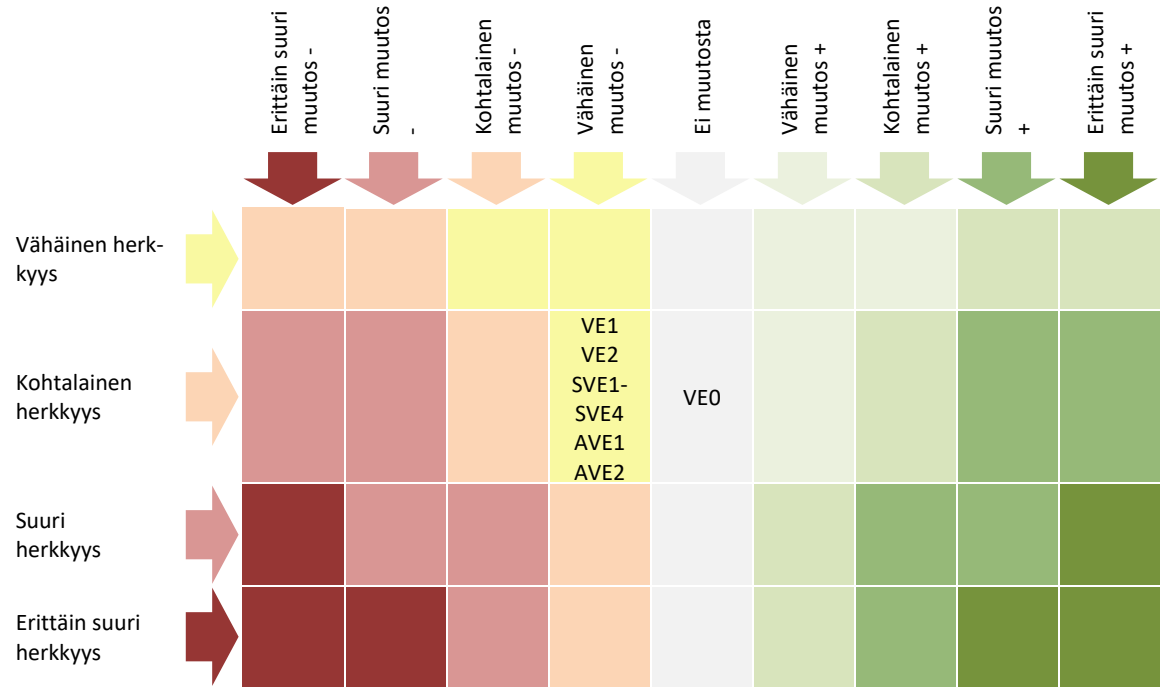
Tuulivoimaloiden lapojen kuluminen vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta yleisesti voidaan todeta kulumisen olevan hyvin pinnallista Suomen olosuhteissa, vuositasolla arviolta joitain satoja grammoja. Lapojen komposiittimateriaali on erittäin hyvin kulutusta kestävää, ja varsinaisen epoksilaminaattikerroksen päällä on useita pinnoitekerroksia. Suojaavia kerroksia myös lisätään säännöllisesti lapoihin, jottei eroosio pääse kuluttamaan itse laparakennetta. Lavoista irtoaa näin ollen pääsääntöisesti pinnoitekerroksia (suojakalvoa, maalipintaa ja tasoitetta), eikä varsinaista muovikomposiittia. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023h)

Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan (Naturvårdsverket 2017, Svensk Vindkraftsförening 2021) autonrenkaista ja muusta tieliikenteestä, tekonurmikentistä, synteettisten vaatteiden pesusta, maaleista, neitseellisten muovien valmistamisesta ja käsittelystä, sekä hygieniatuotteista syntyy vuositasolla mikromuovipäästöjä noin 13 000 tonnia. Vastaavasti kaikkien ruotsalaisten tuulivoimaloiden vuosittaiset yhteenlasketut mikromuovipäästöt olivat noin 645 kiloa (Norwea 2021, Svensk Vindkraftsförening 2021). Tutkimusvuonna 2021 Suomen tuulivoimakapasiteetti oli noin neljännes Ruotsin kapasiteetista, joten Suomessa lapojen aiheuttama mikromuovipäästö on todennäköisesti huomattavasti ruotsalaista arviota pienempi. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023h)

20.10 Yhteenveto vaikutuksista

Eri tuuli- ja aurinkovoimahankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi ja herkkyys kohtalaiseksi (Taulukko 20.1). Tuulivoimahankevaihtoehtojen kesken ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä.

Taulukko 20.1 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



20.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alueet rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. 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. Finanssiala ry:n (2017) 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.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna, eikä tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen arvioida olevan.

Aurinkovoimaloiden paloturvallisuuden parantamiseksi ja pelastustoiminnan mahdollistamiseksi ja työturvallisuuden takaamiseksi laajojen erillisten aurinkovoimalakenttien yhteydessä tulisi huomioida mahdollisuus lähestyä paneelikenttää useammasta suunnasta, kentän ympäriajomahdollisuus ja mahdollisuudet päästä paneeliryhmien välille. Esimerkiksi huoltoteiden avulla aluetta pystytään "lohkomaan" ja siten rajoittamaan mahdollisen palon leviämistä. Samoin myös se, että 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 ohjeita.

Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja 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 voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa työntekijöitä ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

Tyypillisesti metsäisillä alueilla käytetään haruspylväitä ja peltoalueilla vapaasti seisovia pylväsratkaisuja maataloudelle aiheutuvien haittojen minimoimiseksi. Vapaasti seisovia pylväitä voidaan käyttää myös paikoissa, joissa johtokorkeus tulee saada tavallista korkeammalle. Voimajohtoon voidaan asentaa myös lintupalloja paikkoihin, joissa voi aiheutua potentiaalinen törmäysriski voimajohtoon. Tarkemmat paikat tunnistetaan yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.

20.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, ja eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimaloiden pystyttäjät ovat voimalavalmistajan erikoisosaajia, jotka on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

Sähkönsiirron osalta toteutettavaa pylväsratkaisua ei ole vielä valittu, ja eri pylväsmalleilla on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden tarkempi rakenne ja pylväspaikat.

Aurinkovoiman osalta perustus- ja paneelimallia ei ole vielä valittu, ja eri perustuksilla ja aurinkopaneeleilla on erilaisia ominaisuuksia. Aurinkopaneelien rakentajat ovat erikoisosaajia, jotka on

koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään. Arvioinnin epävarmuustekijänä on aurinkovoimapuistoja koskevan kokemusperäisen tiedon niukkuus.

21 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

21.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017) 3 § ja 4 § mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuistohankkeen suunnittelussa.

21.2 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.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta sekä elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta. Yhteisvaikutuksia on arvioitu myös melu- ja välkemallinnuksin Kolmihaaran ja Surmankeitaan voimaloiden välillä.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutukset alle kymmenen kilometrin etäisyydellä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemavaikutusten yhteisvaikutuksissa huomioidaan yleispiirteisesti myös etäämpänä olevat tuulivoimahankkeet. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu linnuston ja luonnon monimuotoisuuden kannalta.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

Hankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä Hilja Léman (maisema), Tiina Mäkelä (linnusto), Liisa Karhu (luonnon monimuotoisuus), Saara Aavajoki (liikenne) sekä Taina Ollikainen (sosiaaliset vaikutukset).

21.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

21.3.1 Muut tuulivoimahankkeet

Kolmihaaran hankkeen välittömään läheisyyteen ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Lähimmät tuotannossa oleva tuulivoimapuistot, Kirkkokallio, Metsälä ja Lakiakangas II, sijaitsevat noin 13 kilometrin etäisyydellä Kolmihaaran suunnitelluista tuulivoimaloista kaakkoon, länteen ja luoteeseen. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle Kolmihaaran suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuu kuusi kaavoitusvaiheessa olevaa tuulivoimapuistohanketta; Surmankeidas, Marjakeidas, Santakangas, Haukkasalo, Lehmikeidas ja Mikonkeidas. Edellä mainittujen lisäksi 10–30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kahdeksan muuta tuulivoimapuistohanketta ja viisi tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa.

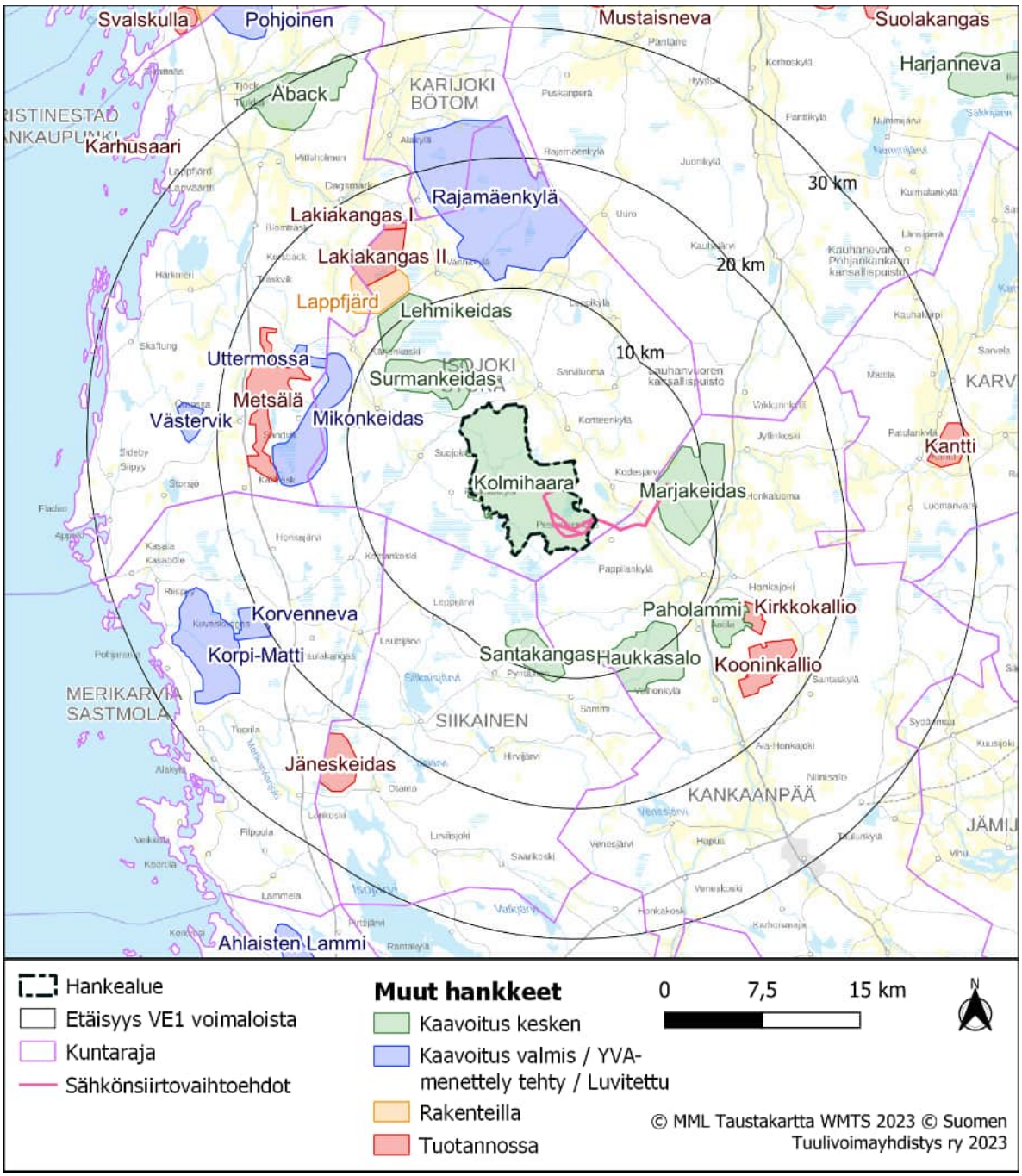
Alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tällä hetkellä tiedossa olevat hankkeet on esitetty alla (Taulukko 21.1 ja Kuva 21.1).

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

Taulukko 21.1 Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet alle 30 etäisyydellä.

Hanke	Voimalamäärä	Tila	Etäisyys voimaloista (km)		Suunta
			VE1	VE2	
Etäisyys alle 20 kilometriä					
Surmankeidas	22	Kaavoitus	2	2	pohjoinen
Marjakeidas	24	Kaavoitus	6	6	itä
Santakangas	7	Kaavoitus	7	7	etelä
Haukkasalo	18	Kaavoitus	8	8	kaakko
Lehmikeidas	15	Kaavoitus	9	9	luode
Mikonkeidas	25	Kaavoitus	10	10	länsi
Rajamäenkylä	55	Kaavoitus	11	11	pohjoinen
Paholammi	6	Kaavoitus	11	11	kaakko
Lappfjärd	18	Rakenteilla	11	11	luode
Uttermossa	4	Luvitettu	13	13	luode
Kirkkokallio	9	Tuotannossa	13	13	kaakko
Metsälä	34	Tuotannossa	13	13	länsi
Lakiakangas II	12	Tuotannossa	13	13	luode
Kooninkallio	9	Tuotannossa	15	15	kaakko
Lakiakangas I	2	Tuotannossa	16	16	luode
Korvenneva	6	Kaavoitus valmis	20	20	lounas
Etäisyys alle 30 kilometriä					
Västervik	9	Luvitettu	21	21	länsi
Jäneskeidas	8	Tuotannossa	21	21	lounas

Hanke	Voimalamäärä	Tila	Etäisyys voimaloista (km)		Suunta
			VE1	VE2	
Korpi-Matti	35	Kaavoitus valmis	22	22	lounas
Åback	28	Kaavoitus	27	27	luode
Kantti	8	Tuotannossa	27	27	itä



Kuva 21.1 Tuulivoimapuistot ja -hankkeet 30 kilometrin etäisyydellä Kolmihaaran hankealueesta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023i).

21.3.2 Muut hankkeet

21.3.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kolmihaaran hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat Helmikäiskeitaan ja Tempakankeitaan turvetuotantoalueet. Molemmille alueille on suunniteltu sijoitettavaksi yksi tai useampi voimala molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa. Helmikäiskeitaan alue sijoittuu myös potentiaalisen aurinkovoima-alueen välittömään läheisyyteen molemmissa aurinkovoimahankevaihtoehdoissa. (Kuva 18.1) Länsi-Suomen ympäristölupaviraston 17.11.2006 Vapo Oy:lle (nyk. Neova Oy) antama lupapäätös (Nro 150/2006/4) turvetuotannosta Helmikäiskeitaan ja Tempakankeitaan alueella on voimassa Helmikäiskeitaan osalta Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston 10.10.2019 antaman päätöksen (Nro 2233/2019) mukaisesti. Neova Oy on kuitenkin 22.6.2023 jättänyt Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle hakemuksen Helmiäiskeitaan turvetuotantoalueen ympäristöluvan rauettamisesta. Tempakankeitaalle on voimassa Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston 10.10.2019 myöntämä muutos-/laajennusalueen ympäristölupa (Nro 2232/2019). Hankealueella tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä on raportoitu, että turvetuotantoalueet ovat käytöstä poistettuja ja Tempakankeitaan aluetta on muutettu pelloksi. Helmikäiskeitaan alueella sijaitsevalla Santaharjunkeitaalla on myös pieni kosteikko. Myös hankealueen lähiympäristöön sijoittuu useita turvetuotantoalueita, mm. Kotokeidas (Vapo Oy), sekä Isojoen ja Kankaanpään Sulkonkeitaat (Isojoen Urakointi Oy ja Nelosmaansiirto Oy).

Potentiaaliseksi aurinkovoima-alueeksi tunnistetulle alueelle sijoittuu kaksi voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa; muulle maa-ainekselle sekä kalliokiviainekselle samalla lupanumerolla 4656. Luvat ovat voimassa 31.8.2035 saakka. Hankealueella on myös päättynyt soran ja hiekanottolupa. Penttilänkankaan alueelle sijoittuu kaksi soran- ja hiekanottoaluetta (lupanumero 4612; voimassa 30.8.2029 asti, ja lupanumero 4871; voimassa 31.8.2032 asti) jotka sijoittuvat noin 0,6–0,8 kilometrin etäisyydelle hankealueesta itään. Hankealueen läheisyydessä on lisäksi useita päättyneiden maa-ainestenottolupien alueita. (Suomen ympäristökeskus 2023b) Maastokartan mukaan hankealueen pohjoisosaan sijoittuu pieni kivennäisaineksen ottoalue/sorakuoppa. Vastaavia alueita sijoittuu myös hankealueen ympäristöön. (Kuva 18.1)

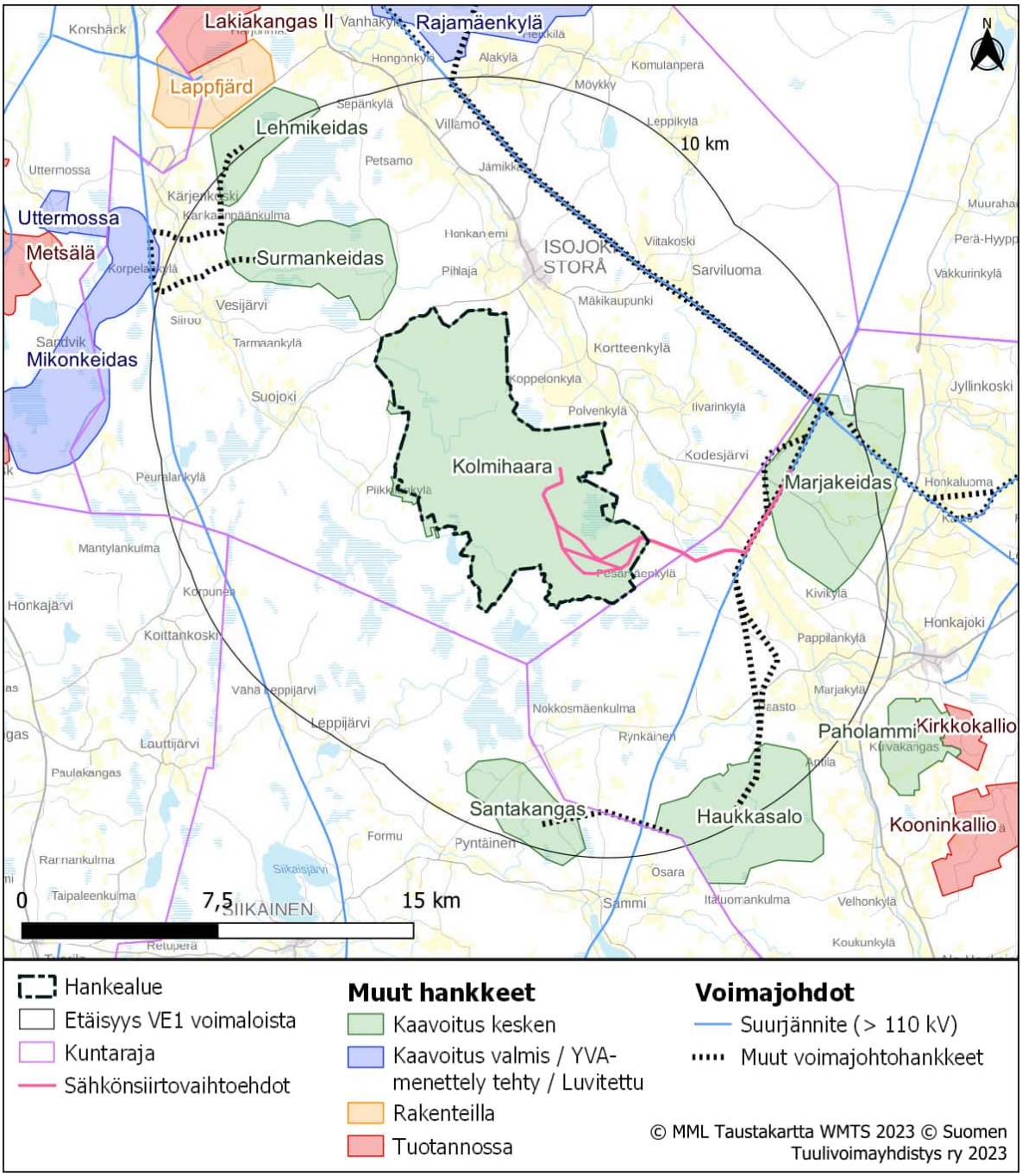
Pesämäen moottoriurheilukeskus sijoittuu noin 2,5 kilometrin etäisyydelle hankealueen kaakkoispuolelle.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu Fingrid Oyj:n Kristiinankaupunki-Nokia 400+110 kV voimajohtohanke. Lisäksi hankealueen läheisyyteen sijoittuvat seuraavat olemassa olevat voimajohdot: Fingrid Oyj:n 400 kV Seinäjoki-Ulvila voimajohto, Fingrid Oyj:n 110 kV Kankaanpää-Kristinestad -voimajohto, ja Fingrid Oyj:n 400 kV Arkkukallio-Ulvila voimajohto. (Kuva 21.2) Lisäksi hankealueen ympäristöön sijoittuu muiden tuulivoimahankkeiden voimajohtoreittivaihtoehtoja. (Kuva 21.3)

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2023).



