



Tilaja:

OX2 Green Finland Oy

SAJM Holding Oy

SUN 2 OY HUITTISTEN AURINKOVOIMALA

Ympäristövaikutusten
arviointiselostus

10.4.2024

Copyright © A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

LYHENTEET JA SANASTO

μ	mikro, miljoonasosa perusyksiköstä
m	milli, tuhannesosa perusyksiköstä
k	kilo, tuhat perusyksikköä
M	mega, miljoona perusyksikköä
G	giga, miljardi perusyksikköä
T	tera, tuhat miljardia perusyksikköä
Albedo	Heijastuvuus tai heijastuskyky kyky heijastaa auringonsäteilyä
Aurinkoenergia	Aurinkosähkö ja/tai aurinkolämpö
Aurinkokenno	Aurinkokenno koostuu elektrodiparista, jossa auringon säteily muunnetaan sähköenergiaksi valosähköisen ilmiön avulla. Voidaan jakaa esimerkiksi piipohjaisiin ja ohutkalvotekniikkaan perustuviin kennoihin.
Aurinkokeräin	Auringon säteilyenergiaa vastaanottava järjestelmä.
Aurinkopaneeli	Tyypillisesti piistä valmistettuja aurinkokennoja, jotka valosähköisen ilmiön avulla muuttavat auringon säteilyenergian sähköenergiaksi. Sarjaan kytketyt aurinkokennot muodostavat aurinkopaneelin. Aurinkopaneeli on aurinkosähkön tuotantolaitosten peruskomponentti.
Aurinkopuisto	Lukuisista aurinkopaneelisarjoista koostuva aurinkosähkön tuotantoalue
Aurinkosähkö	Auringon säteilyenergian muuntamista sähköksi esimerkiksi valosähköisen ilmiön avulla
A	Ampeeri, sähkövirta
kV	Kilovoltti, sähkönn jännite
MW	Megawatti (mega = miljoona), tehoyksikkö
GW	Gigawatti (giga = miljardi), tehoyksikkö
TW	Terawatti (tera = tuhat miljardia), tehoyksikkö
MWh	Megawattitunti, energiayksikkö
GWh	Gigawattitunti, energiayksikkö
TWh	Terawattitunti, energiayksikkö
MWp	Piikkiteho, megawattia. Aurinkopaneelin huippu- ja nimellisteholla (MWp = MWpeak) tarkoitetaan sähkötehoa, jonka paneeli tuottaa, kun auringon säteily kohtaa paneelin +25°C asteen lämpötilassa, 35° kulmassa auringon säteilytehon ollessa 1000 W/m ²
V/m	Volttimetri, laitteen tai johtimen ulkopuolisen sähkökentän voimakkuus
A/m	Ampeeria per metri, laitteen tai johtimen ulkopuolisen magneettikentän voimakkuus
T	Tesla, magneettivuon tiheys

dB	Desibeli eli äänenpainotason yksikkö, jonka asteikko on logaritminen. 10 dB:n lisäys tarkoittaa melun 10-kertaistumista.
dB(A)	A-painotettu desibeli eli äänenpainotason yksikkö, joka vastaa ihmiskorvan havaitsemaa melua
BAT	Best Available Technology = paras käytettävissä oleva tekniikka
ELY-keskus	Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
CO ₂	Hiilidioksidi
CO _{2e}	Hiilidioksidiekvivalentti. Kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmaston voimistumiseen. Esimerkiksi metaanin lämmitysvaikutus ilmastoon on 25-kertainen verrattuna hiilidioksidiin, josta syystä metaanipäästöt otetaan huomioon laskemissa 25-kertaisina. (IPCC 2006; NGS Finland 2022)
EN	Erittäin uhanalainen, esimerkiksi luontotyyppistä tai lajista
Fossiilinen polttoaine	Fossiilisilla polttoaineilla tarkoitetaan polttoaineita, jotka ovat muodostuneet biomassasta ja varastoituneet maaperään miljoonia vuosia sitten. Fossiilisia polttoaineita ovat mm. kivihiili, ruskohiili, maakaasu ja raakaöljystä jalostetut polttoöljyt. Kansainvälisissä luokituksissa turve luokitellaan usein fossiiliseksi polttoaineeksi, vaikka se on selvästi niitä nuorempi polttoaine.
Hiilijalanjälki	Ihmisten toiminnan aiheuttamat hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt
Hiilikädenjälki	Ihmisten toiminnan aiheuttamat kasvihuonekaasujen vähenemät
Hiilinielu	Prosessi, toiminta tai mekanismi, joka poistaa kasvihuonekaasuja ilmakehästä
Hiilineutraalius	Hiilidioksidipäästöjä tuotetaan enintään sen verran, kuin niitä voidaan sitoa hiilinieluihin ilmakehästä. Ollakseen hiilineutraali, tuotteen tai yhteiskunnan hiilijalanjäljen hiilidioksidiekvivalenttipäästöjen on oltava koko sen elinkaaren ajalta nolla
Hiilinegatiivisuus	Hiilensidonnan keinoin vähennetään päästöjen nettovaikutusta enemmän, kuin hiiltä päästetään ilmakehään.
Hulevesi	Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi.
Invertteri	Tasasähkön vaihtosähköksi muuntava laite
KAVL	Keskimääräinen arkivuorokausiliikennemäärä
KVL	Keskimääräinen vuorokausiliikenne
Kytkinasema	Kytkinasema on suur- tai keskijännitteisen jakeluverkon kohta, jossa voidaan suorittaa erilaisia kytkentöjä, sähköenergia siirron keskittämistä tai jakoa eri johdoille. Kytkinasema on siis sähköasema, jossa ei tapahdu jännitteen muuntamista.
LULUFC	Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous
Maisema	Eurooppalaisen maisemayleissopimuksen mukaan maisema tarkoittaa aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät, ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja / tai ihmisen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta.

Maisemakuva	Maiseman visuaalisesti hahmotettava ilmiasu.
Muuntaja	Sähkölaite, jonka tarkoituksena on siirtää tehoa sähköjärjestelmän jännitetasosta toiseen sähkömagneettisen induktion avulla
MKH	Maakuntahallitus
MRL	Maankäyttö- ja rakennuslaki
NT	Silmälläpidettävä, esimerkiksi luontotyyppistä tai lajista
Paneelialue	Useasta aurinkopaneelistä koostuva alue
Peilialue	Sama kuin paneelialue
PM2.5	Ilman epäpuhtauden komponentti, niin sanottu hengitettävä pienhiukkanen, jonka hiukkaskoko on alle 2,5 µm. Pienhiukkasiin kuuluu ajoneuvojen suorat hiukaspäästöt sekä osa katupölystä.
PM10	Ilman epäpuhtauden komponentti, niin sanottu hengitettävä hiukkanen, jonka hiukkaskoko on alle 10 µm. Hiukkasiin kuuluu hengitettävä osa katupölystä.
ppm	Part Per Million eli tilavuuden miljoonasosa. (Yleisesti kaasumaisten pitoisuuksien osuutta kuvaava yksikkö)
ppb	Part Per Billion eli tilavuuden miljardisosa. (Yleisesti kaasumaisten pienten pitoisuuksien osuutta kuvaava yksikkö)
µm	Mikrometri (metrin miljoonasosa, mitta, jolla kuvataan yleensä esim. hiukkasten halkaisijaa)
STUK	Säteilyturvakeskus
Suurjännitejohto	Energiaviraston määritelmä: 110 kV - 400 kV:n sähköjohdot ovat suurjännitejohtoja
SYKE	Suomen ympäristökeskus
Sähköasema	Sähköasema on suur- tai keskijännitteisen jakeluverkon kohta, jossa voidaan suorittaa jännitteen muuntamista, erilaisia kytkentöjä, sähköenergia siirron keskittämistä tai jakoa eri johdoille.
THL	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
Traficom	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on liikenteen ja viestinnän lupa-, rekisteri- ja valvontaviranomainen.
VU	Vaarantunut, esimerkiksi luontotyyppistä tai lajista
VAT	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Vna	Valtioneuvoston asetus
VE	Hankkeen toteutusvaihtoehto
Vihreä siirtymä	Vihreällä siirtymällä tarkoitetaan muutosta kohti ekologisesti kestävää taloutta ja kasvua, joka ei perustu luonnonvarojen ylikulutukseen ja fossiilisiin polttoaineisiin. Kestävä talous nojaa vähähiilisiin sekä kiertotaloutta ja luonnon monimuotoisuutta edistäviin ratkaisuihin. (Ympäristöministeriö 2021)
VTT	Teknologian tutkimuskeskus
WHO	Maailman terveysjärjestö (World Health Organization)

YVA-laki	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
YVA-menettely	Ympäristövaikutusten arviointimenettely
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan. Arviointiohjelmassa esitetään, mitä vaikutuksia arvioidaan ja miten arviointi toteutetaan.
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Arviointiselostukseen on koottu ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset. Arviointiselostuksessa on esitetty selvitys alueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä, käytetyt arviointimenetelmät, vaihtoehtojen vertailu ja johtopäätökset
Yhteysviranomainen	Viranomainen, joka ohjaa ja valvoo YVA-menettelyä sekä laatii viranomaisen lausunnon YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta. Yhteysviranomaisena toimii elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, ympäristö- ja luonnonvarat -vastuualue. Yhteysviranomainen määräytyy sen mukaan, minkä ELY-keskuksen ympäristövastuualueen toimialueella hanke sijaitsee.
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankealue

Sun 2 Oy suunnittelee Huittisiin Maurialan, Mommolan, Perkolanmäen ja Metsämaan alueille teollisen kokoluokan aurinkovoimalaa. Voimalan laajuus on hankevaihtoehtoon mukaan 353, 426 tai 686 hehtaaria, ja sen vuosituotantotavoite on 240–470 gigawattituntia. Alueelle rakennetaan sähkönsiirtoa varten kaksi sähköasemaa ja kaksi voimajohtoa. Aurinkovoimalan tuottama sähkö on suunniteltu siirrettäväksi valtakunnan verkkoon 400Kv voimajohdoilla. Tavoitteena on aurinkovoimalan sähköntuotannon aloittaminen vuosien 2026–2027 aikana. Aurinkovoimalan suunniteltu käyttöaika on 40–60 vuotta. Toiminnan päätyttyä alue on tarkoitus ennallistaa ja palauttaa alkuperäiseen käyttötarkoitukseensa metsätalousalueeksi.

Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan edistää niitä ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on uusiutuvan energian käytön lisääminen niin, että sen osuus energian lopputuloksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Tavoitteena Suomella on olla hiili-neutraali vuoteen 2035 mennessä ja olla ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta maailmassa. Huittisten aurinkovoimalahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on OX2 Green Finland Oy yhdessä SAJM Holding Oy:n kanssa. OX2 Green Finland Oy on Suomessa toimiva yritys, joka kehittää, rakentaa ja hallinnoi suuren mittakaavan uusiutuvan energian ratkaisuja. OX2 toimii Euroopassa yhdellätoista markkina-alueella ja on yksi Euroopan johtavista tuulivoiman toteuttajista.

SAJM Holding Oy puolestaan on Suomessa toimiva aurinkovoimaloita suunnitteleva ja rakentava suomalainen yhtiö.

YVA-menettely

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) ja valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA-lain 3 §:n 1 momentin mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioonottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien osallisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi ei ole lupamenettely.

YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi, joka sisältää YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheen. Molemmassa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeellisiksi katsomiltaan tahoilta.

Yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja YVA-konsulttina A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy.

Arvioitavat vaihtoehdot

Huittisten aurinkovoimalan YVA-menettelyssä tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli ns. 0-vaihtoehtoa sekä kolme hankevaihtoehtoa. Vaihtoehdot eroavat toisistaan hankealueen laajuuden ja näin ollen maksimisähkötehon suhteen.

Vaihtoehto VE0

Hanketta ei toteuteta.

Vaihtoehto VE1

Aurinkovoimala rakennetaan Huittisiin Metsämaan alueelle. Vaihtoehdon kokonaispinta-ala on 353 ha. Hankealue käsittää viisi (5) erillistä paneelialuetta (alueet I, II, III, IV, V). Maksimisähköteho on 260 MWp.

Vaihtoehto VE2

Aurinkovoimala rakennetaan Huittisiin Maurialan, Mommolan ja Perkolanmäen alueille. Alueiden kokonaispinta-ala on 426 ha. Hankealue käsittää viisi (5) erillistä paneelialuetta (alueet III, IV, V, VI, VII). Maksimisähköteho on 320 MWp.

Vaihtoehto VE3

Aurinkovoimala Sun 2 Oy rakennetaan Huittisiin Maurialan, Mommolan, Perkolanmäen ja Metsämaan alueille. Vaihtoehdon VE3 kokonaispinta-ala on 686 ha. Hankealue käsittää seitsemän (7) erillistä paneelialuetta (alueet I, II, III, IV, V, VI, VII). Maksimisähköteho on noin 520 MWp.

Sähkönsiirron toteutusvaihtoehdot

Hankkeen sähkönsiirtoa varten suunnitellaan 400 kV voimajohtojen rakentamista hankealueilta Fingrid Oyj:n sähköasemalle. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan läntistä ja itäistä reittiä, joista itäisellä on kaksi vaihtoehtoista reittiä.

SVE1

Läntisellä hankealueella (VE1 ja VE3) voimajohto paneelialueella II sijaitsevalta aurinkovoimalan sähköasemalta kulkee paneelialueen II pohjoista reunaa mukaillen Fingrid Oyj:n sähköasemalle. Voimajohdon pituus on alle 1,9 km.

SVE2 A

Voimajohto itäiseltä hankealueelta (VE2 ja VE3) kulkee paneelialueella VII sijaitsevalta aurinkovoimalan sähköasemalta Fingrid Oyj:n sähköasemalle omalla 400 kV voimajohdolla, jonka pituus on n 1,4 km.

SVE2 B

Voimajohto itäiseltä hankealueelta (VE2 ja VE3) kulkee paneelialueella VII sijaitsevalta sähköasemalta Fingrid Oyj:n sähköasemalle omalla 400 kV voimajohdolla, jonka pituus on n 1,2 km

Hankkeen tekninen kuvaus

Auringosta saatava energia muutetaan sähköenergiaksi aurinkopaneelien avulla. Teollisessa järjestelmässä paneeleita kytketään sarjaan 24–36 kpl, jotta saavutetaan soveltuva DC-jännite (tasasähkö). Sarjaan kytkettyjä paneeliketjuja kytketään rinnakkain, jotta saadaan inverttereille sopiva teho. Sarjaan kytketyt paneelit asennetaan suuren mittakaavan voimalaitoksissa maassa seisoville telineille.

Inverttereitä käytetään muuttamaan tasasähkö (DC) vaihtosähköksi (AC). Inverttereiden ulostulot viedään keskijänniteasemalle, jossa jännite nostetaan muuntajan avulla keskijännitteeksi (33 kV). Keskijänniteasemalla olevasta kytkinlaitoksesta sähkö johdetaan keskijännitekaapelilla sähköasemalle. Sähkönsiirto tapahtuu pääasiassa maakaapeleilla. Eri aurinkopaneelialueilla tuotettu sähkö kerätään sähköasemalle ja muunnetaan suurmuuntajilla liittymispisteen jännitettä vastaavaksi (400 kV) ja siirretään voimajohtoa pitkin kantaverkkoon.

Sähkönsiirtoa varten alueelle rakennetaan hankevaihtoehtoon mukaan joko yksi tai kaksi sähköasemaa sekä yksi tai kaksi erillistä voimajohtoa, joiden kautta aurinkovoimala-alueet liitetään Fingrid Oyj:n Huittisten 400 kV kytkinasemaan.

YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus

Huittisten kaupunki on Porin seutukuntaan kuuluva valtateiden risteykseen sijoittuva seutukaupunki, jonka väkiluku on noin 10 000 asukasta. Huittisten kaupungin keskustaajama Lauttakylä on kunnan merkittävin asutuskeskittymä, ja se sijaitsee 3-6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua suota. Hankealueella on myös muutamia peltoalueita. Alueen eri osia yhdistää suhteellisen tiheä tieverkosto. Suurin osa alueen tiestöstä on metsätieverkostoa. Hankealueiden välissä sijaitsee Fingrid Oyj:n 400 kilovoltin voimalinja ja sähköasema, johon voimalassa tuotettu sähkö voidaan syöttää.

Hankealue ja sen lähiympäristö on yleisesti harvaan asuttua. Lähimmät tiheään asutut taajama-alueet ovat Lauttakylän keskustaajama ja Maurialan kylätaajama hankealueen kaakkoispuolella. Hankealueen ulkopuolella oleva asutus säilyy ennallaan, eikä hanke estä yhdyskuntarakenteen laajenemista nykyisten taajamien oletetuilla laajenemissuunnilla.

Alueen sisällä ja välittömässä läheisyydessä olevaan asutukseen kohdistuva vaikutus on hankkeessa suuri, joskin alhaisen asukastiheyden vuoksi kokonaisvaikutus asutukseen jää maltilliseksi. Vaikutukset asumiseen ovat huomattavimmat alueen sisällä ja välittömässä läheisyydessä, jossa asuinpaikan lähiympäristö ja sen sisällä tai lävitse tapahtuvan liikku-
misen luonne muuttuu.

Huittisten aurinkovoimalan hankealueella on voimassa Satakunnan kokonaismaakunta-
kaava, Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 sekä Satakunnan vaihemaakuntakaava 2. Han-
kealueen itäosa sijoittuu Huittisten keskustan ja sen lievealueiden osayleiskaavan alu-
eelle. Hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Hankealuetta lähin
asemakaava sijaitsee noin 500 m etäisyydellä hankealueesta Maurialassa.

Aurinkovoimalahanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen ja
hanke tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteu-
tumista.

Hankkeesta aiheutuu vaikutuksia erityisesti maa- ja metsätaloudelle hankealueen muut-
tuessa energiantuotantoalueeksi. Rakentamis- ja käyttöaikana hankealueella liikkuminen
ja alueen virkistyskäyttö on rajoitettua. Hankkeen rakentamisen toimet sekä voimalatoi-
minnan aloittaminen alueella muuttavat maankäyttöä hankealueella sekä sen välittö-
mässä läheisyydessä noin 40-60 vuodeksi.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealue sijoittuu Lounaismaan maisemamaakuntaan ja sen sisällä Ala-Satakunnan vil-
jelyseudun maisemaseutuun. Hankealueen maisemakuva on suurimmalta osin sulkeutu-
nutta tai puoliavointa metsätalouskäyttöistä aluetta, jonka lomassa ja ympärillä esiintyy
myös avoimia pelto- ja suoalueita. Alueen maastonmuodot ovat enimmäkseen melko ta-
saisia ja yksittäisiä korkeampia kallioisia maastonkohtia esiintyy metsäisillä selänteillä.

Satakunnan maakuntakaavassa on Ge2-merkinnällä osoitettu kaksi osittain hankealuera-
jauksien sisäpuolelle sijoittuvaa arvokasta geologista muodostumaa, jotka ovat maise-
man ja luonnonarvojen kannalta arvokkaita kallioalueita. Hankkeessa kyseisille alueille pi-
täydytään osoittamasta rakentamista tai maanmuovaamista.

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue, Kokemäenjokilaakson
kulttuurimaisemat, sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle noin puolentoista kilometrin
päähen hankealueelta. Hankealueen pohjoispuolisille peltoaukioille sijoittuva Raijalan
kylä on lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). Lähimmi-
lään Raijalan kylän eteläosa on noin 400 metrin päässä hankealueesta.

Hankealueen läheiseen ympäristöön sijoittuu neljä Satakunnan rakennusperintö 2005-in-
ventointiin kuuluvaa maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristön aluekohdetta: Raija-
lan kylä ja kulttuurimaisema, Mommolan kylän kulttuurimaisema, Korkeakosken kylä sekä
Loimijoen kulttuurimaisema.

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kiinteitä muinaismuistoalueita
tai -paikkoja. Hankealueen läheisyydessä Raijalanjoen varressa sijaitsee kolme kivikautis-
ten esineiden irtolöytöpaikkaa.

Hankkeen keskeisimmät maisemavaikutukset liittyvät hankealueen välittömään paikalliseen lähimaisemaan, jota aurinkovoimalan toteuttaminen muuttaisi. Syntynyttä maisemaa jäsentäisivät paneelialueiden väliset huoltotiet ja viherkäytävät. Aurinkovoimalan rakentaminen muuttaa hankealueen sisäistä maisemaa selkeästi, mutta hankealueen ulkopuolelle aiheutuvat maisemavaikutukset ovat vähäisempiä ja rajatumpia. Vaikutukset ympäröivään maisemaan kohdistuisivat pääasiassa hankealueen keskivaiheilla sijaitseviin avoimiin pienialaisiin viljelyalueisiin ja niiden tuntumassa olevaan asutukseen, sekä muutamisiin hankealueen tuntumassa sijaitseviin rakennettuihin kiinteistöihin. Korkeahkot sähköpylväät näkyvät kauemmas, mutta niiden suhteellinen muutosvaikutus maisemaan on vähäinen, sillä alueella on jo ennestään korkeita pylväitä.

Alueita rajaavat aidat, huoltotiet, huoltorakennukset sekä alueelle rakennettavat kaksi sähköasemaa vaikuttavat hankealueen maisemaan paikallisesti.

Maa- ja kallioperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa aurinkovoimalan ja sähkönsiirtoreitien rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy metsänhakkuun, maanmuokkauksen ja pinnantasauksen sekä mahdollisen louhinnan ja massanvaihdon yhteydessä. Massanvaihdon määrä alueella pyritään minimoimaan. Maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat aurinkovoimaloiden paneelikenttien perustamisalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä.

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on pääosin pieni tai hyvin pieni.

Maakuntakaavassa on mainittu Ge2 kalliomuodostelmat, joita ovat kallio Suvisuon länsipäässä ja Salosen kallio paneelialueella VI. Kaavamääräyksen mukaisesti kyseiset kallioalueet jätetään maisema-arvojensa takia paneelialueiden ulkopuolelle.

Pohjavesi

Vaikutuksia pohjaveteen voi syntyä perustusten, tiestön ja sähkönsiirtoverkoston rakentamisvaiheessa muun muassa kasvillisuuden poiston, maankaivuun, louhinnan ja massanvaihdon yhteydessä, etenkin jos pohjaveden pinta on muokattavilla alueilla lähellä maanpintaa tai maanrakennustyöt ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolelle. Maankaivu voi vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen sekä sen laatuun ja virtaussuuntiin.

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu pohjavesialue Sahkonkangas sijaitsee Valtatie 12 pohjoispuolella lähimmillään noin 750 metrin etäisyydellä

Aurinkovoimalan rakentamisaikaan liittyy riski työkoneiden öljypäästöistä. Päästöriskin kuuluu työkoneen vaurioituminen siten, että öljyä tai polttoainetta pääsee valumaan maa-perään ja sitä kautta pohjaveteen.

Pintavedet

Maarakennustyöt lisäävät väliaikaisesti maaperän eroosiota, mikä lisää pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta.

Hankealue sijoittuu suurimmilta osin Raijalanjoen valuma-alueelle, itäosasta Loimiojan suualueen valuma-alueelle sekä lännessä pieneltä osin Sonnilanjoen valuma-alueelle. Hankealueen lähin järvi on Köyliönjärvi noin 8 kilometriä hankealueelta länteen.

Alueen ojituksella on selvä vaikutus vesitaseeseen. Alueelle rakennetaan uusia ojia noin 140 km sekä kunnostetaan olemassa olevia. Nykyisessä maankäytössä ojien tarkoitus on kuivattaa suoalueita ja edesauttaa puiden kasvua. Aurinkovoimalan myötä tämä tarve katoaa ja ojastoja voidaan osin ennallistaa ja näin nostaa alueen vesivarastoja. Maavesien pinnan nosto vähentää maaperän hiilidioksidipäästöjä. Vesistön kuormitus selvityksen mukaan alueen muuttuessa maa- ja metsätalouskäytöstä energiantuotantoalueeksi, hankealueen tuottaman vesistön ravinne- ja kiintoainekuormituksen määrä vähenisi nykyisestä.

Kasvillisuus ja suojelualueet

Hankealue edustaa eteläiselle Satakunnalle tyypillistä eteläboreaalista metsäkasvillisuusvyöhykettä. Alue on kasvillisuudeltaan pääosin pirstoutunutta ja talouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua suoalaa ja peltolohkoja.

Kasvillisuusselvityksen yhteydessä alueelta ei havaittu valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia tai muuten huomionarvoisia lajeja. Maastoinventoinnin yhteydessä hankealueelta tunnistettiin yhteensä 15 arvokasta kasvillisuuskohdetta, jotka edustavat pääasiassa suo- ja metsä-/kallioluontotyyppisiä.

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Suvisuo, joka on Satakunnan maakuntakaavassa S-merkinnällä osoitettu suojelualue.

Hankkeen vaikutukset alueen kasvillisuuteen ovat merkittäviä ja kestävät koko hankkeen elinkaaren ajan. Kasvillisuusvaikutukset ovat pääosin paikallisia, sillä hankealueita ympäröivät metsäalueet säilyvät ominaisuuksiltaan nykytilansa kaltaisina. Vaikutukset ovat kuitenkin ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä aurinkovoimalatoiminnan jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei täysin palaudu ennalleen johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa ja vesitaloudessa.

Linnusto

Hankealueella ei sijaitse Suomen kansainvälisesti (IBA) tärkeitä lintualueita, Suomen kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Puurijärvi-Isosuon kansallisesti tärkeä lintualue sijaitsee hankealueelta lähimmillään noin 2 kilometriä pohjoiseen ja Köyliönjärvi-Pyhäjärven kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeä lintualue sijaitsee hankealueelta noin 10 kilometriä länteen. Maakunnallisesti tärkeä Huitisten pellot sijaitsevat noin 2 kilometriä hankealueelta pohjoiseen. Keväisin alue on tärkeä kerääntymisalue hanhille ja muille sorsalinnuille.

Tyypillisesti kevätmuuton aikana alueella levähtävät joutsenet, hanhet ja kurjet yöpyvät järvillä tai suoalueilla ja ruokailevat päivisin pelloilla.

Hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten perusteella hankealueelta ja sen lähiympäristöstä voidaan erottaa kolme linnustollisesti arvokasta aluetta, jotka ovat kehrääjien sekä ns. vanhanmetsän lajiston esiintymispaikkoja. Nykyiselle hankealueelle sijoittuu yksi linnustollisesti arvokas alue, joka sijaitsee Korkeakalliolla. Merkittävin yksittäinen havainto koskee alueella tavattua huuhkajapoikuetta.

Merkittävät vaikutukset linnustoon aiheutuvat alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, jotka aiheuttavat muutoksia ja pirstoutumista elinympäristöihin sekä vähentävät pesäpaikkoja.

Hankealueen linnustollinen merkitys ei ole paikallista mittakaavaa suurempi. Valtaosa alueella pesivistä lintupareista on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lisäksi valtaosa havaituista huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty. Muuttolintuihin tai niiden reitteihin ei hankkeella arvioida olevan vaikutuksia. Hankealueen kautta muuttavat laulujoutsen, maakotka ja kurki, joiden päämuuttoreitit kulkevan alueen yli.

Eläimistö

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tavanomaisista nisäkkäistä. Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Aurinkovoimala-alueet ovat suurelta osin nuorta talousmetsää, joten paneelialueiden rakentamiseen liittyvät hakkuut ja maanmuokkaus toimenpiteet sekä paneelialueiden aitaus muuttavat eläinten elinympäristöä merkittävästi.

Rakentamistoimet aiheuttavat häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia. Alueen riistanisäkkäät ja suurpedot saattavat vältellä aluetta rakennustöiden aikana. Kookkaat lajit, kuten suurpedot ja hirvi voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon, kuten ne tottavat esimerkiksi tieliikenteeseen. Myös lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa arimpia lajeja etäämmälle aurinkovoimala-alueesta.

Tehdyissä selvityksissä hankealueen läheisyydestä Metsämaalta tunnistettiin liito-oravan elinpiiri. Elinpiiri sijoittuu hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2A ja SVE2B läheisyyteen. Suunnitellut voimalinjavaihtoehdot ylittävät liito-oravien mahdollisen kulkureitin. Voimajohtolinja voi vaikuttaa liito-oravan kulkureitteihin kielteisesti ja näin ollen pienentää liito-oravan elinpiiriä.

Hankkeen toteutuessa lepakoiden elintila alueella pienenee. Lisäksi aurinkovoimalan rakennuttaminen vaikuttaa lepakoiden ravinnonhakuun.

Hankealue sijoittuu Köyliön susireviirille, joka on pysynyt viime vuosina lähes samanlaisena sekä kooltaan että rajaukseltaan. Köyliön reviirin painopiste sekä pesäpaikat ja vaihtopesät sijoittuvat tämänhetkisen ja historiallisten reviirirajausten perusteella todennäköisesti hankealueen länsipuolelle.

Reviirialueeseen suhteutettuna hankevaihtoehdot ovat pienialaisia. Ne sijoittuvat susireviirin keskeisimpiin osiin, mikä lisää hieman heikentävien vaikutusten mahdollisuutta lajille. Suden liikkumisesta ja sen käyttämistä alueista reviirillä ei ole tarkempaa tietoa, eikä siten voida poissulkea, etteikö suden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ole sijainnut hankealueella.

Hankealue sijoittuu hirven talvilaidunalueelle. Hankkeella voi olla välillisiä vaikutuksia hirven esiintymiseen alueella, mikä voi vaikuttaa myös susiin. Aurinkovoimalan alueet aidataan, mutta osa-alueiden väliin jätettävillä aukoilla pyritään vähentämään estevaikutuksia eläinten liikkumiselle.

Aurinkovoiman vaikutukset maanisäkkäisiin aiheutuvat elinympäristön muuttumisesta rakennetuksi ympäristöksi, jolloin myös suurten lajien kuten suurpetojen ja niiden saaliseläinten ekologiset yhteydet heikkenevät varsinkin, jos aurinkovoima-alueet aidataan. Piennisäkkäät pääsevät aidatulle aurinkovoimalan alueelle, joten niiden elinympäristö ei pinta-alallisesti pienene, mutta niiden elinympäristön laatu muuttuu.

Liikenne

Liikenteellisesti Huittinen sijaitsee Turun, Tampereen ja Porin kaupunkien muodostaman kolmion keskellä. Huittisten keskustan lounaispuolella Mommolan eritasoliittymässä risteävät itälänsisuuntainen Porintie (Vt 2) ja pohjoiseteläsuuntainen Turuntie (Mt 41). Hankealue sijoittuu Mommolan eritasoliittymän lounaispuolelle. Alueen lähimmälle lentokentälle (varalaskutusalueelle) on matkaa yli 10 kilometriä.

Hankealueella on kattava metsätieverkosto. Kaikki alueelle johtavat metsätiet ovat yksityisiä sorateitä, joiden varressa on jonkin verran asutusta. Hankealueella on tällä hetkellä kiviaineksen ottoa, ja raskas liikenne alueelle kulkee Korvenkyläntien ja siitä erkaantuvan Peltokalliontien kautta.

Aurinkovoimahankkeen liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana ja myöhemmin käytöstä poistamisen aikaan. Merkittävimmät rakentamisen aikaiset tilapäiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista raskaan liikenteen kuljetuksista.

Olemassa olevaa metsätiestä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Tieyhteyksiä täydennetään uusilla huoltoteillä. Käytön aikaiset liikennevaikutukset jäävät vähäisiksi. Aurinkovoimalan huoltokäyntien määrä on arviolta noin 2–3 huoltokäyntiä kuukaudessa.

Melu

Rakennusvaiheen, käyttövaiheen huoltotöiden, sekä aikanaan tehtävien purkutöiden normaaleja ääniä sekä vähäistä taajuusmuuttajista lähietäisyydeltä kuultavaa ääntä lukuun ottamatta hanke ei aiheuta ympäristöön koko elinkaarensa aikana äänihaittoja. Rakentamisen yhteydessä liikennemelu alueella tulee kasvamaan, mutta se rajautuu hankealueille ja alueelle johtaville teille. Alueella sijaitsevan kalliomurskaamon toiminta tulee todennäköisesti päättymään aurinkovoimalan käytön alkaessa, jolloin murskauksen aiheuttama melu ja siihen liittyvä liikennöinti lakkaa vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Meluvaikutukset ovat suurimmillaan rakennusaikana. Työmaa-alue ei ole paikallaan pysyvä, vaan se siirtyy työn edetessä, eikä rakentaminen siten aiheuta melua koko hanke-alueella samanaikaisesti. Rakennusaikainen paneelientien kokoaminen on käsityötä, eikä aiheuta merkittävää ympäristömelua. Myös aikoinaan tapahtuva paneelientien purkaminen ja alueiden ennallistaminen aiheuttaa melua, mutta se on todennäköisesti selvästi pienempää kuin rakennusaikana. Hankealueen läheisyydessä asuu hyvin vähän ihmisiä, joten ihmisiin kohdistuvat meluvaikutukset jäävät kohtalaisiksi.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Voimajohtotyömaa siirtyy työn edetessä johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi. Voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

Ilmanlaatu

Alueen ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät muuttuvat ajan myötä alueen läheisyydessä sijaitsevien muiden toimintojen vuoksi. Ilmanlaatuvaikutusten vaihtelu hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen välillä on suhteellisen vähäistä. Erot vaihtoehtojen välillä muodostuvat toiminnan keston ja sijainnin mukaan.

Hankkeen pääasiallinen ilmanlaatuvaikutus on pölyäminen. Pölypäästöjä syntyy liikenteestä, maa-ainesten käsittelystä sekä maan muokkauksesta kaivinkoneilla. Pölypäästöjä muodostuu hetkellisesti ja alueet sijaitsevat suhteellisen kaukana asuinalueista, joten todennäköisesti pölyämisen vaikutukset ilmanlaatuun ja lähiasukkaiden viihtyvyyteen ovat vähäisiä.

Kuljetusten pölypäästöjen määrä riippuu maanpinnan hienoainespitoisuuden lisäksi lastausten ja käsittelyn määrästä sekä siirtomatkojen pituudesta. Kuorma-autojen renkaat irrottavat ja jauhavat hienojakoisesta maanpinnasta kivipölyä. Tiealueet toimivat suhteellisen laajoina pintalähteinä kuorma-autojen renkaiden ja tuulen nostaessa ilmaan tiepölyä.

Päästöjen leviämiseen vaikuttavat sääolosuhteet, joista merkittävimmin tuulen suunta ja nopeus, joten toiminnan ilmanlaatuvaikutukset vaihtelevat ympäristössä koko ajan.

Ilmasto ja kasvihuonepäästöt

Aurinkovoimalan vaikutukset paikallisilmastoon johtuvat puuston poistamisesta sekä aurinkopaneelien ja rakenteiden sijoittumisesta alueelle. Vaikutuksia on varjoisuuden poistumisen kautta auringonsäteiden pääsyyn maan pinnalle, vesitalouteen, ilmastokustannukseen, tuulisuuteen, lumisuuteen ja albedoon eli heijastuvuuteen.

Rakennusvaiheessa alueella tehdään maanrakennustöitä ja puustonhakkuita, joilla on vaikutusta maaperän ja metsien hiilinieluihin. Uusien maa-aineksien ja aurinkopaneelien eri osien tuottaminen ja kuljettaminen aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä. Rakennusvaiheen työ- ja kuljetuskalusto kuluttavat energiaa.