Kuva 21.2 Muut voimajohdot ja Fingrid Oyj:n voimajohtohanke Kolmihaaran hankealueen ympäristössä.



Kuva 21.3 Muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden suunnitellut voimajohtoreitit sekä muut voimajohtohankkeet. Kartalla on näkyvissä alle kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden voimajohtoreitit. Kaikki karttaan merkatut voimajohtohankkeet on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi ilmajohdolla. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d)

21.3.2.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Moottoriradankeitaan entiselle turvetuotantoalueelle (Nelosmaansiirto Oy, Nro 385/2020, tuotanto päättynyt), sekä usean toiminnassa olevan turvetuotantoalueen läheisyyteen, joita ovat:

- Sulkonkeidas (Nelosmaansiirto Oy, ympäristölupa Nro 274/2017/2, lupa voimassa toistaiseksi)
- Kodesneva (Urakointi K Varis Oy, Nro 245/2013/2, lupa voimassa toistaiseksi)
- Kodesjoenkeidas (Urakointi K Varis Oy, Nro 70/2019, lupa voimassa 31.12.2028 saakka), *sekä;*
- Marjakeidas (Vapo Oy, Nro 210/2014/2, lupa voimassa toistaiseksi).

Penttilänkankaan kaksi soran- ja hiekanottoaluetta (lupanumero 4612; voimassa 30.8.2029 asti, ja lupanumero 4871; voimassa 31.8.2032 asti) sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä kaikista voimajohtoreiteistä. Voimajohtoreittien läheisyydessä on lisäksi useita päättyneiden maa-ainestenottolupien alueita. (Suomen ympäristökeskus 2023b) Voimajohtoreittien reiteille ja niiden lähiympäristöön sijoittuu maastokartan mukaan myös muita kivennäisaineksen ottoalueita/sorakuoppia. (Kuva 18.2)

Suunnitellun voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu Fingrid Oyj:n Kristiinankaupunki-Nokia 400+110 kV voimajohtohanke. Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat osittain olemassa olevan Fingrid Oyj:n 400 kV Seinäjoki-Ulvila voimajohtolinjan rinnalle, ja niiden läheisyyteen sijoittuu myös Fingrid Oyj:n 110 kV Kankaanpää-Kristinestad-voimajohto. Samaan johtokäytävään sijoittuu Haukkasalon tuulivoimahankkeen suunnitellut voimajohtoreitit. (Kuva 21.2)

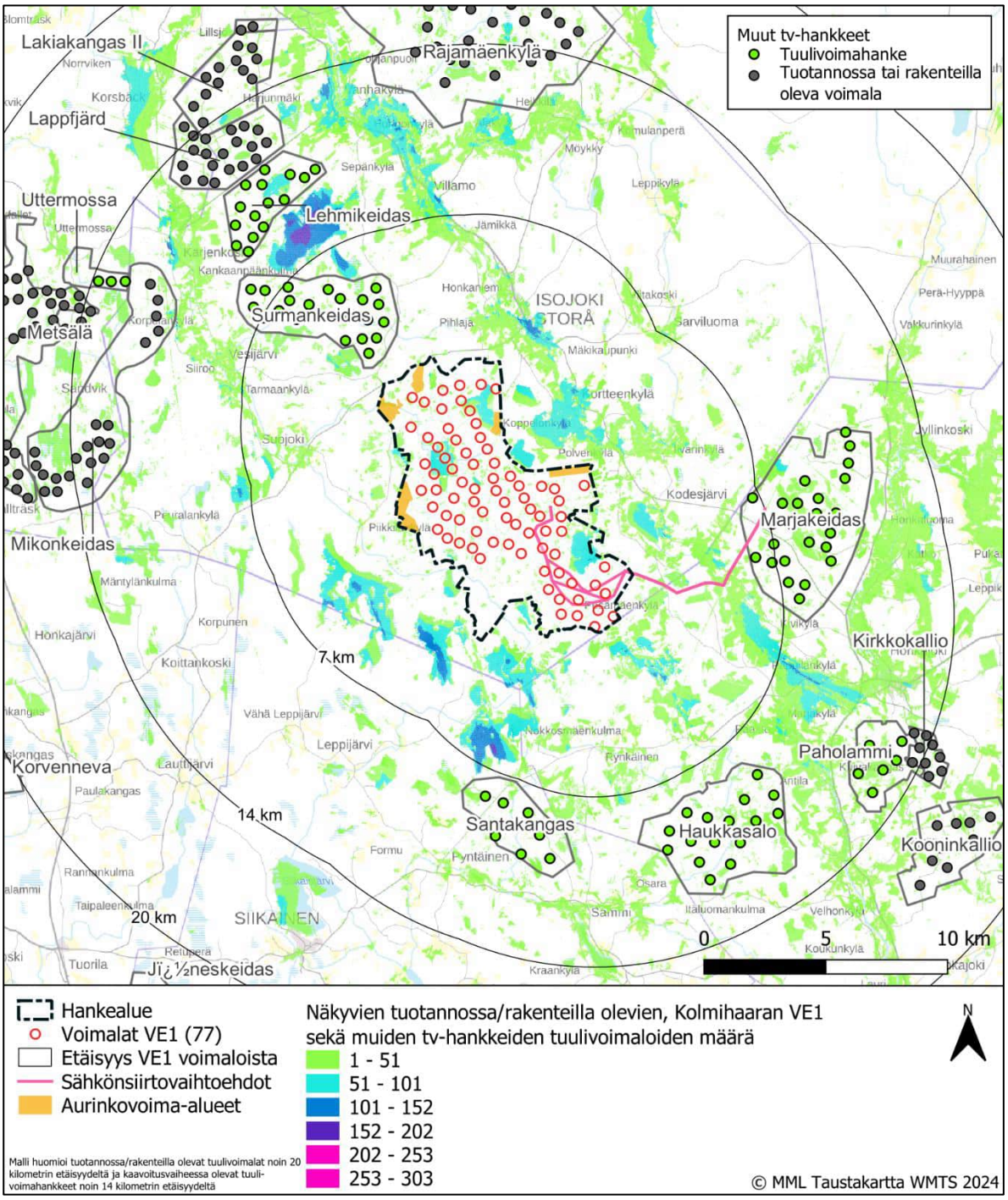
Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan voimajohtoreittien läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2023).

21.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

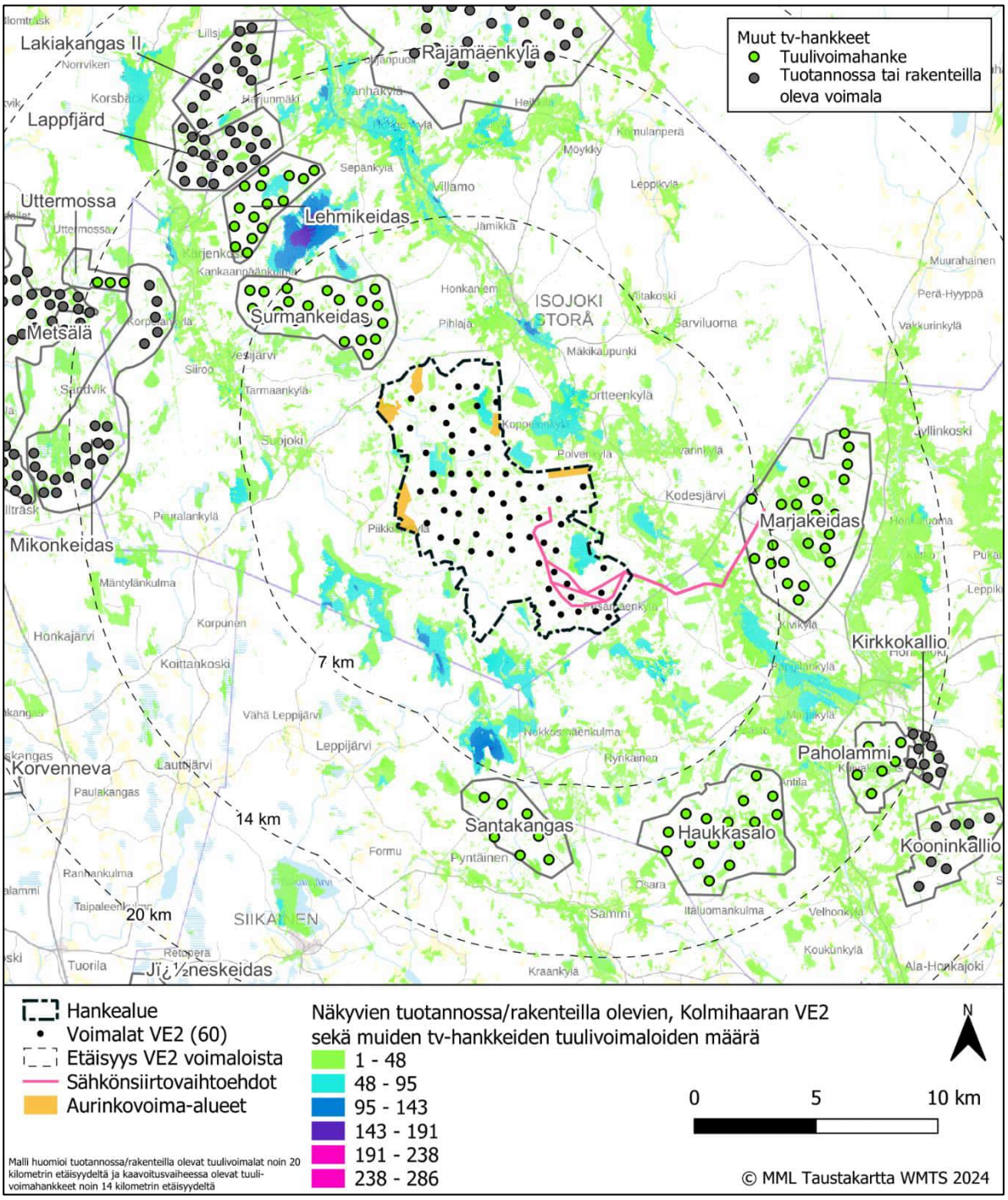
21.4.1 Tuulivoima-alue

Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten osalta yhteisvaikutusten arviointi painottuu noin 10–14 kilometrin etäisyydellä oleviin tuulivoimapuistoihin tai -hankkeisiin, sillä vaikutukset ovat merkittävimpiä lähempänä tuulivoima-alueita (Kuva 21.4 ja Kuva 21.5). Myös etäämpänä jo toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet on huomioitu ja tarkasteltu yhteisvaikutusten osalta yleispiirteisesti noin 20 kilometrin säteellä. Etenkin on pyritty arvioimaan miten useat tuulivoimalat vaikuttavat herkkien kohteiden eli asutuksen, avoimien merkittävien pelto-, suo- ja vesialueiden sekä arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen maisemakuvaan. Hankkeet, joiden tuulivoimalat ovat jo tuotannossa tai hankkeet, joissa kaavoitus on valmis, YVA-menettely tehty tai hanke on luvitettu on huomioitu maisemavaikutusten arvioinnissa luvussa 8. Tässä luvussa tarkastellaan kokonaisvaltaisesti yhteisvaikutuksia myös kaavoituksessa tai YVA-menettelyvaiheessa olevat hankkeet mukaan lukien.

Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat huomioivat 14 kilometrin etäisyydelle Kolmihaaran hankevaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuvat tuulivoimahankkeet. Näitä ovat Marjakeidas, Paholammi, Haukkasalo, Santakangas, Surmankeidas, Lehmikeidas ja Uttermossa. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat yhteisvaikutuksista on laadittu käyttämällä muiden hankkeiden osalta niille viimeiseksi ilmoitettuja dimensioita (kokonaiskorkeus ja napakorkeus). Mikäli tieto on puuttunut, on mallinnuksessa käytetty ilmoitetun dimension mukaista generic -voimalaa. Kaikki havainnekuvat yhteisvaikutusten osalta löytyvät YVA-selostuksen liitteestä 3. Tässä luvussa on esitetty vain muutama yhteisvaikutusten havainnekuvista.



Kuva 21.4 Näkymäalueanalyysi yhteisvaikutuksista Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 21.5 Näkymäalueanalyysi yhteisvaikutuksista Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE2.

Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Isojokilaakson kulttuurimaisemat; Polvenkylä-Isojoen keskusta sekä Isojokilaakson kulttuurimaisemat; Villamo-Dagsmark lähietäisyydelle sijoittuu useita tuulivoimahankkeita, joiden voimaloita näkyy maisema-alueen avoimille viljelyalueille. Kolmihaaran hankkeen lisäksi Surmankeidas, Lehmikeidas, Lappfjärd sekä Lakiakangas sijaitsevat jokilaakson länsipuolella, ja Rajamäenkylä sekä Marjakeidas jokilaakson itäpuolella. Näkymäalueanalyysin mukaan

on erittäin paikkakohtaista, näkyykö jokilaakson avoimilla peltoaukeilla yhden vai useiden hankkeiden tuulivoimaloita.

Isojoen taajama-alueelle voimaloita harvoin näkyy aivan keskustaan, vaikka näkymäalueanalyysi osoittaa taajama-alueelle runsasta voimaloiden näkyvyyttä. Taajaman reunamilla avointen peltojen laidalla voimaloita on mahdollista nähdä. Silloin on tosin hyvin paikkakohtaista, minkä hankkeen voimaloita mistäkin katselupisteestä on mahdollista havaita. Esimerkiksi taajaman eteläpuolella on todennäköisintä havaita Kolmihaaran ja Marjakeitaan voimaloita, mutta pohjoispuolella Rajamäenkylän voimaloita.

Isojokilaakson kulttuurimaisema; Polvenkylä-Isojoen keskustan välillä yhteisvaikutuksia syntyy erityisesti Surmankeitaan 22 suunnitellun voimalan sekä Marjakeitaan 24 suunnitellun voimalan kanssa. Isojoen taajaman ympäristössä Surmankeitaan voimaloita näkyy pääsääntöisesti samoille paikoille kuin Kolmihaaran voimaloita. Paikoin voimaloita näkyy siis korkeimmillaan noin parikymmentä enemmän kuin vain Kolmihaaran hankkeen toteutuessa. Kolmihaaran hankevaihtoehdon VE1 osalta se tarkoittaisi suurimmillaan jopa lähes sataa voimalaa. Tällaisia paikkoja on kuitenkin vain muutamia yksittäisiä tarpeeksi laajojen peltoaukeiden itälaitamilla. Voimaloita näkyy Koivulahden, Pihlajan ja Honkakylän pelloille keskimäärin noin 20–80, kun vain Kolmihaaran hankkeen toteutuessa voimaloita näkyisi noin 10–60 kappaletta. Paikoilta, joilta näkee sekä Kolmihaaran että Surmankeitaan voimaloita, voimalat muodostavat laajan rivistön länteen katsoessa. Kolmihaaran voimalat sijaitsevat peltoaukeita lähempänä, ja ovat selvästi hallitsevampia sekä kooltaan että määrältään kuin Surmankeitaan voimalat sivummalla ja etäämmällä.

Maisema-alueen eteläosissa Koppelonkylällä ja Polvenkylällä yhteisvaikutukset syntyvät Marjakeitaan voimaloiden kanssa (Kuva 21.6 ja Kuva 21.7). Koppelonkylän avoimen peltoaukean keskiosiin näkyy keskimäärin 80–100 voimalaa, joista Kolmihaaran voimalat näkyvät lännessä ja etelässä sekä Marjakeitaan voimalat kaakossa. Voimalat muodostavat yhdessä hyvin laajan voimalarivistön etelään katsoessa. Aivan peltojen keskiosissa ihmisiä ei kuitenkaan liiku usein. Koppelontielle voimaloita näkyy yhteensä keskimäärin 60–70 voimalaa, kun vain Kolmihaaran hankkeen toteutuessa voimaloita näkyy suuremmalla vaihtelulla 30–70. Koppelontie reunustaa peltoaukeaa, ja kulku- sekä katselusuunta vaikuttavat suuresti siihen, näkyykö voimaloita suoraan edessä vai sivulla päin. Paikoin voimaloita näkyy avoimen pellon yllä ja toisinaan puuston katveessa. Marjakeitaan voimalat sijaitsevat kuitenkin kauempana Koppelonkylästä kuin Kolmihaaran voimalat, ja Kolmihaaran voimalat ovat edelleen hallitsevampia kokonsa ja runsaamman määränsä takia.



Kuva 21.6 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 9 Koppelonkylä Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE1. Kolmihaaran voimalaitokset ympyröity punaisella.



Kuva 21.7 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 10 Polvenkylä Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE1. Kolmihaaran voimalaitokset ympyröity punaisella.

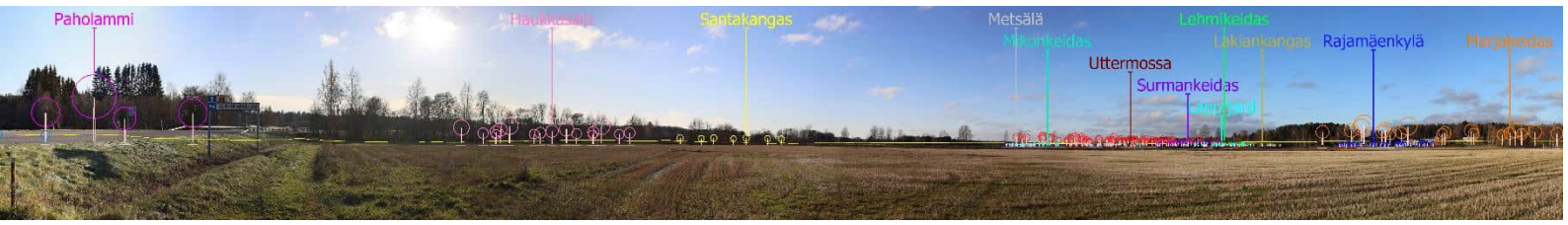
Havainnekuvat Isojokilaakson kulttuurimaisema; Polvenkylä-Isojoen keskustan alueelta osoittavat, että Kolmihaaran ja Marjakeitaan voimaloita näkyy alueella vaihtelevasti samoille paikoille. Koppelontieltä tehdyssä kuvassa Marjakeitaan voimalat jäävät metsän taakse katveeseen, mutta alueella liikkuessa ne todennäköisesti pilkahtavat paikoin paremmin puuston takaa näkyviin. Lähempänä Marjakeitaan voimaloita Polvenkylällä Marjakeitaan voimaloita näkyy hieman Kolmihaaran voimaloista vasemmalla puuston latvuston takaa. Yksinään hankkeiden voimalat eivät hallitse maisemaa Polvenkylällä, mutta yhdessä näkyessään ne muodostavat hieman laajemman katselusektorin, jolla voimaloita näkyy. Paikoin molempien hankkeiden voimaloita voi näkyä melko hallitsevastikin sopivasti avoimilla alueilla. Koppelonkylällä Marjakeitaan voimalat kauempana eivät näyttäydy yhtä hallitsevina kuin Kolmihaaran voimalat, mutta ne voivat silti runsain määrin näkyessään herättää katseen huomion. Voimaloiden näkyminen usealla suunnalla arvokkailla maisema-alueilla on suurempi muutos, kuin vain yhden hankkeen toteutuminen. Isojokilaakson kulttuurimaisemille muodostuu yhteisvaikutuksia Surmankeitaan ja Marjakeitaan voimaloiden yhteisvaikutusten myötä, mutta toiset hankkeet vaikuttavat eri osissa maisema-aluetta. Edelleen merkittävin maisemaa muuttava hanke on Kolmihaaran tuulivoimalat, sillä se sijaitsee maisema-aluetta lähimpänä, ja hankkeessa on suuri voimalamäärä. Harvoille paikoille näkee kaikkien kolmen hankkeen voimaloita samanaikaisesti.

Marjakeitaan hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia kohdistuu myös Kodesjärven maisema-alueelle, joka jää kahden tuulivoima-alueen väliin. Kodesjärven itärannoille näkyy usein Kolmihaaran voimaloita ja länsirannoille Marjakeitaan voimaloita. Kyläraitilla voimaloiden näkyminen on todennäköisesti näkymäalueanalyysiä vähäisempää, sillä avoimet pellot ovat erittäin pienialaisia, ja kasvillisuutta on runsaasti ilmakuvatarkastelun mukaan. Yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti järvelle ja aivan sen rannoille, joilla liikkuessa voimaloita näkyisi yhteisvaikutusten myötä kahdessa suunnassa, jolloin muutos maisemassa on suurempi kuin vain Kolmihaaran voimaloiden toteutuessa.

Maakunnallisesti merkittävä Pappilankylän rakennettu kulttuuriympäristö jää useiden tuulivoima-alueiden väliin. Mikäli kaikki suunnitellut hankkeet toteutettaisiin, voimaloita näkyisi Pappilankylällä eri määrin eri etäisyyksiltä eri suuntiin katsoessa. Alueen pohjoispuolelle sijoittuvat Marjakeitaan 24 suunniteltua voimalaa, kaakossa sijaitsee Kirkkokallion ja Kooninkallion toiminnassa olevat yhteensä 18 voimalaa ja suunnitellut kuusi Paholammin voimalaa, etelässä Haukkasalon suunnitellut 18 voimalaa, lounaassa Santakankaan seitsemän suunniteltua voimalaa ja luoteessa Kolmihaaran suunnitellut 60–77 voimalaa. Alueen eri osiin näkyy todennäköisesti hieman eri hankkeiden voimaloita. Alueen keskiosissa voimaloita näkyy suurimmillaan yhteensä yli sata. Katselupaikasta riippuen lähimpien hankkeiden voimalat näyttävät maisemassa suuremmilta ja hallitsevammilta kuin

kauempana olevat tuulivoimalat, mutta esimerkiksi Kolmihaaran voimaloita näkyy vielä paikoin niin runsaasti, että ne herättävät silti katseen huomion. Eniten voimaloita näkyy kapealle pitkänomaiselle alueelle peltojen keskelle aivan joen pohjoispuolelle, josta ne ovat havaittavissa yleisesti Rynkäistentiellä kulkiessa.

Havainnekuva yhteisvaikutuksista Pohjanmaantieltä (Kuva 21.8) osoittaa hyvin, kuinka eri hankkeiden voimaloita saattaa näkyä vaihtelevasti näkymäalueilla. Tällä kuvauspisteellä Paholammin voimalat ovat kaikista lähimpänä kuvauspaikkaa, mutta paikallisen puuston takia juuri tällä katselupisteellä niitä on vaikea erottaa. Kolmihaaran voimalat herättävät kyllä selkeissä sääolosuhteissa tieltä sivuun katsoessa huomion, erityisesti lapojen pyöriessä tai pimeällä lentoestevalojen näkyessä. Muutamia lähempänä sijaitsevia Marjakeitaan voimaloita voi myös erottaa hieman metsän katveesta. Keskempänä peltoalueita on mahdollista havaita Haukkasalon ja Surmankeitaan voimaloita paremmin, mutta tälle kuvauspisteelle niitä ei näkyisi. Kuvauspisteeltä toiseen suuntaan katsottaessa näkyy todennäköisesti Kirkkokallion ja Kooninkallion toiminnassa olevia voimaloita Paholammin voimaloiden vasemmalla puolella tai takana. Maisemaan ei jää monia katselusuuntia, jossa ei näkyisi joitain voimaloita. Useiden voimaloiden näkyminen pihapiiriin tai tiellä liikkuessa voi olla häiritsevää, ja muuttaa erityisesti paikallisten arkimaiseman kokemusta.



Kuva 21.8 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 13 Pappilankylästä Pohjanmaantien varrelta Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE1. Kolmihaaran voimalaitokset ympyröity punaisella.

Isojokilaakson kulttuurimaisema-alueella välillä Villamo-Dagsmark yhteisvaikutuksia syntyy Rajamäen luvitettujen 55 voimalan, Surmankeitaan suunniteltujen 22 voimalan, Lehmikeitaan suunniteltujen 15 voimalan, Lappfjärdin toiminnassa olevien 18 voimalan sekä Lakiakankaan toiminnassa olevien 14 voimalan kanssa. Maisema-alueelta alkaa olla jo etäisyyttä Kolmihaaran voimaloille, ja Kolmihaaran voimaloita näkyy vain kapeille näkymäalueille. Yhteisvaikutusten myötä tuulivoimaloita näkyy kauttaaltaan maisema-alueen avoimille pelloille, ja voimaloita näkyy melkein joka suunnassa. Maisema-alueella Vanhakylä jää erityisesti Rajamäenkankaan, Lakiankankaan, Lappfjärdin ja Lehmikeitaan voimala-alueiden väliin, ja Villamo Surmankeitaan, Kolmihaaran ja Rajamäenkylän voimala-alueiden väliin. Kristiinantielle voimaloita näkyy myös lähes koko matkalta ja kulkusuuntaan nähden usein molemmin puolin näkymää ja paikoin suoraan edessäpäin. Näkymäalueanalyysin mukaan pelloille, joille näkyy Kolmihaaran voimaloita noin 50, näkyisi yhteisvaikutusten myötä noin sata voimalaa. Alueille, joille ei näy Kolmihaaran voimaloita, kuten Kristiinantielle Hongonkylän alueella, näkyisi silti muiden hankkeiden voimaloita noin 50. Vaikutukset maisema-alueelle ovat suuresti merkittävät yhteisvaikutusten myötä, vaikka Kolmihaaran voimaloita näkyy alueelle vain rajallisesti ja pääosin pelloille. Maisemassa on myös jo toiminnassa olevia voimaloita, jotka eivät ole aivan uusi elementti maisemassa, mutta kun voimaloita alkaa näkyä hieman joka suunnassa, alkavat vaikutukset olla tuntuvammat.

Vanhakylältä tehdyssä havainnekuvassa yhteisvaikutuksista huomaa, kuinka eri hankkeiden tuulivoimaloita näkyy eri katselupisteisiin (Kuva 21.9). Paikkaan, johon ei näy Kolmihaaran voimaloita, näkyy kuitenkin Rajamäen, Lehmikeitaan, Surmankeitaan ja Mikonkeitaan voimaloita. Lähempänä sijaitsevat voimalat näyttävät näkymässä suuremmilta ja hallitsevammilta. Tällä katselupisteellä voimaloita sijoittuu näkymän reunoille ja osin metsän taakse katveeseen, mutta näkymä muuttuu katselupaikan ja -suunnan muuttuessa maisema-alueella liikkuessa.



Kuva 21.9 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 1 Vanhakylä Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE1. Kolmihaaran voimalaitokset ympyröity punaisella.

Heikinjokilaakson maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Kolmihaaran voimaloita ei näkymäalueanalyysin ja havainnekuvan perusteella näy kuin yksittäisille katselupisteille, ja silloinkaan ne eivät häiritse maisemaa eikä niitä näy usein kuin muutamia. Maisema-alueelle näkyy kuitenkin läheisempiä Rajamäenkylän, Lakiakankaan, Lappfjärdin, Lehmikeitaan ja Surmankeitaan voimaloita. Kyseisten muiden hankkeiden muodostama yhteisvaikutus maisema-alueelle on merkittävämpi, kuin vain Kolmihaaran hankkeen toteutuminen. Kolmihaaran voimalat eivät merkittävästi suurenna yhteisvaikutusten muodostamaa vaikutusta Heikkilänjokilaakson maisema-alueella.

Kärjenkosken esihistorialliset alueet sekä Siiroon kyläraitti nimisille maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille näkyy myös Kolmihaaran voimaloita, mutta Heikkilänjokilaakson tapaan hieman etäämmällä, rajatuille paikoille ja/tai vähemmissä määrin. Maisema-alueet jäävät Lakiakankan ja Lappfjärdin toiminnassa olevan yhteensä 34 tuulivoimalan alueen, suunnitteilla olevan Lehmikeitaan 15 voimalan, suunnitteilla olevan Surmankeitaan 22 voimalan, sekä Mikonkeitaan ja Uttermossan luvitettujen, yhteensä 29 voimalan, alueiden väliin. Maisema-alueita lähellä sijaitsee myös Metsälän toiminnassa olevat 24 voimalaa, jotka tosin jäävät maisema-alueilta käsin Mikonkeitaan voimaloiden taakse.

Havainnekuvissa Kärjenkoskelta ja Siiroosta (Kuva 21.10 ja Kuva 21.12) maakunnallisesti arvokkailta maisema-alueilta nähdään hyvin, kuinka lähempänä sijaitsevat voimalat näyttävät maisemassa suuremmilta ja paikoin hallitsevastikin. Kolmihaaran voimalat huomattavasti kauempana maisema-alueilta sulautuvat paremmin maisemaan, mutta saattavat edelleen runsaalla määrällään herättää katseen huomion. Esimerkiksi Kärjenkoskella Surmankeitaan voimalat sijoittuvat Kolmihaaran voimaloiden eteen hallitsevammin, mutta yhdessä voimala-alueet muodostavat todella suuren voimalamäärän ryhmän maisemaan. Erityisesti pimeään aikaan lentoestevalojen ryhmä kasvaa huomattavasti yhteisvaikutusten myötä (Kuva 21.11). Katselupaikasta riippuen maisema-alueille näkyy eri paikkoihin eri hankkeiden voimaloita. Avointen tilojen keskiöissä saattaa näkyä voimaloita todella monessa suunnassa, eikä maisemaan jää katselusektoreita, joilla voimaloita ei olisi. Maisema-alueelle näkyy läheisempiä voimaloita paremmin, ja muiden hankkeiden muodostama yhteisvaikutus maisema-alueelle on merkittävämpi, kuin vain Kolmihaaran hankkeen toteutuminen. Kolmihaaran

voimalat eivät merkittävästi suurenna yhteisvaikutusten muodostamaa vaikutusta maisema-alueilla, mutta paikoin vaikuttavat siihen, että voimaloita näkyy alueella todella runsaasti esimerkiksi Kärjenkoskella havainnekuvan katselupaikkaan. Siiroossa Surmankeitaan voimalat sijaitsevat aluetta lähempänä kuin Kolmihaaran voimalat, mutta juuri havainnekuvan katselupistеellä myös Surmankeitaan voimalat jäävät suurilta osin puuston katveeseen.



Kuva 21.10 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 5 Kärjenkoski Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 21.11 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 5 Kärjenkoski pimeään aikaan Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 21.12 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 6 Siiroo Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE1.

Lähes luonnontilaisille avosuoalueille Kolmihaaran lounaispuolella näkyisi yhteisvaikutusten myötä Kolmihaaran voimaloiden lisäksi suunnitellut Santakankaan seitsemän voimalaa ja Haukkasalon 18 voimalaa sekä mahdollisesti Mikonkeitaan 25 voimalaa. Joillekin suoalueille voi myös näkyä Marjakeitaan suunnitellut 24 voimalaa sekä Surmankeitaan suunnitellut 22 voimalaa. Avosuoalueilla luonnonmaisema muuttuu teknologiseksi, ja voimaloita näkyy yhteisvaikutusten myötä lähes joka suunnalla. Suoalueiden keskiosiin näkyy suurimmillaan jopa yli sata voimalaa Kolmihaaran, Surmankeitaan, Marjakeitaan ja Haukkasalon voimala-alueiden välissä Haapakeitaalla ja Huidankeitaalla. Suoalueiden keskiosissa liikutaan harvoin, sillä ne voivat olla vaikeakulkuisia. Haapakeitaan läpi kulkeva polku poikkeaa vain pieneltä matkaa avoimen suon läpi. Todennäköisimmin voimaloita näkyy Huidankeitaan lintutornista käsin. Useiden voimaloiden näkyminen luonnossa liikkuessa vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen.

Kauempaa tuulivoima-alueilta voimaloita voi nähdä korkeammalla sijaitseviin katselupisteisiin. Lauhanvuoren näkötornista yli kymmenen eri voimala-alueen voimalat muodostavat yhtenäisen laajan voimalarivistön (Kuva 21.13). Havainnekuvan ulkopuolella oikealla näkyisi lisäksi Rajamäenkylän voimaloita. Pimeällä lentoestevalot muodostavat myös pitkän rivistön, joka kattaa lähes koko näkymän näkötornista länteen katsoessa. Näköalatornissa vierailu on luonteeltaan lyhytkestoista, ja vaikka maisemassa näkyy lähietäisyydellä masto, voivat suuret voimalamäärät horisontissa häiritä virkistysmaiseman kokemista.



Kuva 21.13 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 4 Lauhanvuoren näkötorni Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE1. Kolmihaaran voimalaitokset ympyröity punaisella.

21.4.2 Aurinkovoima-alue

Alle kilometrin etäisyydellä hankkeen aurinkovoima-alueista ei sijaitse muita aurinkovoimahankkeita. Yhteisvaikutuksia maisemaan ei siis synny muiden aurinkovoimahankkeiden osalta.

21.4.3 Voimajohtoreitit

Kolmihaaran suunniteltujen voimajohtoreittien loppuosa idässä Mämminmaalta Marjakeitaalle sijoittuu olemassa olevan suurjännitelinjan sekä suunnitteilla olevan toisen voimajohtohankkeen rinnalle sekä osittain Marjakeitaan tuulivoimahankkeen suunnitellulle hankealueelle. Voimajohtolinjat sijoittuvat pääosin metsäisille alueille, joissa johtokäytävää levennetään. Linjat sijoittuvat myös pienellä matkalla avointen peltojen yli, mutta lähimmille asutuksille hieman yli kilometrin etäisyydelle voimajohdot eivät näy. Ne ovat havaittavissa Mämmintieltä voimajohtojen läheisyydessä ja niiden ali kulkiessa. Marjakeitaan hankealueella ympäristö rakentuu lisäksi tuulivoimaloiden sekä uusien ja parannettavien teiden takia. Ilmajohdot ovat osa energiantuotantoympäristöä, eivätkä vaikuta sen suuremmin maiseman muuttuneeseen luonteeseen.