Toiminnan aikaiset kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat pääasiassa huoltotöiden seurauksena. Aurinkovoimalan huoltaminen ja kunnossapito vaatii sekä energiaa että osia. Toiminnan loppumisen jälkeen alue metsitetään uudelleen.

Tuulisuuden lisääntymisen vaikutuksen on arvioitu olevan hankealueella hyvin pientä. Paahteisuuden lisääntyminen on pientä ja paikallista.

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Hankealueen lähelle sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat pääasiassa Huittisiin, johon myös lähialueen väestö keskittyy. Säkylän kunnan puolelle sijoittuva lähin lomarakennus sijoittuu yli 700 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Pääasiassa hankealue sijoittuu maaseutuasutuksen alueille tai asuttujen alueiden ulkopuolelle.

Hankealueelle ei sijoitu merkittäviä virkistyskohteita. Aurinkovoimalan alueelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita tai kulttuuriympäristön näkökulmasta tärkeitä virkistyskohteita. Virkistyskäyttö tukeutuu alueella voimakkaimmin luonnonympäristöön liittyvään virkistykseen, kuten ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen. Paikallinen metsäystseura harjoittaa aktiivista metsästystoimintaa suunnitellulla hankealueella.

Vaikutukset ovat rakentamisen aikana merkittävimpiä johtuen rakentamisen aikaisista melu-, liikenne- ja ilmanlaatuvaikutuksista. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia syntyy voimakkaimmin lähialueen asukkaille ja loma-asukkaille sekä kuljetusreittien varsille sijoittuviin asuin- ja lomarakennuksiin. Lisäksi alueen virkistyskäyttöä voidaan rajoittaa turvallisuuksista rakentamisen aikana.

Käytöstä poiston aikaiset vaikutukset syntyvät rakenteiden purkamisesta sekä poistoon liittyvästä liikennöinnistä. Käytöstä poiston aikaiset vaikutukset heikkenevät hitaasti, sillä erityisesti maiseman muuttuminen ja alueen metsittyminen voi olla hidasta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan kohtalaisen kielteiseksi, sillä vaikka rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat paikallisia ja verraten lyhytaikaisia, vaikutus on ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen merkittävää.

Ihmisten elinolot ja asuminen

Vaikutusten arvioinnin tueksi toteutetussa asukaskyselyssä vastaajilta on kysytty hankkeen haittavaikutuksista. Erityisesti lähiasukkaiden asumisviihtyvyys nähtiin yhtenä haittavaikutuksena hankkeessa. Palautteissa on nostettu esiin erityisesti sellaiset asuin- ja lomarakennukset, jotka jäävät aurinkovoima-alueiden ympäröimäksi.

Aurinkovoimaloiden maisemavaikutukset eivät ole laaja-alaisia ja vaikutuksia syntyy pääasiassa ainoastaan lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin, jolloin vaikutukset asumisviihtyvyyteen jäävät verrattain laajuudeltaan vähäisiksi. Yksittäisten asuinrakennusten kohdalla maisemavaikutus voi olla häiritsevä tekijä asumisviihtyvyydelle erityisesti siltä osin, kun aurinkopaneelit rajaavat asuinrakennusta monesta eri suunnasta.

Virkistyskäyttö

Aurinkopaneelien alue aidataan, joka aiheuttaa virkistyskäytölle fyysisiä estevaikutuksia. Aidan ulkopuolisilla alueella liikkuminen on sallittua ja alueella liikkumista voidaan jatkaa pääasiassa tavalliseen tapaan. Vaikka alueen virkistyskäytön mahdollisuudet säilyvät osittain ennallaan, alue voidaan kokea virkistysarvoiltaan heikentyneenä, jolloin alueelle ei haluta enää mennä totuttuun tapaan. Näin ollen alueen käytön mahdollisuuksien heikkeneminen voi aiheuttaa aidattuja alueita laajempia estevaikutuksia. Alueen tiestön parantuminen voi edistää alueen saavutettavuutta, jolloin alueet, joissa liikkuminen on edelleen mahdollista voi olla paremmin saavutettavissa virkistyskäyttöön.

Metsästys

Vaikutukset metsästykseseen syntyvät pääosin alueen käytön rajoittumisesta sekä mahdollisesti metsästyksen virkistysarvon ja yhteisöllisyyden heikkenemisestä. Aurinkovoimala-alueiden aitaaminen rajaa alueella liikkumista. Voimaloiden lähialueella liikkuminen on mahdollista, mutta rajoituksia syntyy metsästysoimintaan luotiasoiden käytön rajoittamisesta aurinkovoimaloiden läheisyydessä. Hankealueen aitaaminen ei estä metsästystä alueen ulkopuolella, mutta vaihtoehdot VE3 ja VE1 menevät poikki Metsästysseura Paunkun metsätaloustalossa olevien metsäalueiden ja vähentävät yhtenäistä ja metsäistä metsästyslupa-aluetta. On todennäköistä, että hirvijahdin toteuttaminen vahtimismetsästyksellä lisääntyy ja metsästyskoirilla toteutettava seuruejahti vähentyy, kun metsästykseseen vuokrattu yhtenäinen metsävoittoinen alue vähenee.

Luonnonvarat

Hankealueelle sijoittuu Korkeakallion kiviainestenottoalue ja murskaamo, jolla on toimintaan ympäristölupa. Muu luonnonvarojen hyödyntäminen hankealueella on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous). Hankealueen läheisyydessä on lisäksi Heposuon turvetuotantoalue ja luvitettu maa-ainesten ottoalue, joka sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueelta pohjoiseen. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia.

Hankealueelle tullaan rakentamaan uutta tiestöä hankevaihtoehdon mukaan noin 40-75 kilometriä, ja samalla parannetaan nykyistä tiestöä. Voimala-alueet ja uusi tiestö sekä sähkönsiirron voimajohtoalueet vähentävät metsien pinta-alaa alueella merkittävästi ja virkistysellinen luonnonvarojen käyttö näin ollen vähenee.

Talous ja elinkeinot

Huittinen on vajaan 10 000 asukkaan kaupunki, jonka työllisyysaste on 73,3 %. Työllistävin toimiala on elintarvikkeiden jatkojalostus. Kaupungissa toimii myös merkittäviä kone-, rakennus- ja laukkualan yrityksiä sekä lukuisa joukko muuta pienteollisuutta. Huittislainen maataloustuotanto on painottunut kasvintuotannon osalta erikoiskasvien tuotantoon. Vastaavasti kotieläintuotannossa painopiste on sian- ja broilerin lihan tuotannossa.

Aurinkovoimala vaatii teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin voidaan käyttää paikallisia toimijoita. Henkilöitä työllistää myös rakentamisaikaiset kuljetukset. Aurinkovoimalan käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Huittinen saa aurinkovoimalasta kiinteistö- sekä yhteisöveroja, jonka tuotot lisäävät kunnan elinvoimaisuutta. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen tuottoon maanvuokratulona.

Voimalan ja huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Hankealueelta rakentamisvaiheessa hakattu metsä tuo osaltaan myös myyntituloja.

Aurinkovoimalahankkeen myötä seudulle muodostuu uusia elinkeinoelämän mahdollisuuksia. Hanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä etenkin rakentamisvaiheessa, mutta myös pysyviä työpaikkoja syntyy. Aurinkovoimalan ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla maa- ja metsätalouden harjoittaminen sekä luonnonvarojen hyödyntäminen estyy rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta jatkossa.

Yhteisvaikutukset

Hankealuetta lähinnä rakenteilla oleva tuulivoimapuisto on Korpilevonmäen tuulivoimapuisto Säskylässä noin 4 kilometriä hankealueelta länsiluoteeseen. Seuraavaksi lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimalat sijaitsevat noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Huittisten aurinkovoimahanikkeella ei arvioida olevan maankäytöllisiä tai yhdyskuntarakenteellisia yhteisvaikutuksia muiden uusiutuvan energian hankkeiden kanssa. Huittisten aurinkovoimalan rakentamisesta voi syntyä jonkin verran yhteisvaikutuksia maisemaan Korpilevonmäen tuulivoimalan kanssa. Korpilevonmäen tuulivoimalahankkeen yhteydessä tehdyn näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimalat näkyisivät Huittisten aurinkovoimalan alueella lähinnä Perkolanmäen alueella.

Huittisten aurinkovoimalahankkeen ja Korpilevonmäen tuulivoimalahankkeen toteuttamisesta voi kohdistua yhteisvaikutuksia sellaisten lajien ekologiin yhteyksiin, jotka liikkuvat laajoilla alueilla ja ovat herkkiä muutoksille, kuten suurpedot. Hankkeiden toteuttaminen voi vähentää näille lajeille tarpeellisten häiriöttömien ympäristöjen määrää. Huittisten aurinkovoimalan alue sekä Korpilevonmäen tuulivoimapuisto sijoittuvat molemmat Köyliön susireviirille. Hankkeiden toteuttaminen saattaa heikentää susien mahdollisuutta hyödyntää kyseisiä alueita ja siirtävät reviiirin painopistettä muualle.

Hankealueelle sijoittuu Korkeakallion kalliokiviaineksen murskaus ja ottoalue. Alueella on voimassa oleva maa-ainestenottolupa (YMPLT/2017/548). Alue sijoittuu paneelialueen VII luoteiskulmaan. Toteutuessaan aurinkovoimala aiheuttaa yhteisvaikutuksia melun, pölyn ja liikenteen osalta.

Heposuon turvetuotantoalueella on Etelä-Suomen aluehallintoviraston antama lupapäätös (LSY/2004/Y/137) turvetuotannosta, joka on voimassa toistaiseksi. Hankkeesta voi syntyä yhteisvaikutuksia pintavesistöihin rakentamisaikana kiintoainespitoisuuden nousuna.

Onnettomuudet ja poikkeustilanteet

Aurinkovoimalan rakentamiseen ja purkamiseen liittyy tavanomaiset maanrakennukseen liittyvät ympäristöriskit. Aurinkovoimaloiden rakennusvaiheen vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennustöistä ja liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä rakentamisen aikana. Työkoneiden käyttämät polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteessa riskin maaperälle ja pinta- ja pohjavesille. Kasvavasta liikenteestä, etenkin raskaasta liikenteestä, aiheutuu riskejä liikenneturvallisuudelle.

Työkoneiden polttoaineet voivat syttyä palamaan, ja palossa syntyvät myrkylliset savukaasut ja sammutusvesien mukana kulkeutuva öljy voivat aiheuttaa vaaraa tai haittaa ympäristölle. Ympäristövaikutuksia voidaan pienentää tulipalotilanteita varten laaditulla hyvällä ohjeistuksella ja sen noudattamisella.

Sähkövarasto aiheuttaa lisääntyneen tulipaloriskin. Akkujärjestelmissä, kuten kaikissa sähkölaitteissa yksi keskeisimpiä riskejä on tulipalon vaara. Akkuvarastojärjestelmä varustetaan palonhavaitsemis- ja sammutusjärjestelmällä, ja se suunnitellaan niin, että palokunnan on helppo päästä paikalle tarvittaessa. Palontorjuntasuunnitelma toteutetaan yhteistyössä valitun akkujärjestelmän toimittajan, paikallisen pelastuslaitoksen ja viranomaisten kanssa.

Ilmastomuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyjä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa aurinkovoimalan toimintaan. Ilmastomuutos lisää myös metsäpaloriskiä. Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina.

Ympäristövaikutusten seuranta

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on muun muassa tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa aurinkovoimalan rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille.

SISÄLLYSLUETTELO

LYHENTEET JA SANASTO	3
TIIVISTELMÄ.....	7
SISÄLLYSLUETTELO	20
1 Yhteystiedot.....	26
2 Johdanto.....	27
2.1 Hankkeen taustaa	27
2.2 Ympäristövaikutusten arviointi	27
2.3 Hankkeen sijainti	28
2.4 Hankkeen suunnittelutilanne	29
3 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet.....	30
3.1 Aurinkovoima	30
3.2 Auringon säteily hankealueella	31
4 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin	32
5 Vaihtoehtojen kuvaus	34
5.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen.....	34
5.1.1 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen.....	34
5.2 Hankkeen vaihtoehdot	35
6 Hankkeen tekninen kuvaus.....	40
6.1 Hankkeen maankäyttötarve	40
6.2 Aurinkovoimalan rakenteet.....	40
6.2.1 Aurinkosähköjärjestelmä	40
6.2.2 Aurinkokennot	41
6.2.3 Aurinkopaneelit.....	42
6.2.4 Telineet.....	43
6.2.5 Perustaminen	43
6.2.6 Invertterit ja keskijännitemuuntamo	44
6.3 Sähkövarastot	45
6.3.1 Konttiratkaisu	45
6.3.2 Moduuliratkaisu	45
6.4 Sähkönsiirron rakenteet	46
6.4.1 Aurinkovoimalan muuntoasemat, sisäiset johdot ja kaapelit.....	46
6.4.2 Aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto.....	47
6.5 Rakentaminen.....	47
6.5.1 Aurinkovoimala-alueen rakentaminen.....	47
6.5.2 Sähkönsiirron rakentaminen	49
6.6 Tiet.....	50
6.7 Huolto ja ylläpito	52

6.7.1	Aurinkovoimalat	52
6.7.2	Voimajohdot	53
6.8	Elinkaari.....	53
6.9	Käytöstä poisto ja materiaalien kierrätys.....	53
7	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin.....	54
8	Hankkeen toteuttamisen edellyttämät vaatimukset, suunnitelmat, luvat ja päätökset	56
9	Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen	61
9.1	Yleistä	61
9.2	Menettelyn tarpeellisuus	61
9.3	Osapuolet	62
9.3.1	Hankkeesta vastaava	62
9.3.2	YVA-konsultti ja arvioinnin tekijät.....	62
9.3.3	Yhteysviranomaisen.....	63
9.3.4	YVA-menettelyn vaiheet ja aikataulu.....	64
9.3.4.1	Ennakkoneuvottelu	64
9.3.4.2	YVA-ohjelma.....	65
9.3.4.3	YVA-selostus.....	65
9.4	Vuorovaikutus ja osallistuminen	66
9.5	YVA:n huomioon ottaminen suunnitelmissa ja päätöksenteossa.....	66
10	Ympäristövaikutusten arviointi	68
10.1	Arvioitavat ympäristövaikutukset.....	68
10.2	Vaikutusalueen ja arvioinnin rajausta.....	69
10.3	Arviointiohjelma ja yhteysviranomaisen lausunto	72
10.4	Ympäristövaikutusten vertailu ja merkittävyyden arviointi	79
10.4.1	Vaikutuksen herkkyyden ja suuruuden arviointi	79
10.4.2	Vaikutusten merkittävyys	80
10.5	Vaihtoehtojen vertailu.....	81
10.6	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen sekä vaikutusten seuranta	81
10.6.1	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen.....	81
10.6.2	Vaikutusten seuranta.....	81
10.7	Epävarmuustekijät ja virhelähteet	82
10.8	Hankkeessa tehdyt erillisselvitykset	82
11	Ympäristön nykytila ja hankkeen ympäristövaikutukset.....	83
11.1	Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	83
11.1.1	Nykytila	83
11.1.2	Asutus	84
11.1.3	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	85
11.1.4	Kaavoitus	88
11.1.4.1	Maakuntakaava.....	88
11.1.4.2	Yleiskaava.....	92

11.1.4.3 Asemakaava.....	95
11.1.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	95
11.1.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen ..	96
11.1.7 Yhteenveto vaikutuksista	101
11.1.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	102
11.1.9 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve	102
11.2 Maisema ja kulttuuriympäristö.....	104
11.2.1 Maiseman nykytila	106
11.2.1.1 Euroopan neuvoston maisemayleissopimus	106
11.2.1.2 Maisemamaakunta ja -seutu	107
11.2.1.3 Maisemarakenteen yleispiirteet	108
11.2.1.4 Maisemakuva.....	108
11.2.2 Maisemalliset- ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet	111
11.2.2.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	111
11.2.2.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt...	112
11.2.2.3 Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt	114
11.2.2.4 Satakunnan rakennusinventointien kohteet	115
11.2.3 Muinaismuistot ja arkeologiset arvokohteet	116
11.2.4 Aurinkovoimalan näkymäanalyysi ja havainnekuvat	117
11.2.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	118
11.2.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	119
11.2.7 Yhteenveto vaikutuksista	125
11.2.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	126
11.2.9 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve	128
11.3 Maa- ja kallioperä.....	129
11.3.1 Nykytila	129
11.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	133
11.3.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään.....	133
11.3.4 Yhteenveto vaikutuksista	135
11.3.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	136
11.3.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve	136
11.4 Pohjavesi	137
11.4.1 Nykytila	138
11.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	138
11.4.3 Vaikutukset pohjaveteen ja talousveden käytölle	139
11.4.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	141
11.4.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve	141
11.5 Pintavedet	141
11.5.1 Nykytila	141
11.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	144
11.5.3 Vaikutukset pintavesiin	144
11.5.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	147
11.5.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve	148
11.6 Kasvillisuus ja suojelualueet.....	148

11.6.1	Nykytila	149
11.6.1.1	Kasvillisuus	149
11.6.1.2	Suojelualueet	153
11.6.1.3	Satakunnan viherkäytävät	154
11.6.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	155
11.6.3	Vaikutukset kasvillisuuteen ja suojelualueisiin	155
11.6.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	158
11.6.5	Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve	158
11.7	Linnusto	159
11.7.1	Nykytila	159
11.7.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	164
11.7.3	Vaikutukset linnustoon	166
11.7.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	168
11.7.5	Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve	169
11.8	Eläimistö	170
11.8.1	Nykytila	170
11.8.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	178
11.8.3	Vaikutukset eläimistöön	180
11.8.4	Yhteenvedo vaikutuksista	183
11.8.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	184
11.8.6	Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve	185
11.9	Liikenne	186
11.9.1	Nykytila	186
11.9.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	188
11.9.3	Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen	188
11.9.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	193
11.9.5	Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve	194
11.10	Melu	194
11.10.1	Nykytila	195
11.10.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	196
11.10.3	Meluvaikutukset	201
11.10.4	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	202
11.10.5	Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve	202
11.11	Ilmanlaatu	203
11.11.1	Nykytila	204
11.11.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	206
11.11.3	Vaikutukset ilmanlaatuun	209
11.11.4	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	210
11.11.5	Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve	210
11.12	Vaikutukset ilmastoon ja kasvihuonepäästöihin	211
11.12.1	Nykytila	211
11.12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	213
11.12.3	Vaikutus ilmastoon	214
11.12.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	217

11.12.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	218
11.13 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.....	219
11.13.1 Nykytila	219
11.13.1.1..... Ihmisten elinolot ja asuminen.....	219
11.13.1.2.....Virkistysalueet ja metsästys.....	221
11.13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	222
11.13.3 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	223
11.13.3.1..... Rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset	223
11.13.3.2.....Toiminnan aikaiset vaikutukset	224
11.13.4 Vaikutusten lieventäminen	232
11.13.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	233
11.14 Vaikutukset luonnonvaroihin	234
11.14.1 Nykytilanne.....	234
11.14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	234
11.14.3 Vaikutukset luonnonvaroihin	235
11.14.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen	237
11.14.5 Arvioinnin epävarmuustekijät	237
11.15 Vaikutukset talouteen ja elinkeinoin	237
11.15.1 Nykytila	238
11.15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	238
11.15.3 Vaikutusten arviointi.....	239
11.15.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen	242
11.15.5 Arvioinnin epävarmuustekijät	242
11.16 Yhteisvaikutukset.....	243
11.16.1 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden yhteisvaikutukset.....	243
11.16.2 Vaikutusten arviointi.....	243
11.16.3 Muiden hankkeiden yhteisvaikutukset.....	244
11.16.3.1.....Korkeakallion kiviaineksen ottoalue ja murskaamo	244
11.16.3.2..... Heposuon turvetuotantoalue.....	245
11.16.3.3.....Jokisivun kultakaivos	245
12 Riskit ja poikkeustilanteet.....	245
12.1 Rakentamisvaiheen riskit	245
12.2 Toiminnan aikaiset riskit	246
12.2.1 Akkujärjestelmät.....	246
12.2.2 Ilmastonmuutos	246
12.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen	247

13	Vaihtoehto VE0, hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset	247
14	Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus	248
14.1	Vaihtoehtojen vertailu.....	248
14.2	Toteuttamiskelpoisuus.....	253
15	Ympäristövaikutusten seuranta	254
15.1	Vaikutustarkkailu	254
15.1.1	Pohjavesi	254
15.1.2	Pintavedet	254
15.1.3	Luonnonarvojen seuranta.....	255
15.1.4	Muu seuranta	255
15.1.5	Raportointi.....	255
16	Lähdeluettelo	256
17	Liitteet.....	260

1 YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaavat:

OX2 Green Finland Oy

Kansakoulukuja 1
FI-00100 Helsinki
www.ox2.fi

Yhteyshenkilö:
Projektipäällikkö
Hannes Ojala
hannes.ojala@ox2.com
+358 40 412 2328

SAJM Holding Oy

Vänrikinkatu 6 as. 1
20500 Turku
www.sajm.fi

Yhteyshenkilö
Hallituksen puheenjohtaja
Seppo Malmi (valtakirjalla)
seppo.malmi@sajm.fi
+358 50 462 8347

Yhteysviranomainen

Varsinais-Suomen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Ympäristönsuojeluyksikkö
Itsenäisyydenaukio 2, 20800 Turku; PL 236
puh. vaihde: 0295 022 500
www.ely-keskus.fi

Yhteyshenkilö:
Ylitarkastaja
Susanna Sipilä
susanna.sipila@ely-keskus.fi
+358 0295 023 035

YVA-konsultti:

A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
puh. vaihde: 0207 911 888
www.ains.fi

Yhteyshenkilö:
Yksikönjohtaja
Ruut Ronni
ruut.ronni@ains.fi
+ 358 40 1262 300

2 JOHDANTO

2.1 HANKKEEN TAUSTAA

Hankkeesta vastaavat suunnittelevat Huittisiin Maurialan, Mommolan, Perkolanmäen ja Metsämaan alueille aurinkovoimalaa. Voimalan laajuus on hankevaihtoehdon mukaan 353, 426 tai 686 hehtaaria, ja sen vuosituotantotavoite on 240–470 gigawattituntia. Alueelle rakennetaan sähkönsiirtoa varten kaksi sähköasemaa ja kaksi voimajohtoa. Hankealueiden väliin sijoittuu Fingrid Oyj:n 400 kilovoltin voimalinja ja kytkinasema, johon tuotettu sähkö voidaan syöttää. Hankkeesta vastaava on vuokrannut maa-alueet maanomistajilta. Tavoitteena on aurinkovoimalan sähköntuotannon aloittaminen vuosien 2026–2027 aikana. Aurinkovoimalan suunniteltu käyttöaika on 40–60 vuotta. Toiminnan päätyttyä alue on tarkoitus ennallistaa. Hankkeen laajuuden vuoksi siinä on sovellettava ympäristövaikutusten arvioinnista annettua lakia (252/2017) ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta maailmassa (Ympäristöministeriö, 2021). Yksi keskeinen keino saavuttaa tavoite on uusi ilmastolaki (423/2022), joka on tullut voimaan 1.7.2022. Ilmastolaki sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050. Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian (2016) linjauksissa on asetettu tavoitteeksi nostaa uusiutuvan energian osuus yli 50 prosenttiin loppukulutuksesta ja energiaomavaraisuuden kasvattaminen yli 55 prosenttiin. Lisäksi EU:n energia- ja ilmastopolitiikan linjauksissa ohjataan jäsenmaita ilmastomuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen. Uusiutuvan energian direktiivin (RED II) (2018) linjauksena on, että unionin energian kokonaisloppukulutuksesta 32 prosenttia olisi uusiutuvista lähteistä vuonna 2030.

Huittisten aurinkovoimala tukee osaltaan kansallisia ja kansainvälisiä ilmastotavoitteita tuottamalla uusiutuvaa energiaa. Aurinkovoima on uusiutuva energianlähde, eikä siitä synny tuotannossa suoria päästöjä ilmaan, veteen tai maaperään. Aurinkovoimalla voidaan kasvattaa energiaomavaraisuutta sekä edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista.

2.2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

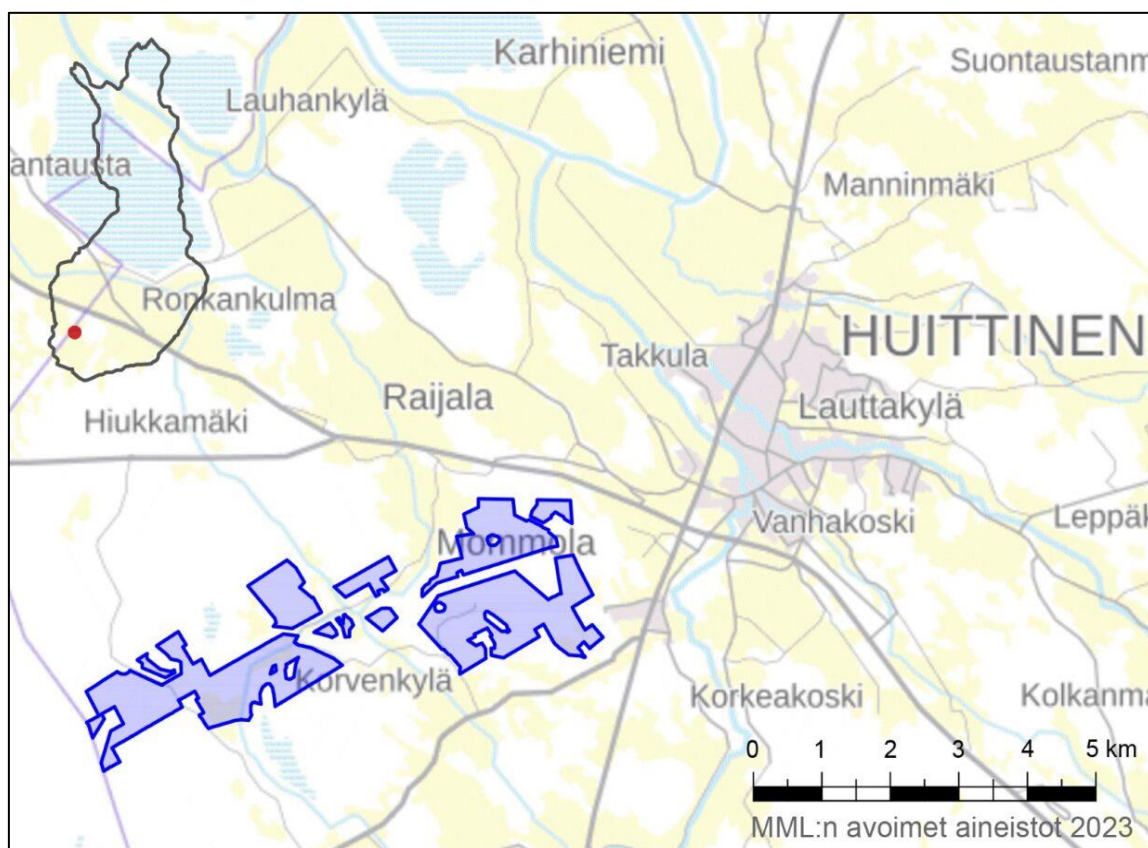
Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) ja valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA-lain 3 §:n 1 momentin mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Hanke edellyttää YVA-lain ja -asetuksen mukaista ympäristövaikutusten arviointia YVA-lain liitteen 1 kohdan 2 f perusteella: *Luonnonvarojen otto ja käsittely, yli 200 hehtaarin laajuisen yhtenäiseksi katsottavan alueen metsä-, suo- tai kosteikkoluonnon pysyväisluonteinen muuttaminen toteuttamalla uudisojituksia tai kuivattamalla ojittamattomia suo- ja kosteikkoalueita, poistamalla puusto pysyvästi tai uudistamalla alue Suomen luontaiseen lajistoon kuulumattomilla puulajeilla.*

YVA-menettely on kaksivaiheinen: menettelyn ensimmäisessä vaiheessa on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma. YVA-ohjelman jälkeen laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus eli YVA-selostus. Tämä arviointiselostus on YVA-lain mukainen selvitys hankkeen arvioituista ympäristövaikutuksista ja se on tehty YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta.

2.3 HANKKEEN SIJAINTI

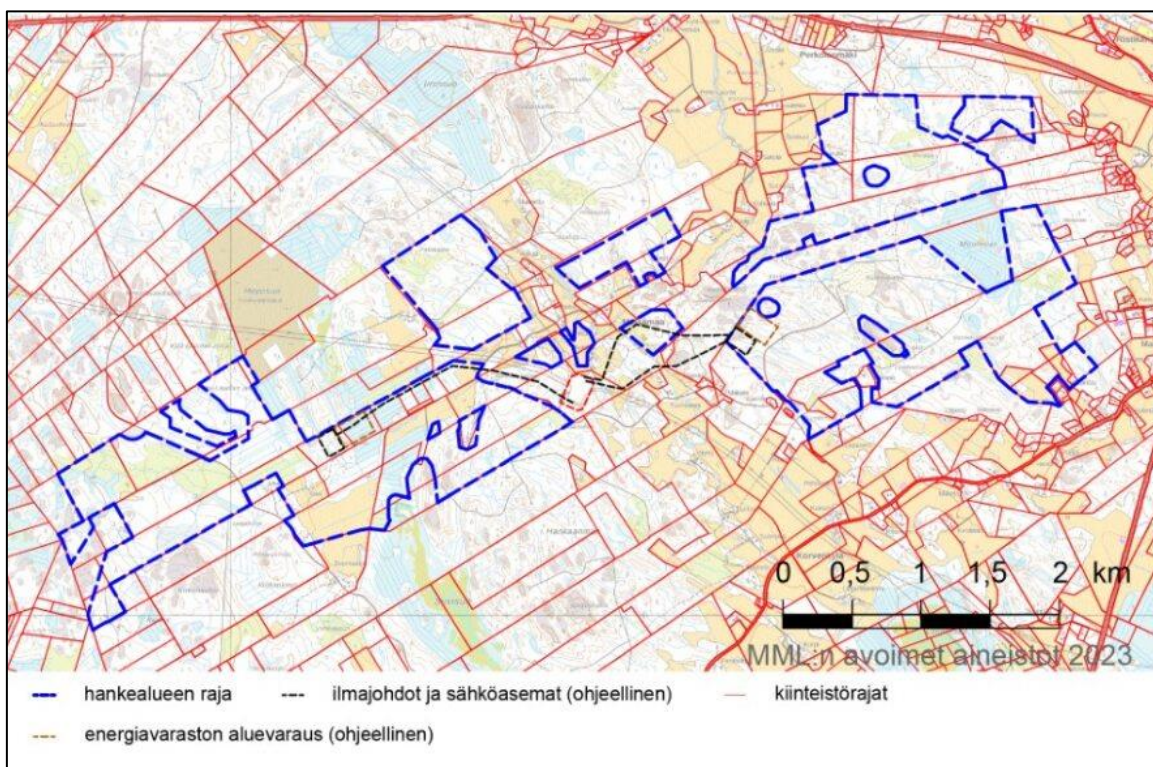
Hankealue sijaitsee noin kolme kilometriä lounaaseen Huittisten keskustasta Maurialan, Mommolan, Perkolanmäen ja Metsämaan alueilla. Hankealue rajautuu länsilaidaltaan Säskylän kunnan rajaan. Hankealue kattaa noin 690 ha laajuisen alan, joka koostuu seitsemästä osa-alueesta. Ne muodostavat lähes 7,5 kilometriä pitkän itä-länsi suuntaisen kokonaisuuden. Hankealueen sijainti on esitetty *kuvassa 1*.



Kuva 1. Hankealueen sijainti. (Maanmittauslaitos, 2023)

Hankealue on tällä hetkellä pääosin tavanomaista talousmetsää. Alueen länsiosassa on jonkin verran ojitettuja suoalueita ja itäosassa peltolohkoja.

Aurinkovoimalan alueella on 33 maanomistajaa. Kiinteistökartta on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Hankealueen kiinteistöt. Suunniteltu aurinkovoimalan alue kuvassa sinisellä (Maanmittauslaitos, 2023).

2.4 HANKKEEN SUUNNITTELUTILANNE

Hankkeesta vastaava on aloittanut hankkeen esisuunnittelun vuonna 2022. Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut alueen olevan aurinkoenergian tuotannolle soveltuva. Aurinkovoimalahankkeen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa paneelit aurinkoenergiatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota hankealueen ympäristöön sekä lähi-alueiden asutukseen. Aurinkopaneelit sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle.

Hankkeen suunnittelu etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Hankealueelle tehtävien selvitysten tuloksia hyödynnetään aurinkoenergiahankkeen suunnittelussa. Aurinkovoimaloiden ja huoltoteiden sijainnit suunnitellaan ja osoitetaan osayleiskaavassa, ja lopullinen sijainti määritellään viimeistään hankkeen rakennuslupavaiheessa.

3 HANKKEEN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Huittisten aurinkovoimalahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa valtioneuvoston 30.6.2022 hyväksymän Suomen uuden ilmasto- ja energiastrategian toteutumista.

Suomen pyrkimyksenä on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta maailmassa.

Yksi keskeinen keino saavuttaa tavoite on uusi ilmastolaki, jossa on määritetty uudet päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 sekä esitetty päivitetty tavoite vuodelle 2050. Lisäksi EU:n energia- ja ilmastopolitiikan linjauksissa ohjataan jäsenmaita ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen. Uusiutuvan energian direktiivin linjauksena on, että unionin energian kokonaisloppukulutuksesta kolmannes olisi uusiutuvista lähteistä vuonna 2030.

Suomessa kulutetusta energiasta vuonna 2020 sähköä oli 14,3 MWh/asukas. EU:n 27 jäsenvaltion vastaava kulutus oli 4,3 MWh/asukas eli Suomessa käytetään suhteellisen paljon sähköä (Eurostat, 2022).

Suomi on sähkömarkkinoilla vahvasti riippuvainen sähkön tuonnista. Tilastotietojen mukaan vuonna 2022 sähkön tuonti oli keskimäärin 15 % kokonaistuotannosta. Vuonna 2022 tuulivoiman osuus sähköntuotannosta oli kolmanneksi suurin 14.1 %. Olkiluoto 3 ydinvoimalaitosyksikön käynnistymisellä on merkittävä rooli vuoden 2023 sähkön omavaraisuusteeseen.