21.5 Yhteisvaikutukset linnustoon

Kolmihaaran hankealueen läheisyyteen alle kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuu viisi tuulivoimahanketta, lähimpien Surmankeitaan tuulivoimalaitosten ollessa noin kahden kilometrin etäisyydellä Kolmihaaran voimaloista. Kolmihaaran tuulivoimahanke ja lähimmät yhteisvaikutushankkeet sijaitsevat sisämaassa noin 25-30 kilometrin etäisyydellä rannikosta, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on heikompaa ja hajanaisempaa verrattuna esimerkiksi merenrannikon päämuuttoreitteihin ja muuton pullonkaula-alueisiin. Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina

muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muuttaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Kolmihaaran yhteisvaikutushankkeita tarkasteltaessa tuulivoimahankkeiden väliset etäisyydet ovat vähintään kaksi kilometriä, ja linnuilla on hyvin tilaa lentää suurenakin parvena voimaloiden välisellä alueella. Myös hankealueiden sisällä voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on pääsääntöisesti tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Kolmihaaran ja useiden yhteisvaikutushankkeiden läheisyyteen sijoittuu laajoja suoalueita, joilla voi olla merkitystä muuttavan linnuston levähdysalueena. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan sijoitu suoalueille ja niiden välittömään läheisyyteen, ja yhdenkään tuulivoimahankkeen vaikutusarvioinneissa ei ole todettu merkittäviä vaikutuksia muuttolinnuston levähdysalueisiin. Muuttolinnuston osalta yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi.

Tuulivoimapuistot vähentävät myös kukin osaltaan alueellisten yhtenäisten metsien verkostoa, mutta metsälajit ovat lajiryhmistämme runsaimpia, eikä vaikutusten arvioida olevan vähäistä suurempia. Lisäksi Esimerkiksi Kolmihaara, Surmankeidas, Lakiakangas ja Rajamäenkylä sijoittuvat suurehkojen avosoiden läheisyyteen, joilla pesivän suolajiston lisäksi niillä arvioidaan levähtävän mm. kurkia, hanhia ja joutsenia. Vaikka alueille ei kohdistuisikaan suoria vaikutuksia, niin epäsuoria vaikutuksia voidaan arvioida kohdistuvan esimerkiksi häiriövaikutuksena, alueiden kiertämisen aiheuttavana estevaikutuksena ja vähäisesti kohonneena törmäysriskinä. Yhteisvaikutukset kosteikkoelinympäristöihin ja siellä elävien suojelullisesti arvokkaiden lintulajien elinolosuhteisiin arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi, mutta suurimmalle osalle lajeista vähäisiksi.

Kolmihaaran hanketta lähimmät voimajohtoreitit ovat Haukkasalon, Marjakeitaan, Santakankaan ja Fingrid Oyj:n voimajohtoreitit. Voimajohdot sijoittuvat ihmistoiminnan muuttamille talousmetsäalueille, joilla ei pääosin ole tiedossa erityisiä linnustollisia arvoja. Osa voimajohtoreiteistä sijoittuu suuren petolinnun reviirille, mutta ei kuitenkaan reviirin tärkeimmille alueille. Voimajohtojen aiheuttamat yhteisvaikutukset arvioidaan linnustolle kokonaisuutena vähäisiksi. Kolmihaaran aurinkovoiman yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa muodostuvat metsäalueiden pirstoutumisesta, ja sen osalta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

21.6 Yhteisvaikutukset Natura- ja suojelualueille

Haapakeidas

Haapakeitaan Natura-alueen osalta suurikokoisiin ja leveäsiipisiin, törmäysherkkinä pidettyihin lajeihin, voivat Santakankaan ja Kolmihaaran hankkeet aiheuttaa korkeintaan vähäisiä yhteisvaikutuksia Haapakeitaan Natura-alueen suojeluperusteena oleville lajeille. Vaikutukset ajoittuvat kevät- ja syysmuuttoon. Yhteisvaikutuksia voi muodostua, mikäli lajit joutuvat väistämään tuulivoimaloita saavuttaakseen Haapakeitaalla sijaitsevat levähdys- ja pesimäalueet. Väistämisen aiheuttaman energiankulutuksen ei ole kuitenkaan havaittu vaikuttavan lajien pesimämenestykseen kokemusten tai kannankehitysten perusteella, vaikkakaan vertaisarvioituja tutkimuksia aiheesta ei ole. Hankkeet

voivat vähäisissä määrin lisätä myös törmäysriskiä em. lajeille. Kokonaisuutena arvioiden ovat Kolmihaaran ja Santakankaan hankkeista aiheutuvat yhteisvaikutukset edellä mainituille lajeille korkeintaan vähäisiä Haapakeitaan Natura-alueen osalta.

Ottaen huomioon hankkeissa laaditut linnustovaikutusarvioinnit, seurantatiedot Suomen olosuhteista, ammattilaisten tekemät havainnot eri tuulivoimahankkeista sekä käytettävissä olevan tutkimustiedon, ovat vähäiset vaikutukset mitä todennäköisimmin yliarvio yhteisvaikutusten merkittävyydestä. Natura-alueella pesivän linnuston osalta yhteisvaikutukset ovat todennäköisimpiä etenkin avoimien soiden reunarämeillä pesiviin lajeihin. Yhteisvaikutukset kohdistuvat mitä todennäköisimmin eri paikallispopulaatioihin, sillä Natura-alueen etelä- ja pohjoisosissa arvioidaan lähtökohtaisesti esiintyvän eri yksilöt. Näin ollen yhteisvaikutukset ovat mahdollisia koko Natura-alueen populaatiotasolla tarkasteltuna, mutta eivät kohdistu samoihin yksilöihin. Yhteisvaikutukset ovat epäsuoria ja muodostuvat potentiaalisiin pesimäalueisiin kohdistuvasta melusta ja visuaalisesta häiriöstä. Avoimien suoalueiden reunarämeille ylettyvän melun voidaan arvioida aiheuttavan vähäistä elinympäristöjen laadullista heikentymistä niillä alueilla, mihin melu hankkeista ylettyy. Potentiaalisiin elinympäristöihin kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioidaan aiheuttavan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia näillä alueilla pesiviin lajeihin Natura-alueen populaatiotasolla tarkasteltuna. Ottaen huomioon molemmissa hankkeissa tehdyt linnustovaikutusten arvioinnit, on vähäinenkin yhteisvaikutus mitä todennäköisimmin yliarvio. Mahdollisia yhteisvaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin ei arvioida muodostuvan, sillä tuulivoimapuiston vaikutukset keskittyvät rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen, joita ei sijoitu Natura-alueelle. Tuulivoimahankkeiden pintavesivaikutukset ovat yleisesti vähäisiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei arvioida muodostuvan myöskään sitä kautta. Edellä mainittuun pohjautuen, ei Kolmihaaran tuulivoimahankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa katsota olevan merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Haapakeidas on sisällytetty Natura 2000-verkostoon.

Kodesjärvi

Alueen yleisimpiä levähtäviä lajeja ovat mm. naurulokki, laulujoutsen, pikkulokki, tukkasotka ja metsähanhi. Lajien levähtämisalueisiin ei olemassa olevan tiedon perusteella kohdistu Marjakeitaan tai Kolmihaaran hankkeista melu- tai välkevaikutuksia. Myöskään suoria tai epäsuoria muutoksia levähtämisalueiden edustavuuteen ei arvioida muodostuvan maankäytöstä, sillä Kolmihaaran hankkeessa lähin hankkeessa toteutettava maankäyttö sijoittuu noin 1,4 kilometrin etäisyydelle Natura-alueesta. Marjakeitaan hanke sijoittuu puolestaan noin 3,4 kilometrin etäisyydelle Kodesjärvestä, eikä vaikutuksia lajien levähtämisalueisiin Kodesjärvellä pidetä todennäköisenä.

Suurikokoisiin ja leveäsiipisiin, törmäysherkkinä pidettyihin lajeihin, voivat Marjakeitaan ja Kolmihaaran hankkeet aiheuttaa vähäisiä yhteisvaikutuksia. Vaikutukset ajoittuvat kevät- ja syysmuuttoon. Yhteisvaikutuksia voi muodostua, mikäli lajit joutuvat väistämään tuulivoimaloita saavuttaakseen Kodesjärvellä sijaitsevat levähdys- ja pesimäalueet. Väistämisen aiheuttaman energiankulutuksen ei ole havaittu vaikuttavan lajien pesimämenestykseen kokemusten tai kannankehitysten perusteella, vaikkakaan vertaisarvioituja tutkimuksia aiheesta ei ole. Hankkeet voivat vähäisissä määrin lisätä myös törmäysriskiä em. lajeille.

Metsähallituksen elinympäristömallin perusteella Kivikeitaan maakotkareviiri ei ylety Kodesjärven Natura-alueelle saakka. Myöskään vuonna 2023 tehdyt 70 tuntia kotkaan kohdistuvaa tarkkailua ei ole antanut viitteitä siitä, että Kivikeitaan reviirillä esiintyvät yksilöt saalistaisivat tai levähtäisivät Kodesjärvellä. Näin ollen Kodesjärvellä levähtävien yksilöiden arvioidaan olevan osittaismuutolla olevia nuoria yksilöitä. Potentiaaliset yhteisvaikutukset muodostuvat näin ollen kohonneesta törmäysriskistä osittaismuutolla oleviin yksilöihin. Yhteisvaikutusten arvioidaan muodostuvan Marjakeitaan ja Kolmihaaran tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksesta ja niiden arvioidaan olevan vähäisiä. Kodesjärvellä levähtävään kalasääskeen voivat Marjakeitaan ja Kolmihaaran hankkeet aiheuttaa korkeintaan vähäisiä yhteisvaikutuksia. Vaikutukset muodostuvat kohonneesta törmäysriskistä, mikäli yksilöt Kodesjärvellä levähtäessään liikkuvat Marjakeitaan tai Kolmihaaran tuulivoima-alueilla. Lajin levähtämiseen käyttämiin elinympäristöihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Kokonaisuutena arvioiden ovat Kolmihaaran ja Marjakeitaan hankkeista aiheutuvat yhteisvaikutukset edellä mainituille lajeille korkeintaan vähäisiä. Ottaen huomioon hankkeissa laaditut linnustovaikutusarvioinnit, seurantatiedot Suomen olosuhteista, ammattilaisten tekemät havainnot eri tuulivoimahankkeista sekä käytettävissä olevan tutkimustiedon, ovat vähäiset vaikutukset mitä todennäköisimmin yliarvio yhteisvaikutusten merkittävyydestä. Edellä mainittuun pohjautuen, ei Kolmihaaran tuulivoimahankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa katsota olevan merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Kodesjärvi on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Myös Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan arvioidaan säilyvän elinkelpoisena alueen lajistolle.

21.7 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Kolmihaaran hankealue on pääosin talousmetsiin ja metsätalousojitetuille soille sijoittuva kohde. Kasvillisuuden ja metsäluonnon kannalta keskeisimpiä Kolmihaaran tuulivoimahankkeen vaikutuksia ovat yleinen metsäalueiden pirstoutuminen. Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus ja reunavaikutus lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista ja reunavaikutusta. Vaikutukset kohdistuvat metsätalouden muuttamille alueille. Metsäluonnon pirstoutuminen ja reunavaikutus vaikuttavat mm. metsälintujen ja -nisäkkäiden esiintymiseen. Talousmetsässä lähes kaikki metsäkuviot ovat jonkinlaisen reunavaikutuksen alaisena, joten vaikutus nykyiseen eläimistöön ei näin ole merkittävä. Pirstoutuminen yhdessä ilmaston muutoksen kanssa voi vaikuttaa alentavasti metsälajien kantoihin pitkällä aikavälillä.

Nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät lisää lajeihin kohdistuvia vaikutuksia tai yhteisvaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi. Arvioitaessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksia sudelle soveltuviin elinalueisiin, korostuu yksittäisen tuulipuiston vaikutusarvioinnin sijaan tuulivoimarakentamisen vaikutusten tarkastelu laajemmalla alueella. Isojoen susireviirille sijoittuvien eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten johdosta häiriövaikutuksia voi muodostua jopa lähes 40 %:lle reviirin ydinalueeksi soveltuvista, rauhallisista elinympäristöistä. Vaikutusten laajuus ja merkittävyys riippuu kuitenkin suuresti toteutuvien tuulivoimahankkeiden ja -voimaloiden lopullisesta määrästä sekä siitä, miten sudet suomalaisissa suo- ja metsäelinympäristöissä todellisuudessa reagoivat tuulivoimapuistoihin pitkällä aikavälillä tarkasteltuna. Useiden hankkeiden yhtäaikainen rakentaminen todennäköisesti heikentää reviirin merkitystä susiparille.

Hankkeiden toimintavaiheessa aiheutuva häiriö kuitenkin vähenee. Koska susien saaliseläinten (mm. hirvi) on todettu palaavan tuulivoimapuistoalueille rakentamisvaiheen jälkeen, ei merkittäviä vaikutuksia välttämättä muodostu, mikäli pesimiseen säilyy reviirillä yhä riittävän rauhallisia alueita. Isojoen susireviirillä ei toistaiseksi ole perhelaumaa ja alue on viime vuosina kuulunut vaihtelevasti myös muihin reviireihin. Alueella ei näin ollen välttämättä ole myöskään vakiintunutta reviirin ydinaluetta, jonne synnytys- ja vaihtopesiä vuosittain sijoittuisi. Vaikka kaikki reviirille suunnitellut hankkeet toteutuisivatkin, on mahdollista, että reviirin keskiosissa, Mustasaarenkeitaan, Pohjakeitaan, Kivikeitaan, Haapajärven, Haapakeitaan, Haukankeitaan ja Huidankeitaan alueilla säilyy yhä pesimiseen riittävän rauhallisia alueita.

Kolmihaaran alue sijoittuu Mustansaarenkeidas - Haapakeidas – Huidankeitaan luonnon ydinalueelle. Ydinalueen keskeisille alueille ei sijoitu muita tuulivoima-, aurinkovoima- tai voimajohtohankkeita. Ydinalueen eteläosan reuna-alueille sijoittuvat suunnittelussa olevat tuulivoimahankkeet Haukkasalo ja Santakangas. Kolmihaaran alueelle. Etelä-Pohjanmaan ekologista verkostoa koskevassa selvityksessä Kolmihaan ja läheisimpien yhteisvaikutushankkeiden alueelle ei sijoitu vahvimpia viheryhteyksiä. Yhteisvaikutushankkeet sijoittuvat osin Satakunnan viherrakenneselvityksen ekologisten yhteyksien alueelle, sijoittuen kuitenkin kauas Kolmihaaran hankkeesta. Kolmihaaran luoteispuolella sijaitsevalle Hanhikeitaan ydinalueelle sijoittuvat Surmankeitaan ja Lehmikeitaan tuulivoimahankkeet. Haapakeitaan ja Mustasaarenkeidas-Haapakeidas-Huidankeitaan ydinalueiden väliin ei sijoitu Etelä-Pohjanmaan tai Satakunnan viherrakenneselvityksessä viheryhteyksiä. Tuulivoima- ja voimajohtohankkeet eivät sijoitu ydinalueiden luontoarvojen perustana oleville laajoille luonnontilaisille suoalueille, vaan metsätalouskäytössä oleville metsäalueille. Tuulivoimahankkeiden ja voimajohtojen rakentaminen lisää metsäalueiden pirstoutumista luonnon ydinalueella, mutta sen vaikutus voimakkaasti metsätalousvaikutteisessa ympäristössä arvioidaan vähäiseksi. Huomioiden hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan vaikutus ekologisiin verkostoihin kohtalaiseksi eli samantasoiseksi kuin pelkän Kolmihaaran hankkeen vaikutukset. Kolmihaaran hankkeesta ei kohdistu merkittäviä yhteisvaikutuksia Mustasaarenkeidas-Haapakeidas-Huidankeitaan ydinalueelle eikä Kolmihaaran hanke tai muut hankkeet heikennä merkittävästi ydinalueiden välillä olevia ekologisia yhteyksiä.

Rakentamisen aikana maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pienille virtavesille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden vedenlaatua tai niissä elävää lajistoa.

21.8 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

21.8.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahankkeen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. 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. Yhteisvaikutuksia voi kohdistua esimerkiksi seututeiden 661 ja 664 liikenteeseen.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain hankkeen rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

21.8.2 Voimajohtoreitit

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 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.

21.9 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

21.9.1 Tuulivoima-alue

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset yhteisvaikutukset ovat pääasiassa maisemassa (tuulivoimaloiden näkyminen, lentoestevalot) ja äänimaisemassa (melu) tapahtuvia muutoksia.

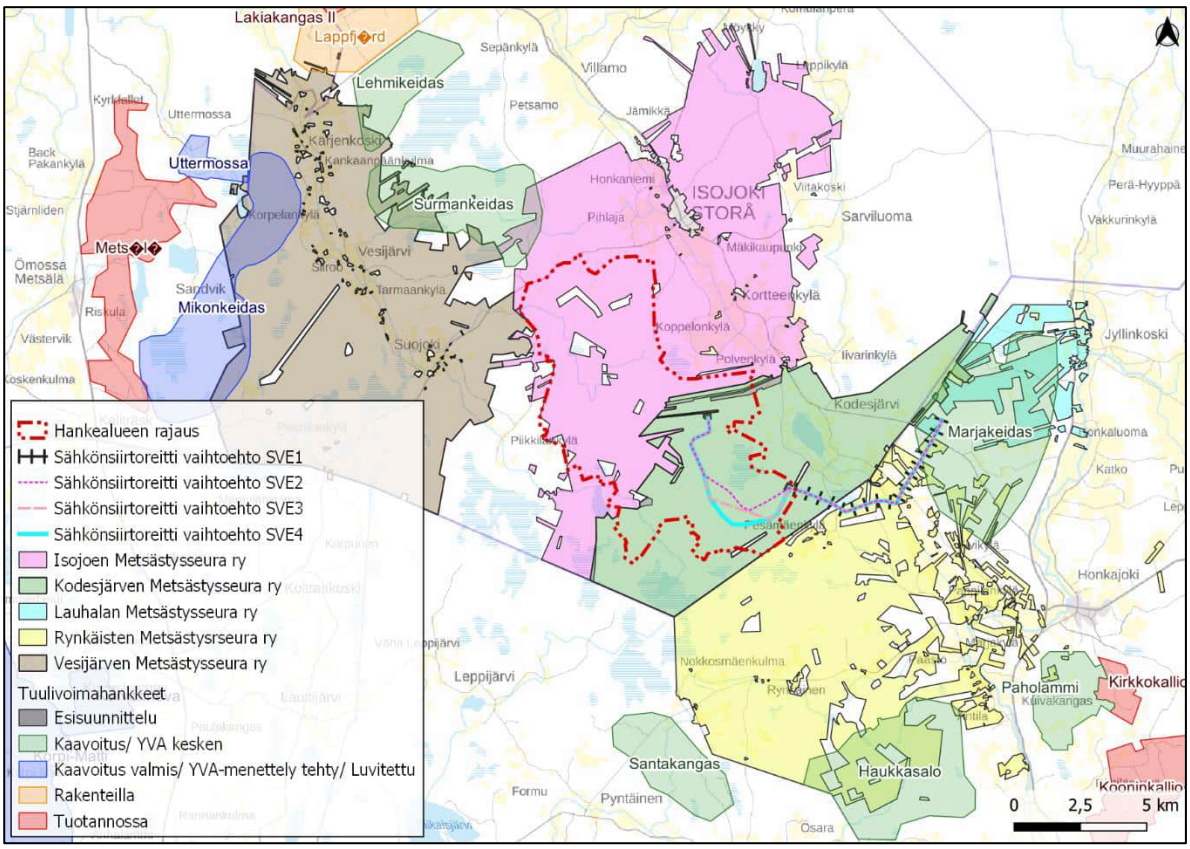
Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimapuistot sijaitsevat noin 13 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella (Kirkkokallio ja Kooninkallio) ja luoteis-/länsipuolilla (Lakiakangas ja Metsälä). Lähimmät suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot sijaitsevat alle kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella (Marjakeidas), kaakkoispuolella (Haukkasalo ja Santakangas) ja luoteispuolella (Surmankeidas). Surmankeitaan hankealue sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä Kolmihaaran voimaloista.

Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset lähimpien hankkeiden kanssa ovat merkittävät ja kohdistuvat erityisesti tuulivoimapuistojen välissä olevien alueiden vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen tuulivoimaloiden näkyessä useassa ilmansuunnassa. Maiseman muutoksesta johtuen yhteisvaikutuksena voi olla myös tuulivoimapuistojen välisten alueiden arvostuksen väheneminen vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulivoimapuistot alueille näkyvät.

Tuulivoimapuistojen alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat kuitenkin heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä hankealueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla, virkistyskäyttökohteissa ja reiteillä.

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. Isojoen Metsästysseuran alueiden luoteiskulmaan on suunnitteilla Surmankeitaan tuulivoimahanke, jolla voi olla samankaltaisia vaikutuksia metsästystoiminnalle kuin Kolmihaaran tuulivoimahankkeella. Surmankeitaan hankkeen varsinaisia rakenteita sijoittuisi kuitenkin hyvin vähäisesti seuran alueille ja lähinnä sen laitamille olemassa olevan tien yhteyteen, joten yhteisvaikutuksien arvioidaan jäävän korkeintaan hyvin vähäisiksi. Isojoen metsästysseuran alueelle on sijoittunut aikaisempina vuosina myös turvetuotantoa, mutta nämä alueet ovat hiljalleen palanneet tai palautumassa seuran metsästyskäyttöön toiminnan lakattua. (Kuva 21.14)



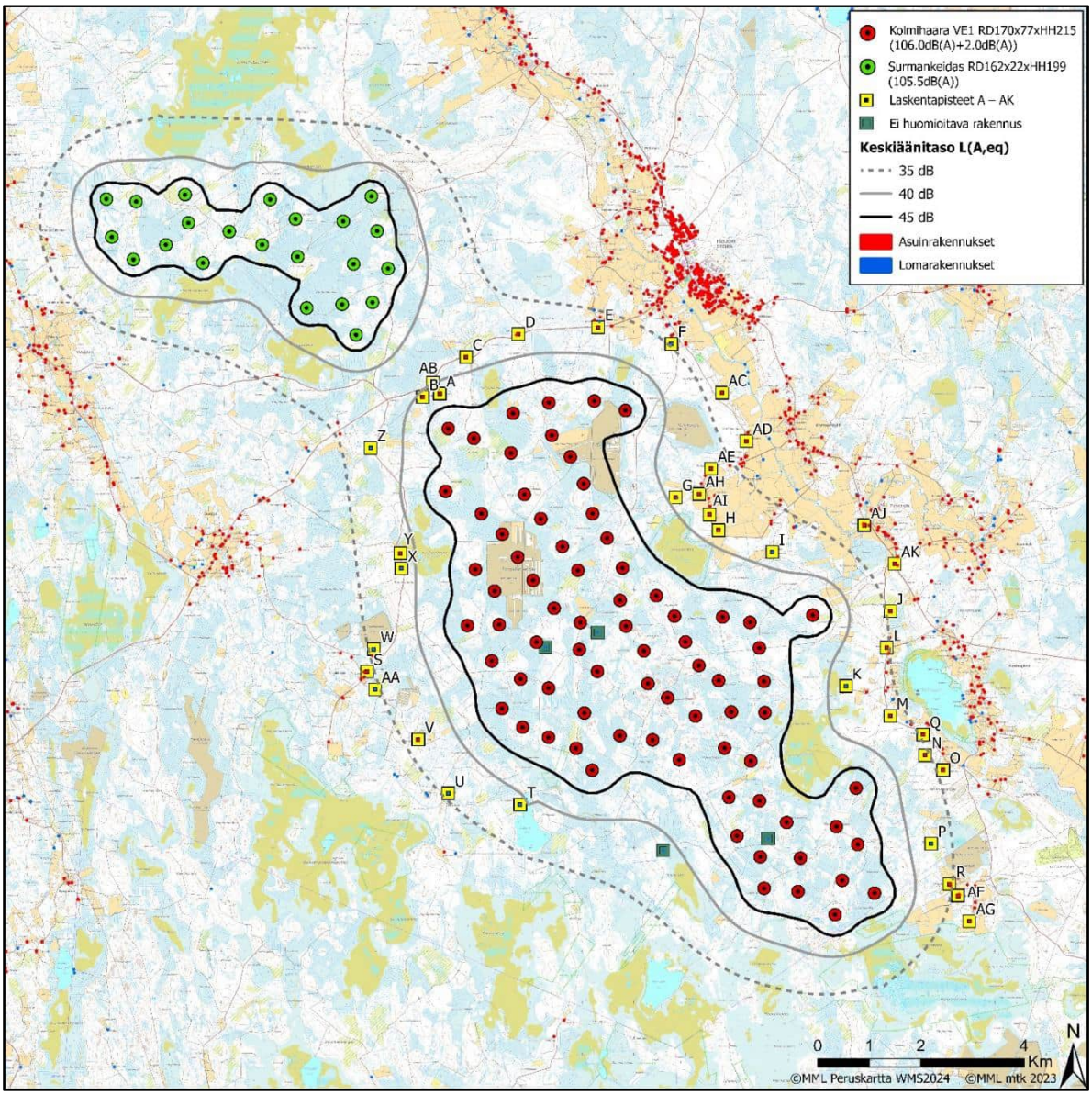
Kuva 21.14 Muiden tuulivoimahankkeiden sijoittuminen metsästysseurojen alueille.

Meluun kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu mallinnuksin Kolmihaaran ja Surmankeitaan voimaloiden välillä. Surmankeitaan alueelle on suunniteltu 22 tuulivoimalaa. Melumallinnuksessa käytetyt parametrit on esitetty tarkemmin liitteessä 11.

Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE1, kun Surmankeitaan voimalat huomioidaan, melutaso 40 dB(A) ylittyy kahdella rakennuksella (rakennukset laskentapisteinä A ja B) (Kuva 21.15). Rakennukset sijoittuvat Kolmihaaran hankealueen luoteisosaan. Rakennukset ovat hanketoimijan tietojen mukaan autioituneita, ja hanketoimija neuvottelee käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistöjen omistajien kanssa. Melutasot laskentapisteissä hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty taulukossa (Taulukko 21.2).

Kolmihaaran hankevaihtoehdossa VE2, kun Surmankeitaan voimalat huomioidaan, melutaso 40 dB(A) ylittyy yhdellä rakennuksella (rakennus laskentapisteenä A) (Kuva 21.16). Melutasot laskentapisteissä hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty taulukossa (Taulukko 21.3).

Myös matalataajuisen melun yhteisvaikutuksia on mallinnettu Surmankeitaan voimaloiden kanssa. Matalataajuinen yhteismelutaso ei ylitä sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa missään laskentapisteissä kummassakaan hankevaihtoehdossa. Tarkemmat tulokset matalataajuisen yhteismelun laskennasta on esitetty liitteessä 11.

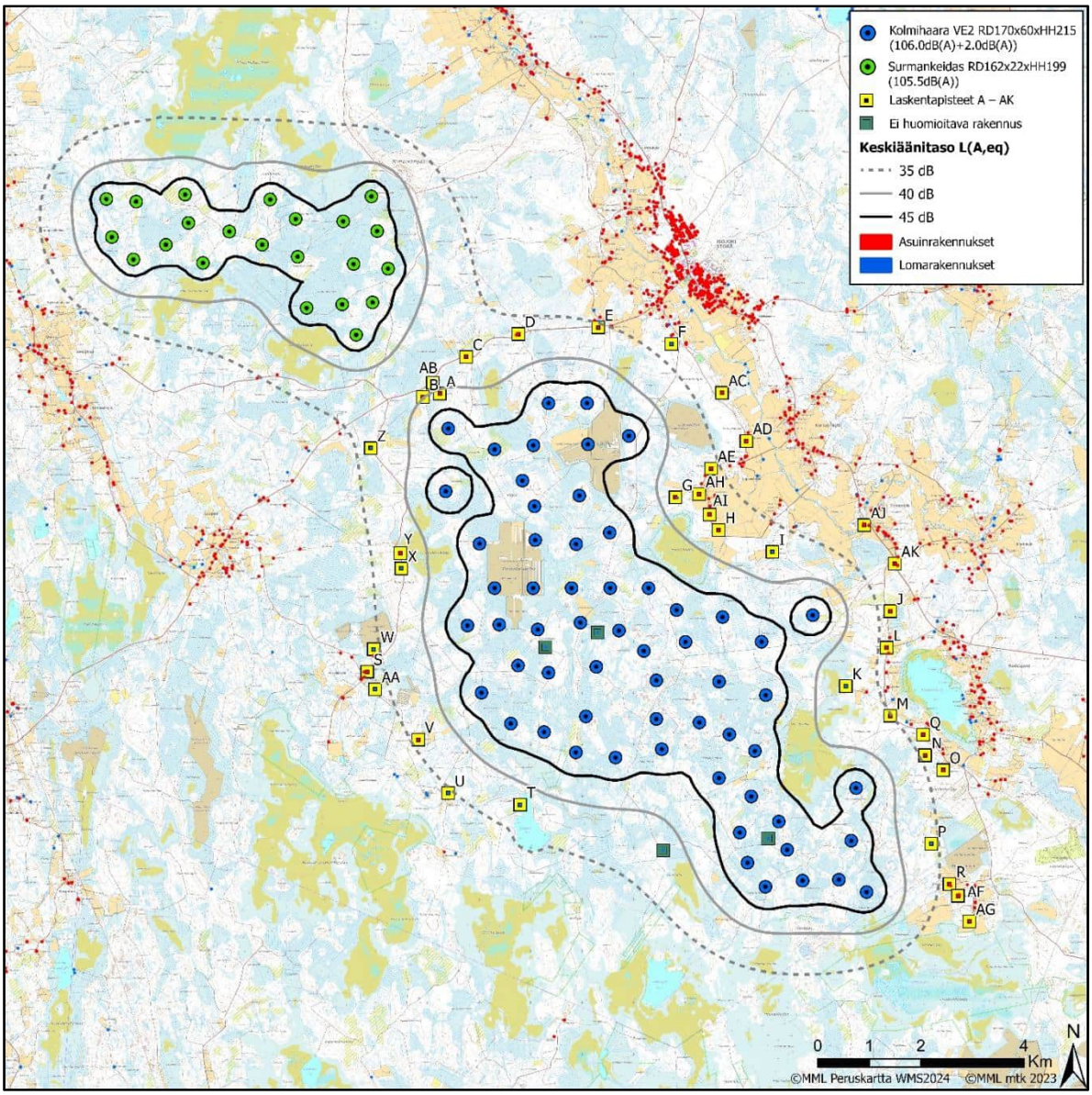


Kuva 21.15 Yhteismelumallinnus hankevaihtoehdosta VE1.

Taulukko 21.2 Laskennalliset yhteismelutasot Kolmihaaran tuulivoimahankkeen ympäristössä hankevaihtoehdossa VE1.

Rakennus	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (Hautamäki)	41,7
Asuinrakennus B (Kalmari)	40,6
Asuinrakennus C (Lumiharju)	38,6
Asuinrakennus D (Lumiharju2)	37,5
Asuinrakennus E (Hepoviita)	36,5
Lomarakennus F (Peltomaa)	34,8
Asuinrakennus G (Lanne)	39,3
Asuinrakennus H (Mäkinen)	38,7
Lomarakennus I (Hurttasalo)	38,3
Asuinrakennus J (Mäkelä)	34,6

Rakennus	Melutaso dB(A)
Lomarakennus K (Saari)	38,4
Asuinrakennus L (Mäkelä2)	35,2
Asuinrakennus M (Heikkilä)	36,1
Asuinrakennus N (Piksilä)	35,4
Asuinrakennus O (Hautamäki)	34,4
Lomarakennus P (Sulkko)	37,2
Asuinrakennus Q (Hakamäki)	34,7
Asuinrakennus R (Koivuluoma)	35,3
Asuinrakennus S (Saarenmaa)	34,5
Lomarakennus T (Kivijärvi)	39,3
Lomarakennus U (Välimaa)	35,4
Asuinrakennus V (Ojanperä)	36,1
Lomarakennus W (Sulkonkeidas)	35,4
Lomarakennus X (Rantalanharju)	38,5
Asuinrakennus Y (Keitaanpää)	38,6
Lomarakennus Z (Rytimäki)	36,8
Lomarakennus AA (Toristo)	34,6
Asuinrakennus AB (Nabom)	39,9
Asuinrakennus AC (Salomaa)	33,7
Asuinrakennus AD (Mäkivaara)	33,7
Asuinrakennus AE (Pihlajamäki)	36,2
Asuinrakennus AF (Santaharju)	34,3
Asuinrakennus AG (Saaresoja)	32,6
Asuinrakennus AH (Vainionpää)	37,8
Asuinrakennus AI (Alanko)	38,2
Asuinrakennus AJ (Sillanpää)	32,7
Asuinrakennus AK (Harju)	32,7



Kuva 21.16 Yhteismelumallinnus hankevaihtoehdosta VE2.

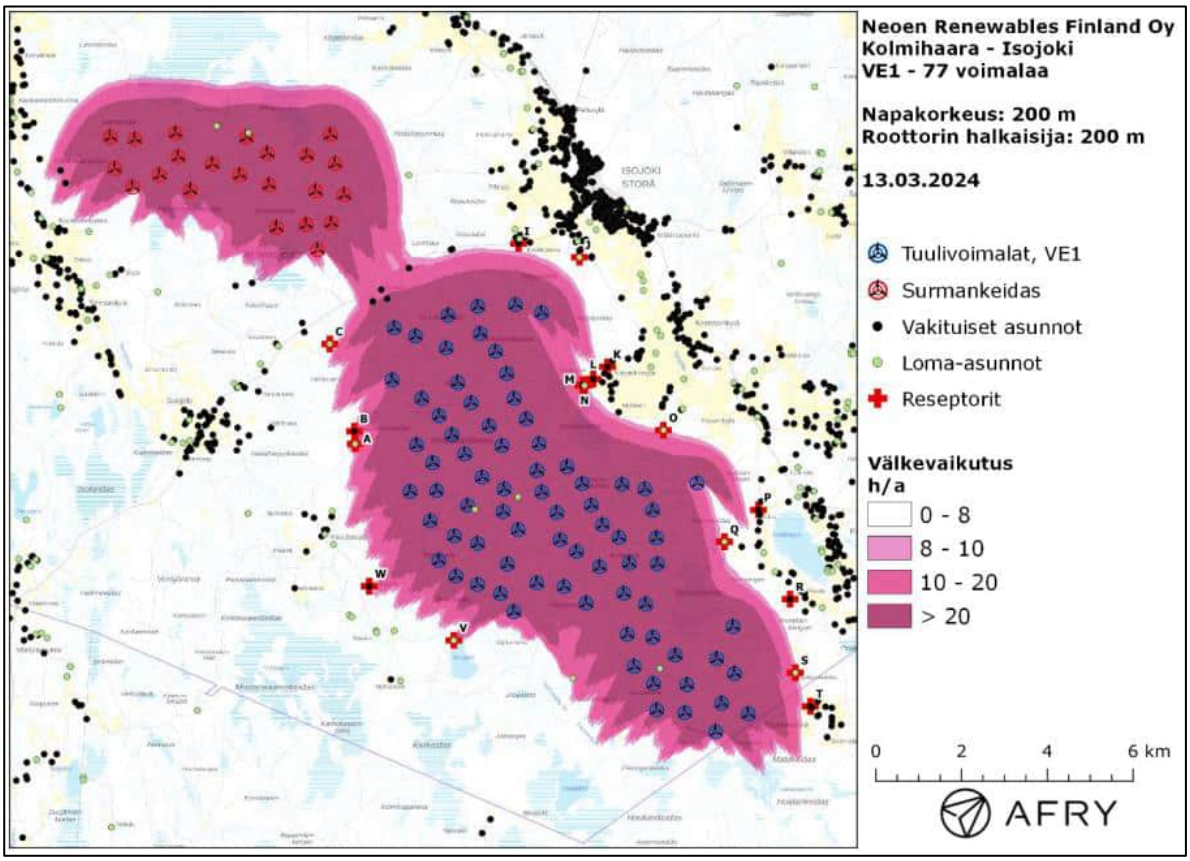
Taulukko 21.3 Laskennalliset yhteismelutasot Kolmihaaran tuulivoimahankkeen ympäristössä hankevaihtoehdossa VE2.