3.1 AURINKOVOIMA

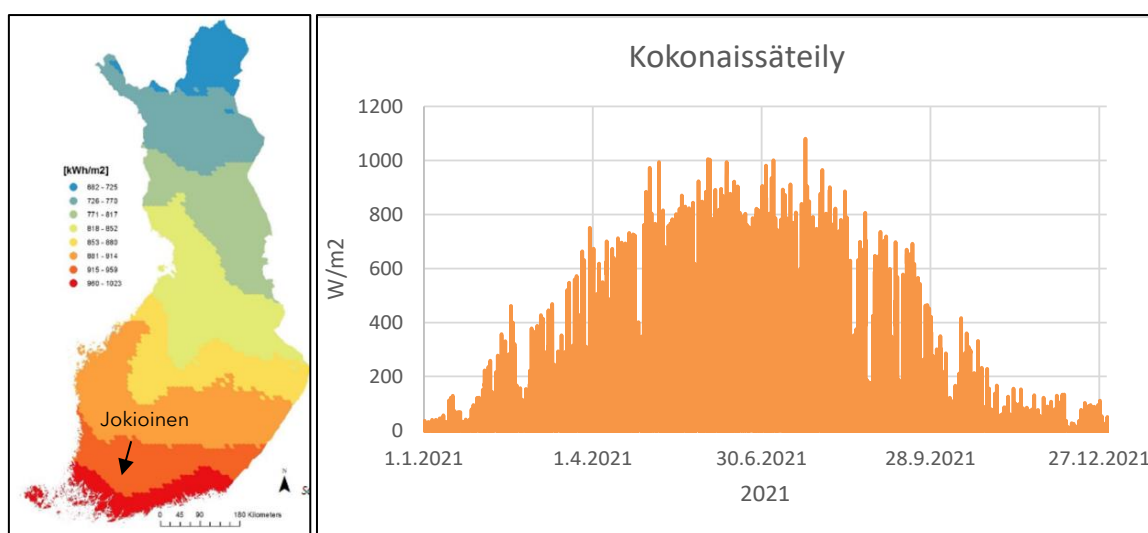
Aurinkovoima on uusiutuvaa energiaa ja sen käyttö vähentää sähköntuotannon riippuvuutta fossiilisista polttoaineista. Aurinkovoiman käyttö edistää kestävästä kehitystä. Aurinkovoiman tuotannon aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat huomattavasti alhaisemmat kuin fossiilisten polttoaineiden hyödyntämiseen perustuvien sähköntuotantotapojen, jolloin niiden korvaaminen aurinkovoimalla parantaa myös paikallista ilmanlaatua. Aurinkovoimalat eivät aiheuta merkittävää melua ympäristöönsä.

Aurinkopaneelit tuottavat sähköä valoisaan aikaan, jolloin myös sähkönkulutus ja sähkön markkinahinta ovat tyypillisesti korkeammalla. Aurinkosähköjärjestelmät toimivat erityisesti valoisina vuodenaikoina sähkön kulutushuippuja tasaavana tekijänä. Aurinkosähkön tuotanto on kuitenkin sääriippuvaista tuulivoiman tavoin. Aurinko- ja tuulivoima täydentävät toisiaan, koska tuulivoiman tuotanto on suurimmillaan talvella ja aurinkovoiman tuotanto kohdistuu kesään. Sääriippuvaisen sähköntuotannon eli tuuli- ja aurinkovoiman osuuden kasvaessa sähköjärjestelmältä edellytetään aiempaa enemmän älykkyyttä ja kykyä joustaa sähkön tuotantotilanteiden mukaan.

Jos verkkoon kytketyn aurinkosähkön määrä kasvaa merkittävästi, eikä kysyntä riitä sen täysimittaiseen hyödyntämiseen, voidaan ylituotantoa varastoida eri muodoissa esimerkiksi lämmitykseen tai jäähdytykseen. Aurinkovoima on helposti säädettävissä ja tarvittaessa aurinkovoimala voidaan kytkeä pois tuotannosta, jolloin aurinkovoima auttaa vähentämään ylituotantoa ja tasapainottamaan sähköverkon tilaa. Sähkön ylituotantoa voidaan tulevaisuudessa hyödyntää myös vedyn tuotantoon.

3.2 AURINGON SÄTEILY HANKEALUEELLA

Vuotuinen auringon kokonaissäteilyn määrä Etelä-Suomessa on lähes samaa suuruusluokkaa kuin Pohjois-Saksassa (Motiva, 2022a). Suomessa säteily keskittyy kuitenkin enemmän kesäkuukausille, joten aurinkovoiman tuotanto vaihtelee enemmän vuoden aikojen mukaan. Hankealueella auringonsäteily on riittävää, jotta aurinkovoimalan rakentaminen on kannattavaa. Etelä-Suomessa kokonaissäteilyenergian määrä vaakatasolle on Ilmatieteen laitoksen testivuoden mukaan noin 980 kWh/m² vuodessa. Kuvassa 3 on kuvattu karttapohjalla Suomen keskimääräinen auringon säteily alueittain ja ilmatieteen laitoksen auringon kokonaissäteilyn mittaustulokset Jokioisissa päivittäin vuonna 2021.



Kuva 3. Keskimääräinen auringon säteily Suomessa vuosina 1981–2010 ja Vuoden 2021 auringon kokonaissäteily Ilmatieteen laitoksen Jokioisten mittausasemalla. (Lähde: Ilmatieteen laitos, 2022).

Auringon kokonaissäteily koostuu auringosta suoraan tulevasta säteilystä ja hajasäteilystä. Hajasäteilyä muodostuu ilmakehän ja pilvien heijastamasta säteilystä sekä maasta heijastuneesta hajasäteilystä. Suomessa hajasäteilyn osuus on merkittävä etenkin Etelä-Suomessa, jossa noin puolet havaitusta säteilystä voi olla hajasäteilyä. Aurinkopaneelien tuotannon kannalta ei ole merkitystä, onko paneelille tuleva säteily suoraa vai hajasäteilyä (Motiva, 2022a).

4 HANKKEEN LIITTYMINEN KANSAINVÄLISIIN JA KANSALLISIIN SUUNNITELMIIN, OHJELMIIN JA TAVOITTEISIIN

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite omalta osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä suunnitelmat ja ohjelmat on esitetty seuraavissa *taulukoissa 1 ja 2*.

Taulukko 1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset sopimukset, strategiat ja suunnitelmat

Strategia/ohjelma	Tavoite
YK:n ilmastopöytäkirja (1992)	Kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen ilmakehässä sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Kiotoon pöytäkirja (1997)	Teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen.
Pariisin ilmastopöytäkirja (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahden asteen suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajoitettua alle 1,5 asteen.
Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal (2019)	EU suuntaa tällä ohjelmalla kohti kestävästä taloudesta ja tähtää siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnon ympäristön säilyttäminen.
Eurooppalainen ilmastolaki (2021)	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia.
Natura 2000-verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltujen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
EU:n biodiversiteettistrategia	Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Suomen kansallisten sitoumusten valmistelua varten on asetettu hanke, jonka työryhmä valmistelee ehdotukset sitoumuksiksi vuoden 2022 aikana.

Taulukko 2. Hankkeeseen liittyvät kansalliset sopimukset, strategiat ja suunnitelmat

Strategia/ohjelma	Tavoite
Suomen ilmasto- ja energia-strategian päivitys (2016)	Strategiassa linjataan konkreettisia toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa hallitusohjelmassa ja EU:ssa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä sekä valmistautuu siirtymään kohti vuoden 2050 tavoitteita
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU (2017)	Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen.
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma PITKO (2019)	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille
Vihreä siirtymä – elpymis- ja palautumissuunnitelma	Vihreä siirtymä on osa Valtiovarainministeriön julkaisemaa Suomen kestävä kasvun ohjelmaan kuuluvaa Elpymis- ja palautumissuunnitelmaa. Vihreä siirtymä on luotu tukemaan talouden rakennemuutosta ja hiilineutraalin hyvinvointiyhteiskunnan rakentamista. Vihreän siirtymän tavoitteena on nostaa Suomi maailman kärkimaaksi vety- ja kiertotaloudessa, päästöttömissä energiajärjestelmissä ja muissa ilmasto- ja ympäristöratkaisuisissa.
Satakunnan ilmastostrategia	Satakunnan energia- ja ilmastostrategia tukee Suomen ilmastopolitiikkaa ja tavoitteiden saavuttamista maakunnallisella tasolla.
METSO-ohjelma (2014)	Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Sen tavoitteena on pysäyttää metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantuminen ja vakiinnuttaa luonnon monimuotoisuuden suotuisa kehitys. Ohjelman toteutuskeinot ovat vapaaehtoisia ja ekologisesti tehokkaita
Resurssiviisas Huittinen	Huittisten kaupunki on laatinut ”Resurssiviisas Huittinen, ilmasto- vastuullisuuden tiekartta vuoteen 2030”- strategisen ohjelman vuonna 2022. Tiekartan toimenpiteet tukevat Huittista sosiaalisesti, ekologisesti ja taloudellisesti kestävä kuntana ja johtavat Huittisten kasvihuonekaasupäästöjen määrän laskuun.
Helmi-elin ympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastomuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

5 VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

5.1 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.

Huittisten aurinkovoimalahankkeen laajuuden määrittelemisessä on pyritty sijoittamaan alustavat voimalat siten, että ne lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava.

Aurinkovoimaloiden sijoittelun suunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiestö, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Aurinkovoimalat on mahdollisuuksien mukaan pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

5.1.1 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

YVA-ohjelmassa esitettiin kolme aurinkovoimaloiden toteutusvaihtoehtoa ja sähkönsiirron osalta liityntä Fingrid Oyj:n sähköasemaan sekä idästä että lännestä. Aurinkovoimaloiden osalta vaihtoehtojen ero oli paneelialueiden määrässä.

YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella aurinkovoiman hankevaihtoehtojen aluerajaukset ovat tarkentuneet seuraavasti:

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueen laajuus on pienentynyt 374 hehtaarista 353 hehtaariin. Hankealueen ulkopuolelle on rajattu luontoselvityksessä esiin tulleet kasvillisuuden arvokohteet paneelialueen I länsipäässä, paneelialueen II eteläosassa sekä paneelialueella V, liito-oravaselvityksissä havaitut liito-oravien elinpiirit paneelialueilla II ja IV, lepakoselvityksessä havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka paneelialueiden II ja III välissä. Lisäksi ulkopuolelle jää Kainalon luonnonsuojelualue sekä maisemallisesti arvokkaat kallioalueet paneelialueen II eteläosassa.

Hankevaihtoehdossa VE2 alueen laajuus pienentynyt alkuperäisestä 489 hehtaarista 426 hehtaariin ja Fingrid Oyj:n sähköasemalle vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 esitetty vaihtoehtoinen maakaapelilla toteutettava sähkönsiirtoreitti on jäänyt pois suunnittelusta. Hankealueen ulkopuolelle on rajattu kasvillisuuden arvokohteet, joita inventoitiin paneelialueen VI keskiosassa, eteläreunassa sekä useita kohteita koillisosassa. Lisäksi hankealueen ulkopuolelle on jätetty kasvillisuuden arvoalue paneelialueen VII luoteisosasta sekä pohjoisreunalta koko Mouhisuonalue, joka rajattiin alueen ulkopuolelle sekä kasvillisuuden että mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymisen vuoksi. Paneelialueen VI koillisosassa ja paneelialueen VII keskiosassa hankealuetta rajattiin myös linnustoselvityksissä

esiin tulleiden kehrääjäpopulaatioiden vuoksi. Hankevaihtoehtoa VE2 koskevat myös samat paneelialueita IV ja V koskevat tarkennukset hankevaihtoehdon VE1 kanssa.

Vaihtoehdon VE3 hankealue pieneni vaihtoehtojen VE1 ja VE2 koskevien rajausten mukaisesti alkuperäisestä 760 hehtaarista 686 hehtaariin.

YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella hankealueiden määrä ja sijainti sekä toteutuvat sähkönsiirtoreitit voivat vielä tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaa-voitusvaiheessa.

5.2 HANKKEEN VAIHTOEHDOT

YVA-menettelyssä tarkasteltavia hankevaihtoehtoja on neljä; vaihtoehto 0 (VE0), vaihtoehto 1 (VE1), vaihtoehto 2 (VE2) ja vaihtoehto 3 (VE3).

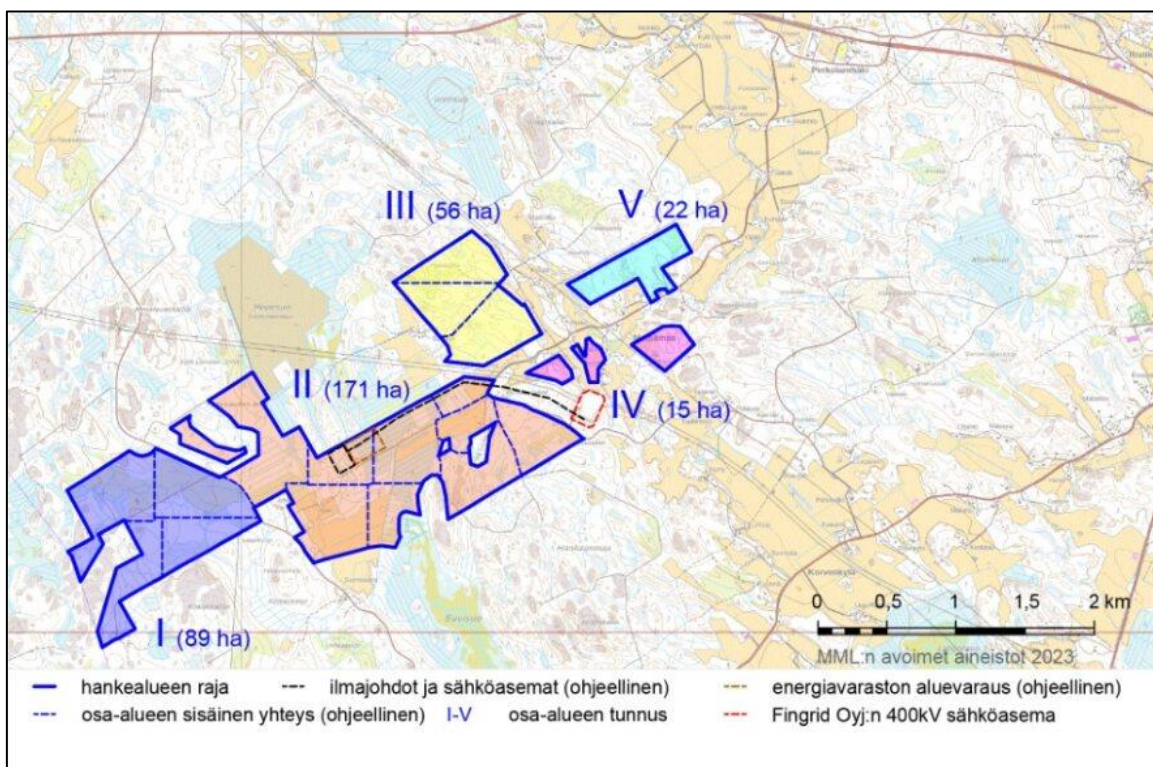
Vaihtoehto VE0

Hanketta ei toteuteta. Vaihtoehdossa VE0 alueen maankäyttöön ei tule muutoksia. Alueelle ei rakenneta aurinkovoimalaa.

Vaihtoehto VE1

Aurinkovoimala rakennetaan Huittisiin Metsämaan alueelle. Vaihtoehdon VE1 kokonaispinta-ala on 353 ha. Hankealue käsittää viisi (5) erillistä paneelialuetta (alueet I, II, III, IV, V), jotka aidataan jokainen erikseen. Alueiden väliin jätetään 10-20 metriä leveät viherkaistat, jotka noudattelevat maaston muotoja. Paneelialueiden sähköasema, jolle on varattu 2 ha laajuinen alue, sijoittuu paneelialueelle II. Sähköaseman itäpuolelle on varattu alue energiavarastolle, jonka laajuus on 4 ha.

Voimajohto hankealueen sähköasemalta Fingrid Oyj:n sähköasemalle kulkee ensin paneelialueen II pohjoisreunaa koilliseen Fingrid Oyj:n Huittinen-Forssa voimajohtollesakka, jonka jälkeen voimajohto kulkee samassa johtokäytävässä Fingrid Oyj:n voimajohton kanssa. Maksimisähköteho on 260 MWp. Vaihtoehdon VE1 hankealue on esitetty kuvassa 4.

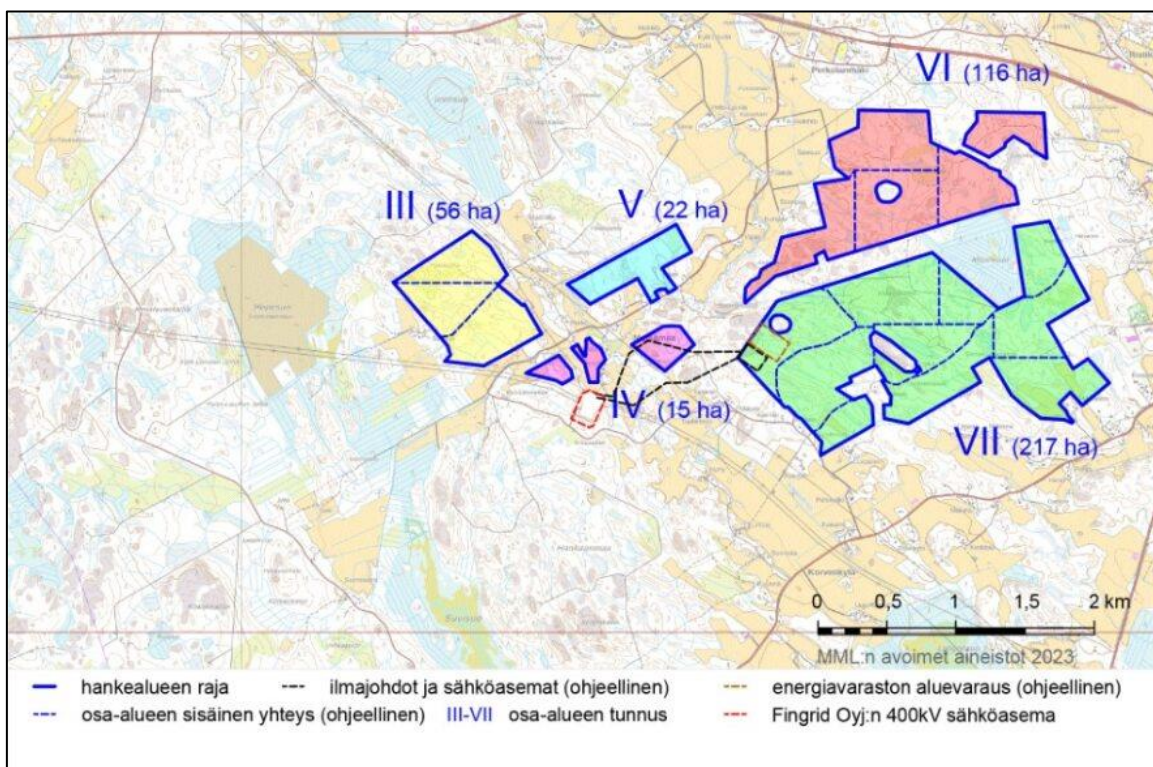


Kuva 4. Vaihtoehto VE1 (MML, 2023).

Vaihtoehto VE2

Aurinkovoimala rakennetaan Huittisiin Maurialan, Mommolan ja Perkolanmäen alueille. Alueiden kokonaispinta-ala on 426 ha. Hankealueen viisi (5) erillistä paneelialuetta (alueet III, IV, V, VI, VII) aidataan jokainen erikseen ja alueiden väliin jätetään 10-20 metriä leveät viherkaistat, jotka noudattelevat maaston muotoja.

Paneelialueiden 2 ha laajuinen sähköasema-alue sijoittuu paneelialueen VII länsireunaan. Sähköaseman koillispuolelle rakennetaan 4 ha laajuinen sähkövarasto. Voimajohto sähköasemalta kulkee ensin länteen paneelialueelle IV ja sieltä etelään Fingrid Oyj:n sähköasemalle. Maksimisähköteho on 320 MWp. Vaihtoehdon VE2 hankealue on esitetty kuvassa 5.

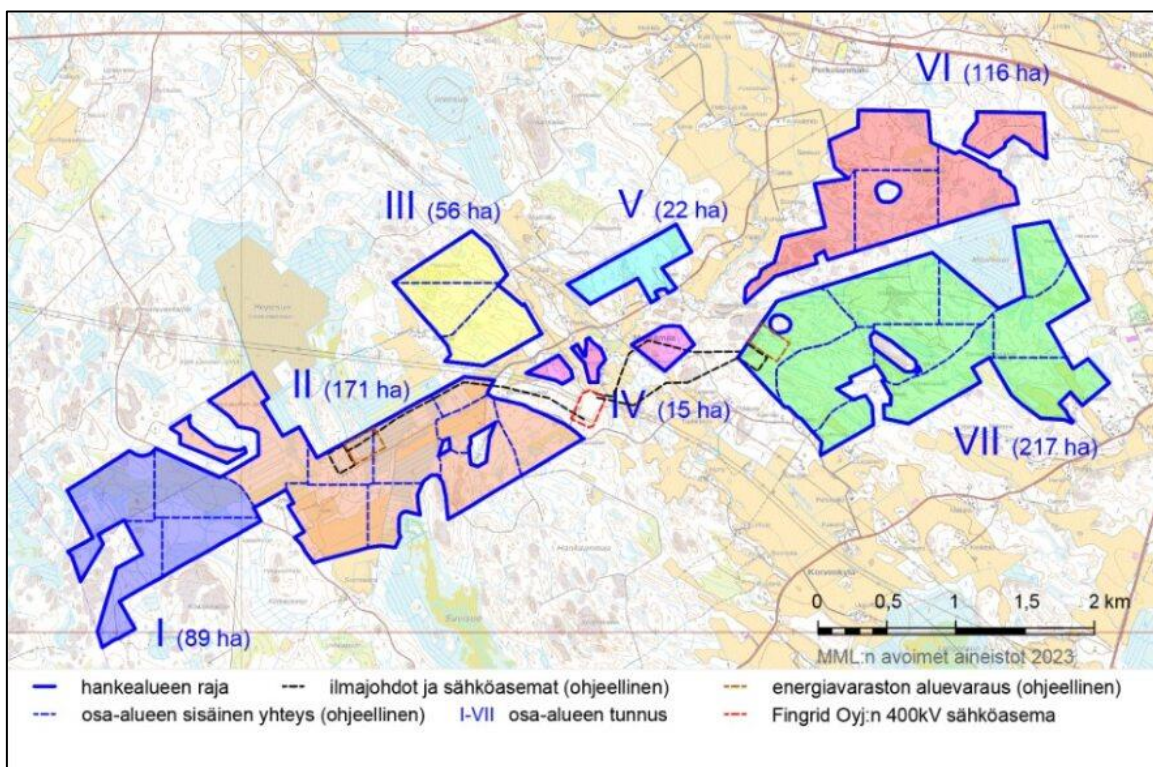


Kuva 5. Vaihtoehto VE2 (MML, 2023)

Vaihtoehto VE3

Aurinkovoimala Sun 2 Oy rakennetaan Huittisiin Maurialan, Mommolan, Perkolanmäen ja Metsämaan alueille. Seitsemästä (7) erillisestä paneelialueesta koostuvan hankealueen kokonaispinta-ala on 686 ha. Paneelialueet (I, II, III, IV, V, VI, VII) aidataan jokainen erikseen ja alueiden väliin jätetään 10-20 metriä leveät viherkaistat. Maksimisähköteho on noin 520 MWp. Vaihtoehtoon VE3 hankealue on esitetty kuvassa 6.

Paneelialueiden 2 ha laajuiset sähköasema-alueet sijoittuvat paneelialueelle II ja paneelialueen VII länsireunaan. Neljän hehtaarin laajuiset sähkövarastot rakennetaan sähköasemien viereen. Voimajohto läntiseltä sähköasemalta Fingrid Oyj:n sähköasemalle kulkee ensin paneelialueen II pohjoisreunaa koilliseen Fingrid Oyj:n Huittinen-Forssa voimajohdolle saakka, jonka jälkeen voimajohto kulkee samassa johtokäytävässä Fingrid Oyj:n sähköasemalle saakka. Itäiseltä sähköasemalta kulkee ensin länteen paneelialueelle IV ja sieltä etelään Fingrid Oyj:n sähköasemalle.



Kuva 6. Vaihtoehto VE3 (MML, 2023)

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Hankkeen aurinkovoimaloiden alueilla tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon on tarkasteltavana kaksi vaihtoehtoa:

SVE1

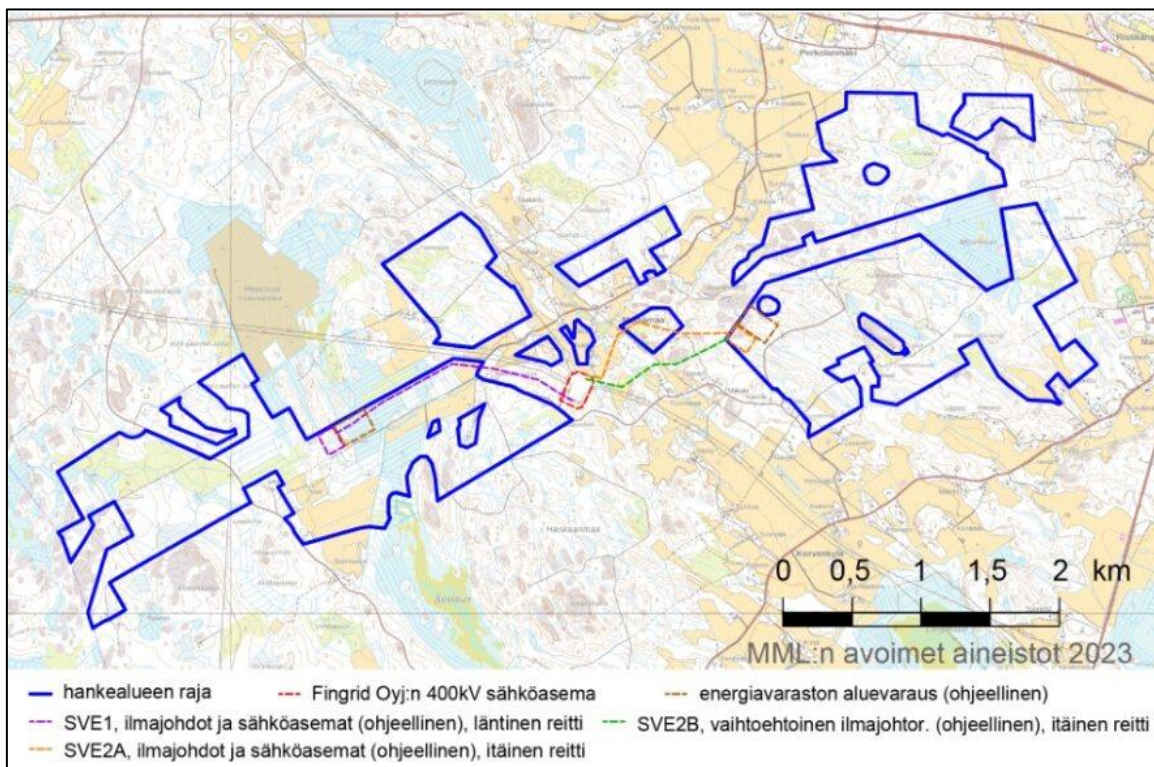
Läntisellä hankealueella (VE1 ja VE3) voimajohto paneelialueella II sijaitsevalta sähköasemalta kulkee paneelialueen II pohjoista reunaa mukaillen Fingrid Oyj:n sähköasemalle (Kuva 7). Voimajohdon pituus on alle 1,9 km ja päätetelineiden lisäksi johdolle tulee noin 6–7 pylväspaikkaa. Voimajohto kulkee ojitetulla suoalueella, kunnes yhtyy Olkiluoto-Huitinen voimajohdon johtokäytävään.

SVE2 A

Voimajohto itäiseltä hankealueelta (VE2 ja VE3) kulkee paneelialueella VII sijaitsevalta sähköasemalta Fingrid Oyj:n sähköasemalle omalla 400 kV voimajohdolla, jonka pituus on n 1,4 km (Kuva 7). Voimajohto kulkee noin 100 m päästä alueella sijaitsevista asuinrakennuksista peltoalueiden reunassa. Paneelialueen VII sähköasemalta paneelialueelle IV voimajohto kulkee metsässä.

SVE2 B

Voimajohto itäiseltä hankealueelta (VE2 ja VE3) kulkee paneelialueella VII sijaitsevalta sähköasemalta Fingrid Oyj:n sähköasemalle omalla 400 kV voimajohdolla, jonka pituus on n 1,2 km (Kuva 7). Suunniteltu voimajohtoreitti kulkee paneelialueelta sähköasemalta lähdettäessä, jonka jälkeen loppumatkan Fingrid Oy:n sähköasemalle vuorottelevat metsä- ja peltokaistaleet.



Kuva 7. Sähkönsiirtoreittien sijainnit. (MML, 2023)

6 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

6.1 HANKKEEN MAANKÄYTTÖTARVE

Aurinkovoimalan maa-alueet ovat yksityishenkilöiden omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimukset aurinkovoimala-alueiden maanomistajien kanssa. Hankealueen laajuus on hankevaihtoehdon mukaan 353, 426 tai 686 hehtaaria ja rakennustoiminta kohdistuu lähes koko hankealueelle säilyen ennallaan hankealueen ulkopuolella.

6.2 AURINKOVOIMALAN RAKENTEET

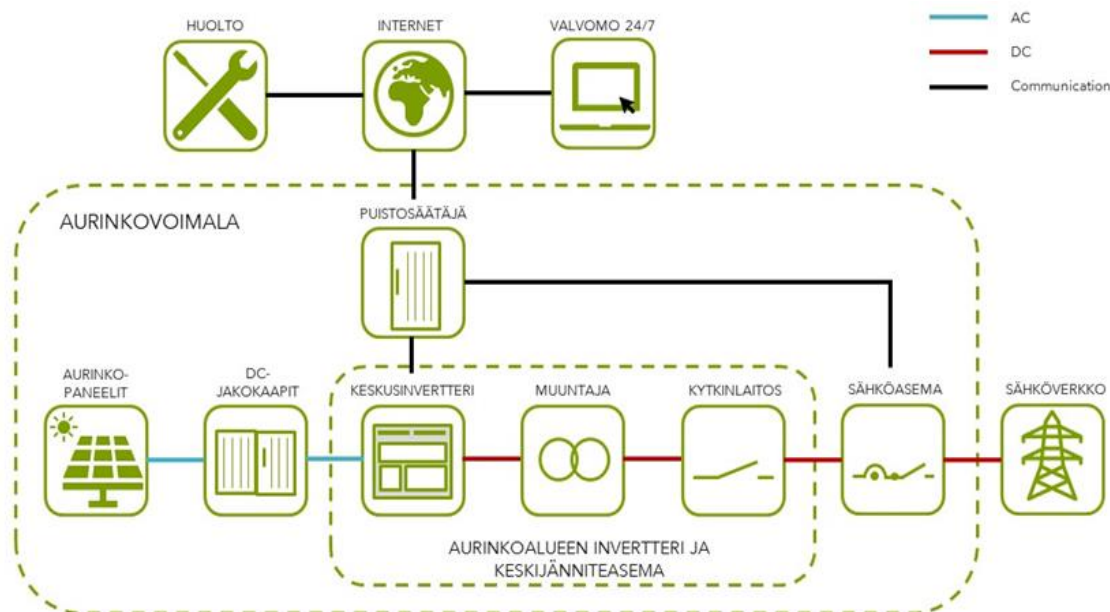
6.2.1 Aurinkosähköjärjestelmä

Aurinkosähköjärjestelmä perustuu auringonsäteilyn muuttamiseen suoraan sähköenergiaksi. Ennen kuin sähkö on valmista liitettäväksi sähköverkkoon, on se muunnettava vaihtovirraksi ja muunnettava jännite verkkoon sopivaksi.

Auringosta saatava energia muutetaan sähköenergiaksi siihen kehitettyjen aurinkopaneelien avulla. Teollisessa järjestelmässä paneeleita kytketään sarjaan (peräkkäin) 24–36 kpl, jotta saavutetaan soveltuva DC-jännite (tasasähkö). Ryhmät kytketään rinnan, jotta saavutetaan invertterin lähdölle sopiva teho.

Invertteri muuttaa tasasähkön (DC) vaihtosähköksi (AC). Invertterien ulostulos kytketään keskijänniteasemalla sijaitsevaan muuntajaan, joka nostaa jännitteen keskijännitteeksi (33 kV). Keskijänniteasemalla olevasta kytkinlaitoksesta sähkö johdetaan keskijännitekaapelilla sähköasemalle. Sähköasemalle kerätään useiden aurinkoalueiden tuotettu sähkö yhteen pisteeseen ja muunnetaan suurmuuntajilla liittymispisteen jännitettä vastaavaksi (400 kV) ja siirretään voimajohtoa myöden kantaverkkoon.

Alla olevassa *kuvassa 8* on yksinkertaistettu viivakaavio aurinkovoimalasta, jossa on käytetty keskusinvertteriratkaisua.

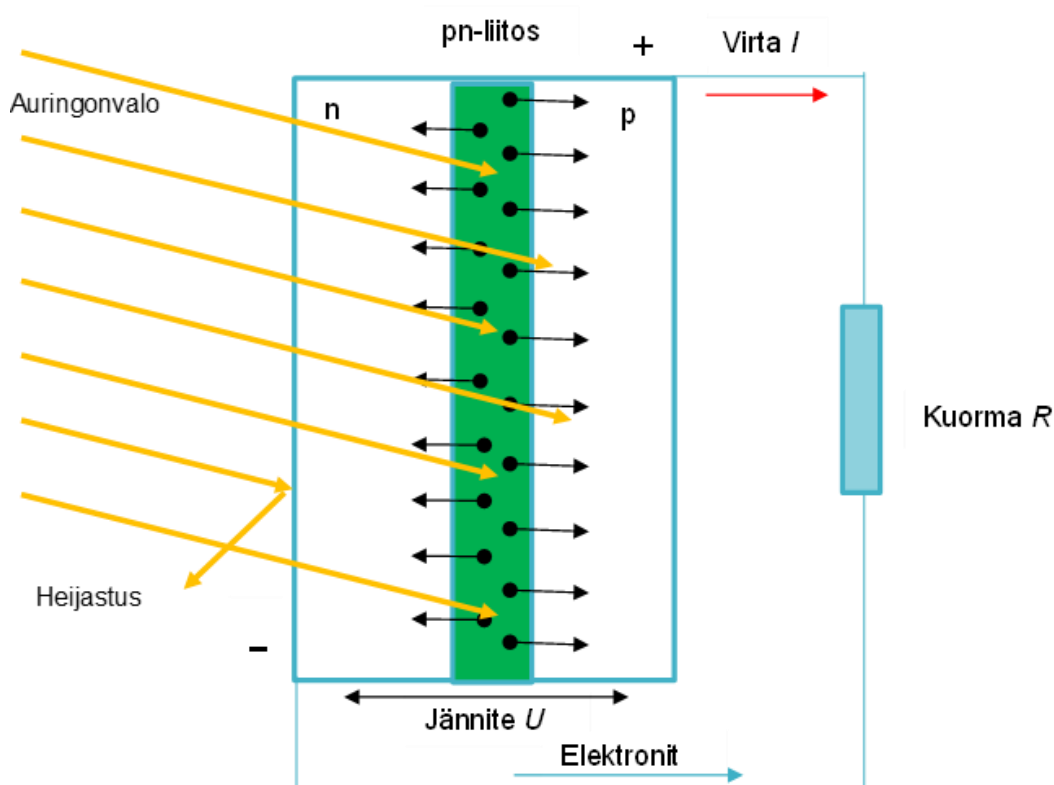


Kuva 8. Aurinkosähkijärjestelmän periaatekuva.

6.2.2 Aurinkokennot

Aurinkokennot ovat laitteita, joilla auringon säteily muunnetaan sähköenergiaksi valosähköisen ilmiön avulla. Aurinkokennojen pinta on puolijohdemateriaalia, mikä mahdollistaa sähkövirran kulkeutumisen materiaalissa. Kaupalliset aurinkokennot eli kiteiset piikennot ja ohutkalvokennot on muodostettu kahdesta erityyppisestä puolijohdemateriaalista (p-tyyppi ja n-tyyppi), jotka ovat saostettuja puolijohteita. N-tyypin puolijohteisiin on saostettu alkuainetta, jolla on enemmän elektroneja kuin puolijohteen muilla atomeilla. P-tyypin puolijohteeseen on puolestaan saostettu alkuainetta, jolla on vähemmän elektroneja kuin puolijohteen muilla atomeilla. (Motiva, 2022a).

Auringonsäteily koostuu fotoneista, jotka aiheuttavat aurinkokennon pintaan osuessaan puolijohdemateriaalissa elektronien irtoamista atomeistaan. Puolijohdemateriaalissa elektronit pääsevät vapaasti virtaamaan, muodostaen sähkövirtaa kiertäessään kennon sisällä puolijohdemateriaalilta toiselle, ja sen jälkeen ulkoisen virtapiirin kautta takaisin. Säteilyn intensiteetin kasvaessa elektroneja irtoaa enemmän ja sähkönmuodostus lisääntyy (Kuva 9).



Kuva 9. Aurinkokennon toimintaperiaate

Aurinkokennot sisältävät arvokkaita ja harvinaisia metalleja, joiden louhinta kuormittaa ympäristöä. Näiden materiaalien kierrätysaste aurinkokennoista on erittäin korkea. Lisäksi kennojen rakenteeseen tarvitaan muovia, piitä ja lasia. Aurinkokennojen käyttöikä on 40–45 vuotta.

6.2.3 Aurinkopaneelit

Aurinkokennot kytketään sarjaan ja/tai rinnan ja koteloidaan siten, että kennon eteen sijoitetaan auringonsäteilyä läpäisevä suojalasi, jolloin syntyviä kokonaisuuksia kutsutaan aurinkopaneeleiksi. Yleisesti aurinkopaneelit ovat väriltään tummansinisiä ja ne suunnataan kohti etelää. Optimaalinen asennuskulma Suomessa on noin 40–45 astetta ja paneelit asennetaan 2–3 metrin korkeudelle telineeseen.

Yleensä teollisissa mittakaavassa käytettävien aurinkopaneelien koko on noin 1,1 x 2,4 m ja paneelin paksuus noin 35 mm. Yksittäisen aurinkopaneelin teho on tällä hetkellä 500–670 Wp. Paneelien hyötysuhde paranee koko ajan. Tällä hetkellä päästään kaupallisissa tuotteissa jo lähelle 25 %:ia.

Jotta voidaan rakentaa suurempia järjestelmiä, aurinkopaneelit kytketään sähköisesti sarjaan. Tämä tarkoittaa sitä, että paneelien teho nousee, esimerkiksi 10 kappaletta 500 Wp paneeleita sarjassa tarkoittaa $10 \times 500 = 5000$ Wp. Kun paneelit kytketään sarjaan, nousee myös paneeliryhmän jännite. Yleinen jännite syntyvälle tasasähköpiirille on noin 900–1300 VDC.

6.2.4 Telineet

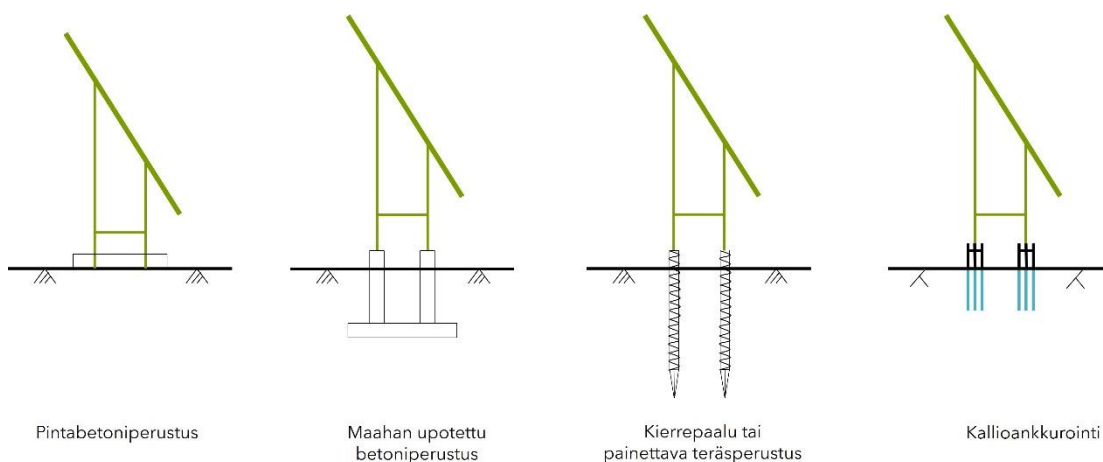
Sarjaan kytketyt paneelit asennetaan suuren mittakaavan voimalaitoksissa maassa seisoville telineille. Paneeleita telineeseen tulee yleensä kaksi kappaletta päittäin ja 11–16 rinnakkain eli yhteensä 22–32 kappaletta/teline. Telineitä asennetaan useampi rinnakkain mahdollisimman tiiviisti. Useat paneelirivit vierekkäin muodostavat tuotantoalueen.

6.2.5 Perustaminen

Käytettävä aurinkopaneelien perustamistapa on aina riippuvainen asentamispaikan ja maaperän ominaisuuksista ja tarkemmasta rakennesuunnittelusta. Normaalitylanteessa pyritään minimoimaan maanpinnan turha käsittely ja tällöin käytetään niin sanottuja painettavia teräsjalkoja tai kierrepaalua. Hiekka-/moreenipohjaisissa maastoissa voidaan lisäksi käyttää pintaan asennettavia betonielementtiperustuksia, mutta tällöin perustuksien pohja pitää tasata murskeella tai käyttää maahan kaivettavia betonielementtejä. Kallioisilla alueilla perustus ankkuroidaan kallioon porattuihin reikiin.

Pehmeiden maa-ainesten ollessa kyseessä käytetään maahan painettavia paalutyypppejä, teräsjalkoja tai leveää kierrepaalua.

Suomen olosuhteissa maapohja on yleensä routivaa, joten perustusten routiminen on eslettävä routaeristeellä, ellei perustustasoa uloteta routimattomaan syvyyteen. Kylmien rakenteiden routimaton perustussyvyys on Etelä-Suomessa noin kaksi metriä, kun mitoitusperusteena on lumeton maa ja 50 vuoden käyttöikävaatimus. Suuret aurinkopaneelikonaisuudet, teollisen kokoluokan aurinkopuistot, ovat tyypillisesti maaperusteisia. Kuva 10 on esitetty eri perustustapojen pääperiaatteita.



Kuva 10. Aurinkopaneelien perustustapojen periaatteita.

Tuotantoalueen vaikutus sijoituspaikan vesitaseeseen on minimoitavissa soveltuvalla perusratkaisulla ja pintarakenteella. Kun maanpintaa ei päällystetä asfaltilla ja aurinkopaneelit sijoitetaan irti maasta, hulevesistä osa (eli sade- ja sulamisveden) imeytyy maahan ja osa ohjataan purkuojien kautta hallitusti alueen vesistöihin. Hankkeelle tullaan toteuttamaan hulevesien hallintasuunnitelma luvitusvaiheessa. Myöskään maanpinnan läpäiseminen ei ole välttämätöntä, jos valitaan painotettu teräs- tai betoniperustus.

6.2.6 Invertterit ja keskijännitemuuntamo

Aurinkopaneelit tuottavat tasasähköä, joka muutetaan paikan päällä vaihtosuuntaajan eli invertterin avulla vaihtosähköksi ja kuljetetaan voimalinjoja pitkin valtakunnalliseen sähköverkkoon. Tasattujen invertterialueiden koko on noin 20*30 m, 40*30 m tai 60*60 m riippuen alueelle tulevien invertterien määrästä, mikä taas riippuu yksittäisten paneelialueiden koosta.

Hanke voidaan toteuttaa joko hajautetulla tai keskitetyllä invertteriratkaisulla. Keskitetyssä invertteriratkaisussa invertterin yhteydessä on myös muuntaja, jolla jännite nostetaan invertterijännitteestä noin 0,8-0,9 kV:sta 33 kV:iin, joka on siirtojännite invertteriaseman ja sähköaseman välillä. Invertteriaseman päässä muuntajan jälkeen on 33 kV kytkinlaitos, johon 33 kV kaapelit kytketään. *Kuvassa 11* on esitetty tyypillinen invertterilaitteisto.

Hajautetussa ratkaisussa paneelikenttien yhteydessä DC jakokaapit korvataan multi-MPPT string inverttereillä ja keskusinvertterin sijasta on käytössä AC keräinkaappi. Sähkö johdetaan maakaapeleilla hankkeen sähköasemalle, jossa se muunnetaan korkeajänniteverkkoon sopivaksi.



Kuva 11. Tyypillinen invertterialueen laitteisto, joka sisältää invertterin, muuntajan ja keskijännitekytkinlaitoksen (Electrical Expert Oy, 2023).

6.3 SÄHKÖVARASTOT

Alueelle sijoitetaan sähkövarasto, joka koostuu joko akkukonteista tai -moduuleista. Akut on tarkoitus sijoittaa sähköasemien läheisyyteen, jolloin toteutuksessa liityntäetäisyydet jäävät lyhyiksi. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alueelle sijoitetaan yksi sähkövarasto ja hankevaihtoehdossa VE3 kaksi varastoa. Sähkövarastot sijoitetaan kokonaan hankealueen rajojen sisäpuolelle paneelialueille II ja VII. Sähkövarastoille on varattu sekä lännessä että idässä 4 ha laajuiset alueet. Sähkövarastojen alle tulee todennäköisesti betoninen anturaperustus, joka suunnitellaan maaperätutkimusten ja teknologiavalintojen jälkeen. Aurinkopaneelien paaluja arvioidaan tulevan 600-700 paalua / ha. Perustamistapa ja paalutus suunnitellaan yksityiskohtaisemmin maaperätutkimusten ja teknologiavalintojen jälkeen. Varastojen enimmäiskorkeus on noin viisi metriä. Lopullisesta laitetoimittajan valinnasta ja teknologiasta riippuen varastointijärjestelmän kokoonpano koostuu joko kontti- tai moduuliratkaisusta.

6.3.1 Konttiratkaisu

Järjestelmässä akkumoduulit ja invertterilaitteet sijoitetaan 20 tai 40 jalan standardikokoisiin kontteihin, jotka ovat samanlaisia kuin merikuljetuksessa käytettävät kontit. Tämän lisäksi kontteihin tai pieneen rakennukseen sijoitetaan keskijännitekytkinlaitteisto ja ohjausjärjestelmä. Konttiratkaisuun pohjautuva järjestelmä mahdollistaa nopean asennuksen, turvallisen käytön ja se on joustavasti skaalattavissa, koska kontit ovat standardikokoisia ja ne voidaan määrällisesti sovittaa vastaamaan suunniteltuja teho- ja kapasiteettitarpeita.

Alustavasti 200MW/400MWh sähkövaraston on arvioitu koostuvan 160 kappaleesta 20 jalan merikontista, mutta lukumäärä tarkentuu myöhemmin suunnittelussa, kun laitetoimittaja ja akkuratkaisu valitaan.

6.3.2 Moduuliratkaisu

Modulaarisessa ratkaisussa akkuyksiköt ovat sijoitettuna ns. "akkukuutioihin". Kuutiot koostuvat kotelorakenteesta ja sen sisälle sijoitetuista telineistä, joihin on valmiiksi asennettu akut.

Modulaarisessa kuutioratkaisussa järjestelmä perustuu valmiiksi suunniteltuihin moduulijärjestelmiin, jotka vaihtelevat hieman eri toimittajien välillä. Kukin kuutiorivi tai -osio on liitetty tehonmuuntojärjestelmäyksikköön (PCS). Se sisältää jalustoille yhdistetyt, ulkokäyttöön luokitellut invertterit ja muuntajat, jotta kuljetus ja asennus on helppoa. Modulaarinen energiavarastojärjestelmä mahdollistaa nopean asennuksen, turvallisen toiminnan ja valvotut ympäristöolosuhteet. Kuutioratkaisut ovat joustavia, ja niiden koko voidaan määrittää vastaamaan suunniteltuja teho- ja kapasiteettimääriä mukauttamalla

järjestelmän muodostavien yksiköiden määrää. Moduuliratkaisussa keskijännitekytkinlaitteisto, pienjännitelaitos ja ohjausjärjestelmä asennetaan 20- tai 40-jalkaisiin kontteihin/rakennukseen. Alustavien suunnitelmien mukaan sähkövarasto (200MW/400MWh) koostuu 500 kappaleesta 2,5 X 2,5 m kuutioita, mutta lukumäärä tarkentuu myöhemmin suunnittelun edetessä.

6.4 SÄHKÖNSIIRRON RAKENTEET

Sähkönsiirtoa varten alueelle rakennetaan kaksi sähköasemaa sekä kaksi erillistä voimajohtoa, joiden kautta aurinkovoimala-alueet liitetään Fingrid Oyj:n Huittisten 400 kV kytkinasemaan.

6.4.1 Aurinkovoimalan muuntoasemat, sisäiset johdot ja kaapelit

Aurinkovoimalan sisäinen kaapelointi koostuu DC, sekä pien- ja keskijännite AC kaapeleista.

Aurinkopaneelit kytketään toisiinsa paneelien selkäpuolelle integroiduilla DC kaapeleilla. Paneeliketjut liitetään inverttereihin DC kaapeleilla (1500 Vdc), jotka asennetaan paneelientien sisäisiin kaapeliojiin. Yhtä paneeliketjua kohti on yksi pari DC kaapeleita.

Invertterit liitetään aurinkovoimalan sisäisille muuntoasemille AC pienjännitekaapeleilla (0.8 kV). Nämä kaapelit asennetaan aurinkovoimalan sisäisiä huoltoteitä seuraaviin kaapeliojiin. Yhtä invertteriä kohden on yksi kaapeli.

Alueilta, joilla ei ole sähköasemaa, sähkö siirretään keskijännitemaakaapeleilla alueen II tai alueen VII sähköasemalle. Muuntoasemat kytketään sähköasemalle keskijännitekaapelilla (20–33 kV). Nämä kaapelit asennetaan aurinkovoimalan sisällä huoltoteitä seuraaviin kaapeliojiin, ja aurinkovoimalan eri osa-alueiden ja sähköaseman välillä jo olemassa olevia teitä seuraaviin kaapeliojiin. Kaapeliojan leveys riippuu sähkönsiirron tarpeen mukaan, noin 0.5 - 2 metriä. Kaapeloinnit suunnitellaan yksityiskohtaisemmin maaperätutkimusten ja teknologiavalintojen jälkeen. Tyypillisesti useampi muuntoasema ketjutetaan yhteen, jolloin keskijännitekaapeleiden kokonaismäärää ja kaapeliojien kokoa voidaan pienentää.

Aurinkopuistoihin rakennetaan omat sähköasemat (2 kpl). Sähköasemille tulee sähköasemarakennus, jossa on tarvittavat apulaitteet ja 33 kV keskijännitekojeisto. Lisäksi sähköasemalla on 400 kV ulkokytkinlaitos sekä päämuuntajat. Päämuuntajia tulee 1–2 kpl / sähköasema. Sähköaseman pinta-ala on noin 120*200 m. Sähköasemille ja sähkövarastoille voidaan olettaa murskekerroksen paksuudeksi 0,5 m, joka tarkentuu pohjatutkimusten jälkeen. Näin ollen tarvittava murskeen määrä olisi arviolta 60 000 m³.

6.4.2 Aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto

Hankealueen keskellä on Fingrid Oyj Huittisten 400 kV sähköasema. Asemaan liittyy tällä hetkellä kaksi Olkiluodosta, yksi Forssasta, yksi Kangasalta sekä yksi Ulvilasta tuleva 400 kV voimajohto. Lisäksi aseman läheltä kulkee Fingrid Oyj:n Kolsi-Forssa 110 kV voimajohto. Fingrid Oyj on aloittanut uuden 400 kV voimajohdon rakentamisen Forssan asemalta Huittisiin siten, että se on valmis arviolta vuonna 2025.

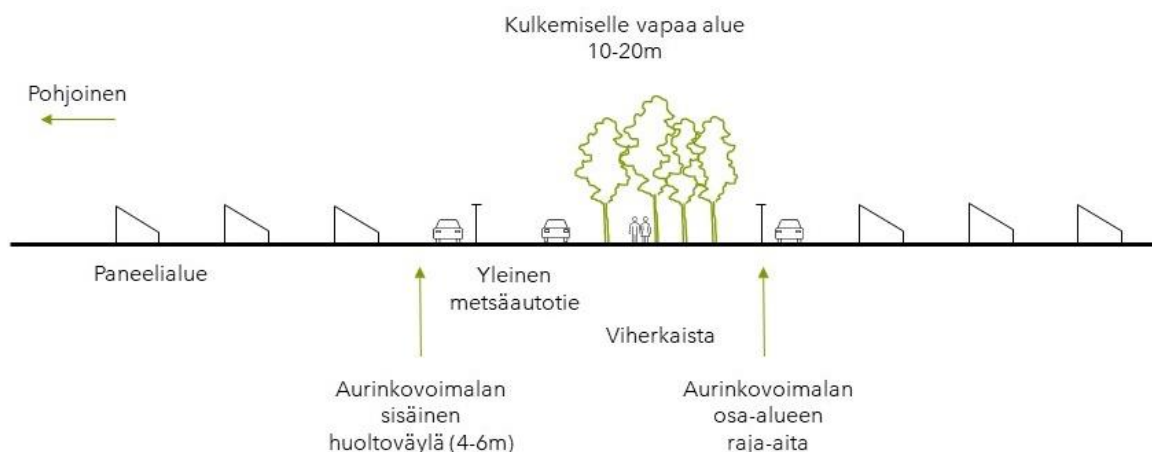
Huittisen aurinkovoimalan liittäminen aurinkovoimalan omilta sähköasemilta Fingrid Oyj sähköasemalle tapahtuu lyhyillä 400 kV voimajohdoilla. Hanke on sinänsä poikkeuksellinen, koska Fingrid Oyj:n voimajohto ja liittymisasema sijaitsevat keskellä hankealuetta. Hankkeen vaatimat voimajohtoalueet tullaan lunastamaan Eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta annetun lain (768/2004) 2 § mukaisesti.

Idästä Fingrid Oyj:n sähköasemalle tulevat uudet voimajohdot kulkevat osan matkaa nykyisten Fingrid Oyj:n voimajohtojen vierellä tai risteävät nykyisiä johtoja johtoalueella. Lännen puoleinen voimajohto asennetaan uusiin pylväisiin. Liittymisjohtopituudet ovat lyhyitä, pituuksiltaan välillä 1,4...2 km. Pylväät ovat harustettuja putkipylväitä sekä vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylväitä.

6.5 RAKENTAMINEN

6.5.1 Aurinkovoimala-alueen rakentaminen

Hankealueen arvopuusto hyödynnetään ja myyntiin kelpaamaton puuaines haketetaan paikalla. Hake voidaan myydä esimerkiksi kaukolämmön tuotantoon. Maastoa tasataan tarvittavilta osin kaivinkoneilla niin, että paneelit pystytään asentamaan alueelle. Maanmuokkauksen tarkempi tarve ja sijainnit hankealueella täsmentyvät toteutussuunnitteluvaiheessa, mutta paneelialueilla tasaukseen tarvittava murskeen määrä on karkeasti arvioitu olevan noin 225 000 m³. Paneelikenttien väliin jätetään 10–20 m levyiset viherkaistat, jotka muun muassa mahdollistavat eläinten ja ulkoilijoiden liikkumisen (*Kuva 12*). Viherkaistat tulevat noudattamaan maaston muotoja ja paneelien asettelua. Alueiden sisäiset väylät suunnitellaan tarkemmin paneelikenttien tarkesuunnittelun yhteydessä. Paneelikentät aidataan niin, että eläimet tai ihmiset eivät pääse paneelialueille tai invertteri- ja sähköasemille.



Kuva 12. Periaatepiirros aurinkovoimalan osa-alueiden välisestä viherkaistasta ja ajoreiteistä.

Aurinkovoimalan rakentaminen vaatii väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita, jotka sijoitetaan hankealueelle. Nämä alueet muutetaan aurinkovoimala-alueiksi voimalan rakentamisen edetessä. Tarkemmat välivarastointialueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

Rakentamisen keston on arvioitu olevan kokonaisuudessaan noin kaksi vuotta laajimmassa vaihtoehdossa. Pienemmät hankevaihtoehdot on mahdollista toteuttaa nopeammin. Aluetta voidaan rakentaa osa-alueittain siten, että useampi osa-alue on joko samanaikaisesti rakenteilla tai ne toteutetaan osin peräkkäin. Rakentamisajan kesto tarkentuu suunnitteluvaiheessa. Alueen rakentamiseen liittyvät seuraavat vaiheet:

- Aluspuiden raivaus
- Arvopuiden poisto
- Tiestön ja voimajohtolinjojen rakentaminen
- Kenttien tasaukset maastoon, hakkeen teko ja levitys kentille
- Muuntamoiden rakentaminen
- Paneelientien aitaaminen
- Paneelirakenteiden perustaminen ja asentaminen
- Sähköasennukset

Alueen aluspuiden raivauksen on arvioitu kestävän noin kahdeksan kuukautta. Raivaukseen on arvioitu tarvittavan laajimmassa vaihtoehdossa noin 10 samanaikaisesti työskentelevää työkonetta. Työkoneiden tehoksi on karkeasti arvioitu n. 10 ha raivausalue / kuukausi. Aluspuiden raivauksen rinnalla tehdään arvopuiden poistoa, jonka kestoksi on arvioitu hankevaihtoehdon mukaan noin 10 kuukautta. Arvopuiden poistoa voidaan tehdä aluspuiden raivauksen rinnalla sellaisilla alueilla, joissa raivattavaa ei ole ja edetä raivaetuille alueille niiden valmistuessa.

Varsinaisten paneelientien rakentaminen alkaa kenttien tasauksella maastoon. Alueella sijaitsevat paneelitelienien perustuksien asentamista haittaavat kannot poistetaan ja maata muokataan siten, että saavutetaan paneelitelienille sopivat kaltevuuskulmat.

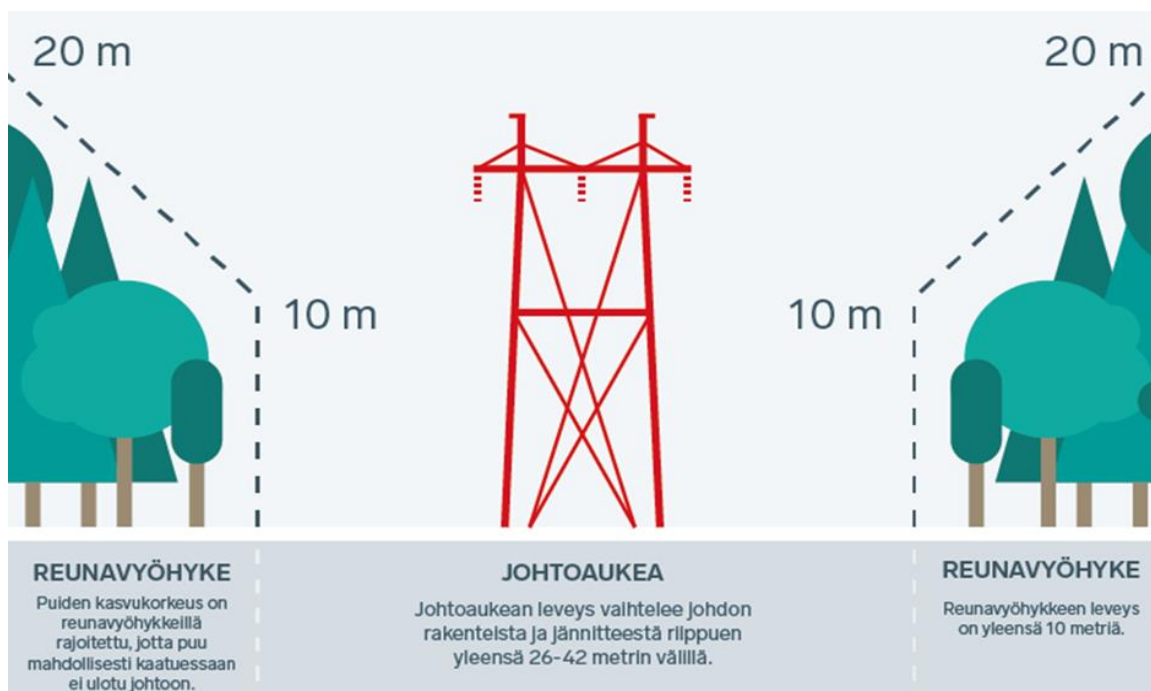
Etelään, itään ja länteen suuntautuvilla rinteillä kaltevuus voi olla noin 20 % ja pohjoiseen suuntautuvilla rinteillä noin 10 %. Arvioidut leikkausmassat ovat hankevaihtoehdossa VE1 noin 60 000 m³, VE2 noin 150 000 m³ ja VE3 noin 175 000 m³. Maantasoitustöiden vaikutus maa- ja kallioperään on kuvattu tarkemmin kappaleessa 11.3.

Kenttien tasauksen on arvioitu kestävän noin vuoden. Työaikaan vaikuttaa olennaisesti alueen pinnanmuodot ja paneelialueiden lopullinen sijainti. Tasauksen jälkeen paneelikenttäalueet aidataan ja varsinainen paneelien perustaminen ja pystyttäminen voi alkaa. Paneelien rakentamisvaiheen on arvioitu kestävän noin puolitoista vuotta. Paneeleja rakennetaan usealla osa-alueella samanaikaisesti. Paneelikenttien rakentamisen kanssa samanaikaisesti rakennetaan muuntamot ja paneelikenttiä sähköistetään työmaan etene-
misen mukaisesti koko rakentamisvaiheen ajan.

6.5.2 Sähkönsiirron rakentaminen

Hanketta varten rakennetaan kaksi lyhyttä voimajohtoa, joilla yhdistetään aurinkovoimaloiden sähköasemat Fingrid Oyj:n sähköasemaan. Toinen linjoista rakennetaan Fingrid Oyj:n sähköasemalta länteen ja toinen itään. Voimajohdot sijoitetaan alueelle siten, että läntisellä puolella pyritään seuraamaan Fingrid Oyj:n voimajohtoja, huomioiden varauksen 400 kV voimalinjaan Olkiluodon suuntaan. Uusi 400 kV voimajohto tarvitsee nykyisen voimajohtokäytävän rinnalle noin 26–42 metriä puutonta johtoaukeaa.

Rakentaminen sähkönsiirron osalta alkaa puuston poistamisella noin 33–36 metriä leveän johtoaukean alueelta. Johtoalueeseen kuuluu myös johdon molemmilla puolilla oleva 10 metriä leveä reunavyöhyke, jonka alueelta puustoa tarvittaessa poistetaan tai lyhennetään (Kuva 13).



Kuva 13. Voimajohdon tilantarve (Fingrid, 2023a).

Voimajohtopylväät tulevat lähtökohtaisesti suorilla osuuksilla olemaan harustettuja putkipylväitä ja kulmakohdilla ristikkorakenteisia vapaasti seisovia pylväitä. Mahdolliset yhteiskäyttöpylväät ovat vapaasti seisovia ristikkorakenteisia niin sanottuja Tannenbaum-pylväitä (Kuva 14).



Kuva 14. Yhteispylvästyyppejä. Vasemmalla harustettu portaalipylväs, keskellä "Tannenbaum"-pylväs ja oikealla Y-pylväs. (Kuvat: S. Heinonen, 2022)

Sähkönsiirron voimajohdot rakennetaan samanaikaisesti muun aurinkovoimalaan liittyvän rakentamisen kanssa. Voimajohtopylvään perustukset toimitetaan rakenteen mukaan joko elementteinä tai tehdään paikalla valuna. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskeimmat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattoomaan syvyyteen. Pylväsrakenteet nostetaan nosturilla pystyyn ja asennetaan perustuksille. Kun kaikki pylväät ovat pystyssä tehdään johdinten ja johdinvarusteiden asennus.

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

6.6 TIET

Alueella on olemassa oleva hyvä tieverkosto, jota tullaan hyödyntämään rakennus- ja toiminta-aikana.

Aidattujen paneelialueiden aidan sisäpuolelle rakennetaan uutta noin 4-6 m leveää huoltotietä, joka toimii samalla tuotantoalueen pelastustienä. Näitä teitä rakennetaan vaihtoehdossa VE3 noin 74 km. Alustava laskelma uusien rakennettavien teiden määrästä eri hankevaihtoehtoissa on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Huoltoteiden tarve ja niihin käytettävä murske sekä kuljetusten lukumäärä vaihtoehdoittain.

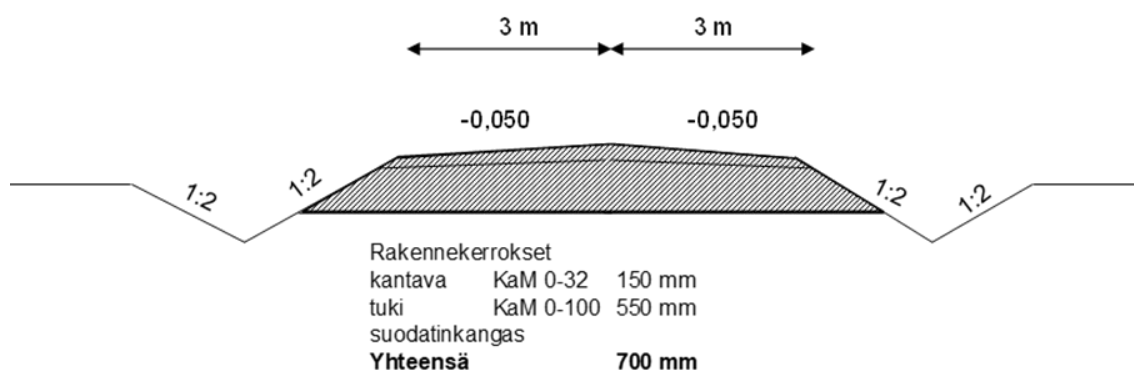
Hanke-vaihto- ehto	Uusi huolto- kehätie	Uusi huoltotie sähköase- malle	Tiet yhteensä	Murskeen kulutus	Murskeen kulutus	Kasetti- kuorma
VE1	40 182 m	843 m	41 055 m	212 460 m ³	318 689 tn	6 374 kpl
VE2	45 853 m	189 m	46 042 m	238 267 m ³	357 401 tn	7 148 kpl
VE3	74 106 m	1 062 m	75 168 m	388 994 m ³	583 492 tn	11 670 kpl

Laskelmissa on arvioitu, että murskeen tarve on noin 4,5 m³/m, murskeen tiheys on 1,5 t/m³ ja se tiivistyy rakenteissa noin 15 % irtokuljetukseen nähden. Yhdellä kasettikuorma-autolla pystytään kuljettamaan kerralla noin 40-50 tonnin kuorma. Murske pyritään hankkimaan hankealueen läheisyydessä tai hankealueella sijaitsevalta kiviaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyeksi. Alla olevassa taulukossa 4 on esitetty hankealueen läheisyydessä sijaitsevat, luvitetut kiviaineksen ottopaikat ja niissä jäljellä olevat ottomäärät.

Taulukko 4. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat kiviaineslouhokset, niiden etäisyys ja kiviainemäärät (SYKE, 2024).

Alue	kunta	Etäisyys han- kealueelta (km)	kalliokivi k_m3	Otettu k_m3	Jäljellä
Korkeakallio	Huittinen	0*	490 000	99 559	390 441
Raumantien kallio	Huittinen	1,6	390 000	94 542	295 458
Henkankal- lion louhos	Säkylä	4,8	743 000	166 213	576 787
Leväyskallion louhos	Säkylä	5,6	80 000	ei tietoa	ei tietoa
Isotuovolon kallio- ja sora- alue	Huittinen	7,2	450 000	175 520	292 080

Alueiden sisäiset väylät suunnitellaan tarkemmin paneelilenttien tarkesuunnittelun yhteydessä. Alla olevassa kuvassa 15 on esitetty huoltotien poikkileikkauksen periaate.



Kuva 15. Huoltotien leikkauksen periaate.

Uuden tiestön rakentamisen alueelle on arvioitu kestävän noin vuoden. Tiestöä voidaan rakentaa samanaikaisesti aluspuiden raivauksen ja arvopuiden poiston kanssa sellaisille alueille, jolla raivausta ei tarvitse tehdä. Tiestöä on suunniteltu tehtävän samanaikaisesti eri puolilla hankealuetta neljässä ryhmässä tehokkaan rakentamisaikataulun mahdollistamiseksi. Huolto ja ylläpito

6.7 HUOLTO JA YLLÄPITO

6.7.1 Aurinkovoimalat

Aurinkosähköjärjestelmän tuottoon vaikuttaa säteilyn määrän ja aurinkopaneelien hyötysuhteen lisäksi niiden lämpötila, suuntauskulma ja puhtaanapito. Tuottoon vaikuttaa myös järjestelmän muiden osien, kuten invertterin ja mahdollisen akuston, hyötysuhde sekä mahdolliset varjostukset, joita paneeleille osuu.

Suomen olosuhteissa pöly ja hiekka eivät ole aurinkopaneelien kohdalla ongelma, mutta huomiota tulee kiinnittää kylmään ja lumiseen talveen. Lumesta aiheutuvat haitat voidaan minimoida aurinkopaneelien asennuskulman ja -tavan avulla. Kanadassa tehdyn selvityksen mukaan lumi heikensi maahan asennetun aurinkoenergiajärjestelmän tuotantotehoa vuodessa noin 1–3 % (Andrews, R.W. et al., 2013). Viileä ilma puolestaan pienentää sähköistä resistenssiä ja siten parantaa aurinkopaneelien hyötysuhdetta. Lumen heijastus lisää hyödynnettävän hajasäteilyn määrää.

Aurinkovoimaloiden tuotantoa ja kuntoa seurataan automaattisesti scada-järjestelmän (engl. Supervisory Control And Data Acquisition) kautta. Järjestelmä kerää tietoa ja valvoo aurinkovoimalan toimintaa jatkuvasti. Aurinkovoimaloiden muuntajien visuaalinen kuntotarkastus, taajuusmuuttajien huollot ja puhaltimien tarkastukset tehdään vuosittain. Aurinkopaneelit eivät tarvitse varsinaista huoltoa, mutta ne puhdistetaan tarvittaessa esimerkiksi siitepölyaikaan. Puhdistus ei vaadi kemikaaleja. Lisäksi paneelialueilla suoritetaan vesakon poistoa. Vesakon poisto tehdään mekaanisesti, ei myrkyttämällä. Aurinkopaneelin sähköisiä liitoksia tarkkaillaan lämpökameralla.