Rakennus	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (Hautamäki)	40,7
Asuinrakennus B (Kalmari)	39,8
Asuinrakennus C (Lumiharju)	37,2
Asuinrakennus D (Lumiharju2)	36,3
Asuinrakennus E (Hepoviita)	35,4
Lomarakennus F (Peltomaa)	33,4
Asuinrakennus G (Lanne)	38,6
Asuinrakennus H (Mäkinen)	37,6
Lomarakennus I (Hurttasalo)	37,1
Asuinrakennus J (Mäkelä)	33,7

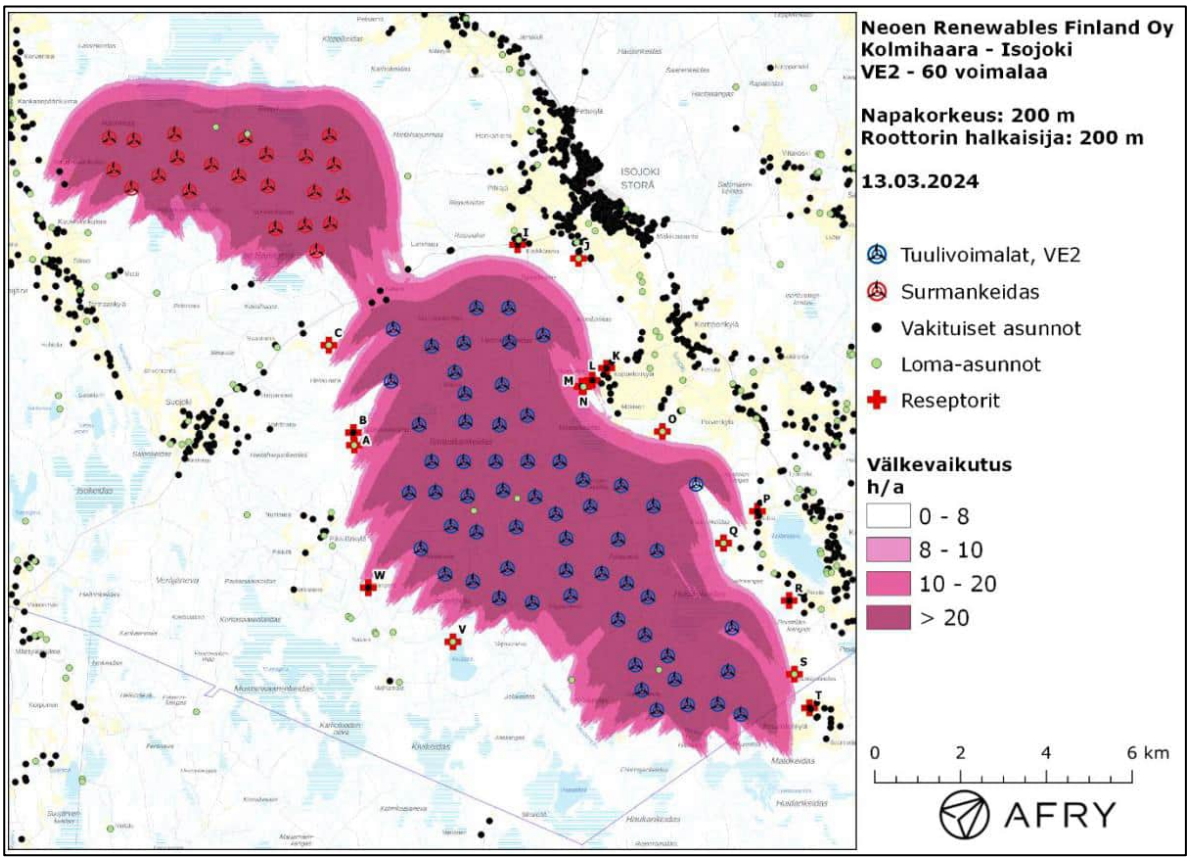
Rakennus	Melutaso dB(A)
Lomarakennus K (Saari)	37,3
Asuinrakennus L (Mäkelä2)	34,3
Asuinrakennus M (Heikkilä)	35,1
Asuinrakennus N (Piksilä)	34,5
Asuinrakennus O (Hautamäki)	33,4
Lomarakennus P (Sulkko)	35,8
Asuinrakennus Q (Hakamäki)	33,7
Asuinrakennus R (Koivuluoma)	33,8
Asuinrakennus S (Saarenmaa)	33,7
Lomarakennus T (Kivijärvi)	38,1
Lomarakennus U (Välimaa)	34,6
Asuinrakennus V (Ojanperä)	35,7
Lomarakennus W (Sulkonkeidas)	34,5
Lomarakennus X (Rantalanharju)	37,3
Asuinrakennus Y (Keitaanpää)	37,3
Lomarakennus Z (Rytimäki)	36,0
Lomarakennus AA (Toristo)	33,9
Asuinrakennus AB (Nabom)	38,9
Asuinrakennus AC (Salomaa)	32,8
Asuinrakennus AD (Mäkivaara)	32,9
Asuinrakennus AE (Pihlajamäki)	35,6
Asuinrakennus AF (Santaharju)	32,8
Asuinrakennus AG (Saaresoja)	31,1
Asuinrakennus AH (Vainionpää)	37,0
Asuinrakennus AI (Alanko)	37,2
Asuinrakennus AJ (Sillanpää)	31,7
Asuinrakennus AK (Harju)	31,8

Valo-olosuhteisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu mallinnuksin Kolmihaaran ja Surmankeitaan voimaloiden välillä. Surmankeitaan alueelle on suunniteltu 22 tuulivoimalaa. Välkemallinnuksissa käytetyt parametrit on esitetty tarkemmin liitetteissä 12 ja 13.

Mallinnusten perusteella Kolmihaaran ja Surmankeitaan voimaloista aiheutuu vain vähäisiä välkkeen yhteisvaikutuksia asutukselle kummassakin hankevaihtoehdossa. Surmankeitaan voimaloista ei aiheudu välkevaikutuksia selvityksessä tarkasteltuihin reseptoripisteisiin. Jos yhteisvaikutuksia syntyy, ne kohdistuvat Surmankeitaan voimaloiden ja Kolmihaaran voimaloiden välille sijoittuviin rakennuksiin. (Kuva 21.17, Kuva 21.18) Mallinnusten tarkemmat tulokset on esitetty liitteissä 12 ja 13.



Kuva 21.17 Todennäköinen vuotuinen välkevaikutuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa VE1 (ARFY Finland Oy 2024, liite 12).



Kuva 21.18 Todennäköinen vuotuinen välkevaikutuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa VE2 (ARFY Finland Oy 2024, liite 13).

21.9.2 Aurinkovoima-alue

Alle kilometrin etäisyydellä Kolmihaaran aurinkovoima-alueista ei sijaitse muita aurinkovoimahankkeita, joten yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ei synny muiden aurinkovoimahankkeiden kanssa.

21.9.3 Voimajohtoreitit

Kolmihaaran suunniteltujen voimajohtoreittien loppuosa idässä Mämminmaalta Marjakeitaalle sijoittuu olemassa olevan suurjännitelinjan sekä suunnitteilla olevan toisen voimajohtohankkeen rinnalle sekä osittain Marjakeitaan tuulivoimahankkeen suunnitellulle hankealueelle. Voimajohtolinjat sijoittuvat pääosin metsäisille alueille, joissa johtokäytävää levennetään. Linjat sijoittuvat myös pienellä matkalla avointen peltojen yli, mutta lähimmille asutuksille voimajohdot eivät kuitenkaan näy. Voimajohdot ovat havaittavissa Mämmintieltä voimajohtojen läheisyydessä ja niiden ali kulkiessa. Ilmajohdot ovat osa energiantuotantoympäristöä, eivätkä merkittävästi lisää ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia haittoja verrattuna nykytilanteeseen.

Pohjois-Satakunnan puolelle sijoittuvien Rynkäisten ja Lauhalan metsästysseurojen alueille sijoittuu kaavoituksessa olevia tuulivoimaloita (Marjakeidas ja Haukkasalo) (Kuva 21.14). Kolmihaaran sähkönsiirto lisäisi näiden seurojen alueille kohdistuvaa yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista

vähäisesti. Erityisesti ulkoinen sähkönsiirto leventäisi entisestään Fingrid Oyj:n olemassa olevaa voimajohtoaukeaa, jolle on suunniteltu rakennettavaksi sekä Haukkasalon, että Marjakeitaan ulkoista sähkönsiirtoa. Kaikkien hankkeiden toteutuessa nykyinen voimajohtoaukea saattaisi levetä Rynkäisten Metsästysseuran alueella noin kolminkertaisesti ja Lauhavan Metsästysseuran alueella jopa nelinkertaisesti nykyiseen verrattuna riippuen rakennusratkaisuista. Yhteisvaikutukset voivat kohota merkittävämmäksi Lauhalan Metsästysseuran osalta, mikäli Marjakeitaan tuulivoimahanke toteutuu, sillä pienen seuran alue sijoittuisi tällöin lähes kokonaisuudessaan hankealueelle. Yksistään sähkönsiirron leventymisen arvioidaan kuitenkin aiheuttavan vähäisen kielteisiä yhteisvaikutuksia seuran metsästysalueiden pirstoutumiseen eikä vaikutus ole metsästystoimintaa suoraan estävää.

Yhteisvaikutuksia metsästystoimintaan arvioitiin ilmenevän lähinnä ulkoisen sähkönsiirron osalta. Vaikutuksia voi pyrkiä lieventämään hanketoimien yhteistyöllä ja suosimalla sähkönsiirtoratkaisuja, jotka säästäisivät mahdollisimman paljon yhtenäisiä metsäalueita, kuten samoihin sähkönsiirtotolppiin päällekkäin rakentamista. Metsästyksen jatkumista seurojen alueilla useista hankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita.

22 Hankevaihtoehto VE0: Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuuli- ja aurinkovoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta. Sähkönsiirron osalta ei ole esitetty erikseen nollavaihtoehtoa, koska voimajohtoreitti toteutetaan vain, mikäli tuulivoimahanke toteutuu. Mikäli hanke ei toteudu, voimajohtoreitin alueella nykytilan kehitys on pitkälti verrattavissa hankealueen nykytilan kehitykseen.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja voimajohtoreitin maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Myöskään maisemavaikutuksia ei Kolmihaaran hankkeen osalta muodostuisi.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja voimajohtoreitin luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdon toteutuessa Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa ja siten vähentää haitallisia päästöjä sekä ilmastovaikutuksia.

23 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa sekä tuulivoima- (Taulukko 23.1) ja aurinkovoima-alueen (Taulukko 23.2) hankevaihtoehtojen että voimajohtoreittivaihtoehdon osalta (Taulukko 23.3). 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.

23.1 Tuulivoima-alue

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimalat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle molemmissa hankevaihtoehdoissa. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on pääsääntöisesti vain vähäisiä eroja vaikutuksissa eri vaikutustyypeittäin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyypin kohdalla.

Hankevaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Taulukko 23.1 Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Hankealue sijoittuu yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Alueelle ei ole muodostunut asumista eikä alueella ole painetta yhdyskuntarakenteen laajentumiselle, ja alue on tästä näkökulmasta sopiva tuulivoimatoiminnalle. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla pääasiassa maa- ja metsätalousaluetta ja pienessä määrin turvetuotantoaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Kolmihaaran hankealuetta ei ole osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueena ja tältä osin hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa. Alue on kuitenkin tunnistettu vireillä olevassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 uutena tuulivoimaloiden alueena. Hankevaihtoehtojen	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	toteuttaminen edellyttää vireillä olevan maakuntakaavan lainvoimaisuutta.			
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Kolmihaaran voimaloiden lähialueella (0–7 kilometriä) sijaitsevat merkittävimmät avotilat ovat lounaassa lähes luonnontilaiset avosuoalueet sekä koillisessa Isojokilaakson avoimet laajat peltoalueet. Isojokilaakso on lisäksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, jolle sijoittuu myös RKY-alue, ja siksi maiseman sietokyky muutoksille on heikko. Molemmissa hankevaihtoehdoissa maisema-alueella maalaismaiseman tunnelma muuttuu teknologisemmaksi tuulivoimaloiden myötä. Lähietäisyydeltä voimalat hallitsevat maisemaa avoimilla alueilla, ne näyttävät suurilta, niitä näkyy runsaasti ja ne näkyvät laajalla katselusektorilla. Hankevaihtoehdon VE1 maisemavaikutukset ovat hieman voimakkaampia suuremman voimalamäärän takia, mutta ero vaihtoehtojen välillä on vähäinen ja kohdistuu vain osaan tarkastelupisteitä.	Ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
	Voimaloiden välialueen (7–14 kilometriä) maisemassa on samoja piirteitä kuin lähialueella. Alueelle sijoittuu joitain maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita erityisesti jokivarsille. Niistä osalle sulkeutuneessa ympäristössä sijaitseville tai muuten pienialaisille kohteille voimaloita ei näy lainkaan. Osalle kohteista voimaloita näkyy, mutta usein niitä näkyy hyvin rajatuille alueille tai yksittäisiin katselupisteisiin tai määrällisesti vain noin kymmenen. Kasvillisuuden ja rakennusten näköestevaikutus on hyvin voimakasta ja etäisyyden takia voimalat eivät enää hallitse maisemaa. Mikäli voimaloita näkyy kuitenkin runsas määrä, voivat ne herättää katseen huomion.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Arkeologinen kulttuuriperintö	Hankevaihtoehdolla VE1 ei ole suoria vaikutuksia inventoituihin kohteisiin, mikäli tarvittavista suojaustoimenpiteistä huolehditaan. Vaihtoehdolla on kuitenkin epäsuoria maisemallisia vaikutuksia kohteille. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Koska kohteiden herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, kokonaisvaikutus on kohtalainen. Hankevaihtoehdolla VE2 on suora vaikutus kulttuuriperintökohteeseen, ja vaihtoehdolla on myös epäsuoria maisemallisia vaikutuksia kohteille. Muutoksen suuruus arvioidaan suureksi.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Suuri - - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	Koska kohteiden herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, kokonaisvaikutus on suuri.			
Maa- ja kallioperä, pintavedet	Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Osin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehdon VE2.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Pohjavedet	Penttilänkankaan (1015118) ja Kaskelankankaan (1012106) pohjavesialueet sijoittuvat osittain hankealueelle. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehdon VE2.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Ilmasto ja hiilijalanjälki	Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei aiheudu suoria päästöjä. Hankevaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä ei ole kovinkaan merkittävää keskinäistä eroa. Hankevaihtoehdon VE1 myönteisten vaikutusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, koska suuremmalla voimalamäärällä voidaan tuottaa enemmän tuulivoimaa. Samalla vaihtoehdon VE1 isompi tuulivoimalamäärä merkitsee vaihtoehtoa VE2 suurempia materiaalien ja komponenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheutuvia ilmastovaikutuksia.	Vähäinen -	Suuri + + +	Suuri + + +
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Kivennäismaalla on tavanomaista havupuuvaltaista kangasmetsää, mihin myös pääosa tuulivoimaloista sijoittuu. Keskeiset luontokohteet ovat pääasiassa soita. Arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu tuulivoimaloiden lähelle ja niiden ekologiset olosuhteet eivät vaarannu. Tiestön	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	rakentaminen ei myöskään yhtä poikkeusta lukuun ottamatta uhkaa niitä. Hankealueen pohjavesiolosuhteet eivät muutu. Kokonaisvaikutukset ovat vähäiset.			
Pesimälinnusto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Alueella esiintyy vähän uhanalaisia ja muutoin suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja, joista useimmat ovat sidoksissa alueen havumetsiin tai suoelinympäristöihin. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Suoelinympäristöille voi kohdistua vähäisiä häiriövaikutuksia. Kookkaisiin petolintulajeihin kohdistuvat törmäysvaikutukset voivat muodostua kohtalaisiksi tai jopa suuriksi.	Ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
Muuttolinnusto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdysalueita.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia Haapakeitaan tai Kodesjärven Natura-alueilla. Vaikutukset suojeluperusteena olevaan linnustoon arvioidaan vähäisiksi Kodesjärven osalta ja kohtalaiseksi Haapakeitaan osalta. Vaikutukset Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan MAALI-alueeseen arvioidaan vähäisiksi. Muihin suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan potentiaalisia vaikutuksia riittävän etäisyyden vuoksi.	Ei vaikutusta	Kohtalainen n -	Kohtalainen -
Ekologiset verkostot	Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Mustasaarenkeidas-Haapakeidas-Huidankeidas -nimiselle luonnon ydinalueelle. Alueen arvokkaimpia osia on hankealueen läheisyyteen sijoittuva Haapakeidas, johon ei kohdistu rakentamista. Hankkeen edellyttämät rakenteet on sijoitettu ennestään ihmisen muuttamiin elinympäristöihin, joiden luonnonarvot ovat vähäiset. Rakenteet eivät estä tai heikennä merkittävästi minkään eläinlajin	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	liikkumista eri alueiden välillä. Hankkeen aiheuttamat vaikutukset eläimistöön ja linnustoon on arvioitu vähäisiksi lukuun ottamatta suurta petolintulajia, jonka osalta vaikutukset ovat suuret. Hankealueelle ei sijoitu merkittäviä ekologisia yhteyksiä. Kokonaisuutena vaikutukset ekologiseen verkostoon arvioidaan kohtalaisiksi.			
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	**Asumisviihtyisyys**: Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Alueen arvostus. Kiinteistöjen arvo. Haitat kohdistuvat erityisesti hankealueen läheisyydessä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin.	Ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
	Ihmisten terveys ja turvallisuus: Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu voivat heikentää asumisviihtyisyyttä terveyteen ja turvallisuuteen liittyvien pelkojen kautta. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkojen sekä uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä hankealueella ja sen läheisyydessä. Maisemassa tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa virkistyskäyttökokemukseen myös läheisillä järvillä. Olemassa olevien teiden rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Metsästys: Riistalajien kannoille ei hankkeella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, mutta niiden esiintymiseen hankealueella vaihtoehdosta riippumatta arvioitiin olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia. Saalismahdollisuuden seurojen alueelle arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena. Isojoen Metsästysseuran nykyisistä alueista noin 29 % ja Kodesjärven Metsästysseuran alueista noin 39 % sijoittuu hankealueelle. Hanke sijoittuu seurojen tärkeimmille metsästysalueille ja toiminta voi merkittävästi hankaloitua rakennusvaiheessa. Rakennusaikaiset rajoitukset ja haitta ovat ajan myötä poistuvia. Pitkäaikaisempia haittoja on ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen alueella ja sen myötä turvallisuuden huomioiminen sekä metsästyksen ja koirakoetoiminnan sovittaminen rakennetumpaan ympäristöön. Vaikutukset edellä mainituille	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	seuroille arvioidaan kohtalaisiksi, sillä toimintaympäristön muutos kohdistuu seurojen tärkeimpiin alueisiin. Seuroille jää kuitenkin käyttöönsä myös alueita hankealueen ulkopuolelle eikä metsästäminen on hankealueellakin pääosin mahdollista.			
	Melu: Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot ylittävät tuulivoimamelulle annetun ohjearvon 40 dB(A) laskentapisteessä A kummassakin hankevaihtoehdossa. Raja-arvo ei ylity muilla lähiympäristön rakennuksilla. Matalataajuinen melu sisätiloissa ei ylitä asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja kummassakaan hankevaihtoehdossa. Vaikutuksen merkittävyys kummassakin hankevaihtoehdossa on kohtalainen.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Välke: Yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkevaikutukselle (ilman puuston varjostavaa vaikutusta) altistuu kuusi asuin- tai lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1, ja kaksi asuin- tai lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE2. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla kummassakin hankevaihtoehdossa.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Elinkeinotoiminta	**Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt**: työpaikkojen lisääntyminen, alihankintatyöt yrittäjille, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Luontomatkailu sekä majoitus- ja ravitsemuspalvelut: Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset voivat heikentää alueen vetovoimaa luontomatkailukohteena. Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä parantaa majoitus- ja ravitsemistoiminnan toimintaedellytyksiä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Metsätalouden harjoittaminen: Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden ja sähköaseman paikat ja tiestö).	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden rakennuspaikat, tiestö ja maakaapelireitti). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden sekä teiden ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueen saavutettavuus paranee.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

23.2 Aurinkovoima-alue

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu potentiaalisten aurinkovoima-alueiden lukumäärään. Aurinkovoiman hankevaihtoehdossa AVE1 erillisiä alueita on viisi ja hankevaihtoehdossa AVE2 kolme.