6.7.2 Voimajohdot

Voimajohtojen käyttö- ja kunnossapito vaativat säännöllisiä huoltoja ja tarkastuksia. Tarkastuksia tehdään noin vuoden välein. Tarkastukset tehdään johtoalueelle ja johdolle kävellen johtoaukealla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto on raivattava 5-8 vuoden välein joko koneellisesti tai käsin. Reunavyöhykkeiden puusto käsitellään 10-25 vuoden välein, jolloin ylipytkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään 2-4 metriä niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta. (Fingrid, 2023b)

6.8 ELINKAARI

Aurinkovoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 40-45 vuotta, mutta kylmissä olosuhteissa niiden käyttöikä voi olla jopa tätä pidempi. Perustukset ja telineet mitoitetaan 50 vuoden käyttöiän mukaisesti. Sähköaseman normaali käyttöikä on noin 50-60 vuotta ja muuntajilla noin 40 vuotta. Muuntajan käyttöikää voidaan pidentää noin 20-25 vuoden jälkeen tehtävällä perushuollolla noin 50-55 vuoteen saakka. Muuntajan käyttöikään vaikuttaa oleellisesti eristeöljyn kunto ja kosteus.

Taajuusmuuttajien käyttöikä on n 15-30 vuotta, jonka jälkeen niitä todennäköisesti uusitaan. Käyttöikään vaikuttaa huomattavasti laitteiston jäähtyvyys/lämpötila. Teräsputkipylväillä olevan voimajohdon ikä on noin 60-80 vuotta. Johdon ikään vaikuttaa ilman ja ilmaston ominaisuudet, kuten alueen tuulisuus, jäätävyys sekä ilman saasteet.

6.9 KÄYTÖSTÄ POISTO JA MATERIAALIEN KIERRÄTYS

Nykyaikaiset aurinkopaneelit ovat hyvin kierrätettävissä. Aurinkopaneeleissa nykyteknologialla käytettäviä materiaaleja ovat muun muassa kadmium, hopea, alumiini, indium, gallium ja telluuri. Aurinkokennoja purettaessa kyseiset materiaalit voidaan kierrättää. Lähes kaikki lasi ja ulkoiset metalliosat voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen sellaisenaan. Loput materiaalit lämpökäsitellään, jolloin kapseloitu muovi haihtuu ja pii voidaan jatkokäsitellä. Prosessissa haihtuva muovi on mahdollista käyttää uudelleen lämpöenergian lähteenä. Lämpökäsittelyn jälkeen piimoduuli erotetaan ja näistä keskimäärin 80 % voidaan käyttää uudelleen uusien paneelien valmistuksessa. Jäljelle jäänyt pii käytetään uusien piimoduulien valmistukseen. Näin toimimalla piimateriaalin kierrätysaste on parhaimmillaan jopa 85 %.

Ohutkalvopohjaiset paneelit puolestaan murskataan. Keskimäärin 95 % puolijohdemateriaalista käytetään uudelleen. Prosessista jää jäljelle lähinnä lasimurskaa, joka voidaan kierrättää esimerkiksi uusien aurinkopaneelien valmistuksessa.

Aurinkovoimalan purkuprosessi on vastaava kuin rakentaminen. Voimajohdon purussa kaikki pylväät ja johdinmetallit ovat 100-prosenttisesti kierrätettävissä. Paikallaan

valettavat perustukset piikataan noin 300 mm maanpinnan alapuolelle ja jätetään maahan, mikäli ei ole erityistä syytä poistaa niitä. Maahan asennetut kaapelit poistetaan käytön loputtua maasta ja kierrätetään (metalli ja muovi/pex). Sähköaseman komponentteja voidaan vielä uudelleen käyttää tai laittaa kierrätykseen. Tiestö jää paikalleen palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta.

Voimajohtojen elinkaaren päättyessä syntyvät materiaalit kierrätetään niin, että mahdollisimman suuri osa materiaaleista toimitetaan kierrätettäväksi. Kierrätykseen soveltumaton materiaali käytetään energiaksi. Kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvä materiaalmäärä pyritään minimoimaan.

Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää kierrätykseen soveltuvaa metalliromua. Lisäksi työmaalla syntyy kyllästettyä puuta, jonkin verran lasia ja posliinia sekä uuden voimajohdon rakentamisesta erilaisia pakkausmateriaaleja. Purkumateriaaleista voidaan yleensä kierrättää myös betoni, posliini ja lasi. Kyllästetyt puupylväät hyödynnetään energiaksi.

7 HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

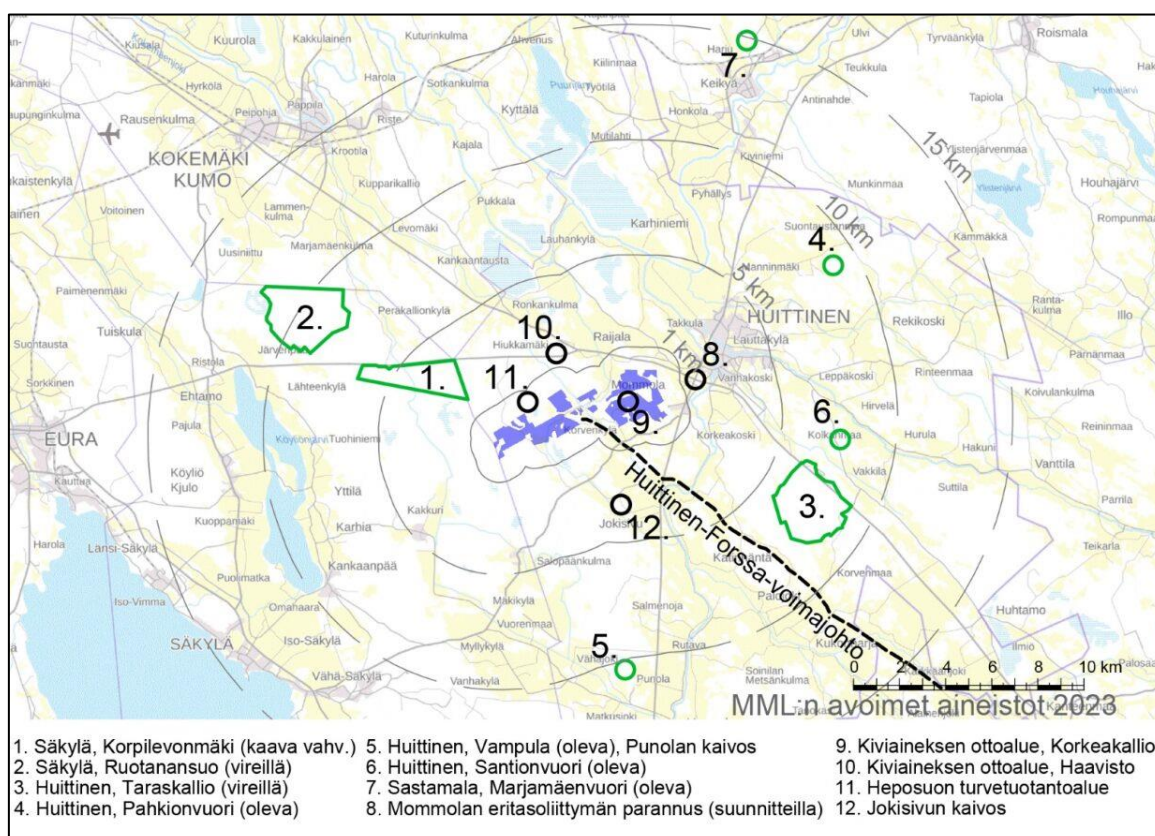
Hankkeen vaikutusten arvioinnissa on huomioitu alueen maankäyttöön, energiantuotantoon ja käyttöön liittyvät selvitykset ja suunnitelmat, joita ovat muun muassa Satakunnan maakuntakaava. Hankkeen suhdetta on tarkasteltu lisäksi Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaan ja Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimenpideohjelmaan 2022-2027. Hankkeen suhdetta maakuntakaavoitukseen on arvioitu maankäytön ja kaavoituksen yhteydessä. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma ja Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimenpideohjelma 2022-2027 on huomioitu pintavesivaikutusten yhteydessä.

Arvioinnissa on lisäksi huomioitu vireillä tai toiminnassa olevat maankäyttöön liittyvät hankkeet, joilla voi olla vaikutusta Huittisten aurinkovoimalan toteutusympäristöön tai joiden suunnitteluun hanke saattaa vaikuttaa. Hankealueella toimivalla Veljekset Mäkitalo Oy:n maa-aineksen ottotoiminnalla voi olla yhteisvaikutuksia suunnitellun aurinkovoimalahankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 11.16.

Lisäksi arvioinnissa on huomioitu muut Huittisten kunnan alueella ja sen ympäristökunnissa sijaitsevat tuuli- ja aurinkovoimalahankkeet. Lähimmät tuuli- ja aurinkovoimalahankkeet on esitetty *taulukossa 5* ja kartassa *kuvassa 16*.

Taulukko 5. Lähimmät tuuli- ja aurinkovoimalahankkeet.

Hanke	Sijainti	Toiminta	Tilanne
Huittinen, Nordeco Oy	Huittinen, n. 8 km itään hankealueelta	Tuulivoima, 1 voimala, 0.1 MW	toiminnassa vuodesta 2003
Pahkionvuori, Län- nen Lintu Oy	Huittinen, n. 8 km koilliseen hankealueelta	Tuulivoima, 2 voimalaa, 3 MW	toiminnassa vuodesta 2012
Taraskallio, YIT Suomi Oy	Huittinen, n. 9 km kaakoon hankealueelta	Tuulivoima, 4 voimalaa, 40 MW	vireillä, kaavoitus käynnissä
Vampula	Huittinen, n. 10 km etelään hankealueelta	Tuulivoima, 3 voimalaa, 0,9 MW	toiminnassa
Marjamäenvuori, Oittisen tila Oy	Sastamala, 15 km pohjoiseen hankealueelta	Tuulivoima, 1 voimala, 0,25MW	toiminnassa vuodesta 2005
Korpilevonmäki, Ilmatar Energy Oy	Säkylä, 4 km länsi-luoteeseen hankealueelta	Tuulivoima, 6 voimalaa, 43 MW	Luvitettu, kaavoitettu, toiminta alkaa 2025

**Kuva 16.** Alueen muut hankkeet ja toiminnot.

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu useita käytössä olevia ja käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita sekä turvetuotannon kannalta tärkeitä alueita Merkittävimpiä toiminnassa olevia turvetuotantoalueita hankealueella edustaa Heposuo turvetuotantoalue.

Heposuon turvetuotantoalueella on Etelä-Suomen aluehallintoviraston antama lupapäätös (LSY/2004/Y/137) turvetuotannosta, joka on voimassa toistaiseksi.

Hankealueelle sijoittuu Korkeakallion kalliokiviaineksen murskaus ja ottoalue. Alueella on voimassa oleva maa-ainestenottolupa (YMPLT/2017/548). Alue sijoittuu paneelialueen VII luoteiskulmaan.

Alle kahden kilometrin etäisyydelle hankealueesta Raumantien pohjoispuolelle sijoittuu lisäksi toiminnassa oleva maa-aineksen ottoalue, jolla on viranomasilta saadun tiedon mukaan voimassa oleva ympäristölupa

Lisäksi hankealueen eteläpuolella noin viiden kilometrin päässä sijaitsee Jokisivun kulta-kaivos.

8 HANKKEEN TOTEUTTAMISEN EDELLYTTÄMÄT VAATIMUKSET, SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Teollisen kokoluokan aurinkovoimaloiden rakentamiseen ei Suomessa nykyisellään ole olemassa yhtenäistä valtakunnallista ohjeistusta tai oikeuskäytäntöä. Ympäristöministeriö on koonnut ohjausryhmän, joka parhaillaan laatii ohjeistusta suurten aurinkovoimaloiden kaavoitukseen ja lupamenettelyyn. Ohjausryhmän toimikausi on 15.3.2023–15.4.2024, ja ohjeistuksen on määrä tulla julki keväällä 2024.

Ohjeistuksen puutteesta huolimatta aurinkovoimapuiston perustaminen edellyttää useiden lupien hakemista. Tarvittavat luvat ja menettelyt on kuvattu seuraavissa kappaleissa. Hankkeen YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä tuliaan liittämään lupahakemuksiin.

Suunnittelutarveratkaisu

Suomessa pidemmälle edenneissä muissa suurissa teollisen luokan aurinkovoimalahankkeissa luvitus on tähän mennessä perustunut suunnittelutarveratkaisuihin. Tällaisia hankkeita ovat esimerkiksi Kalannin aurinkoenergian tuotantoalue (IBV Suomi Oy), kooltaan noin 250 hehtaaria, sekä litin aurinkoenergian tuotantolaitos (Sun litti Oy), kooltaan noin 145 hehtaaria. Hankkeessa on tarkoitus edetä luvituksen osalta vastaavasti suunnittelutarveratkaisuprosessin kautta, johon perustuen haetaan hankkeen tarvitsemat rakennus-/toimenpideluvat.

Luvitukseen liittyvien suunnittelutarveratkaisujen osalta määrätään maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL) muun muassa seuraavaa:

”MRL 16 § Suunnittelutarvealue

Suunnittelutarvealueella tarkoitetaan aluetta, jonka käyttöön liittyvien tarpeiden tyydyttämiseksi on syytä ryhtyä erityisiin toimenpiteisiin, kuten teiden, vesijohdon tai viemärin rakentamiseen taikka vapaa-alueiden järjestämiseen.

Suunnittelutarvealuetta koskevia säännöksiä sovelletaan myös sellaiseen rakentamiseen, joka ympäristövaikutusten merkittävyyden vuoksi edellyttää tavanomaista lupamenettelyä laajempaa harkintaa.

...

Rakennusluvan erityisistä edellytyksistä tässä pykälässä tarkoitettulla suunnittelutarvealueella säädetään 137 §:ssä."

"137 § Rakennusluvan erityiset edellytykset suunnittelutarvealueella

Sen lisäksi, mitä rakennusluvan edellytyksistä muutoin säädetään, rakennusluvan myöntäminen 16 §:ssä tarkoitettulla suunnittelutarvealueella, jolle ei ole hyväksytty asemakaavaa, edellyttää, että rakentaminen:

1) ei aiheuta haittaa asemakaavoitukselle, yleiskaavoitukselle tai alueiden käytön muulle järjestämiselle;

2) on sopivaa yhdyskuntateknisten verkostojen ja liikenneväylien toteuttamisen sekä liikenneturvallisuuden ja palvelujen saavutettavuuden kannalta; ja

3) on sopivaa maisemalliselta kannalta eikä vaikeuta erityisten luonnon- tai kulttuuriympäristön arvojen säilyttämistä eikä virkistystarpeiden turvaamista.

...

3 momentti on kumottu L:lla 30.12.2008/1129.

Rakentaminen suunnittelutarvealueella ei myöskään saa johtaa vaikutuksiltaan merkittävään rakentamiseen tai aiheuttaa merkittäviä haitallisia ympäristö- tai muita vaikutuksia.

Edellä 1 momentissa säädettyjen edellytysten olemassaolon ratkaisee rakennuslupamenettelyn yhteydessä tai erillisessä menettelyssä kunnan päättämä viranomainen.

Rakennuslupaa suunnittelutarvealueelle tai suunnittelutarveasiaa muutoin ratkaistaessa noudatetaan asianosaisten ja viranomaisten kuulemisessa sekä päätöksessä ja siitä ilmoittamisessa soveltuvien osin, mitä 173 ja 174 §:ssä säädetään poikkeamismenettelystä. (11.6.2004/476)"

Hankkeen luvituksesta ja toteutusmahdollisuudesta suunnitteluratkaisujen kautta päättää MRL 137 § mukaisesti kunnan päättämä viranomainen. Lupaprosessin osalta seurataan kunnan viranomaisten ohjeistusta. Suunnittelutarveratkaisuja hakee hankkeesta vastaava.

Kaavoitus

Hankkeen luvitus ja toteuttaminen edellyttää myös osayleiskaavan laatimista. Hankkeessa laaditaan MRL 44 §:n mukainen oikeusvaikutteinen osayleiskaava. Hankkeen YVA-prosessin rinnalla etenevän osayleiskaavan laadinta on aloitettu toukokuussa 2023, ja osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 1.6. - 30.6.2023.

YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona.

Maankäyttö- ja rakennuslain 20 § mukaisesti alueiden käytön suunnittelusta sekä rakentamisen ohjauksesta vastaa kunta. Osayleiskaavaa työstetään yhteistyössä kunnan viranomaisten kanssa ja hankkeeseen ryhtyvä seuraa viranomaisten määräyksiä sekä ohjeita asian osalta. Osayleiskaavan hyväksyy aikanaan Huittisten kaupunginvaltuusto. Hankkeen maankäyttöön ja kaavoitukseen liittyvissä kysymyksissä huomioidaan maakuntakaavan määräykset.

Sopimukset maanomistajien kanssa

Suunnitellut aurinkovoimala-alueet ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin yksityisten omistamille maille. Hankkeesta vastaava sopii maan käytöstä ja vuokrauksesta kiinteistöjen omistajien kanssa.

Rakennuslupa

Aurinkovoimaloiden rakentaminen vaatii maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen rakennus-/toimenpideluvan. Lupaa haetaan Huittisten kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennuslupaprosessissa seurataan kaupungin viranomaisten ohjeistusta. Rakennus-/toimenpidelupaa hakee hankkeesta vastaava.

Rakennus-/toimenpideluvan sekä mahdollisen suunnittelutarveratkaisuhakemuksen liitteeksi liitetään tavanomaisten sekä muuten tarvittavien pääpiirustusten, teknisten-/erikoissuunnitelmien, lupien, selvitysten sekä muiden liitteiden lisäksi YVA-selostus sekä yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä.

Sähkömarkkinalain mukainen rakentamislupa

Koska sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydettävä Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen.

Lisäksi sähköjohtojen osalta on tarpeellista hankkia lausunto alueverkkoyhtiöltä. Sähkömarkkinalain (588/2013) 64§ sekä sähkömarkkina-asetuksen (65/2009) mukaisesti voimalaitoksen haltijan on tehtävä ilmoitus Energiavirastolle teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (MVA) suuruisen voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta sekä käyttöönottamisesta. Hankkeessa haetaan hankkeeseen ryhtyvän toimesta lain mukaiset luvat sekä lain mukaiset ilmoitukset.

Ympäristölupa

Teollisen mittakaavan aurinkovoiman tuotanto ei sellaisenaan kuulu ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 ympäristöluvanvaraisiin toimintoihin, liitteen 2 rekisteröitäviin toimintoihin eikä liitteen 4 ilmoituksenvaraisiin toimintoihin.

Aurinkovoimalat saattavat edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa, mikäli aurinkovoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920) 17§:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta räsitusta. Ympäristönsuojelulain mukaisen (527/2014) ympäristöluvan tarpeesta päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, jolta ympäristölupaa myös haetaan tarvittaessa YVA-menettelyn jälkeen.

Vesilain mukaisen luvan tarve

Aurinkovoimala hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), mikäli sen rakentamisella on vesistövaikutuksia. Lupaa on haettava, mikäli hanke aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista (esimerkkinä mm. puron uoman luonnontilan säilymisen vaarantuminen tai luonnontilaisen lähteen tilan muuttuminen). Vesilupaa haetaan tarvittaessa Etelä-Suomen aluehallintovirastolta.

Muusta kuin vähäisestä ojituksesta on vesilain mukaisesti tehtävä kirjallinen ilmoitus. Hankkeeseen ryhtyvä tekee tarvittavan ilmoituksen ojituksesta Varsinais-Suomen ELY-keskukselle.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Aurinkovoimalan rakentaminen saattaa mahdollisesti tarvita luonnonsuojelulain (9/2023) mukaisen poikkeamisluvan. Tarvittavat poikkeusluvat saattavat liittyä luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeamiseen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen, luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeamiseen. Mikäli tarvetta poikkeamiseen hankkeen vaikutusarvioinnin tai jatko-suunnittelun yhteydessä ilmenee, haetaan tarvittavaa poikkeuslupaa alueen ELY-keskukselta.

Muinaisjäännökseen kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n nojalla kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Lupaa varten tarvitaan tarkka selostus muinaisjäännöksestä, Museoviraston lausunto ja maanomistajan lupa. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto.

Liittymälupa maantiehen

Maantielain (2005/503) 37 §:n mukaan liittymälupa maantiehen tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista esimerkiksi kuljetusten vuoksi. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Lupaa haetaan alueelliselta ELY-keskukselta.

Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen (tiensuuntaisesti tai poikkisuuntaisesti) maantien tiealueelle tarvitaan aina ELY-keskuksen kanssa tehtävä sijoitussopimus. Tiealueelle sijoitettujen johtojen, kaapeleiden ja putkien rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvien töiden tekemiseen haetaan työ lupa ELY-keskukselta. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen noudatetaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).

Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle, on rakentamisesta haettava laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa alueelliselta ELY-keskukselta.

Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön (Fingrid Oyj) kanssa. Tarkemmat suunnitelmat verkkoliitynnästä sekä verkkoliityntäsopimus tehdään hankkeen edetessä. Olemassa olevan voimajohdon läheisyydessä tapahtuvan rakentamisen osalta hankkeeseen ryhtyvä pyytää Fingrid Oyj:ltä risteämälausunnon.

Maa-aineslupa

Maa-aineslaissa (555/1981) määritellään toiminta, johon tarvitaan lupaviranomaisen lupa. Maa-aineslain mukaista lupaa haetaan tarvittaessa kunnalta ja sen myöntää kunnan ympäristösuojeluviranomainen. Maa-ainesten otto edellyttää myös vesilupaa, mikäli otaminen kohdistuu pohjaveden pinnan alapuolelle.

Ilmoitus melua tai tärinää aiheuttavasta tilapäisestä toiminnasta

Hankkeesta tehdään rakentamisvaiheen osalta tarvittaessa ympäristönsuojelulain (527/2014) 118 § mukainen ilmoitus melua tai tärinää aiheuttavasta tilapäisestä toiminnasta kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Lain mukaan ilmoitusta ei tarvitse tehdä ympäristölupaa edellyttävästä toiminnasta. Jos hankkeen kohdalla viranomainen päättää, että ympäristölupa ei ole tarpeellinen, hankkeeseen ryhtyvä tekee asianmukaisen ilmoituksen melua tai tärinää aiheuttavasta tilapäisestä toiminnasta.

Metsänkäyttöilmoitus

Suoritettavasta metsän hakkuusta on metsälain (1093/1996) sekä Maa- ja metsätalousministeriön asetuksen metsänkäyttöilmoituksesta (1320/2013) mukaisesti tehtävä metsänkäyttöilmoitus. Hankkeeseen ryhtyvä tekee tarvittavan ilmoituksen hakkuista ja alueen poistumisesta metsätaloustyöstä Suomen metsäkeskukselle.

Lentoestelupa

Hankealueelle rakennettavat voimajohtopylväät sijoittuvat kantaverkossa jo olevien voimajohtopylväiden läheisyyteen, eivätkä siten aiheuta ylimääräistä estevaikutusta lentoliikenteelle alueella. Hankkeessa haetaan Liikenne- ja viestintävirastolta vapautusta lentoesteluvasta, ja tarvittaessa lentoestelupaa ilmailulain 864/2014 mukaisesti.

Muiden hankkeessa mahdollisesti tarpeellisten lupien sekä ilmoitusten osalta toimitaan asianomaisen viranomaistahon ohjeistuksen mukaisesti.

9 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

9.1 YLEISTÄ

YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia, eri tahojen osallistumista suunnitteluun ja päätöksentekoon sekä lisätä hankkeen suunnitteluvaiheessa kansalaisten ja muiden tahojen tiedonsaantia ja vaikuttamismahdollisuuksia. YVA-menettelyn tarkoituksena on ehkäistä haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittaa yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

YVA-menettely toteutetaan YVA-lain (252/2017) ja valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA-lain 3 §:n 1 momentin mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi, joka sisältää YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheen. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisen osalta eikä ratkaista lupa-asioita, vaan menettelyssä tuotetaan tietoa päätöksenteon tueksi. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiselle tai tehdä siihen rinnastettavaa päätöstä ennen kuin arviointityö on saatu päätökseen.

9.2 MENETTELYN TARPEELLISUUS

Hanke edellyttää YVA-lain ja -asetuksen mukaista ympäristövaikutusten arviointia, koska aurinkovoimalahanke on ensisijaisesti energiantuotantohanke.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettu laki (252/2017) tai sen liitteet eivät sisällä termiä "aurinkovoima". Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tarve määräytyy YVA-lain liitteen 1 kohdan 2 f perusteella: Luonnonvarojen otto ja käsittely, yli 200 hehtaarin laajuisen yhtenäiseksi katsottavan alueen metsä-, suo- tai kosteikkoluonnon pysyväisluonteinen muuttaminen toteuttamalla uudisajituksia tai kuivattamalla ojittamattomia suo- ja kosteikkoalueita, poistamalla puusto pysyvästi tai uudistamalla alue Suomen luontaiseen lajistoon kuulumattomilla puulajeilla.

9.3 OSAPUOLET

9.3.1 Hankkeesta vastaava

Tässä arvioinnissa hankkeesta vastaava on OX2 Green Finland Oy yhdessä SAJM Holding Oy:n kanssa. OX2 Green Finland Oy on Suomessa toimiva yritys, joka kehittää, rakentaa ja hallinnoi uusiutuvaa energiantuotantoa. OX2 Green Finland Oy on osa OX2 Groupia, joka toimii kansainvälisesti useassa maassa ja on yksi Euroopan johtavista tuulivoiman toteuttajista. SAJM Holding Oy puolestaan on Suomessa toimiva aurinkovoimaloita suunnitteleva ja rakentava suomalainen yhtiö. Hankkeesta vastaava toimija on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta, ja sen on selvitettävä hankkeen todennäköiset merkittävät ympäristövaikutukset.

9.3.2 YVA-konsultti ja arvioinnin tekijät

Hankkeen YVA-konsulttina toimii A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy. YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia. A-Insinööreillä hankkeen vaikutusten arvioinnista on vastannut monialainen asiantuntijaryhmä.

Ympäristövaikutusten arviointiin osallistuneet henkilöt on koottu *taulukkoon 6*.

Taulukko 6. Ympäristövaikutusten arviointiin osallistuneet henkilöt

Henkilö	Koulutus	Vastuualue	Kokemus
Ruut Ronni	Arkkitehti SAFA	Projektinjohtaja	20 vuotta
Seppo Heinänen	Laborantti yo	Arviointiselostuksen laadinta, ilmanlaatu, vaihtoehtojen vertailu ja toteutuskelpoisuus, riskiarvioinnit, seurantaohjelma	38 vuotta
Anna-Riikka Pehkonen-Ollila	FM, geologia	Arviointiselostuksen laadinta, vaikutusten arviointi: maa- ja kallioperä, pohjavesi, laadunvarmistus	20 vuotta
Joel Nikula	Insinööri AMK	Projektikoordinaattori	10 vuotta
Tiia Järviluoma	DI, Ympäristötekniikka	Arviointiselostuksen laadinta	6 vuotta
Sara Tapola	FM, Luonnonmaantiede	Luontovaikutukset, vesistövaikutukset	25 vuotta
Emilia Ihalainen	DI, Maankäytön ja liikenteen suunnittelu LuK, Ihmismaantiede	Sosiaaliset vaikutukset	2 vuotta
Vilja Juvonen	TeK, LuK,	Arviointiselostuksen kirjoitus/laadinta	1 vuosi
Mervi Myyrä	FM, Ympäristöekologia	Luontovaikutukset	16 vuotta

Henkilö	Koulutus	Vastuualue	Kokemus
Rauno Pääkkönen	TkT	Aurinkosähköjärjestelmän sähkö- ja magneettikentät	46 vuotta
Tommi Hietala, Electrical Expert Oy	Insinööri	Hankkeen sähkötekniinen kuvaus	10 vuotta
Jarkko Kettunen, Arkkitehtitoimisto AJAK Oy	Arkkitehti	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, asutus, maisema, kulttuuriympäristöt ja muinaismuistot	20 vuotta
Hannu Lahtinen, Arkkitehtitoimisto AJAK Oy	Tekn. kand.	kartta-aineistot, yhdyskuntarakenne, maankäyttö, asutus, maisema, kulttuuriympäristö, muinaismuistot	7 vuotta
Toni Lahti, Arkkitehtitoimisto AJAK Oy	Arkkitehti, insinööri (AMK),	kartta-aineistot, yhdyskuntarakenne, maankäyttö, asutus, maisema, kulttuuriympäristö, muinaismuistot	10 vuotta
Kimmo Klemola, Cleanfi Oy	TkT	Kasvihuonekaasuvaikutukset, hiilijalanjäljen laskenta, ilmasto, hiilinielut, ilmanlaatu	31 vuotta

Lisäksi lähtötietojen hankinnassa ja/tai ympäristövaikutusten arvioinnissa on ollut mukana seuraavat taulukossa 7 esitetyt alikonsultit:

Taulukko 7. Erillisselvitysten laatimisesta vastanneet alikonsultit

	Alikonsultti
Luontoselvitykset (Luonto-, lepakko-, liito-orava-, viitasammakko-, linnusto-, soidinalueselvitykset sekä lumijälkilaskenta)	Ahlman Group Oy Santtu Ahlman, kokemus 20 vuotta Esa Honkanen Ilkka Kuvaja
Muinaisjäännösinventointi	Ahlman Group Oy Tiina Vasko FM, Arkeologi
Asukaskysely	Taloustieto Oy
Suurpetoselvitys	Sweco Finland Oy
Huuhkajaselvitys	Ramboll Finland Oy
Täydentävä liito-oravaselvitys	Afry Finland Oy

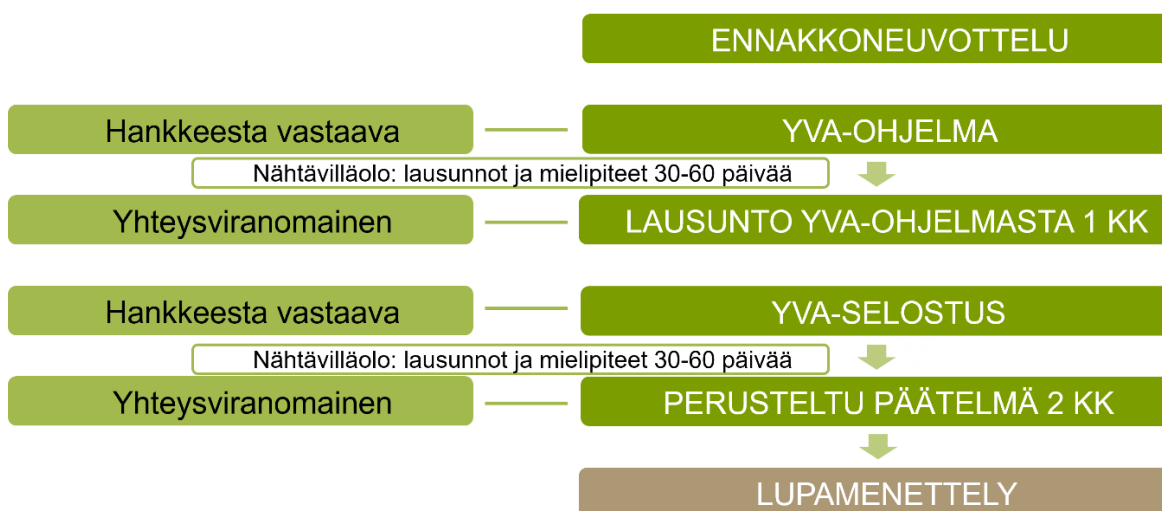
9.3.3 Yhteysviranomainen

Huittisten aurinkovoimalan YVA-hankkeen yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen ELY-keskus. Yhteysviranomainen huolehtii siitä, että ympäristövaikutusten arviointinnettely järjestetään. Yhteysviranomainen kuuluttaa ympäristövaikutusten

arviointiohjelman ja -selostuksen, kerää hankkeesta annetut lausunnot ja mielipiteet sekä antaa lausunnon arviointiohjelmasta sekä perustellun päätelmän arviointiselostuksesta.

9.3.4 YVA-menettelyn vaiheet ja aikataulu

YVA-menettely muodostuu kahdesta päävaiheesta, joista ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma ja toisessa kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostus. YVA- menettelyn vaiheet on esitetty kuvassa 17.



Kuva 17. YVA-menettelyn vaiheet

9.3.4.1 Ennakkoneuvottelu

YVA-lain 8 §:n Ennen ympäristövaikutusten arviointiohjelman toimittamista tai arviointimenettelyn kuluessa yhteysviranomainen voi omasta aloitteestaan taikka toisen asiaa käsittelevän viranomaisen tai hankkeesta vastaavan pyynnöstä järjestää ennakkoneuvottelun yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa.

Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa ja hankkeesta vastaavan ja eri viranomaisten välistä tiedonvaihtoa, parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa arviointimenettelyä.

Hankkeesta vastaava Sun 2 Oy (sittemmin SAJM Holding Oy) ja Varsinais-Suomen ELY-keskus järjestivät yhteistyössä ennakkoneuvottelun 19.9.2022. Neuvotteluun osallistuivat järjestäjien lisäksi edustajat Huittisten kaupungista, Säskylän kunnasta, Etelä-Satakunnan ympäristötoimistosta, Satakuntaliitosta, Satakunnan museosta, Suomen metsäkeskuksesta, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitosta, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto Satakunnasta, Sun 2 Oy:stä, A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy:stä, Arkkitehtitoimisto AJAK Oy:stä ja Electrical Expert Oy:stä.

9.3.4.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa kuvataan hankealueen nykytila sekä hankkeen toteuttamisvaihtoehdot, ja esitetään suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia suunnittelun aikana selvitetään ja millä tavoin. Lisäksi siinä kerrotaan, miten arviointiin liittyvä tiedottaminen järjestetään. Arviointimenettely alkaa hankkeesta vastaavan toimitettua arviointiohjelman yhteysviranomaiselle (ELY-keskus), joka asettaa arviointiohjelman julkisesti nähtäville ja pyytää siitä mielipiteet ja lausunnot. Mielipiteitä ja lausuntoja voivat antaa kaikki tahot, joihin hanke voi vaikuttaa, ja yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Varsinais-Suomen ELY-keskukselle 20.10.2022. Yhteysviranomainen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta julkisella kuulutuksella 1.11-23.12.2022. Kuulutus ja arviointiohjelma julkaistiin ELY-keskuksen sekä ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Lisäksi ilmoitus kuulutuksista julkaistiin Huittisten kaupungin ja Säkylän kunnan verkkosivuilla. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen tiedotettiin Satakunnan kansa ja Lauttakylä -lehdistä 1.11.2022 (Satakunnan Kansa) ja 2.11.2022 (Lauttakylä-lehti) julkaistuilla lehti-ilmoituksilla.

Hanketta ja arviointiohjelmaa esiteltiin avoimessa yleisötilaisuudessa Huittisten kaupungintalolla 9.11.2022. Arviointiohjelma oli nähtävillä Huittisten kaupungintalolla, Huittisten pääkirjastossa, Säkylän kunnanvirastolla ja Säkylän pääkirjastossa 1.11.-23.12.2022. Arviointiohjelma on nähtävillä myös ympäristöhallinnon verkkosivuilla koko YVA-menettelyn ajan.

Yhteysviranomainen pyysi YVA-ohjelmasta lausunnot Huittisten kaupungilta ja Säkylän kunnalta sekä muilta keskeisiltä viranomaisilta. Lisäksi muilla tahoilla oli mahdollisuus antaa mielipiteensä arviointiohjelmasta. Arviointiohjelmasta annettiin yhteensä 18 lausuntoa ja 8 mielipidettä. Yhteysviranomaisena toimiva Varsinais-Suomen ELY-keskus antoi huomioiden annetut lausunnot ja mielipiteet oman lausuntonsa 20.1.2023. Yhteysviranomaisen lausunto on tämän selostuksen *liitteenä 1*.

9.3.4.3 YVA-selostus

Arviointiselostus tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksessa on esitetty YVA-asetuksen 4 § mukaisesti muun muassa arviointiohjelman tiedot tarkennettuna, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon, arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, vaihtoehtojen vertailu, esitys haitallisten vaikutusten lieventämiseksi sekä yleistajuinen tiivistelmä arviointiselostuksen sisällöstä.

Yhteysviranomainen kuuluttaa ja asettaa YVA-selostuksen nähtäville samalla tavoin kuin arviointiohjelman. Yhteysviranomaisen kuulutettua nähtävillä olosta, järjestetään

tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista kansalaisille ja sidosryhmille yleisötilaisuus. Yhteysviranomaisen antaa oman perustellun päätelmänsä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomaisen on tarkistanut arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatinut perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

9.4 VUOROVAIKUTUS JA OSALLISTUMINEN

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä tavoitteena on lisätä hankkeen kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia ja lisätä eri osapuolten vuorovaikutusta. YVA-menettelyyn kuuluu esimerkiksi tiedottaminen, kuuleminen, mielipiteiden ja kannanottojen esittäminen ja lausuntojen antaminen menettelyn kuluessa.

Seuraavaan taulukkoon 8 on koottu toimenpiteet, tässä aurinkovoimalahankkeen YVA-menettelyssä on edistetty eri osapuolten kuulemistä ja osallistumista prosessiin.

Taulukko 8. Hankkeen vuorovaikutuksen, osallistumisen ja tiedottamisen järjestäminen.

Ajankohta	Toimenpide
Kevät 2022	Vuokrasopimukset maanomistajien kanssa
19.9.2022	Ennakkoneuvottelu viranomaistahojen kanssa
20.10.2022	YVA-ohjelma yhteysviranomaiselle
1.11.-23.12.2022	YVA-ohjelma nähtävillä
9.11.2022	Hankkeen arviointiohjelmasta koskeva yleisötilaisuus
1.-2.2.2023	Hankealueen lähinaapurien tapaaminen
10.-28.3.2023	Asukaskysely, Taloustutkimus Oy
huhti-toukokuu 2024	YVA-selostusraportti nähtävillä

9.5 YVA:N HUOMIOON OTTAMINEN SUUNNITELMISSA JA PÄÄTÖKSENTE-OSSA

Hanketta koskeviin lupahakemuksiin liitetään mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä tehtäessä.

Lupaviranomainen huolehtii, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Lupaviranomaisen pyynnöstä on yhteysviranomaisen esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa selvennettävä, miltä osin se ei ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi.

Ennen lupa-asian vireilletuloa hankkeesta vastaava voi pyytää yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään, mitä tietoja tarvitaan perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi.

Lupamenettelyt voidaan käynnistää YVA-hankkeen päätyttyä. Hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin liitetään mukaan arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

10 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

10.1 ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Tämän YVA-menettelyn tarkoituksena on arvioida Huittisiin Maurialan, Mommolan, Perkolanmäen ja Metsämaan alueille sijoittuvan aurinkovoimalan aiheuttamia ympäristövaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettely on kuvattu luvussa 9.

Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan YVA-lain mukaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä tai välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- yllä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään hankevaihtoehtojen mukaiset toiminnan vaikutukset hankkeen koko elinkaaren ajalta, eli rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen jälkeiseltä ajalta. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä suorat että välilliset vaikutukset.

Suorat vaikutukset syntyvät hankkeen toimenpiteiden ja vaikutusalueen ympäristön suorasta vuorovaikutuksesta. Esimerkiksi hankealueen muuttaminen aurinkovoimala-alueeksi vaikuttaa suoraan alueen kasvillisuuteen ja eläimistöön, pinnanmuotoihin ja pintavesien valumasuuntiin.

Välilliset vaikutukset ovat suorista vaikutuksista johtuvia muutoksia alueen ympäristöolosuhteissa. Hankkeen toimenpiteet voivat esimerkiksi heikentää hankealueen ympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta keskeiset vaiheet liittyvät aurinkopaneelikenttien, sähkönsiirron ja tiestön rakentamiseen. Siihen liittyviä toimintoja ovat puuston ja kasvillisuuden poisto sekä maanpinnan muokkaus. Lisäksi hankkeen elinkaareen kuuluu toiminnan lopettaminen ja alueen jälkihoito.

Tässä hankkeessa erityisesti tarkasteltaviksi vaikutuksiksi arvioitiin:

- vaikutukset maankäyttöön
- vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön
- vaikutukset luonnonympäristöön, kasveihin ja eläimiin
- vaikutukset maaperään ja vesistöön
- vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun
- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Lisäksi tarkastellaan hankkeen liittymistä laajempaan alueelliseen kokonaisuuteen tarkastelemalla paikallisten ja alueellisten suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusta hankkeen toteutusympäristöön. Tarkoituksena on selvittää, miten hanke sopii Satakunnan maakunta-kaavan tavoitteisiin.

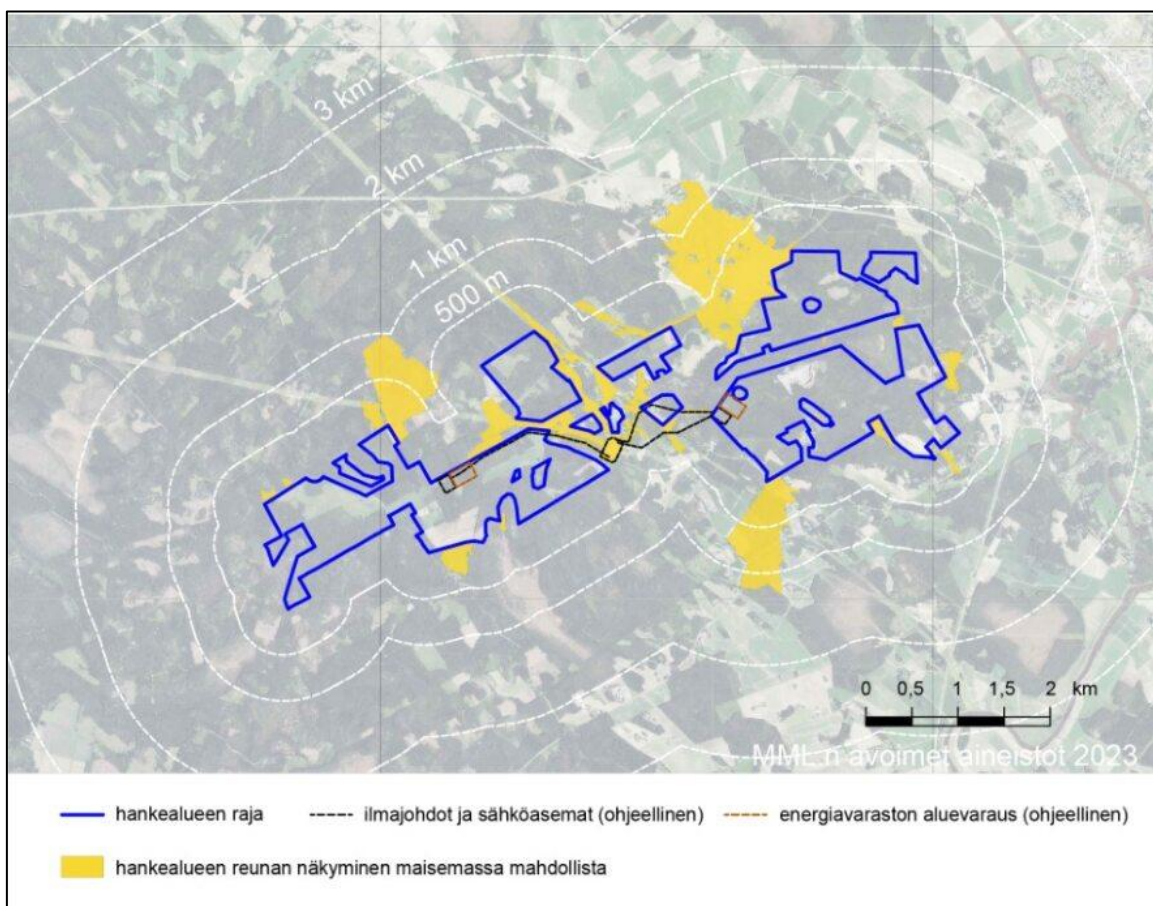
Tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen aineistona on käytetty

- hanketta koskevia olemassa olevia suunnitelmia
- eri viranomaistahojen avoimia paikkatietoaineistoja, kartta- ja ilmakehu-aineistoja
- olemassa olevia tietoja ja arviointimenettelyn aikana tehtyjä lisäselvityksiä alueen ympäristön nykytilasta ja toiminnoista
- vastaavista toiminnoista muualta saatuja kokemuksia
- YVA-ohjelmasta saatuja lausuntoja ja mielipiteitä
- kirjallisuustietoja

10.2 VAIKUTUSALUEEN JA ARVIOINNIN RAJAUS

Vaikutusalueiden rajaaminen on tehty kunkin arvioitavan ympäristövaikutuksen ominaisuuksien perusteella. Vaikutusalueet on kuvattu tarkemmin kunkin vaikutusarviointin yhteydessä.

Tarkasteltava vaikutusalue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Tarkasteltava vaikutusalue kattaa hankealueen ympäristöineen. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Paikallisimmat vaikutukset kohdistuvat hankealueen maa- ja kallioperään. Luontovaikutukset ja ilmanlaatuvaikutukset yltävät vain harvoin yli 500 metrin etäisyydellä hankealueelta. Melun ja tärinän haittavaikutuksia tarkastellaan tyypillisesti n. 1000 metrin etäisyydelle. Kuljetusliikenteen aiheuttamat sekä maisemaan ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset voivat ulottua kilometrien päähän. Karttaesitys vaikutusalueesta on esitetty *kuvassa 18*.



Kuva 18. Vaikutusalueet laajimman vaihtoehdon VE3 mukaan. Kuvassa keltaisella on alueet, joille voi kohdistua maisemahaittaa. (MML, 2023)

Taulukossa 9 on esitetty vaikutustyyppien ominaisuuksien ja muiden aurinkovoimahankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt tarkastelualueet vaikutustyypeittäin.

Taulukko 9. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyyppien mukaan.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Yhdyskuntarakenne, maan- käyttö ja asutus	Vaikutuksia tarkastellaan aurinkovoimala-alueella ja sen lähiympäristössä noin 2 km etäisyydellä. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia tarkastellaan noin 200 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.
Maisema, kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset	Vaikutusten arviointi keskittyy aurinkovoimalan osalta pelkästään hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa ilmajohtona tai maakaapelina, jolloin vaikutuksia tarkastellaan noin 200-1 000 metrin etäisyydellä johtoalueesta.
Maa- ja kallioperä sekä pohja- ja pintavesi	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Pohjaveden osalta arviointi keskittyy laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja kalaston osalta vaikutuksia arvioidaan hankealueen vesistöihin sekä tarpeen vaatiessa muutaman kilometrin etäisyydelle virtaavien vesien alajuoksulle.
Kasvillisuus, eläimet ja luontotyytit	Vaikutuksia arvioidaan aurinkovoimala-alueella, sähkönsiirtoreitinvaihtoehtojen alueilla sekä niiden lähiympäristöissä. Erityisesti vaikutuksia tarkastellaan alueen rakentamisen myötä muuttuviin luontoarvoihin.
Liikenne	Vaikutuksia tarkastellaan hankkeen rakentamisvaiheeseen liittyvissä kuljetuksissa ja huoltotöissä käytettävillä reiteillä. Tarkastelualueena ovat aurinkovoimala-alueelle ja sen sähkönsiirtoreitille suuntautuvat tiet, joiden liikennemäärät todennäköisesti kasvavat hankkeen myötä.
Virkistys ja metsästys	Arviointi kohdistetaan hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä näiden välittömään läheisyyteen.
Melu	Meluvaikutuksia arvioidaan noin kilometrin etäisyydellä hankealueelta. Sähkönsiirtoreittien osalta meluvaikutusten tarkastelua alue on voimajohdon välitön lähiympäristö.
Ilmasto	Vaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin.
Ihmisten elinolot	Arviointi kohdistetaan sille alueelle, jolle hankkeen mahdolliset vaikutukset ulottuvat.
Yhteisvaikutukset	Yhteisvaikutuksia muiden lähellä olevien merkittävien hankkeiden kanssa tarkastellaan vaikutustyyppien edellyttämässä laajuudessa.

10.3 ARVIOINTIOHJELMA JA YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO

Yhteysviranomaiselle esitettiin kuulemisaikana yhteensä 20 lausuntoa ja 8 kannanottoa/mielipidettä.

Lausunnon antoivat:

- Huittisten kaupunki, Huittisten kaupunginhallitus
- Satakunnan pelastuslaitos
- Telia Company Finland Oy
- Suomen Erillisverkot Oy
- Finavia Oyj
- Joutsenten Reitti ry
- Väylävirasto
- Suomen metsäkeskus
- Satakunnan Museo
- Puolustusvoimat, 2. Logistiikkarykmentti
- Säkylän kunta/Etelä-Satakunnan ympäristölautakunta
- Satakuntaliitto
- Metsähallitus Rannikon luontopalvelut
- Huittisten seudun ympäristöyhdistys
- Suomen riistakeskus Satakunta
- Ilmatieteen laitos
- Luonnonvarakeskus
- Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piiri ry
- Fingrid Oyj
- Huittisten Metsästysseura Paukku ry

Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 20.1.2023.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon asiat, joita yhteysviranomainen, lausunnonantajat ja kansalaiset ovat nostaneet esille hankkeen YVA-ohjelmaa koskevissa lausunnoissa ja mielipiteissä.

Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmaa koskevassa lausunnossa keskeisimmät esille tuodut asiat sekä niiden huomioiminen hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa ja tehdyssä arviointiselostuksessa on esitetty *taulukossa 10. Liitteessä 1* esitetään yhteysviranomaisen lausunto kokonaisuudessaan.

Taulukko 10. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioiminen
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Hankkeen sähkönsiirron ja sähkönsiirtoon tarvittavien alueiden kuvausta tulee täydentää.	Kuvattu luvussa 5.2 ja 6.3.
Sähkönsiirtoon tarvittavien alueiden nykytila, tuleva kehitys ja maanhankintatapa tulee kuvata. Sähkönsiirron tapa eri osa-alueiden välillä tulee kuvata tarkemmin.	Kuvattu luvussa 6.3.
Hankkeessa tulee muodostaa yksi uusi selkeästi nykyisiä vaihtoehtoja pienempi hankevaihtoehto, jotta erikokoisten hankevaihtoehtojen vaikutuksia voidaan aidosti arvioida	Hankevaihtoehdot kuvattu luvussa 5.
Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	
YVA-selostuksessa tulee tunnistaa ja kuvata muut lähialueen hankkeet, joilla voi olla samankaltaisia vaikutuksia.	Kuvattu luvussa 7.
Hankkeen suhde lähialueen hankkeisiin mahdollisten yhteisvaikutusten huomioimiseksi tulee kuvata sekä lähivaikutusalueella että kaukovaikutusalueella. Eri hankkeiden yhteisvaikutukset tulee huomioida vaikutusten arvioinnissa.	Kuvattu luvussa 11.14.
Hankkeeseen liittyvät valtakunnalliset ja maakunnalliset suunnitelmat ja tavoitteet tulee kuvata, jotta arviointiselostuksessa voidaan kuvata arvio siitä, miten hanke tukee näiden suunnitelmien toteuttamismahdollisuuksia.	Kuvattu luvussa 4.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Arvioinnissa tulee arvioida, ylittyykö merkittävyyden kynnys niin, että hankkeeseen tarvitaan kaavatasoista suunnittelua, esimerkiksi asemakaavaa. Arviointia tulee täydentää kaavoitus- tarpeen arviointia koskevalla osuudella.	Kuvattu luvussa 8.
Hankkeen ympäristöluvanvaraisuus tulee selvittää. Lisäksi tulee selvittää, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen esimerkiksi vesilain mukaista lupaa, luonnonsuojelulain mukaista lupaa ilmoitusta melua ja tärinää aiheuttavasta tilapäisestä toiminnasta tai maa-aineslain mukaista lupaa.	Kuvattu luvussa 8.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät

Hankkeen merkittävien vaikutusten todennäköiset vaikutus-alueet tulee kuvata ja perustella.	Kuvattu luvussa 10.2
Tehtyjä selvityksiä tulee täydentää ja jalostaa siten, että eri hankevaihtoehtojen erot ja vaikutukset ovat arvioitavissa.	Tehtyjä selvityksiä on täydennetty ja tarkasteltu yhdessä muiden lähtöaineistojen kanssa eri hankevaihtoehtojen erojen ja vaikutusten arvioimiseksi.
Vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon se, mitä YVA-asetuksen 3 § ja 4 §:ssä todetaan vaikutusten arvioinnin laa- tijoiden pätevydestä.	Kuvattu luvussa 9.3.2.

Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön

Selostuksessa tulee esittää arvio siitä, onko hanke toteutettavissa olemassa olevien MRL:n nojalla hyväksytyjen maankäytön suunnitelmien pohjalta, miten aurinkovoimalahanke toteuttaa MRL:n mukaisia maankäyttösuunnitelmia ja edellyttääkö hanke maankäytön suunnitelmien muuttamista.	Kuvattu luvussa 4.
Maankäyttö ja rakennetun ympäristön nykytila, mm. hanke-alueelle ja sen aivan välittömään läheisyyteen sijoittuva asutus on kuvattu riittävästi.	Kuvattu luvussa 11.1.
Tulee esittää arvio paneelialueiden sekä aidattavien alueiden väliin jäävien alueiden pinta-alasta sekä hankkeeseen tarvittavien maa-ainesten määristä ja ottoalueista. Tulee esittää kuvaus hankkeen tarvitsemasta uudesta tiestöstä ja sähkönsiirtolinjoista sekä kilometreinä että pinta-alana.	Kuvattu luvussa 6.
Satakunnan maakuntakaavan ja Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 koko maakuntakaava-alueita koskevat suunnittelu-määräykset tulee ottaa huomioon ympäristövaikutuksia arvioidessa ja ympäristövaikutusten arviointia tulee täydentää näiltä osin.	Kuvattu luvussa 4.
Arviointiselostuksessa tulee arvioida, miten hanke toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.	Kuvattu luvussa 4.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tulee kuvata Huittisten kaupungin alueella sijaitsevat kylät ja niiden sijainti ja yhteys hankealueeseen sekä esittää, arvioidaanko vaikutuksia kyliin ja millä tavoin.	Kuvattu luvuissa 11.1, 11.2 ja 11.13.
Maisemavaikutuskuviissa, joissa esitetään hankkeen todennäköiset näkyvyysalueet, on erityisesti esitettävä lähimmät maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet, jotka ovat lähialueen ihmisten kannalta merkityksellisimmät.	Kuvattu luvuissa 11.2. ja 11.13.
Maakunnallisesti merkittävää maisema-alue "Loimijoen kulttuurimaisema" tulee huomioida arviointiohjelmassa ja että arviointimenettelyn yhteydessä tulisi kaikkien vaihtoehtojen vaikutuksia kulttuuriympäristöihin ja maisemaan täydentää havainnekuvien.	Kuvattu luvussa 11.2.

Arvioinnissa tulee selvittää alueen nykyiset käyttömuodot ja käyttäjät.	Kuvattu luvussa 11.1.
Maisemavaikutuksia tulee havainnollistaa erityisesti paneelientien lähialueelle sijoittuvan asutuksen näkökulmasta. Myös sähkönsiirtoverkoston maisemavaikutuksia tulee havainnollistaa.	Kuvattu luvuissa 11.1, 11.2 ja 11.13.
Hankkeen vaikutusalueella asuvien ja muiden osallisten kuuleminen ja osallistumismahdollisuuksien turvaaminen tulee varmistaa. Tulee toteuttaa erillinen kyselytutkimus alueen vaikutusalueella asuville ja sosiaalisten vaikutusten arviointiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.	Kuvattu luvussa 9.4.
Vaikutukset liikenteeseen	
Hanketta varten rakennettavan tiestön vaikutukset tulee arvioida.	Kuvattu luvuissa 6.5 ja 11.9.
Päästötiedot ja vaikutusten arvioinnit tulee esittää selostusvaiheessa hankkeen koko elinkaaren ajalta ja ottaa huomioon ilmastovaikutusten arvioinnissa.	Kuvattu luvussa 11.11.
Vaikutukset alueen nykyisen tiestön liikennöitävyyteen ja liikenteeseen sekä kulkuun hankealueen keskelle jääville kiinteistöille tulee arvioida.	Kuvattu luvussa 11.9.
Alueen maansiirtotöistä ja alueelta hakattavan myyntiin kelpaamattoman puuaineksen hakettamisesta aiheutuvan melun ja päästöjen vaikutukset tulee arvioida.	Kuvattu luvuissa 11.10 ja 11.11.
Meluvaikutukset	
Maansiirtotöistä ja hakattavan myyntiin kelpaamattoman puuaineksen hakettamisesta aiheutuvan melun ja päästöjen (työkoneiden päästöt, haketuksen päästöt, pöly) tiedot ja niitä koskevat vaikutusten arvioinnit tulee esittää arviointiselostuksessa.	Kuvattu luvuissa 11.10 ja 11.11.
Hankkeen tarvitseman laajan puustottoman alueen vaikutukset läheisillä alueilla, esimerkiksi valtateillä 2 ja 12 sekä kantatiellä 41 syntyvän melun kantautumiseen hankkeen vaikutusalueelle sekä paneelien mahdollinen ääniaaltoja heijastava vaikutus tulee huomioida vaikutuksia arvioitaessa.	Kuvattu luvussa 11.10.
Vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinoloihin	
Arviointiselostuksessa on esitettävä selvitys siitä, miten eri vaihtoehtoissa hankkeen vaikutusalueelle jäävät kiinteistöt sijoittuvat ja mikä on hankkeesta vastaavan mielestä lähin etäisyys kiinteistön ja aurinkopaneelien välillä, joka tulee toteutua, ettei merkittävää haitallista vaikutusta kohdistu ihmisiin ja että asumisviihtyvyys toteutuu asuin- ja vapaa-ajan asunnoissa.	Kuvattu luvussa 11.13.
Hankealueen merkitys ja käyttö virkistykseen tulee selvittää ja hankkeen vaikutukset ja sen aiheuttamat rajoitteet virkistyskäyttöön tulee arvioida.	Kuvattu luvussa 11.13.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin

Suvisuon ympärille jätettäväksi esitetyn 20 metrin suoja- vyöhykkeen perusteluita ja vaikutuksia tulee tarkentaa.	Kuvattu luvussa 11.6.
Hankkeen eri vaihtoehtojen mahdollisia vaikutuksia luonnon- suojelualueisiin tulee arvioida.	Kuvattu luvussa 11.6.
Tulee esittää perusteltu arvio hankkeen eri vaihtoehtojen vai- kutuksista hankealueen ja sen vaikutusalueen kasvillisuuteen sekä vaikutusten lieventämiskeinoja.	Kuvattu luvussa 11.6.
Hankealueen koillisosassa sijaitsevilla osa-alueella VI on merkittäviä alueellisia luontoarvoja mm. uhanalaisia VUEN luontotyypppejä ja kuvion VI rajalla vesilain lähdekohde, jotka tulee selvittää.	Kuvattu luvussa 11.6.
Tulee tehdä tarkempi selvitys alueen nykyisestä nisäkäslajis- tosta sekä perusteellinen arvio hankkeen vaikutuksesta luon- non monimuotoisuuteen ja ekologisiin yhteyksiin.	Kuvattu luvussa 11.8.
Arviointiselostuksessa tulee täydentää vaikutusten arvioinnin nykytilan kuvausta nisäkäslajien osalta ja esittää perusteltu ar- vio hankkeen vaikutuksista alueen eläimistön elinalueisiin ja arvio, miten laajalle alueelle vaikutukset ulottuvat. Erityistä huomiota tulee kiinnittää luontodirektiivilajeihin kohdistu- vien vaikutusten selvittämiseen.	Kuvattu luvussa 11.8.
Linnustoselvitykseen tulee lisätä metsäkanalintujen esiintymi- sen selvitys sekä arvio hankkeen vaikutuksesta hankealueen ja hankkeen vaikutusalueen metsäkanalintujen elinympäris- töihin. Lisäksi arviointiselostuksessa tulee esittää arvio hank- keen vaikutuksesta petolintuihin.	Kuvattu luvussa 11.7.
Hankkeen vaikutusarviointinnissa tulee esittää ehdotukset hai- tallisten vaikutusten lieventämistoimista.	Kuvattu luvussa 10.6 sekä jo- kaisen vaikutustyyppin osalta erikseen.
Arviointiselostuksessa tulee esittää myös ehdotus vaikutuk- siin liittyvästä seurantaohjelmasta.	Kuvattu luvussa 13.
Arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota paikallisiin yhteyksiin ja siitä, miten ne linkittyvät laajempaan kokonaisuuteen. Arvioin- nissa tulee huomioida ekologiset vuorovaikutussuhteet.	Kuvattu luvussa 11.6.
Hankkeen ympäristövaikutusten arviointia tulee täydentää luonnon pirstoutumiseen ja ekologisiin yhteyksiin kohdistu- vien vaikutusten osalta.	Kuvattu luvussa 11.

Vaikutukset maa- ja kallioperään ja pohjavesiin sekä vesistöön

Arviointiselostuksessa tulee esittää selvitys happamien sulfaattimaiden esiintymisestä sekä arvio mahdollisesti aiheutuvista vaikutuksista pinta- ja pohjavesiin ja esittää haittojen ehkäisemiseen tarvittavat toimenpiteet hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa.	Kuvattu luvussa 11.3
Mouhisuon laskuojaan suunnitellusta pohjapadosta tulee esittää tarkempi kuvaus.	Mouhisuo on jätetty hankealueen ulkopuolelle eikä laskuojaan ole näin ollen tarve rakentaa pohjapatoa.
Tulee arvioida hankkeen vaikutukset kahteen maakuntakaavaan merkittyyn arvokkaaseen geologista muodostumaan: Suvisuon kalliot ja Salosen kalliot.	Kuvattu luvussa 11.3
Kuvattava maaperän muokkaamisen suuruusluokka sekä vaikutusten merkittävyys.	Kuvattu luvussa 11.3.
Arviointiselostuksessa on arvioitava eri hankevaihtoehtojen edellyttämän maanmuokkauksen vaikutus hankkeesta aiheutuviin vesistövaikutuksiin.	Kuvattu luvussa 11.5.
Tulee arvioida hankkeen vaikutus paneelialueen pintamaan eroosioon sekä elinkaaren aikana syntyvien erilaisten vaikutusten vaikutus mm. alueen myöhemmän uudelleen metsityksen onnistumiseen.	Kuvattu luvussa 11.3.
Hankealueen ja sen todennäköisen vaikutusalueen pienvesistöt tulee kartoittaa.	Kuvattu luvussa 11.5.
Tulee esittää riittävät laskelmat hakkuupinta-aloista, maanmuokkausaloista ja ojituspinta-aloista sekä arvioida näiden aiheuttama ravinne- ja kiintokuormituksen kokonaislisäys ja näiden vaikutukset.	Kuvattu luvussa 11.3.
Paneelien puhdistaminen ja paneelialueen kasvillisuuden poistaminen ja näihin liittyvä kemikaalien käyttö tulee esittää ja arvioida sen vaikutukset.	Paneelien puhdistukseen ei tulla käyttämään kemikaaleja. Kuvattu luvussa 6.6

Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon

Hankkeen vaikutuksia paikalliseen mikroilmastoon ja ilman laatuun tulee tarkastella perusteellisemmin.	Kuvattu luvussa 11,11.
Tulee tehdä perusteellinen ja perusteltu laskelma hankkeen hiilijalanjälki- ja ilmastovaikutuksista, materiaalien hankinta mukaan laskettuna.	Kuvattu luvussa 11.12.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset

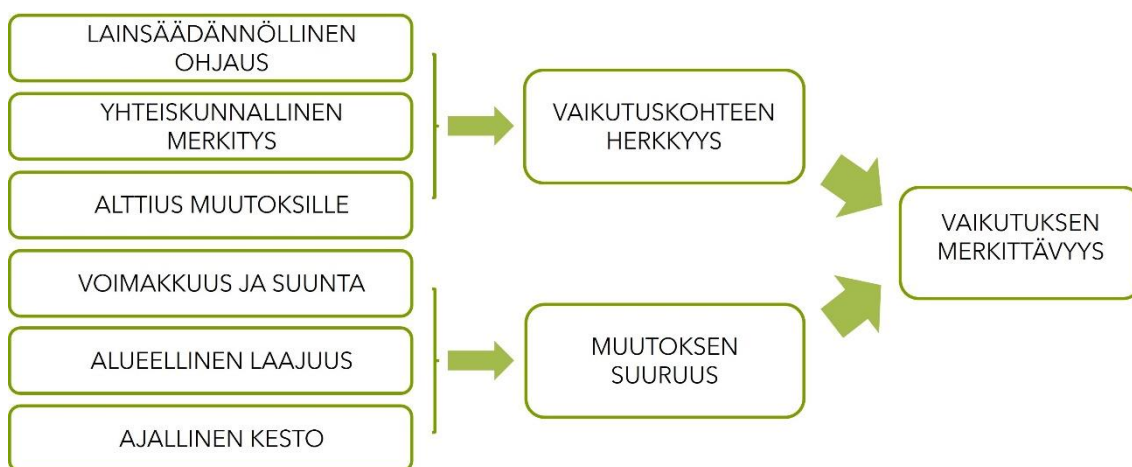
Hankkeen mahdolliset riskit tulee arviointiselostuksessa tunnistaa.	Kuvattu luvussa 12.
---	---------------------

Muut vaikutukset	
Hankkeen vaikutukset tulee kuvata elinkaariajattelun mukaisesti suunnittelun, rakentamisen, materiaalien hankinnan, käytön ja käytöstä poiston osalta.	Kuvattu luvussa 11, jokaisen vaikutustyyppin arvioinnin yhteydessä.
Tulee arvioida käytöstä poiston yhteydessä mahdollisesti maastoon jätettävien perustusten vaikutukset alueen jatkokäyttöön sekä esittää maastoon jätettävien rakenteiden maisemointitapa.	Kuvattu luvussa 6.8.
Arvioinnissa on esitettävä alustavasti, miten materiaalitehokkuus ja käytetyn materiaalin hyödyntäminen tullaan toteuttamaan, kun kenttä poistetaan käytöstä.	Kuvattu luvussa 6.8.
Yhteisvaikutukset	
Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettava ja otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset ja tarvittaessa täydentää tietoja mahdollisista jatkotyöskentelyn aikana esiin tulevista muista hankkeista, joihin tämä hanke voi liittyä.	Kuvattu luvussa 11.16
Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	
Arvioinnissa tulee etsiä mahdollisuuksia ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia.	Kuvattu luvussa 11, jokaisen vaikutustyyppin arvioinnin yhteydessä.
Vaikutusten seuranta	
Arviointiselostuksessa tulee olla esitys seurannan kohteista ja menetelmistä.	Kuvattu luvussa 15.
Ohjelman laatijoiden pätevyys	
Laatijoiden pätevyys tulee esittää myös arvioinnin eri osa-alueittain eriteltynä.	Kuvattu luvussa 9.3.2.
Muut yhteysviranomaisen huomiot	
Arviointiselostuksen alkuun on hyvä laatia sanasto keskeisestä käytettävästä termistöstä.	Esitetty selostuksen alussa.
Arviointiselostusta laadittaessa tulee huomioida yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt täydennystarpeet. Lausunnoissa ja mielipiteissä esitetyt näkökohdat tulee huomioida arviointiselostuksen laadinnassa ja hankkeen jatko-suunnittelussa.	Kuvattu luvussa 10.
Selostukseen on liitettävä havainnollinen tiivistelmä.	Tiivistelmä esitetty selostuksen alussa.

10.4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN VERTAILU JA MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa¹ kehitettyjä ARVI-menetelmiä (Marttunen ym., 2015).

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyttä sen nykytilan ja hankkeen tuoman muutoksen suuruuden kautta. Alla olevassa kuvassa (Kuva 19) on esitetty IMPERIA-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä, joissa arvioidaan vaikutuksen merkittävyyttä erilaisten osatekijöiden kautta vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa alueen nykytilaan. Herkkyyttä ja muutoksen suuruutta on tarkasteltu erilaisten osa-alueiden avulla, jolloin on saatu arvio vaikutuksen merkittävyydestä.



Kuva 19. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

10.4.1 Vaikutuksen herkkyyden ja suuruuden arviointi

Vaikutuskohteen herkkyyttä määritettäessä voidaan tarkastella esimerkiksi kohteen lainsäädännöllistä ohjausta, yhteiskunnallista merkitystä tai ominaisuuksien alttiutta muutoksille. Kohteen herkkyyden arvioinnissa on käytetty useita kriteerejä kuten kohteen suojelustatusta, erilaisten standardien ja rajoitusten asettamia vaatimuksia, suhdetta vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin sekä mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokykyä, harvinaisuutta, monimuotoisuutta, luonnontilaisuutta, sopeutuvuutta sekä haavoittuvuutta.

Vaikutuskohteen herkkyys luokitellaan aurinkovoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa neljään luokkaan: vähäinen, kohtalainen, suuri ja erittäin suuri.

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

Muutoksen suuruus muodostuu kolmesta osatekijästä, jotka ovat muutoksen voimakkuus ja suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto. Muutos voi olla alueelliselta laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoaltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä.

Muutoksen suuruus arvioidaan tai mitataan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä, jotka on kuvattu erikseen jokaiselle vaikutukselle. Myös muutoksen suuruuden osatekijät kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen. Muutos voi olla suuruudeltaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen 3) suuri tai 4) erittäin suuri ja suunnaltaan positiivinen tai negatiivinen sen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteiden mukaisesti.

Herkkyyden ja muutoksen suuruuden arvioinnin kriteereitä kuvataan kunkin vaikutustyyppin osalta tarkemmin *liitteessä 2*.

10.4.2 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys sekä vaikutuksen suuruus ja suunta. Vaikutusten merkittävyys luokitellaan *taulukossa 11* esitetyksi asteikolla ei vaikutusta, vähäinen, kohtalainen ja suuri. Vaikutuksen merkitys voi olla myönteinen tai kielteinen.

Taulukko 11. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit.

Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri	++++	Selvästi havaittava myönteinen ja pysyvä muutos, joka vaikuttaa kansallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri	+++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen	++	Selvästi havaittava myönteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen	+	Myönteinen muutos havaittavissa, ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta		Muutos ei ole käytännössä havaittavissa, eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen	-	Kielteinen muutos havaittavissa, ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen	--	Selvästi havaittava kielteinen muutos. Vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri	---	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen muutos. Vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Erittäin suuri	++++	Selvästi havaittava kielteinen ja pysyvä muutos, joka vaikuttaa kansallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

Vaikutusten vertailussa ei ole huomioitu lieventämistoimenpiteitä, vaan niitä on kuvattu kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä omassa luvussa. Vaikutusten vertailu ja merkittävyyden arvioinnin tulokset on esitetty jokaisessa arvioinnin osa-alueessa. Arvioinnin ovat suorittaneet hankkeen vaikutuksiin perehtyneet osa-aluekohtaiset asiantuntijat. Arvioinnissa on hyödynnetty myös hankkeessa tehtyjä selvityksiä.

10.5 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Eri vaihtoehtojen vertailumenetelmänä on käytetty ns. erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään jokaiselle vaikutukselle tyypillisemmällä tavalla. Vaihtoehtojen sisäisiä merkittävyysvertailuja erityyppisten vaikutusten kesken ei tehdä, sillä jokaisen vaikutustyyppin painoarvo toiseen vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen. Vertailumenetelmällä ei välttämättä voida määrittää parasta vaihtoehtoa vaan eri vaihtoehtoilla voidaan todeta olevan sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia ympäristövaikutuksia.

10.6 HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN SEKÄ VAIKUTUSTEN SEURANTA

10.6.1 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Arviointityön yhteydessä on selvitetty mahdollisuuksia ehkäistä, rajoittaa ja hallita hankkeen haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen kautta jokaisen käsitellyn ympäristövaikutuksen osalta. Hankkeen suunnittelussa ja vaikutusten lieventämistoimenpiteissä on huomioitu paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) ja hankkeesta vastaava seuraa aktiivisesti alan kehitystä muun muassa uusien suositusten ja regulaation osalta.

10.6.2 Vaikutusten seuranta

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Vaikutusten selvittämisen yhteydessä arviointiselostukseen on laadittu ehdotus ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksiin perustuvan seurantaohjelman sisällöksi.

Seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Yksityiskohtaisempi ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma esitetään mahdollisen ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

10.7 EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA VIRHELÄHTEET

Käytettäviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Myös hankkeen käytettävissä olevat aurinkovoimalanrakentamiseen ja toimintaan liittyvät tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee.

Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy jonkin verran epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo sekä niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen on kuvattu ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen sekä hankkeeseen laadituissa erillisselvityksissä.

10.8 HANKKEESSA TEHDYT ERILLISSELVITYKSET

Huittisiin rakennettavan aurinkovoimalan ympäristövaikutusten arviointityön osana on tehty seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Arkeologinen inventointiselvitys
- Kasvillisuusselvitys
- Lepakkoselvitys
- Liito-oravaselvitys
- Pesimälinnustoselvitys
- Viitasammakkoselvitys
- Sähkönsiirron rakenteet
- Havainne- ja maastokuvat
- Metsojen soidinalueselvitys
- Kaavoitustilanne
- Selvitys hankkeen suhteesta kaavoihin
- Selvitys hankkeen suhteesta kulttuuriympäristöön
- Sähkömagneettisten kenttien arviointi
- Kasvihuonekaasuvaikutukset
- Vaikutukset paikallisilmastoon
- Vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun
- Asukaskysely
- Huittisten sähköaseman liito-oravatarkastus
- Huuhkajaselvitys (Ei julkinen, vain viranomaiskäyttöön)
- Suurpetoselvitys
- Lumijälkilaskenta

11 YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

11.1 YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA ASUTUS

Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hankkeen aiheuttamat muutokset vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön ja tulevaisuudessa tehtävään maankäytön suunnitteluun, kuten kaavoitukseen ja asutukseen alueella. Lisäksi välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista, kuten lisääntyvästä liikenteestä alueella.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen muodostuvat siitä, miten hankkeen toiminnot estävät, rajoittavat, mahdollistavat tai parantavat hankealueen ympäristön nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä. Aurinkovoimala-alue varaa hankealueen kokonaisuudessaan toiminnalleen pitkäksi aikaa.

Hankkeen vaikutukset maankäyttöön nykytilassa ja tulevaisuudessa kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen, sillä hankealueen ympäristö voidaan jättää suurimmaksi osaksi ennalleen. Välillisesti hanke voi heikentää lähiympäristön maankäyttömuotoja alueen ympärille kantautuvien vaikutusten, kuten maisemavaikutusten seurauksena.

Hankkeen toteuttaminen lisää seudun maankäyttömuotoja tuoden alueen maa- ja metsätalouden rinnalle energiantuotannon. Aurinkovoimahankkeen toteutuessa maa- ja metsätalouskäytössä oleva hankealue muuttuu energiantuotantoalueeksi, jolloin aurinkovoimalan rakentaminen rajoittaa alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista.

11.1.1 Nykytila

Huittisten kaupunki on Porin seutukuntaan kuuluva valtateiden risteykseen sijoittuva seutukaupunki, jonka väkiluku on noin 10 000 asukasta. Huittisten pinta-ala on 539,55 km², josta 6,94 km² on vesistöjä. Väestötiheys on 18,42 asukasta/km² (Taulukko 12). Huittisten naapurikunnat ovat Kokemäki, Loimaa, Punkalaidun, Sastamala ja Säskylä.

Taulukko 12. Tilastotietoja Huittisista (Lähde: Tilastokeskus, 2022).

HUITTINEN	V. 2020	
Maapinta-ala	533	km ²
Väkiluku	9937	henkilöä
Väkiluvun muutos viidessä vuodessa	-5,1	%
Väestön keski-ikä	47,4	vuotta
Työllisen työvoiman osuus väestöstä	39,9	%
Työllisyysaste	73,3	%
Eläkeläisten osuus väestöstä	33,5	%

Huittisten kaupungin keskustaajama Lauttakylä on kunnan merkittävin asutuskeskittymä, ja se sijaitsee vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 noin kolmen kilometrin päässä ja vaihtoehdossa VE1 noin kuuden kilometrin päässä hankealueesta.

Hankkeen aurinkovoimala-alueet sijaitsevat Huittisten kunnan alueella. Hanke kattaa kokonaisuudessaan noin 686 hehtaarin laajuisen alueen Maurialassa, Mommolassa, Perkolan-mäessä ja Metsämaan alueella.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua suota. Hankealueella on myös muutamia peltoalueita (Taulukko 13). Korkeakalliolla sijaitsee toiminnassa oleva kalliomurskaamo. Siitä saatavaa mursketta voitaisiin mahdollisesti hyödyntää voimala-alueen tiestön ja muuntamoalueiden rakenteisiin. Murskaamon alue on pohdittu liitettäväksi paneelialueeseen murskeen oton loputtua.

Taulukko 13. Hankealueiden nykyisten teiden, peltojen sekä hakkuuaukkojen pinta-alat ja niiden suhde hankealueen kokonaisalaan hankevaihtoehdoittain.

Hankevaihtoehto	Nykyiset tiet		Pellot		Hakkuuaukot	
	ha	%	ha	%	ha	%
VE1	5,0	1,4	36	10,2	46	13
VE2	7,6	1,8	16	3,8	26	6,0
VE3	11,1	1,6	45	6,5	61	8,9

Alueen eri osia yhdistää suhteellisen tiheä tieverkosto. Porintieltä alueelle johtaa mm. Metsämaantie, Suvisuontie ja Kalliokuja. Turuntieltä idästä alueelle kulkee Lepästäntie. Osa alueen tiestöstä on ns. metsätieverkostoa. Hankealueiden välissä sijaitsee Fingrid Oyj:n 400 kilovoltin voimalinja ja sähköasema, johon voimalassa tuotettu sähkö voidaan syöttää.

11.1.2 Asutus

Hankealue ja sen lähiympäristö on yleisesti harvaan asuttua. Lähimmät tiheään asutut taajama-alueet ovat Lauttakylän keskustaajama ja Maurialan kylätaajama hankealueen kaakkoispuolella. Harvaa taajama-aluevyöhykettä on Mommolan kylän alue hankealueen itä- ja koillispuolella. Taajamavyöhykkeiden ulkopuolella asutus levittyy tyypillisesti teiden varsille kylien ja pienkylien välisenä nauhamaisena vyöhykkeenä.

Porintien pohjoispuolella ja Korvenkyläntien varrella esiintyy jonkin verran kylämaista asuinrakennetta ja Raijalan alueella Porintien tuntumassa on pienkylämaista asutusta. Asutustihentymissä rakennuskanta on pientalovaltaista ja alueelle tyypillisiä ovat maatila-keskukset rakennuksineen. Varsinaisen asutuksen ohella hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsee harvakseltaan loma-asutusta.

Tilastokeskuksen väestöruutuaineistossa hankealue sijaitsee osittain kymmenen asutetun neliökilometrin laajuisen ruudun alueella. Kolmessa ruudussa asutustiheys on 1-2 as, neljässä ruudussa 5-9 as, kahdessa ruudussa 28-42 as ja yhdessä ruudussa 70 as. Tiheimmän asutuksen ruutu viittaa Maurialan kylätaajamaan. Hankealueen pohjoispuolella Perkolanmäen alueella on myös 20 as ruutu.

Hankealue ja sen ympäristö on harvaan asuttua maaseutua. Lähin kylä on omakotitalovaltainen Mommolan kylä Valtatien 2 ja Valtatien 12 risteyksessä noin 700 metrin päässä hankealueen itä- ja koillispuolella. Muut läheiset kylät ovat Maurialan kylä hankealueen itä- ja eteläpuolella noin 800 metriä hankealueelta, Rajjalan kylä Valtatien 12 varressa hankealueen pohjoispuolella lähimmillään 1,3 km päässä hankealueelta sekä Korvenkylä 800 metrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella.

Asutusta on käsitelty tarkemmin sosiaalisten vaikutusten yhteydessä kappaleessa 11.13.

11.1.3 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan alueidenkäyttötavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto on tehnyt päätöksen uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston vuonna 2000 tekemä ja 2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista.

Alueidenkäyttötavoitteiden avulla vähennetään yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvataan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parannetaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla sopeudutaan myös ilmastonmuutoksen seurauksiin sekä sään ääri-ilmiöihin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa. Huittisten aurinkovoimalahanketta koskevat taulukossa 14 esitetyt voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.

Taulukko 14. Huittisten aurinkovoimalahanketta koskevat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Tavoite:	Toteutuminen:
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotutannolle.	Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta suuria muutoksia olevaan alue- tai yhdyskuntarakenteeseen eikä edellytä uusien asuin- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Hanke ei sijoitu taajama-alueelle. Aurinkovoimalan rakentaminen ja aurinkovoimatuotanto tarjoavat uusia mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja lisäävät työpaikkoja.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resursitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Hankkeessa hyödynnetään nykyistä sähkönsiirtorakennetta, sähkönsiirtoratkaisujen tukeutuksessa pääosin jo käytössä oleviin voimajohtoihin. Hankkeen toteuttamisessa hyödynnetään myös nykyistä tiestöä sekä parannetaan olemassa olevia metsäautoteitä.

Tehokas liikennejärjestelmä

Tavoite:	Toteutuminen:
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen liikenne tukeutuu aluetta ympäröivään valtakunnalliseen tiestöön. Aurinkovoimalan huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olemassa olevaa tiestöä. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin alueen nykyisten teiden parantamista sekä uusien tieyhteyksien rakentamista.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Tavoite:	Toteutuminen:
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Aurinkovoimalan rakennuspaikka ei sijoitu tulvariskialueelle. Vaikutukset pintavesiin, maa- ja kallioperään sekä paikallisilmastoon ja ilmanlaatuun on arvioitu sekä huomioitu aurinkovoimalan suunnittelussa.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Voimalan suunnittelussa on huomioitu hankkeen rakentamisaikana syntyvät melu- ja pölyhaitat sekä kiinnitetty huomiota haittojen vähentämiseen. Aurinkovoimala ei käytön aikana aiheuta melua, tärinää tai heikennä ilmanlaatua alueella.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Hankkeen suunnittelun aikana on varmistettu riittävät etäisyydet asutukseen, voimajohtoihin ja teihin terveyshaittojen ehkäisemiseksi.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite:	Toteutuminen:
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymiseen on tunnistettu ja arvioitu YVA-menettelyn yhteydessä ja tulokset huomioidaan hankkeen suunnittelussa jättämällä kyseiset alueet hankealueen ulkopuolelle.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkon jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön ja viheralueverkkoon on tunnistettu ja arvioitu. Alueen suuren pinta-alan takia aurinkovoimala aiheuttaa metsämaan pinta-alan vähenemistä, yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista sekä vähentää alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Alueiden väliin jätetään viherkaistoja, jotka mahdollistavat eläinten liikkumisen alueella. Asukaskyselyn mukaan virkistyskäyttö alueella on vähäistä lukuun ottamatta metsästystä.
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.	Hankkeen aurinkoenergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Voimalatoiminnan loputtua materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan ja alue metsitetään.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Tavoite:	Toteutuminen:
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hankkeen aurinkoenergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Alueen suotuisia aurinko-olosuhteita käytetään hankkeessa hyväksi uusiutuvaan energiantuotantoon. Hanke lisää uusiutuvan energian tuotantoa valtakunnallisesti. Keskittämällä energiantuotantoa suureen, teollisen kokoluokan aurinkovoimalaan, saadaan toimintaa myös kannattavammaksi ja helpommin hallittavaksi.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Aurinkovoimalassa tuotettavan sähkön siirrossa valtakunnan verkkoon hyödynnetään nykyisiä sähkönsiirtorakenteita. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin aurinkovoimala-alueella maakaapelien ja sähköasemien rakentamista.

11.1.4 Kaavoitus

11.1.4.1 Maakuntakaava

Huittisten aurinkovoimalan hankealueella on voimassa Satakunnan kokonaismaakuntakaava, joka on vahvistettu ympäristöministeriössä 30.11.2011 ja saanut lainvoiman KHO:n päätöksellä 13.3.2013. Kyseessä on kokonaismaakuntakaava, joka käsittää Satakunnan alueen.

Hankealueella on voimassa myös Satakunnan vaihemaakuntakaava 1, joka on hyväksytty Satakunnan maakuntavaltuustossa 13.12.2013. Ympäristöministeriö vahvisti sen 3.12.2014 ja määräsi kaavan tulemaan kokonaisuudessaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Lopulta se sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 6.5.2016.

Lisäksi alueella on voimassa Satakunnan vaihemaakuntakaava 2, jonka Satakunnan maakuntavaltuusto on hyväksynyt 17.5.2019. Hyväksymispäätös on saanut lainvoiman 1.7.2019. Satakunnan vaihemaakunta 2 kumoaa Satakunnan maakuntakaavan vastaavat merkinnät ja määräykset.

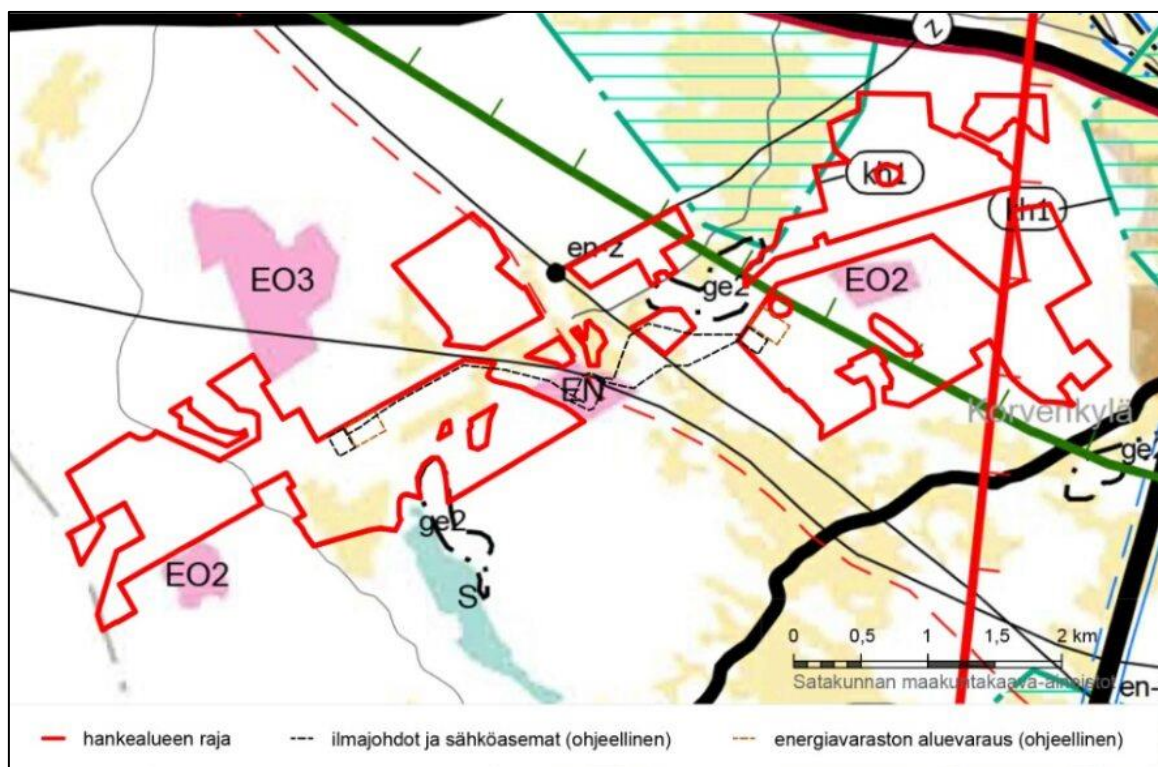
Satakunnan liitto on käynnistänyt Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatimisen vuoden 2021 lopussa. Satakunnan maakuntakaava 2050 laaditaan kaikki maankäyttömuodot kattavana kokonaismaakuntakaavana, jolloin käsitellään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja kehittämisen kannalta tarpeelliset alueet koko maakunnan alueella.

Alustavan aikataulun mukaan Satakunnan maakuntakaava 2050 etenisi valmisteluvaiheeseen vuonna 2023 ja ehdotusvaiheeseen vuonna 2024. Hyväksymisvaiheessa kaava olisi mahdollisesti vuosina 2025–2026. Satakunnan maakuntakaavan 2050 hyväksyy maakunnan liiton ylin päättävä elin eli Satakuntaliiton maakuntavaltuusto.

Satakunnan maakuntakaavan määräyksissä osoitetaan koko maakuntakaava-alueeseen liittyviä suunnittelumääräyksiä tulvasuojelua, tieliikennettä, rantarakentamista ja vesien tilaa koskien.

Satakunnan maakuntakaavassa (*Kuva 20*) hankkeen kannalta oleelliset huomioitavat kaavamerkinnät ja -määräykset ovat:

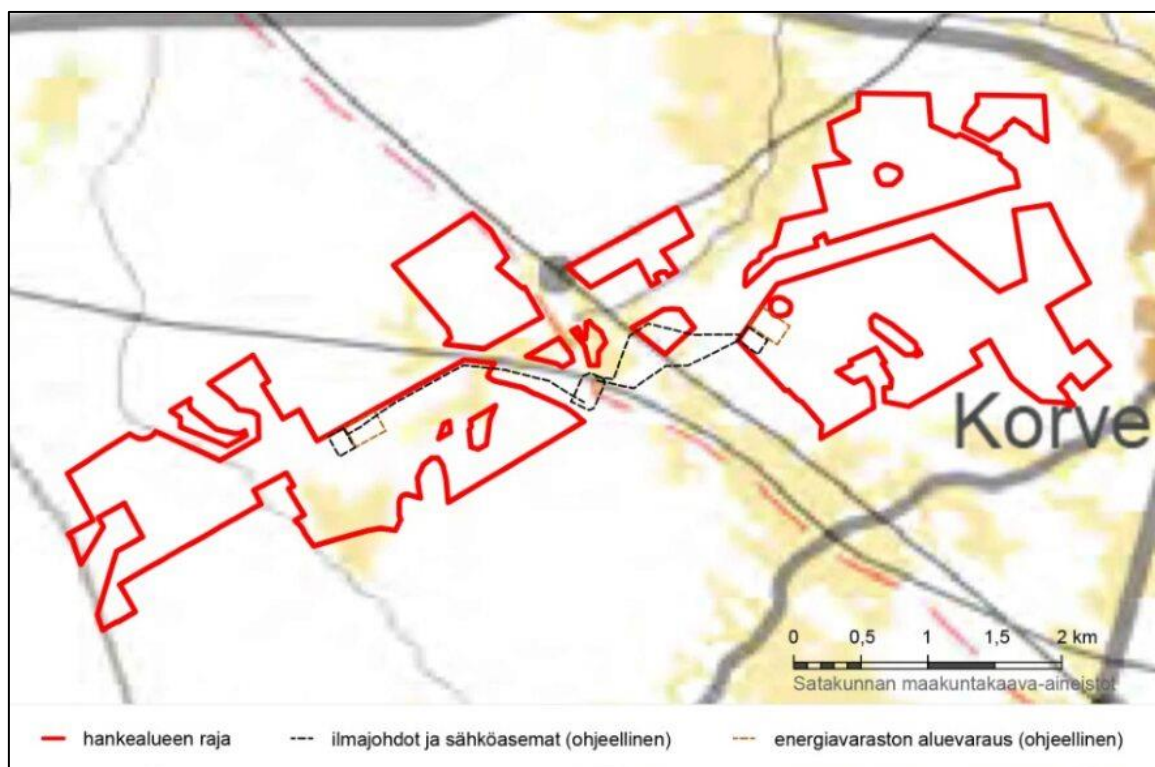
- kk KAUPUNKIKEHITTÄMISEN KOHDEVYÖHYKE
- mv MATKAILUN KEHITTÄMISVYÖHYKE
- EO MAA-AINESTEN OTTOALUE
- EN ENERGIAHUOLLON ALUE
- S SUOJELUALUE
- en-z SÄHKÖASEMA
- ge2 ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA (kallioalueet)
- z VOIMALINJA / OHJEELLINEN VOIMALINJA



Kuva 20. Satakunnan maakuntakaavasta. Hankealue VE1, VE2 ja VE3 on esitetty punaisella rajauksella (Satakuntaliitto, 2023).

Satakunnan vaihemaakuntakaavan 1 kaavakartassa (Kuva 21) on esitetty energiahuoltoa koskevat merkinnät (voimalinjat, voimalinjat tarpeet ja sähköasemat). Lisäksi vaihemaakuntakaavassa on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä, jotka koskevat tuulivoimatuotantoa. Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 1 hankkeen kannalta oleelliset huomioitavat kaavamerkinnät ja -määräykset ovat:

- tv1 TUULIVOIMALOIDEN ALUE
- en-z UUSI SÄHKÖASEMA
- z UUSI VOIMALINJA



Kuva 21. Ote Satakunnan vaihemaakuntakaavasta 1. Hankealue VE1, VE2 ja VE3 on esitetty punaisella rajauksella (Satakuntaliitto, 2023).

Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 määräyksissä osoitetaan koko vaihemaakuntakaava-alueeseen liittyviä suunnittelumääräyksiä kauppaa, turvetuotantoa ja aurinkoenergiaa koskien. Näistä jälkimmäisin liittyy oleellisesti hankkeen sisältöön.

Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 2 annettu aurinkoenergiaa koskeva suunnittelumääräys:

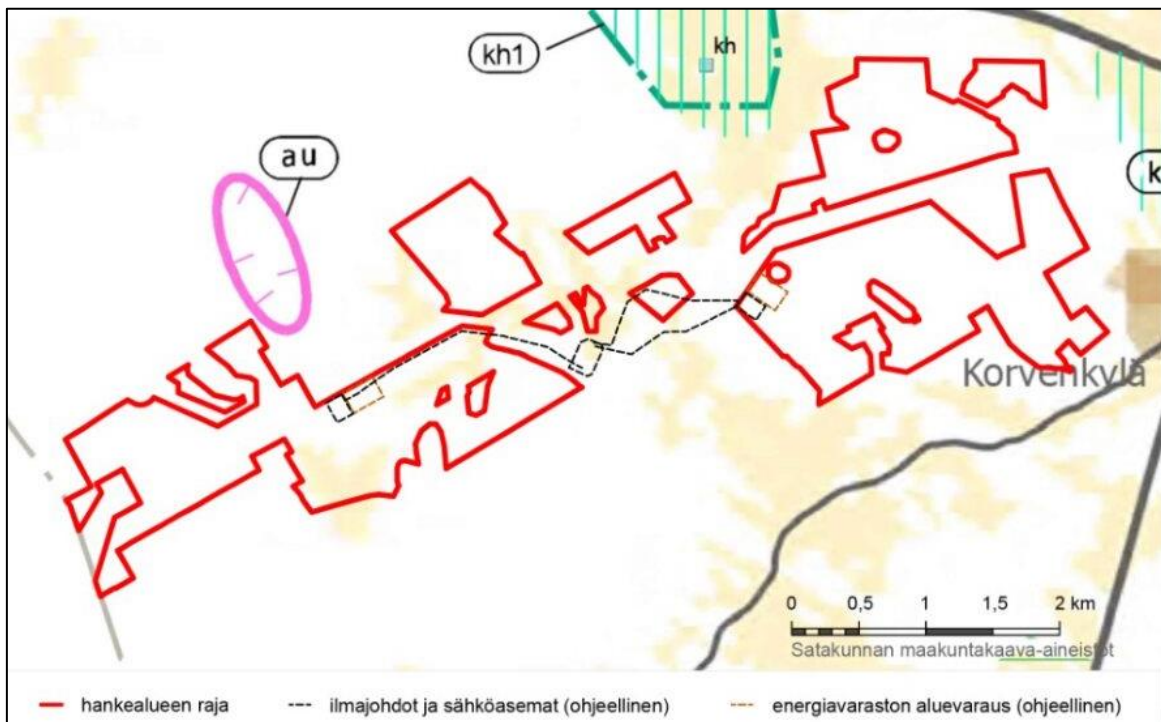
”Suunniteltaessa aurinkoenergian tuotantoalueita tulee alueet ensisijaisesti pyrkiä sijoittamaan olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen.

Aurinkoenergian tuotantoalueiden suunnittelussa tulee huolehtia, että luonnonarvojen, virkistys- ja kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään.”

Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 2 (Kuva 22) hankkeen kannalta oleelliset huomioitavat kaavamerkinnät ja -määräykset ovat:

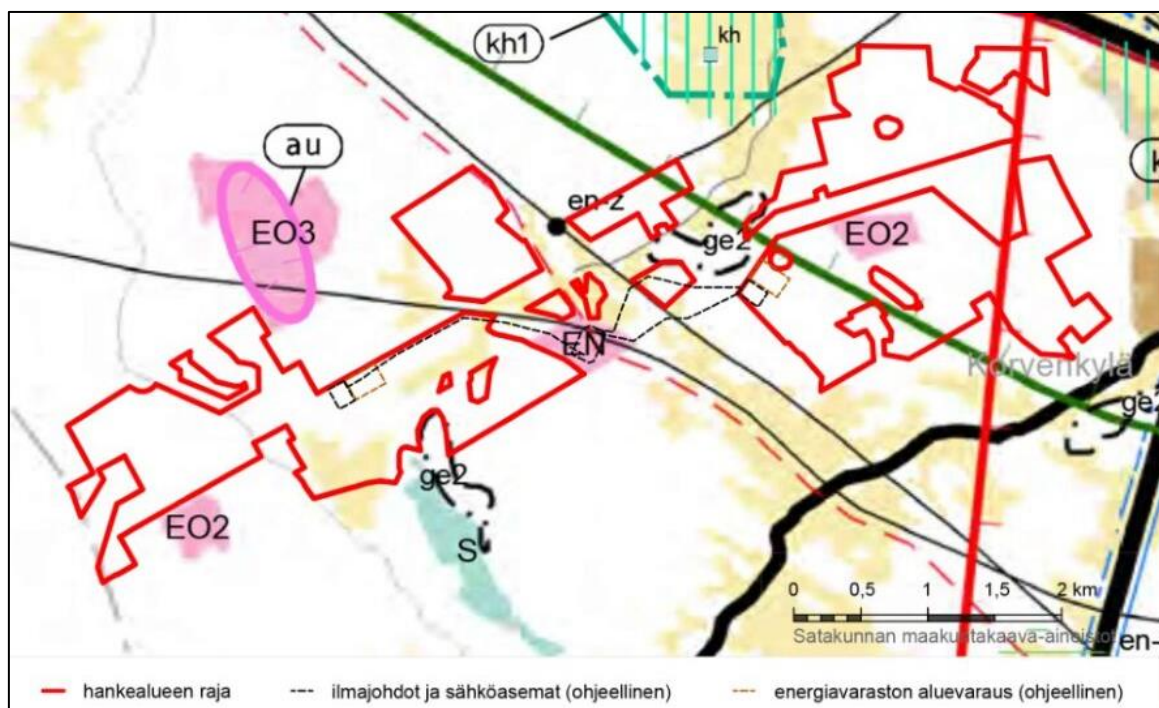
- au AURINKOENERGIAN TUOTANNON KEHITTÄMISEN KOHDEALUE
- tt TERMINAALITOIMINTOJEN ALUE
- A TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE
- kh1 VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ

kh MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ KULTTUURIYMPÄRISTÖ
vma VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE



Kuva 22. Ote Satakunnan vaihemaakuntakaavasta 2. Hankealue VE1, VE2 ja VE3 on esitetty punaisella rajauksella (Satakuntaliitto, 2023).

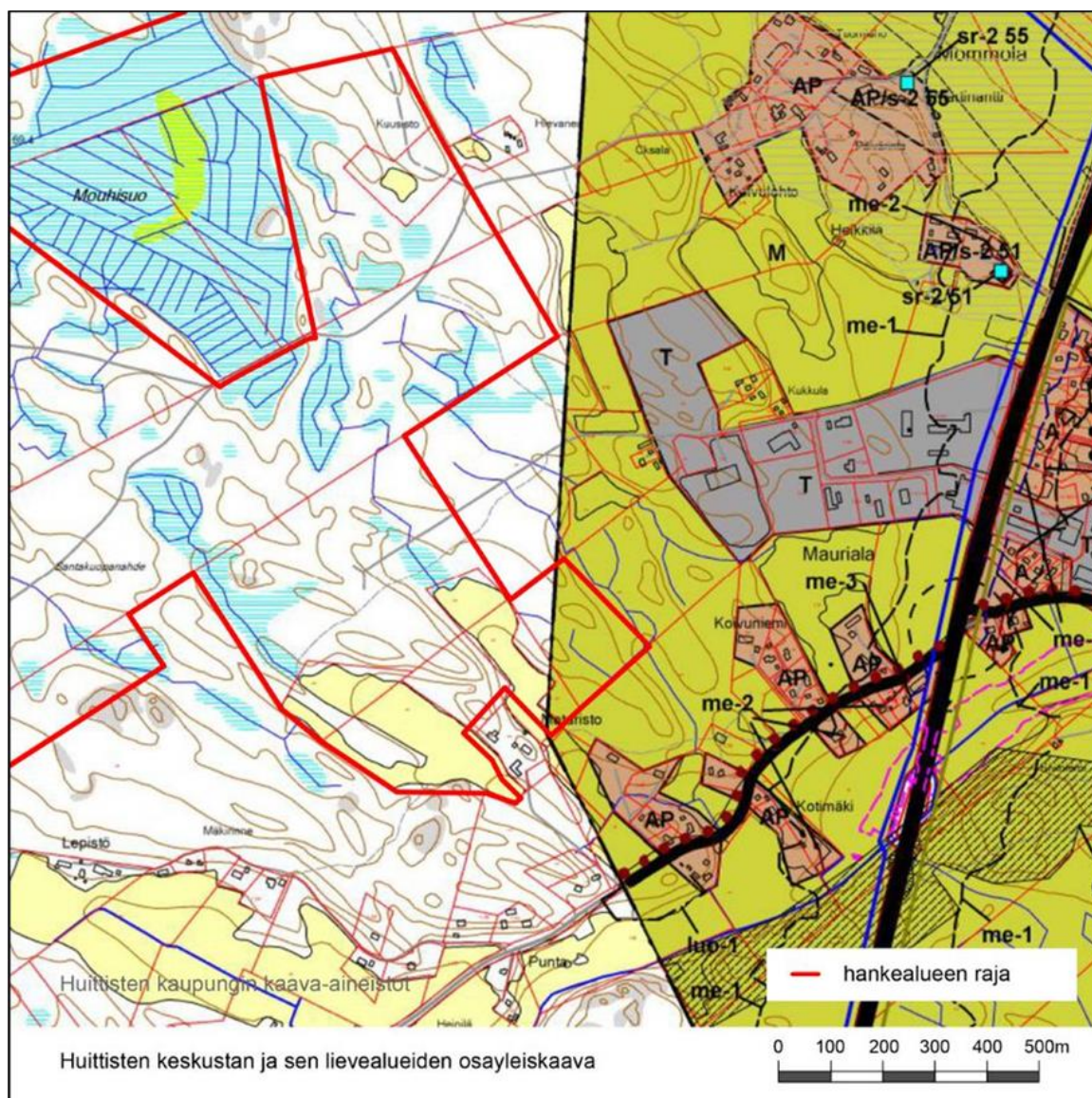
Satakunnan maakuntakaavayhdistelmä on epävirallinen dokumentti, jossa on esitetty samanaikaisesti Satakunnan maakuntakaavan, Satakunnan vaihemaakuntakaavan 1 ja Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 aineistot. Maakuntakaavayhdistelmää koskevat siten samat huomiot, kuin edellä on esitetty. Alla olevassa kuvassa 23 on ote maakuntakaavayhdistelmästä hankealueella ja sen läheisyydessä.



Kuva 23. Ote Satakunnan maakuntakaavayhdistelmästä. Hankealue VE1, VE2 ja VE3 on esitetty punaisella rajauksella (Satakuntaliitto, 2023).

11.1.4.2 Yleiskaava

Hankealueen itäosa sijoittuu Huittisten keskustan ja sen lievealueiden osayleiskaavan alueelle (Kuva 24). Kyseinen kaava on tullut voimaan kokonaisuudessaan 24.9.2014 (Huittisten kaupunki, 2023).