Taulukko 23.2 Hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Aurinkovoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		AVE1	AVE2
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Aurinkovoima-alueet muuttuvat rakennetuiksi ja aidatuiksi energiatuotannon alueiksi. Tällä hetkellä alueet ovat olleen metsätalouskäytössä ja satunnaisessa virkistyskäytössä. Alueille ei sijoitu nykyisellään yhdyskuntarakennetta tai muita toimintoja ja ne sijaitsevat etäällä asutuksesta. Alueet eivät myöskään sijoitu yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta edullisille alueille. AVE1 ja AVE2 vaihtoehtojen ero on alueiden määrässä ja pinta-alassa. Ero on vaikutuskohteen ja vaikutuksen merkittävyyden kannalta vähäinen.	Vähäinen -	Vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Aurinkovoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat pääsoin sulkeutuneiden metsäalueiden lomassa tasaisessa maastossa hyvin paikallisia. Aurinkovoima-alueet A, B ja C näkyvät pieneltä matkaa niitä sivuavilta teiltä katsottaessa. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sijaitsevat niin etäällä aurinkovoima-alueilta ja sulkeutuneiden metsien takana, ettei niille kohdistu vaikutuksia. Aurinkovoimala-alueiden aiheuttamat vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi lukuun ottamatta yhtä asuinrakennusta Suojoentien varrella vaihtoehdossa AVE1.	Vähäinen -	Vähäinen (-)
Arkeologinen kulttuuriperintö	Aurinkovoima-alueiden rakentamisella ei ole suoria vaikutuksia inventoituihin kohteisiin kummassakaan hankevaihtoehdossa. Etäisyys aurinkovoima-alueista	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Aurinkovoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		AVE1	AVE2
	kohteisiin on sen verran suuri, ettei maisemavaikutuksia arvioida tapahtuvan.		
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet	Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Osin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana aurinkovoimaloiden ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Aurinkovoimalat eivät sijaitse pohjavesialueilla.	Vähäinen -	Vähäinen -
Ilmasto ja hiilijalanjälki	Toteutuessaan aurinkovoimavaihtoehdot AVE1 ja AVE2 edistäisivät Suomen energiaomavaraisuutta ja Etelä-Pohjanmaan ilmastotavoitteiden toteutumista. Suurin osa myös aurinkopaneeleiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa, kun taas elinkaaren lopun päästöjen on arvioitu jäävän vähäisiksi.	Suuri + + +	Suuri + + +
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Kivennäismaalla ja turvemailla on tavanomaista havupuuvaltaista kangasmetsää, mihin myös aurinkovoimalat sijoittuvat. Arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu aurinkovoimaloiden lähelle ja niiden ekologiset olosuhteet eivät vaarannu. Tiestön rakentaminen ei myöskään uhkaa niitä. Pohjavesiolosuhteet eivät muutu. Kokonaisvaikutukset ovat vähäiset.	Vähäinen -	Vähäinen -
Pesimälinnusto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella aurinkovoimapuiston rakentamisen ja puuston raivaamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Avointen alueiden pesimälajistolle vaikutus voi olla positiivinen, sillä lajeille voi muodostua uusia elinympäristöjä. Aurinkovoima-alueilta ei ole tiedossa suojelullisesti arvokkaan lajiston pesimäpaikkoja tai lajeille tärkeitä elinympäristöjä. Rakentamisvaiheen aikana häiriötä voi aiheutua lähimmille suojelullisesti arvokkaiden lajien reviireille. Tietyille taantuneille, avointen alueiden pesimälajeille vaikutus voi olla positiivinen.	Vähäinen -	Vähäinen -
Muuttolinnusto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista. Alueen läpimuuttavaan lajistoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska alueelle ei sijoitu muuttolintujen tärkeitä levähdysalueita ja mahdollinen ”Lake effect” -vaikutus arvioidaan ainakin laajemmassa mittakaavassa hyvin epätodennäköiseksi.	Vähäinen -	Vähäinen -
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -

Aurinkovoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		AVE1	**AVE2**
Natura-alueet, luonnonsuojelu-alueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu vaikutuksia. Luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle aurinkovoima-alueista, että vaikutukset jäävät kokonaan muodostumatta.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ekologiset verkostot	Aurinkovoima-alueet sijoittuvat kokonaisuudessaan Etelä-Pohjanmaan maakunnallisessa selvityksessä määritellylle luonnon ydinalueelle. Aurinkovoima-alueiden vaikutukset ekologiseen verkostoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi ja paikallisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	**Asumisviihtyisyys**: Muutokset maisemassa. Alueen arvostus. Kiinteistöjen arvo. Haitat kohdistuvat erityisesti hankealueen läheisyydessä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Ihmisten terveys ja turvallisuus: Aurinkovoimaloiden aiheuttamat riskit paloturvallisuuteen, kemikaalivuotoihin.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Alueen virkistyskäyttö: Aurinkovoima-alueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa. Maastopyöräreitin uudelleen linjaus tai poistuminen käytöstä. Moottorikelkkareittien linjaukset.	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Metsästys: Aurinkovoima-alueilla ei arvioida olevan riistalajien kantoihin tai esiintymiseen merkittäviä vaikutuksia metsästysseurojen alueilla. Aurinkovoimaloita sijoittuisi ainoastaan Isojoen Metsästysseuran alueille. Seuran alueista täysin metsästyksen ulkopuolelle jääviä alueita olisi hankevaihtoehdoissa AVE1 noin 2,3 % ja AVE2 noin 1,5 %. Lisäksi aurinkovoimalat on huomioitava kivääriillä tapahtuvan metsästyksen yhteydessä noin kilometrin etäisyydelle.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Melu: Aurinkovoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset äänimaisemassa aiheutuvat aurinkovoima-alueiden rakentamisen aikana. Rakentamisen aikainen meluvaikutus on paikallinen ja tilapäinen. Muutos äänimaisemassa on vähäinen, ja täten vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Heijastusriski: Arvioinnin mukaan aurinkovoimaloiden aiheuttama häikäisyriski lentoliikenteelle on vähäinen. Näin ollen aurinkovoiman toteuttamiselle ei ole häikäisyriskin kannalta estettä.	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta aurinkovoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat	Vähäinen -	Vähäinen -

Aurinkovoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		AVE1	AVE2
	kokonaisuutena ohimeneviä. Aurinkovoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.		
Elinkeinotoiminta	**Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetalous-hyödyt**: työpaikkojen lisääntyminen, alihankintatyöt yrittäjille, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Luontomatkailu sekä majoitus- ja ravitsemuspalvelut: Maisemassa tapahtuvat muutokset voivat heikentää alueen vetovoimaa luontomatkailukohteena. Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä parantaa majoitus- ja ravitsemistoiminnan toimintaedellytyksiä.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Metsätalouden harjoittaminen: Menetetty maa-ala (aurinkovoima-alue).	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (aurinkovoima-alueet).	Vähäinen -	Vähäinen -

23.3 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirron osalta tarkasteltavana on neljä vaihtoehtoista voimajohtoreittiä. Reitit ovat yhteneväiset hankealueen ulkopuolella.

Taulukko 23.3 Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin.

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

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3	SVE4
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Suunniteltu voimajohtoreitti ei ole ristiriidassa maankäytön suunnitelmien kanssa. Voimajohtoreitin toteuttamisella on vähäistä vaikutusta metsätalouteen johtoaukean poistuessa metsätalouskäytöstä, mutta vaikutus on vähäinen. Vaihtoehtojen erot johtuvat reittivaihtoehtojen linjauksista ja pituuksista. Erot pituuksissa ovat vähäiset. Linjausten erot ovat hankealueen sisällä. Hankealueen ulkopuolella ei ole sellaista maankäyttöä, jolle aiheutuisi vähäistä suurempaa vaikutusta.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Maisema ja rakennettu	Voimajohtoreittien osalta muutokset maisemassa ovat erittäin paikallisia, kun hankealueella maakaapeleita sekä	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3	SVE4
kulttuuriympäristö	vaihtoehdoissa SVE2, SVE2 ja SVE4 ilmajohtoa varten raivataan metsää johtokäytäväksi. Myös hankealueen ulkopuolella, jossa kaikki vaihtoehtoiset suunnitellut voimajohtoreitit SVE1, SVE2, SVE4 ja SVE4 sijoittuvat pääosin metsäisille alueille maiseman muutoksen kokeminen on mahdollista lähinnä johtoaukealla tai aivan sen välittömässä läheisyydessä. Maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteilta ei voida havaita sähkönsiirron rakenteita, jolloin arvokohteille ei muodostu vaikutuksia.				
Arkeologinen kulttuuriperintö	Voimajohdon aiheuttamia vaikutuksia ei ole arvioitu, sillä inventointi voimajohtoreiteille tehdään keväällä 2024.	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu
Maa- ja kallioperä, pintavedet	Voimajohtoreiteille ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Pääasiassa sekalajitteisista maalajeista johtuen rakentaminen ei aiheuta erityistoimenpiteitä. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan pylväiden rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Pohjavedet	Voimajohtoreitit sijoittuvat Lakiakankaan ja Penttilänkankaan pohjavesialueille. Penttilänkankaan pohjavesialue on 2-luokan muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka soveltuvat pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvesikäyttöön (keskimäärin 10 m^3/vrk tai yli 50 ihmisen tarpeisiin). Pohjavesialue ei nykytilassa ole tällaisessa käytössä. Lakiakankaan pohjavesialue on E-luokan pohjavesialue, jossa esiintyy pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä.	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Ilmasto ja hiilijalanjälki	Hankkeen voimajohtoreittivaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä on jonkin verran eroja, jotka johtuvat pääasiassa reittien pituuksista. Tästä syystä vaihtoehto	Suuri + + +	Suuri + + +	Suuri + + +	Suuri + + +

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3	SVE4
	SVE4:n hiilijalanjälki on vaihtoehdoista suurin.				
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Alueen kasvillisuustyypit ovat kivennäismaalla ja turvemailla tavanomaista havupuuvaltaista kangasmetsää. Voimajohtoreittien lähellä on kaksi luontokohdetta, joihin vaikutus ei kuitenkaan yllä. Kasvillisuus muuttuu johtokäytävän alueella ja reunavaikutteisella alueella.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Pesimälinnusto	Voimajohtoreittien metsätalousvaltaisella alueella vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Muodostuvat elinympäristövaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisille talousmetsäalueille, joilla ei pesi erityisen huomionarvoista tai vaikutuksille herkkää lajistoa. Voimajohtoreittien läheisyydessä pesii sääksi, jonka törmäysriski johtimiin on kuitenkin hyvin vähäinen.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Muuttolinnusto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä voimajohtoreittien varrelle sijoitu linnuston kannalta tärkeitä levähdysalueita. Voimajohtoreitit eivät aiheuta merkittävää törmäysriskiä muuttolinnuille.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu vaikutuksia. Suojeluohjelman kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ekologiset verkostot	Voimajohdot sijoittuvat länsiosastaan hankealueella luonnon ydinalueelle. Voimajohtojen vaikutukset ekologiseen verkostoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi ja paikallisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen sekä pelot sähkö- ja magneettikentistä voivat heikentää ihmisten viihtyvyyttä voimajohdon läheisyydessä.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Voimajohtoalueen virkistyskäyttö voi jatkua kuten ennenkin ja alueella voi	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3	SVE4
	liikkua vapaasti. Uudet reitit esimerkiksi moottorikelkoille ja hiihtämiseen sekä mahdolliset uudet ”passipaikat” metsästäjille parantavat alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia.				
	Metsästys: Uuteen voimajohtokäytävään sijoittuva sähkönsiirto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi vaikuttaa vähäisesti riistaeläinten kulkemiseen. Raivatut aukeat voivat hetkellisesti myös parantaa monen riistaeläimen ravinnonsaantia. Voimajohto pirstoo vähäisiä alueita Kodesjärven, Rynkäisten ja Lauhalan metsästysseurojen alueista.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Melu: Voimajohtoreitin aiheuttamat vaikutukset äänimaisemassa aiheutuvat lähinnä voimajohtoreitin rakentamisen aikana, mutta vaikutus on paikallinen ja tilapäinen. Tuuli voi aiheuttaa ääntä heiluttaessaan voimajohtoja tai johtolinjan muita osia, mutta se on ajoittaista ja paikallista. Muutos äänimaisemassa on vähäinen, ja täten vaikutuksen merkittävyys vähäinen.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Heijastusriski: Voimajohdoilla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Liikenne	Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta on kuitenkin kestoltaan hyvin lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Sähkönsiirron toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Elinkeinotoiminta	Voimajohdon rakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus on kuitenkin varsin pieni.	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Voimajohtoalueella metsätalouden harjoittaminen loppuu. Voimajohdon aiheuttamat maisemahaitat voivat	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3	SVE4
	heikentää luontomatkailun edellytyksiä ja vetovoimaa.				
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti). Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Uusia ”passipaikkoja” metsästäjille.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

24 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 tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet, *sekä;*
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulivoimapuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

24.1 Linnusto

24.1.1 Tuulivoima-alue

Kolmihaaran tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutusalueelle Kolmihaaran lounaispuolelle sijoittuu linnuston perusteella suojeltu Natura-alue Haapakeidas ja itäpuolelle linnuston perusteella suojeltu Kodesjärven Natura-alue. Lisäksi seudulla on runsaasti rakennettua ja suunnitteilla olevaa tuulivoimaa. Linnustovaikutusten seuranta suositellaan toteuttamaan yhteistyössä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Kolmihaaran tuulivoimapuiston osalta linnustovaikutusten seurannassa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti alueen kosteikkolinnustoon sekä suuriin petolintulajeihin. Samalla tulisi selvittää alueelle sijoittuviin lintujen muuton aikaisiin lepäily- ja ruokailualueisiin kohdistuvia vaikutuksia. Seurantaa tarpeen mukaan voidaan toteuttaa

tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

24.1.2 Voimajohtoreitti

Voimajohtoreitti on linnustollisilta arvoiltaan hyvin samankaltainen, kuin hankealue, eikä sen toiminnan aikaista seurantaa nähdä tarpeellisena.

24.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu yksistään Kolmihaaran tuulivoimahankkeesta. Yhteismelumallinnusten mukaan melutaso ylittää 40 dB(A) kahdessa laskentapisteessä (kohteet A ja B) Kolmihaaran pohjoispuolella, kun huomioidaan Surmankeitaan tuulivoimalaitokset. Kyseisissä rakennuksissa ei hankevastaavan tietojen mukaan asuta, ja hankevastaava neuvottelee rakennusten ostamisesta kaavamenettelyn edetessä. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön (2014) ohjeen "*Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa*" mukaisesti. Mittauksia tehtäisiin melun laajuudesta riippuen enintään kolme kertaa vuodessa.

24.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille toteutetaan asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia seurataan haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

FCG.

Lähteet

AFRY Finland Oy 2020. Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy - Low carbon roadmap. Final Report, 1 June 2020. https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf

Ahlman, S. & Hankonen, E. 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys 2021. Satakuntaliitto.

Alatalo, J. & Nyman, M. 2014. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014. Varsinais-Suomen ELY-keskus 12/2014. https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-104-9

Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S. &Petrucci-Fonseca, F. 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constrains and conservation implications [Presentation]. Present-ed at Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts (CWW 2011), Trondheim, Nor-way.

ANS Finland 2018. Lentoestelausuntorekisteri [paikkatietoaineisto].

Aschwanden, J. & Liechti, F. 2020. Test of the automatic bird detection system Identi-Flight®on the test field of WindForS in the context of nature conservation research (NatForWINSENT). Swiss Ornithological Institute, Sempach. 38 s.

Asunmaa, R. 2014. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet - Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi, OSA 2. Päivitys- ja täydennysinventointi 2014. Etelä-Pohjanmaan liitto.

Autio, H. 2023. Eroon SF6-kaasusta ja matkalla kohti kestävämpää sähkönjakelua ja tuotantoa. Julkaistu: 3.3.2023. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. Viitattu 9.10.2023. 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 Eurpoean pine marten. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 104:136–142.

Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R. & Kerbiriou C. (2018). Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation, 226 (2018), pp. 205-214, 10.1016/j.biocon.2018.07.011

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N. & Carbone, G. 2021. Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers.

Birdlife Suomi 2015. MAALI-alueet[paikkatietoaineisto]. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/

Birdlife Suomi 2016. IBA-alueet [paikkatietoaineisto]. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/

Birdlife Suomi 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 kustnärä 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 re-ports, 9(1), 19456-10.

CO2data 2023. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elinkaaritietokanta]. Viitattu 1.12.2023.

Colman, J.E., Eftestöl, S., Tsegate, D., Flydal, K. & Mystrerud, A. 2012. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus movements? Wildlife Biology 18(4): 439-445.

Colman, J.E., Eftestöl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A. 2013. Summer distribution of semidomesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European Journal of Wildlife Research 59(3): 359–370.

da Costa, G., Petrucci-Fonseca, F. & Álvarez, F. 2017 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal. What do we know? Where should we go? Conference on Windfarms an Wildlife 2017 – CWW17.

Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.

Digita Oy 2023. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Luettu 9.10.2023. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

Energiateollisuus ry 2023a. Aurinkosähkö. Viitattu 8.9.2023. https://energia.fi/energiasta/energiantuotanto/sahkontuotanto/aurinkovoima

Energiateollisuus ry 2023b. Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 8.9.2023. https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf

Energiateollisuus ry 2024. Energiavuosi 2023. Sähkö. 11.1.2024. Päivitetty 30.1.2024. https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023.pdf

Energiavirasto 2023. Suurten aurinkovoimaloiden tuotantokapasiteetti voi olla jopa 190-kertainen vuoteen 2030 mennessä. 25.10.2023. https://energiavirasto.fi/-/suurten-aurinkovoimaloiden-tuotantokapasiteetti-voi-olla-jopa-190-kertainen-vuoteen-2030-mennessa

Energiavirasto 2024. Aurinkosähkövoimalat. Viitattu 8.2.2024. https://aurinkosahkovoimalat.fi/

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2019. Natura 2000 -alueet. Viitattu 21.10.2022. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjanmaan ELY-keskus ja Pohjanmaan ELY-keskus. Vesienhoidon toimenpideohjelma. 2022–2027.

Etelä-Pohjanmaan liitto (2023). Etelä-Pohjanmaan aurinkoenergiaselvitys, aurinkoenergian tuotantoon soveltuvat alueet. Viitattu 18.1.2024. https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2023/03/B_111_Etela-Pohjanmaan_aurinkoenergiaselvitys_2023_web.pdf. FCG Finnish Consulting Group Oy.

Etelä-Pohjanmaan liitto 2021. Maakuntakaavojen epävirallinen yhdistelmä. Kaavakartta.

Etelä-Pohjanmaan liitto 2021. Maakuntastrategia. Viitattu 8.9.2023. https://epliitto.fi/aluekehitys/maakuntasuunnitelma-ja-ohjelma/

Etelä-Pohjanmaan liitto 2022. Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartta. Viitattu 8.9.2023. https://epliitto.fi/tiedostot/EPL_ilmasto_ja_kiertotalousstrategia_WEB.pdf

Etelä-Pohjanmaan liitto 2023. Maakuntakaava 2050 luonnos. Kaavakartta ja -merkinnät.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.

Finanssiala ry 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf

Fingrid Oyj 2020. Vuosikertomus 2020. Viitattu 1.12.2023. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf

Fingrid Oyj 2021. Vuosikertomus 2021. Viitattu 1.12.2023. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2021/fingrid_oyj_vuosikertomus_2021.pdf

Fingrid Oyj 2022. Vuosikertomus 2022. Viitattu 1.12.2023. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2022/fingrid_oyj_vuosikertomus_2022.pdf

Fingrid Oyj 2023. Häviösähkö. Viitattu 13.3.2023. Viitattu 1.12.2023. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/

Fingrid Oyj 2023a. Kasvuston käsittely. Viitattu 20.9.2023. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/

Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Viitattu 8.9.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyo_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.

Geologian tutkimuskeskus 2010. Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.

Geologian tutkimuskeskus 2016. Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.

Geologian tutkimuskeskus 2023a. Maaperä -rajapintapalvelu (WFS). Saatavilla: https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/

Geologian tutkimuskeskus 2023b. Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Viitattu 27.10.2023. https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

Gkantou, M., Rebelo, C. & Baniotopoulos, C. 2020. Life Cycle Assessment of Tall Onshore Hybrid Steel Wind Turbine Towers. Energies 13, 15: 3950. https://doi.org/10.3390/en13153950

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

Gregow, H., Rantanen, M., Laurila, T. & Mäkelä, A. Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. Ilmatieteen laitos. Raportteja 2020:3. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/320298/report-review-of-winds-2020-final.pdf?sequence=4&isAllowed=y

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.K. 2006. Liito-oravan Pteromys volans Suomen kannan koon arviointi. Ympäristöministeriö.

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 2024. Kolmihaaran hankealueen ja voimajohtoreittien arkeologinen inventointi. 15.4.2024 mennessä kerätyt paikkatiedot.

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. Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. BfN – Skripten 247. https://www.gfn-umwelt.de/fileadmin/user_upload/referenzen/Naturschutzfachliche_Bewertungsmethoden_Fotovoltaik_2006.pdf

Hiilineutraalisuomi.fi 2021. SYKE – Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Suomen ympäristökeskus. Viitattu 1.12.2023. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Hiilineutraalisuomi.fi 2023a. Kuntien ja alueiden kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus. Viitattu 1.12.2023. https://kulutus.hiilineutraalisuomi.fi/

Hiilineutraalisuomi.fi 2023b. Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0

Hongisto, V. & Oliva, D.2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/infraaani2017.pdf

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.

Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin − Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilmailulaki 864/2014.

Ilmastolaki 423/2022.

Ilmatieteen laitos 2022a. Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastonmuutosskenaarioita. Verkkoraportti 28.03.2022. Viitattu 1.12.2023. https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbndwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutosskenaariot_cmip6_verkko.pdf

Ilmatieteen laitos 2022b. Etelä-Pohjanmaa – ilmastollisesti erilaisia alueita. Artikkeli. Päivitetty 10.10.2022. Viitattu 1.12.2023. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/etela-pohjanmaa-ilmastollisesti-erilaisia-alueita

Ilmatieteen laitos 2022c. Suomen tutkaverkko. Viitattu 25.10.2022. http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

Ilmatieteen laitos 2023. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 8.9.2023. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas

Isojoen kunta 2023a. Isojoen karttapalvelu. Viitattu 10/2023. Saatavilla: https://isojoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-kartat/

Isojoen kunta 2023b. Ilmastokatsaus. Isojoen ilmastotyön tilanne. Viitattu 1.12.2023. https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2023/04/Isojoen_ilmastokatsaus_VALMIS.pdf

Jaakkola, L. 2015. Metsäpeura ja tuulivoimahankkeet. Piiparinmäen ja Murtomäen hankealueet lähiympäristöineen. Yhteisvaikutukset Metsälamminkankaan hankkeen kanssa. Metsähallitus, Vantaa.

Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke

Jyväskylän yliopisto 2023. LIPAS 2.0 tietokanta. Viitattu 31.10.2023.

Kainuun liitto 2022. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi. Ramboll Finland Oy.

Kankaanpään kaupunki 2023. Kaavoitusaineisto. Viitattu 10/2023. Saatavilla: https://kankaanpaa.karttatiimi.fi/

Keränen, J., Hongisto, V. & Hakala, J. 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5000 Hz. Building and Environment, 156 12–20.

Kjeld, A., Ingólfsdóttir, G. M., Bjarnadóttir, H. J. & Jónsson, R. 2018. Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.2.2018. EFLA Consulting Engineers. https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.

Kontula, T. &. Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Koskimies, P., Väisänen, R. A., & Hildén, O. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet = Monitoring bird populations in Finland: a manual. (2. [uus.] p. toim.) Helsingin yliopiston eläinmuseo.

Kuoppala, A., Asunmaa, R. & Purola, H. 2013. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet - Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto.

Kuusakoski Oy 2023. Kuusakoski rakentaa Suomen ensimmäisen muovikomposiitin kierrätyslaitoksen Hyvinkäälle. 14.2.2023. Viitattu 20.9.2023. https://www.kuusakoski.com/fi/finland/ajankohtaista/2023/muovikomposiittilaitos-hyvinkaalle/

Laki ilmailulain muuttamisesta 174/2023.

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastamisesta 603/1977.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, 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.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 7.9.2020. Viitattu 19.9.2023. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf

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.

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.

Lounaistieto 2023. Satakunnan maakuntakaavayhdistelmä yhtenäisessä tietomallissa, rajapinta. Viitattu 26.10.2023.

Lounasheimo, J., Karhinen, S., Grönroos, J., Savolainen, H., Forsberg, T., Munther, J., Petäjä, J. & Pesu, J. 2020. Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005–2018. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/316216

Luonnonsuojeluasetus 160/1997.

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Luonnonvarakeskus 2021. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Kasvupaikka 2019, Puuston ikä 2019 [paikkatietoaineisto]. Viitattu 31.10.2023. https://kartta.luke.fi

Luonnonvarakeskus 2022.Metsästys. https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2022

Luonnonvarakeskus 2023a. Metsävarat. [tilastotietokanta].

Luonnonvarakeskus 2023b. Majavalajien kannanseuranta. https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/riista/majavat/

Maa-aineslaki 555/1981.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Maanmittauslaitos 2014, 2015. Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto]. https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta

Maanmittauslaitos 2023. Maastotietokanta OGC API rajapinta. Viitattu 10/2023.

Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

McLure, C.J.W, Rolek, B.W., Dunn, L., McCabe, J.D, Martinson, L & Katzner, T. 2021. Eagle fatalities are reduced by automated curtailment of wind turbines. Journal of Applied Ecology 58/3: 446–452. https://doi.org/10.1111/1365-2664.13831.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Menzel, C. & Pohlmeyer, K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.

Metsähallitus 2017. Haapakeitaan alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja C 152. https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Csarja/c152.pdf

Metsälaki 1093/1996.

Motiva 2020. Aurinkolämpösanasto. Viitattu 8.9.2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkolampo/aurinkolamposanasto

Motiva 2021. Auringonsäteilyn määrä Suomessa. Viitattu 8.9.2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringonsateilyn_maara_suomessa

Motiva 2022. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. Viitattu 8.9.2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Muinaismuistolaki 295/1963.

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 4.10.2023. www.rky.fi

Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.

Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

Niukko, K. 2019. Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017. Julkaisuvuosi 2017, päivitetty 2019. https://epliitto.fi/tiedostot/B_84_Maakunnallinen_rakennusinventointi_2016-17_korjattu_versio.pdf

Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. Viitattu 20.9.2023. Saatavilla: https://tuulivoimalehti.fi/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda/

Pelastuslaitoksen kumppanuusverkosto 2023. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuus -työryhmä. 18.1.2023. https://pelastuslaitokset.fi/sites/default/files/2023-01/Aurinkos%C3%A4hk%C3%B6j%C3%A4rjestelmien_paloturvallisuusohje_S_18012023.pdf

Peltomaa, H. & Kauko, T. 1998. Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998, s. 23–24.

Pohjalainen, S. 2018. Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023. Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittäminen. Spring Advisor.

Rakennustieto Oy 2017. Ratu-kortisto. Rakennustieto.

Ramboll Finland Oy 2013. Etelä- ja Keski-Pohjanmaan tuulivoima ja erikoiskuljetukset. Julkaisu B:54. Etelä-Pohjanmaan liitto.

Ramboll Finland Oy 2023. Satakunnan rakennetut kulttuuriympäristöt; Maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen päivitys- ja täydennysinventointi.

Rantaruoko, T. 2022. Aurinkopaneelien kierrättämisen mahdollisuudet Suomessa. Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö, HAMK. Saatavilla: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/747336/Rantaruoko_Taru.pdf?sequence=2

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J., Karapandza, B., Kovac, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J. 2015. Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects - Revision 2014 EUROBATS. Publication Serie, UNEP/EUROBATS, Bonn 2015, 2015 s.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval, 150 s.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.

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. 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 2022. Y-Pakki - Satakunnan rakennusperintötietokanta. http://www.y-pakki.fi/asp/ypakki_default.aspx

Satakuntaliitto 2011. Satakunnan 1. vaihemaakuntakaava. Kaavakartta ja -merkinnät.

Satakuntaliitto 2019. Satakunnan 2. vaihemaakuntakaava. Kaavakartta ja -merkinnät.

Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf

Seinäjoen museot/Rantanen, J. 2020. Isojoki, Penttilänkangas, Arkeologinen inventointi 20.3.2020. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjhanke/read/asp/hae_liite.aspx?id=116796&ttyyppi=pdf&kansio_id=151

Siikaisten kunta 2023. Voimassa olevat kaavat ja kaavoitusmateriaali. Viitattu 10/2023. https://siikainen.fi/asuminen-ja-ymparisto/asuminen-ja-rakentaminen/kaavoitus/

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., Nelleman C., Sandström P., Rönnegård L. & Lundqvist H. 2013. Renar och vindkraft. Studie från anläggningen av två vindkraftparker i Malå sameby. Naturvårdsverket, Rapport 6564. Toukokuu 2013. 51 s.

Skarin, A., Sandstöm, P. & Alam, M. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution, Vol. 8: 9906–9919.

Soimakallio, S. 2020. Rakennusten kuluttaman sähkön, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen kasvihuonekaasujen ominaispäästöjen määrittäminen vuosille 2020–2120.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

Suomen lajitietokeskus 2023. Laji.fi-tietokanta. Aineistopyynnöt 05/2023 ja 28.10.2023. https://laji.fi/

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. https://metsanen.com/wp-content/uploads/2022/03/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_muokkaus_2012_12.pdf

Suomen metsäkeskus 2023. Avoin metsävaratieto 5/2023.

Suomen Riistakeskus 2022. Tilastot 2022.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. 31.3.2021. Viitattu 20.9.2023. https://tuulivoimalehti.fi/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta/

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022. Suomen tuulivoimalat tuottivat kiinteistöveroa yli 17 miljoonaa euroa vuonna 2021. Tiedotteet 7.2.2022. Viitattu 1.12.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/suomen-tuulivoimalat-tuottivat-kiinteistoveroa-yli-17-miljoonaa-euroa-vuonna-2021

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023a. Talvella tuulee eniten. Viitattu 8.9.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023b. Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 19.9.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023c. Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 19.9.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d. Turvallisuus. Viitattu 17.11.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoima-ymparistossa/turvallisuus

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023e. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Viitattu 1.12.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023f. Viitattu 1.12.2023. Tietoa tuulivoimasta, tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutus-kiinteistojen-arvoon

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023g. Jäätäminen. Viitattu 17.11.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/jaataminen

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023h. Kysymyksiä tuulivoimasta. Viitattu 17.11.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/kysymyksiatuulivoimasta2023_verkkoversio_interactive.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023i. Tuulivoimakartta. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024. Tuulivoimarakentaminen jatkui vuonna 2023 vilkkaana. Tiedotteet 2.1.2024. https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimarakentaminen-jatkui-vuonna-2023-vilkkaana

Suomen ympäristökeskus 2011. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Ilmasto-opas. Viitattu 1.12.2023. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

Suomen ympäristökeskus 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Suomen ympäristökeskus 2022. Avoimet paikkatietoaineistot. http://www.syke.fi/avoindata

Suomen ympäristökeskus 2023a. Maanpeitteen seuranta. Viitattu 1.12.2023. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Seurantatiedot/Maanpeitteen_seuranta

Suomen ympäristökeskus 2023b. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Viitattu 9.10.2023. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/

Suomen ympäristökeskus. Avoimet paikkatietoaineistot. http://www.syke.fi/avoindata

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa 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

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023. Mikromuovit. Viitattu 17.11.2023. https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/mikromuovit

Tilastokeskus 2022. Ruututietokanta. https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html

Tilastokeskus 2023a. Väestörakenne / 11ra -- Tunnuslukuja väestöstä alueittain, 1990–2022. Luettu 4.10.2023. https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vaerak/statfin_vaerak_pxt_11ra.px/

Tilastokeskus 2023b. Kuntien avainluvut. Viitattu 4.10.2023. https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/

Tilastokeskus 2024a. Työssäkäynti / 115h -- Alueella työssäkäyvät (työpaikat) alueen, toimialan (TOL 2008), sukupuolen ja vuoden mukaan, 2007-2021. Viitattu 18.1.2024. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut__2021/kuntien_avainluvut_2021_viimeisin.px/

Tilastokeskus 2024b. Tilastokeskuksen PxWeb-tietokannat: Kunnittainen toimipaikkatilasto 2021. Viitattu 18.1.2024. https://yritystietopalvelu2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/?rxid=6f7050e0-c1ae-431c-84a6-74adc46f3245

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2023. Kaivosrekisterin karttapalvelu. Viitattu 9.10.2023. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/

Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022. Etelä-Pohjanmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut. https://epliitto.fi/tiedostot/Etela_Pohjanmaan_viherrakenne_ja_ekosysteemipalvelut.pdf

UNESCO 2024. UNESCO Global Geoparks (UGGp). Viitattu 26.1.2024. https://en.unesco.org/global-geoparks/list

Uudenmaan liitto 2017. Uudenmaan aurinkoenergiaselvitys. Viitattu 9.10.2023. https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/11/Uudenmaan-aurinkoenergiaselvitys.pdf

Uusiouutiset 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. 6.9.2022. Viitattu 20.9.2023. https://www.uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/

Uusitalo, A. 2006. Ekologisesti arvokkaiden alueiden huomioiminen maakuntakaavoituksessa. https://keski-suomi.fi/wp-content/uploads/sites/3/2020/09/933-ekologiset_vyohykkeet.pdf

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.

Valtioneuvoston kanslia 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Policy brief 11/2020. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista YM/2017/81.

Vesilaki 587/2011.

Vierikko, K. 2014. Helsingin kestävä viherrakenne: Miten turvata kestävä viherrakenne ja kaupunkiluonnon monimuotoisuus tiivistyvässä kaupunkirakenteessa – kaupunkiekologinen tutkimusraportti.

Voigt, C.C., Rehnig, K., Lindecke, O. & Pētersons, G. 2018. Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants Ecology and Evolution, 8 (18), s. 9353-9361. 10.1002/ece3.4400

Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Otavan Kirjapaino, Keuruu. ISBN 951-1-12663-6.

Väylävirasto 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.

Väylävirasto 2022–2023. Liikenneaineistot.

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Wind Energy Advisory 2021. Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. Viitattu 1.12.2023. https://www.offshorewindadvisory.com/faqs-ghg-payback/

Wind Europe 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/

Wind Europe 2021. Wind industry calls for Europe-wide ban on landfilling turbine blades. Artikkeli. Viitattu 1.12.2023. https://windeurope.org/newsroom/press-releases/wind-industry-calls-for-europe-wide-ban-on-landfilling-turbine-blades/

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a. Etelä-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b. Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.

Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.