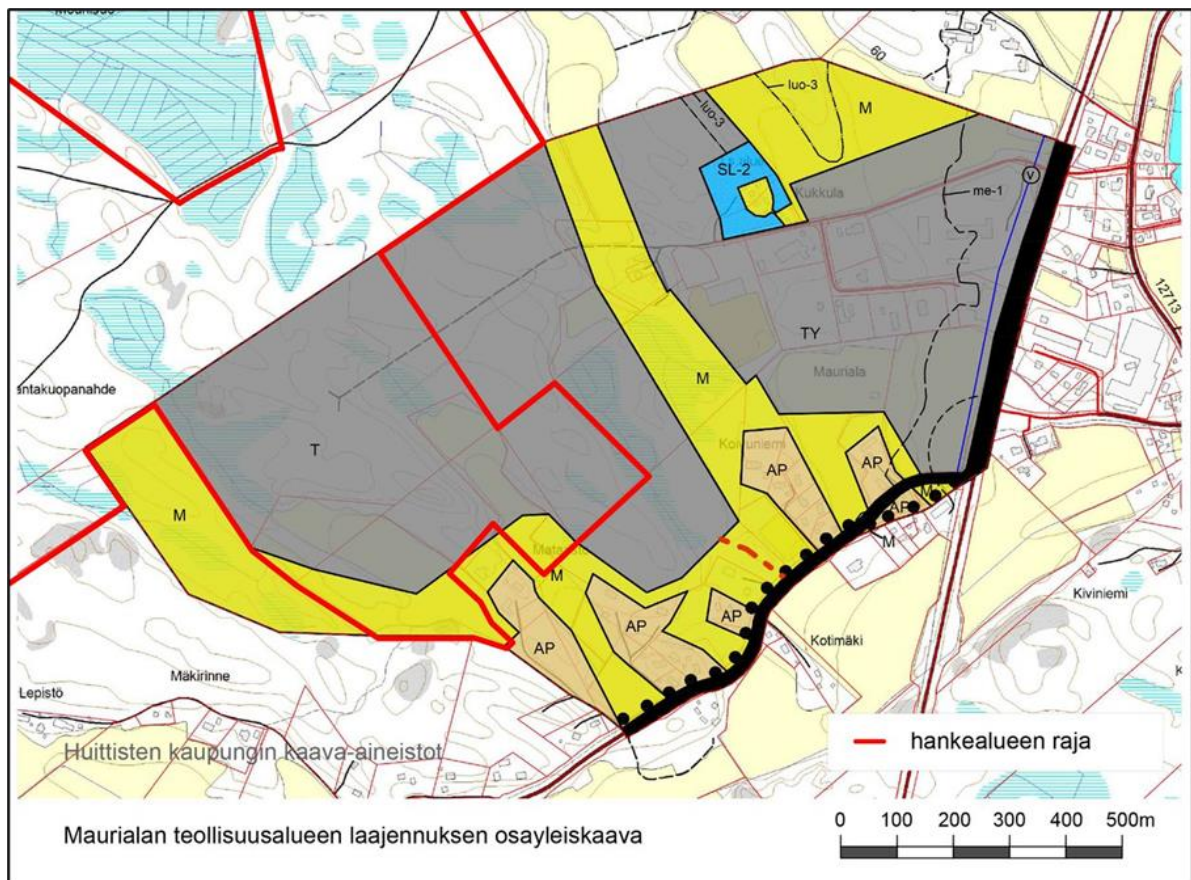


Kuva 24. Ote Huittisten keskus ja sen lievealueiden osayleiskaavasta. Hankealue on esitetty punaisella rajauksella (Huittisten kaupunki, 2023).

Huittisten keskus ja sen lievealueiden osayleiskaavassa hankkeen kannalta oleelliset huomioitavat kaavamerkinnot ja -määräykset ovat:

M MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

Hankealueen itä/kaakkoisosaan osuu vireillä oleva Maurialan teollisuusalueen laajennuksen osayleiskaava (Kuva 25). Kyseisestä kaavasta on nähtävillä 23.8.2021 päivätty luonnos. (Huittisten kaupunki, 2021).



Kuva 25. Ote Maurialan teollisuusalueen laajennuksen osayleiskaavaluonnoksesta. Hanke-alue VE1, VE2 ja VE3 on esitetty punaisella rajauksella. (Huittisten kaupunki, 2021).

Maurialan teollisuusalueen laajennuksen osayleiskaavassa hankkeen kannalta oleelliset huomioitavat kaavamerkinnot ja -määräykset ovat:

- T TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE
- M MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

11.1.4.3 Asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Hankealuetta lähin asemakaava sijaitsee noin 500 m etäisyydellä hankealueesta Maurialassa. Kyseinen asemakaava on 11.12.1987 vahvistettu ja koskee Maurialan teollisuusalueen kortteleita 1110 ja 1111 sekä niihin liittyviä katu- ja liikennealueita.

11.1.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tutkittu hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Ympäristövaikutusten arviointia varten hankealueen maankäytön nykytila selvitettiin kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin perustuen sekä käynneillä hankealueella. Välittömän vaikutusalueen julkiset voimassa ja suunnitteilla olevat kaavat selvitettiin samoin kuin muut maankäytön suunnitelmat. Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkittiin, onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen, lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin, välittömällä vaikutusalueella sijaitseviin kohteisiin.

Hankkeen suhdetta kaavoituksen nykytilaan on analysoitu eri kaavatasoilla voimassa olevien ja vireillä olevien kaavojen sekä näihin liittyvien aineistojen ja selvitysten perusteella. Kaavaotteissa esitetty hankealuerajaus vastaa hankevaihtoehtoon VE 3 rajausta. Kaavojen analysoinnissa on poimittu tarkemmin käsiteltäviksi hankkeen kannalta oleelliset kaavamerkinnot ja -määräykset. Hankkeen suhdetta kaavoitukseen on tarkasteltu yksityiskohdaisemmin Arkkitehtitoimisto Ajak Oy:n laatimassa kaavoitusselvityksessä arviointiselostuksen *liitteessä 3*.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevan yhdyskuntarakenteen karttatarkasteluun ja kaavoitustilanteen tarkasteluun. Lähtötietoina on käytetty maakunta-, yleis- ja asemakaavoja ja tarkastelussa on huomioitu valtakunnalliset ja alueelliset tavoitteet ja suunnitelmat sekä mahdolliset vireillä olevat kaavahankkeet.

Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavoitustilanteeseen perustuen. Arvioinnin lähtökohtana ovat voimassa olevat kaavat ja niissä osoitettu maankäyttö. Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy kohteen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen maankäytön perusteella. Muutokselle herkkiä ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, asumista tai virkistyskäyttöä.

Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan sekä voimassa olevien kaavojen mahdollistamaan maankäyttöön. 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.

11.1.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

Hankealueen aurinkovoimalat eivät rajoita ympäröivän lähiympäristön maankäyttöä, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankkeella on erityisesti merkitystä hankealueen metsätaloudelle, koska metsien kasvatus alueella estyy koko hankkeen ajaksi. Rakentamis- ja käyttöaikana hankealueella liikkuminen ja alueen virkistyskäyttö on rajoitettua.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu aurinkopaneelien perustusalueista, aurinkovoimaloiden invertterialueista, aurinkovoimalan alueita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksesta, rakennettavien sähköasemien alueista sekä johtoreiteistä. Hankkeen rakentamisen toimet sekä voimalatoiminnan aloittaminen alueella muuttavat maankäyttöä hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä noin 40-60 vuodeksi.

Alueiden ulkopuolella nykyinen asutus säilyy ennallaan. Olemassa olevalle rakennuskannalle hankkeella on suuri merkitys. Hankealue on harvaan asuttua maaseutua ja rakennuksia alueella on vähän.

Hankealueen ulkopuolella oleva asutus säilyy ennallaan, eikä hanke estä yhdyskuntarakenteen laajenemista nykyisten taajamien oletetuilla laajenemissuunnilla eli taajamien reuna-alueilla ja pääliikenneväylien suunnassa.

Alueen sisällä ja välittömässä läheisyydessä olevaan asutukseen kohdistuva vaikutus on hankkeessa suuri, joskin alhaisen asukastiheyden vuoksi kokonaisvaikutus asutukseen jää maltilliseksi. Vaikutukset asumiseen ovat huomattavimmat alueen sisällä ja välittömässä läheisyydessä, jossa asuinpaikan lähiympäristö ja sen sisällä tai lävitse tapahtuvan liikku-
misen luonne muuttuu.

Aurinkopaneelialueille rakennetaan huoltotiet, joita käytetään rakentamisen aikana tavarankuljettamiseen ja myöhemmin huoltoajoon. Varsinainen 5 m leveä tie rakennetaan invertterialueille. Lisäksi sähköasemille rakennetaan muuntajankuljetusta varten 300-450 tonnin kuljetuspainon kestävä tie. Tien tarvittava kantavuus riippuu kuljetettavan muuntajan painosta.

Hanke edistää monia paikallisia ja valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, elinvoimaisesti toimivaa yhteiskuntaa, sekä uusiutumiskykyisen energiahuollon tavoitteita.

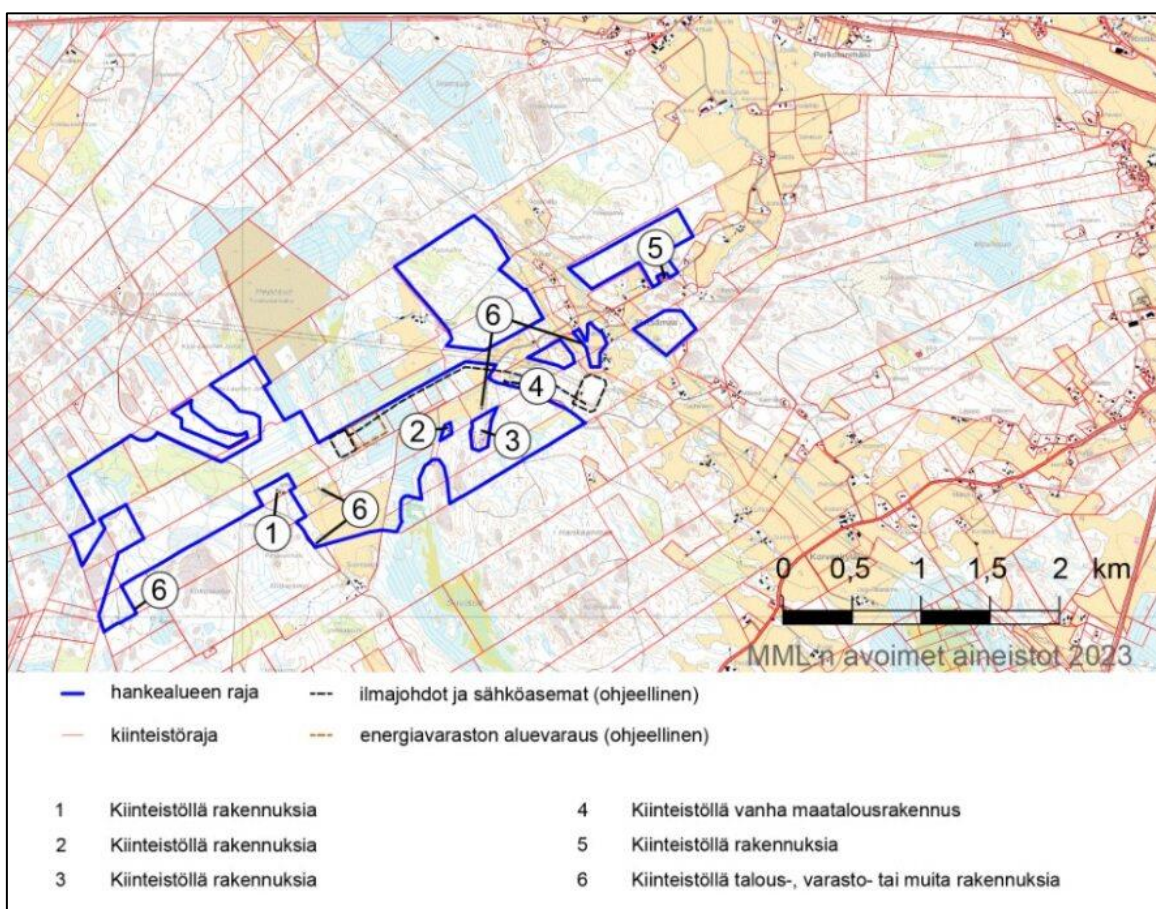
VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Rakentamatta jättämisellä ei ole vaikutusta alueeseen, rakennuksia ei pureta ja maa-alue pysyy maa- ja metsätaloustuotannossa.

VE1

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema, jonka vieressä on varaus energiavarastolle. Alueen sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan liityntävoimajohto Huittisten sähköasemalle. Aurinkovoimakäyttöön jäävä 353 hehtaarin alue muuttuu maa- ja metsätaloustaloustaloudesta energiantuotantoalueeksi. Näin ollen vaikutus maankäyttöön on merkittävä.

Hankealueen sisälle tai reunustamiksi jäävät asuin- ja lomarakennukset (Kuva 26) jäävät nykyiseen käyttöönsä omistajiensa katsomalla tavalla. Alueella sijaitsevat talous- ja varastorakennukset puretaan.



Kuva 26. Hankealueen VE1 sisälle jäävät ja välittömässä läheisyydessä sijaitsevat rakennukset.

Läheisyyteen jäävien rakennusten varsinaiseen käyttöön hankkeen toteuttaminen ei vaikuta. Asuinympäristön muuttuminen vaikuttaa kuitenkin asumiskokemuksiin esimerkiksi asunnon lähistöllä liikuttaessa. Pois lukien VE0, vaikutukset asutukseen ovat vähäisimmät vaihtoehdossa VE1.

Hanke on valtakunnallisten maankäyttötavoitteiden mukainen ja edistää omavaraista puhtaan energian tuotantoa. Hanke ei estä maakuntakaavojen toteutumista, kunhan keskeisiksi osoitettujen kaavamerkintöjen ja -määräysten sisällöt huomioidaan tarkemmassa suunnittelussa. Vaikutukset suhteessa kaavoitukseen on käsitelty yksityiskohtaisesti liitteessä 3. Hanke sijoittuu maakuntakaavan mukaisesti suhteessa olevaan

energiainfrastruktuuriin. Hankkeella ei ole lainkaan vaikutuksia yleis- tai asemakaavata-soisiin maankäytön suunnitelmiin.

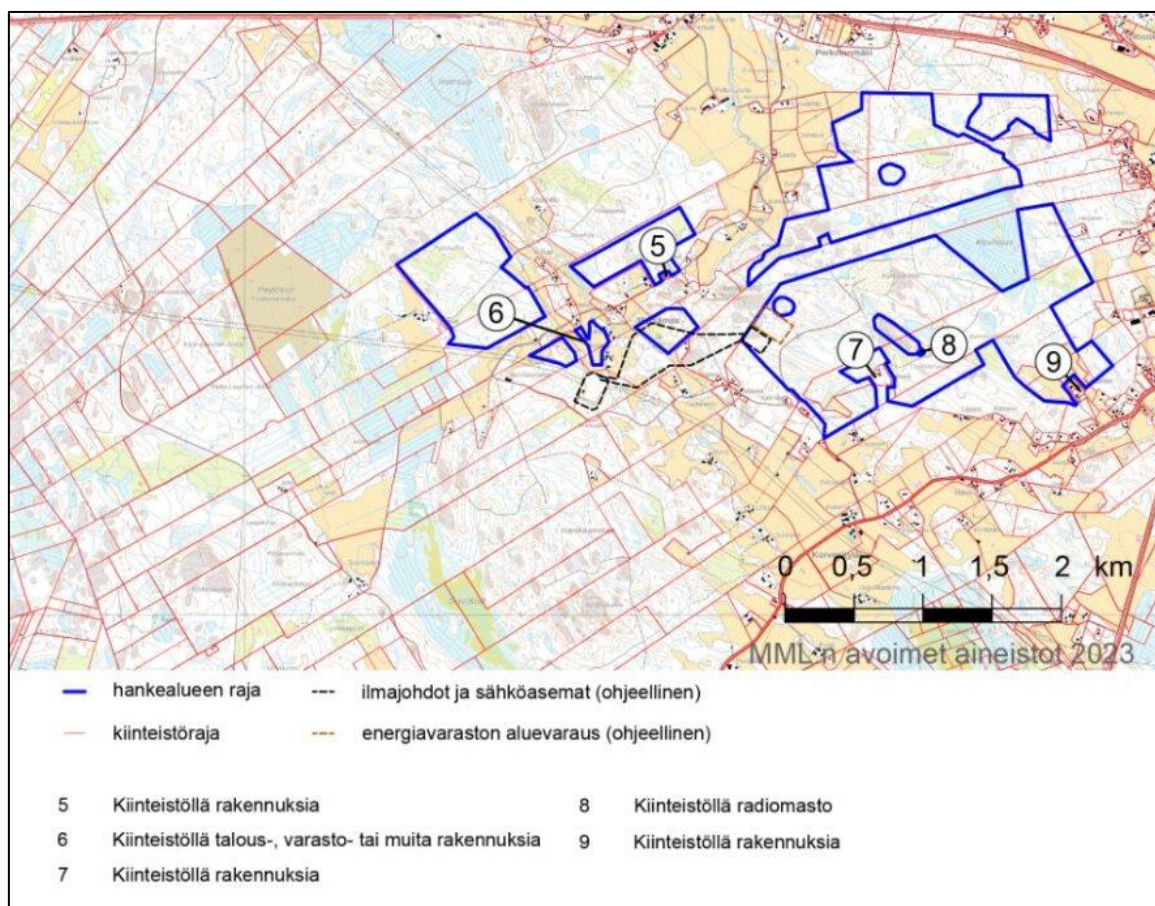
Maankäyttövaikutuksille herkinsi tunnistettuja kohteita ovat erityisesti ge2-merkityt arvokkaat kallioalueet, S-merkityt suojelualueet, asutus sekä luontoselvityksistä ilmenneet koh-teet, jotka on rajattu pois voimalakäytöstä.

Hankealueelta suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee osittain Fingrid Oyj:n Olkiluoto-Huittinen voimajohdon rinnalla, jolloin kokonaan uutta maastokäytävää ei tarvita koko suunnitellun sähkönsiirtoreitin matkalle. Uuden johtoaukean osalta maa-ala poistuu nykyisestä käytöstä.

VE2

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema, jonka vieressä on varaus energiavarastolle. Alueen sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan liityntävoimajohto Huittisten sähköasemalle. Aurinkovoimakäyttöön jäävä 426 hehtaarin alue muuttuu maa- ja metsätaloustaloustaloudesta maasta energiantuotantoalueeksi. Näin ollen vaikutus maankäyttöön on merkittävä.

Hankealueen sisälle tai reunustamiksi jäävät asuin- ja lomarakennukset (Kuva 27) jäävät nykyiseen käyttöönsä omistajiensa katsomalla tavalla. Alueella sijaitsevat talous- ja varastorakennukset puretaan. Läheisyyteen jäävien rakennusten varsinaiseen käyttöön hankkeen toteuttaminen ei vaikuta. Asuinympäristön muuttuminen vaikuttaa kuitenkin asumiskokemuksiin esimerkiksi asunnon lähistöllä liikuttaessa. Vaikutukset asutukseen ympäristössä ovat vähäiset, mutta vaihtoehtoa VE1 suuremmat asutuksen tihentymisen myötä.



Kuva 27. Hankealueen VE2 sisälle jäävät ja välittömässä läheisyydessä sijaitsevat rakennukset.

Hanke on valtakunnallisten maankäyttötavoitteiden mukainen ja edistää omavaraista puhtaan energian tuotantoa. Hanke ei estä maakuntakaavojen toteutumista, kunhan keskeiksi osoitettujen kaavamerkintöjen ja -määräysten sisällöt huomioidaan tarkemmassa suunnittelussa. Vaikutukset suhteessa kaavoitukseen on käsitelty yksityiskohtaisesti liitteessä 3. Hanke sijoittuu maakuntakaavan mukaisesti suhteessa olevaan energiainfrastruktuuriin.

Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia Huittisten keskustan ja sen lievealueiden osayleiskaavan ja Maurialan teollisuusalueen laajennuksen osayleiskaavaluonnoksen toteutumiseen osittaisen päällekkäisyyden vuoksi. Hankkeessa esitetyn maankäytön ja kyseisen osayleiskaavaluonnoksen yhteensopivuutta jatkokehitetään vuorovaikutuksessa Huittisten kaupungin kanssa.

Maankäyttövaikutuksille herkeksi tunnistettuja kohteita ovat erityisesti ympäröivät kulttuuriympäristökohteet, ge2-merkityt arvokkaat kallioalueet, asutus, sekä luontoselvityksistä ilmenneet kohteet, jotka on rajattu pois voimalakäytöstä.

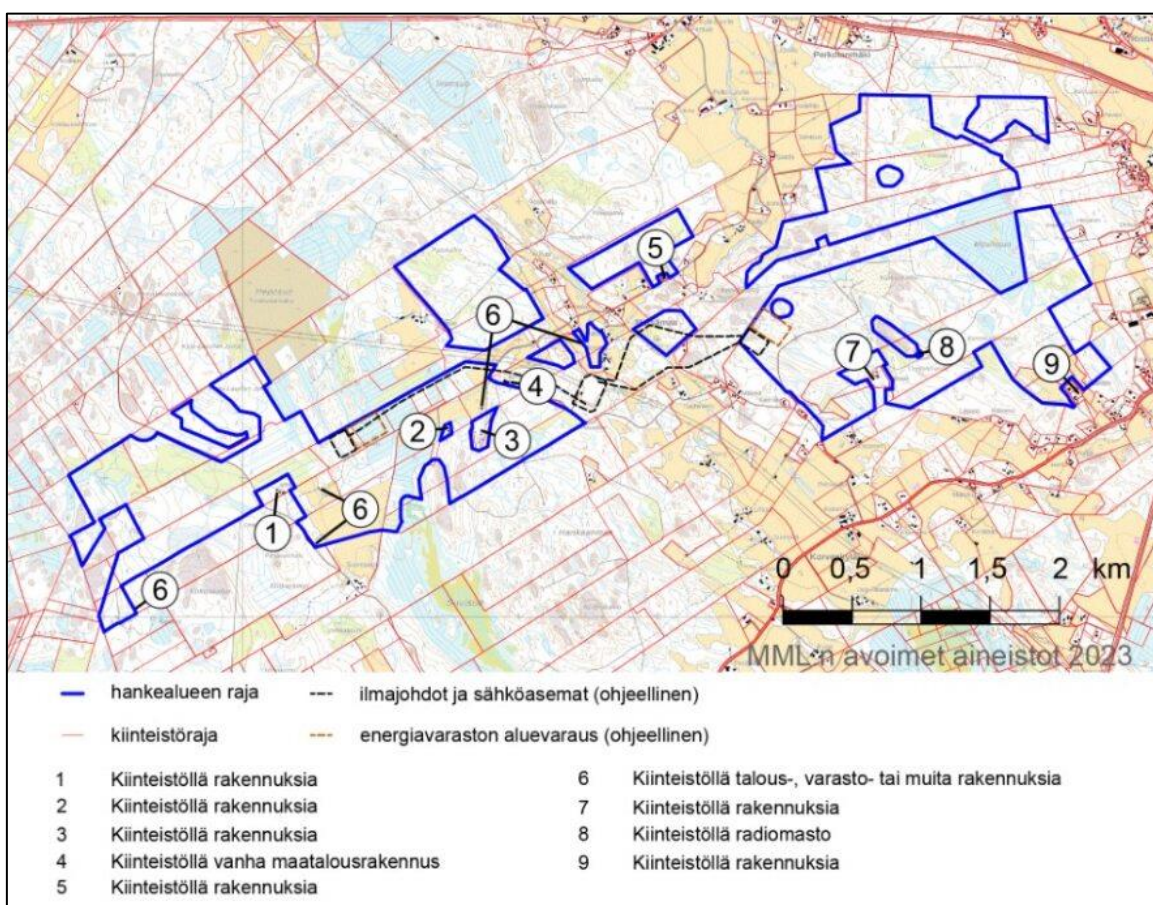
Molemmat itäiseltä hankealueelta suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2A ja SVE2B rakennetaan uuteen johtokäytävään, jolloin johtoaukean ala poistuu rakentamisen aikana nykyisestä maankäytöstä. Sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa uusia rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu kuten

marjastus ja sienestys on voimajohtoalueella sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä.

VE3

Vaihtoehdossa VE3 hankealueelle rakennetaan kaksi sähköasemaa, joiden vieressä on varaus energiavarastoille. Alueen sisäisiltä sähköasemilta rakennetaan liityntävoimajohto Huittisten sähköasemalle. Aurinkovoimakäyttöön jäävä 686 hehtaarin alue muuttuu maa- ja metsätalouskäyttöisestä maasta energiantuotantoalueeksi. Näin ollen vaikutus maankäyttöön on merkittävä ja vaihtoehdoista laajin.

Hankealueen sisälle tai reunustamiksi jäävät asuin- ja lomarakennukset (Kuva 28) jäävät nykyiseen käyttöönsä omistajiensa katsomalla tavalla. Alueella sijaitsevat talous- ja varastorakennukset puretaan. Lepakoiden levähdyspaikaksi epäilty rakennus hankealueen tuntumassa säästetään. Läheisyyteen jäävien rakennusten varsinaiseen käyttöön hankkeen toteuttaminen ei vaikuta. Asuinympäristön muuttuminen vaikuttaa kuitenkin asumiskokemuksiin esimerkiksi asunnon lähistöllä liikuttaessa. Vaikutukset asutukseen ympäristössä ovat esitetyistä vaihtoehdoista merkittävimmät.



Kuva 28. Hankealueen VE3 sisälle jäävät ja välittömässä läheisyydessä sijaitsevat rakennukset.

Hanke on valtakunnallisten maankäyttötavoitteiden mukainen ja edistää omavaraista puhtaan energian tuotantoa esitetyistä vaihtoehdoista parhaiten. Hanke ei estä maakuntakaavojen toteutumista, kunhan keskeisiksi osoitettujen kaavamerkintöjen ja -

määräysten sisällöt huomioidaan tarkemmassa suunnittelussa. Vaikutukset suhteessa kaavoitukseen on käsitelty yksityiskohtaisesti *liitteessä 3*. Hanke sijoittuu maakuntakaavan mukaisesti suhteessa olevaan energiainfrastruktuuriin.

Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia Huittisten keskustan ja sen lievealueiden osayleiskaavan ja Maurialan teollisuusalueen laajennuksen osayleiskaavaluonnoksen toteutumiseen osittaisen päällekkäisyyden vuoksi. Hankkeessa esitetyn maankäytön ja kyseisen osayleiskaavaluonnoksen yhteensopivuutta jatkokehitetään vuorovaikutuksessa Huittisten kaupungin kanssa.

Maankäyttövaikutuksille herkeksi tunnistettuja kohteita ovat erityisesti ympäröivät kulttuuriympäristökohteet, ge2-merkityt arvokkaat kallioalueet, S-merkityt suojelualueet, asutus, sekä luontoselvityksistä ilmenneet kohteet, jotka on rajattu pois voimalakäytöstä.

Sähkönsiirron vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

11.1.7 Yhteenveto vaikutuksista

Huittisten aurinkovoimalan alue sijoittuu aurinkovoimatuotannon kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu alueella jo olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa metsätieverkostoa, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Aurinkovoimalat ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön aurinkovoimalan paneelialueilla muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat suurelta osin metsätalousalueille. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset noin 40-50 vuotta. Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Hankkeen vaihtoehdot eivät ole maakuntakaavan vastaisia. Vaihtoehdoilla VE2 JA VE3 on vähäisiä vaikutuksia Huittisten keskustan ja sen lievealueiden osayleiskaavan ja Maurialan teollisuusalueen laajennuksen osayleiskaavaluonnoksen toteutumiseen osittaisen päällekkäisyyden vuoksi.

Sähkönsiirtoreittien osalta ei ole merkittävää ristiriitaa maakuntakaavan osalta.

Taulukko 15. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus yhdyskuntarakentamiseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	VE3	VE1 VE2	SVE1 SEV2A SVE2B	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.1.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankealue on valittu sen otollisen sijainnin takia, sillä kyseisellä alueella sijaitsee jo valmiiksi sähköverkostoa, jota voidaan hyödyntää hankkeessa. Näin vähennetään sähköverkon rakentamisen aiheuttamia muutoksia maankäyttöön ja kaavoitukseen. Lisäksi alueella on tieverkostoa, jota voidaan käyttää rakentamisen aikana tavarankuljettamiseen sekä aurinkovoimalan käyttöönoton jälkeen huoltoajoon. Hankealueen sisälle ja saarroksiin jäävien rakennusten omistajia on informoitu hankkeen alusta lähtien ja vuorovaikutus heidän ja hankkeesta vastaavan välillä on pyritty pitämään avoimena ja toimivana. Alueen asutus ja ihmiset otetaan huomioon ilmoittamalla rakentamisen etenemisestä ja esimerkiksi mahdollisesta melusta lähialueella.

Haitallisia vaikutuksia maankäyttöön ja asutukseen pyritään minimoimaan muun muassa jakamalla paneelialueita pienemmiksi aidatuiksi osa-alueiksi ja jättämällä asutuksen suojaksi puustoisia vyöhykkeitä.

Puustoa hakataan vain siltä osin, kuin se aurinkovoimalan rakentamisen kannalta on tarpeellista. Aurinkovoimalan ympäristö jätetään mahdollisimman laajalti tämänhetkiseen käyttötarkoitukseensa. Aurinkovoimalan elinkaaren lopussa voimala puretaan ja alue metsitetään ja palautetaan takaisin hanketta edeltäneeseen tai tulevaisuudessa tarkoitukseenmukaiseksi katsottavaan käyttöön.

11.1.9 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset nykyiseen ja suunnitteilla olevaan maankäyttöön ja kaavoitukseen on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti, mutta alueen kehityksen

ennustamiseen liittyy kuitenkin aina epävarmuustekijöitä. Arvioinnissa käytetyt hankealueiden rajaukset voivat vielä suunnittelun edetessä muuttua. Hankealueen osalta muutokset koskevat aurinkovoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainteja ja linjauksia.

Kaavoituksen lähtökohtana on aurinkovoimalan laajin vaihtoehto (VE3), joten vaikutusten tarkastelu pohjautuu maksimivaikutuksen arviointiin. Arvioinnissa on pyritty käyttämään ajantasaista paikka- ja karttatietoaineistoa, mutta mahdollisuutta, että aineistossa on epätarkkuuksia tai puutteita, ei voida täysin poissulkea. Voidaan kuitenkin olettaa, että arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia.

11.2 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

Kulttuuriympäristöksi kutsutaan erilaisista ja eri-ikäisistä maisemista, rakennetuista ympäristöistä ja arkeologisesta perinnöstä muodostuvaa kokonaisuutta.

Aurinkovoimalarakentamisen vaikutukset kulttuuriympäristöön liittyvät lähinnä voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkymiseen maisemassa. Voimalan rakentaminen tulee muuttamaan hankealueen sisäistä maisemaa selkeästi, mutta hankealueen ulkopuolelle aiheutuvat maisemavaikutukset ovat vähäisempiä ja rajatumpia. Keskeiset maisemavaikutuksia rajaavat tekijät ovat paneelien korkeus, maastonmuotojen tasaisuus ja näkösuojaa tarjoava puusto.

Aurinkovoimalahankkeen vaikutukset kulttuuriympäristöön kohdistuvat hankkeen koko elinkaaren ajalle. Aurinkopaneelit voivat näkyä hankealueen ulkopuolelle esimerkiksi siinä tapauksessa, että alue rajautuu pelto- tai muuhun aukeaan. Korkeahkot sähköpylväät näkyvät kauemmas, mutta koska ne sijoitetaan alueelle, jossa jo ennestään on korkeita pylväitä, niiden suhteellinen muutosvaikutus maisemaan on vähäinen. Näkymiseen vaikuttaa myös hankkeesta riippumaton ympäröivien alueiden metsätaloustoiminta hakuineen.

Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto aurinkovoimaloiden invertteriasemilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla, jotka tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin, jolloin ne eivät vaikuta ympäröivään maisemaan. Sen sijaan alueita rajaavat aidat, hankeosa-alueita yhdistävät huoltotiet, huoltorakennukset, sekä alueelle rakennettavat kaksi sähköasemaa vaikuttavat hankealueen maisemaan paikallisesti. Siltä osin, kuin hankealueen ympäristössä kasvaa puustoa, pyritään sitä jättämään maiseman säilyttämiseksi. Kuva 29 on esimerkkinä ilmakehu eräästä aurinkovoimalasta, jonka maisemamuutokset rajautuvat lähinnä hankealueelle alueen ympärille jätetyn puuston ansiosta.



Kuva 29. Ilmakuva Lempäälän energiayhteisön aurinkovoimalasta. Kentän koko on 2,5 ha (Kuva: Google Maps, 2022).

Aurinkovoimala aiheuttaa lisäksi estevaikutuksia alueella liikkumiseen ja vaikuttaa sitä kautta ihmisten kokemaan paikalliskulttuuriympäristöön.

Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista, ja vaikutusten arvioinnissa tulee tunnistaa, että kokemiseen vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön, kyseiseen sijaintiin ja aurinkovoiman käyttöön ylipäätään. Myös vuodenaika vaikuttaa voimalan maisemavaikutuksiin, sillä talvella lehtipuut ovat paljaita ja paneelit voivat näkyä paremmin. Myös lumi voi vaikuttaa aurinkovoimalan aiheuttaman esteettiseen vaikutuksen kokemiseen. Vertailtaessa maisemavaikutuksia tuulivoimaloihin, jotka voivat olla jopa yli 200 m korkeita liikkuvine lapoineen, aurinkovoimala on noin 4 m korkea, eikä siinä ole liikkuvia tai äänimaisemaan vaikuttavia osia.

Arkeologisten arvokohteiden säilyttäminen ja suojeleminen on tärkeää. Näihin kuuluvien muinaisjäännösten säilyttäminen on lisäksi lailla säädeltyä. Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisesineitä ja kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolaissa (295/1963) rauhoitettuja.

Jos muinaisjäännöksiä löytyy hankealueelta, niihin ei saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu kajoaminen on kielletty lailla. Muun muassa maa- ja kivitummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, sekä kalliomaalaukset ovat kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Haittoja voi syntyä hankkeen rakennusvaiheessa, jos muinaisjäännöskohde tai muu arkeologinen arvokohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Aurinkovoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta. Mahdolliset muinaisjäännökset tulee huomioida myös huolto- ja kunnostustöissä.

Vaikutusten arvioinnissa annetaan yleiskuva hankkeen toteuttamisen vaikutuksista maisemaan, arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin sekä muinaismuistoihin verrattuna alueen nykytilaan. Vaikutusten arvioinnissa on kuvattu muun muassa se, miten hanke vaikuttaa valtakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön, vanhoihin kyliin ja tyypilliseen satakuntalaiseen peltomaisemaan hankealueen ympärillä. Huomiota on kiinnitetty erityisesti hankealueen ja sen lähiympäristön arvokohteisiin.

11.2.1 Maiseman nykytila

Maisemalla tarkoitetaan yleisesti aistein havaittavaa ja koettavaa suhteellisen laajaa ympäristöä. Maisema mielletään usein visuaalisesti aistituksi kokemukseksi, esimerkiksi kauksi näkymäksi, mutta maisema on kuitenkin käsitteenä moniulotteisempi.

Maisema muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä sekä ihmisen tuottamasta vaikutuksesta, niiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta sekä maiseman visuaalisesti hahmotettavasta ilmiasusta, maisemakuvasta. Maiseman kokeminen yksilötasolla on aina subjektiivista eli henkilön omakohtaisesta tulkinnasta riippuvaa.

Maisemavaikutusten arviointia lähestytään tässä selostuksessa pääasiassa maisemakuvan käsitteen kautta. Analysoimalla, miten aurinkovoimalan rakenteet ja puuston poistuminen näkyisivät hankealueen ja lähiympäristön maisemassa, voidaan osoittaa myös maisemaa suojaavien puskurivyöhykkeiden sijoittuminen tarpeellisiin kohtiin hankealuetta.

11.2.1.1 Euroopan neuvoston maisemayleissopimus

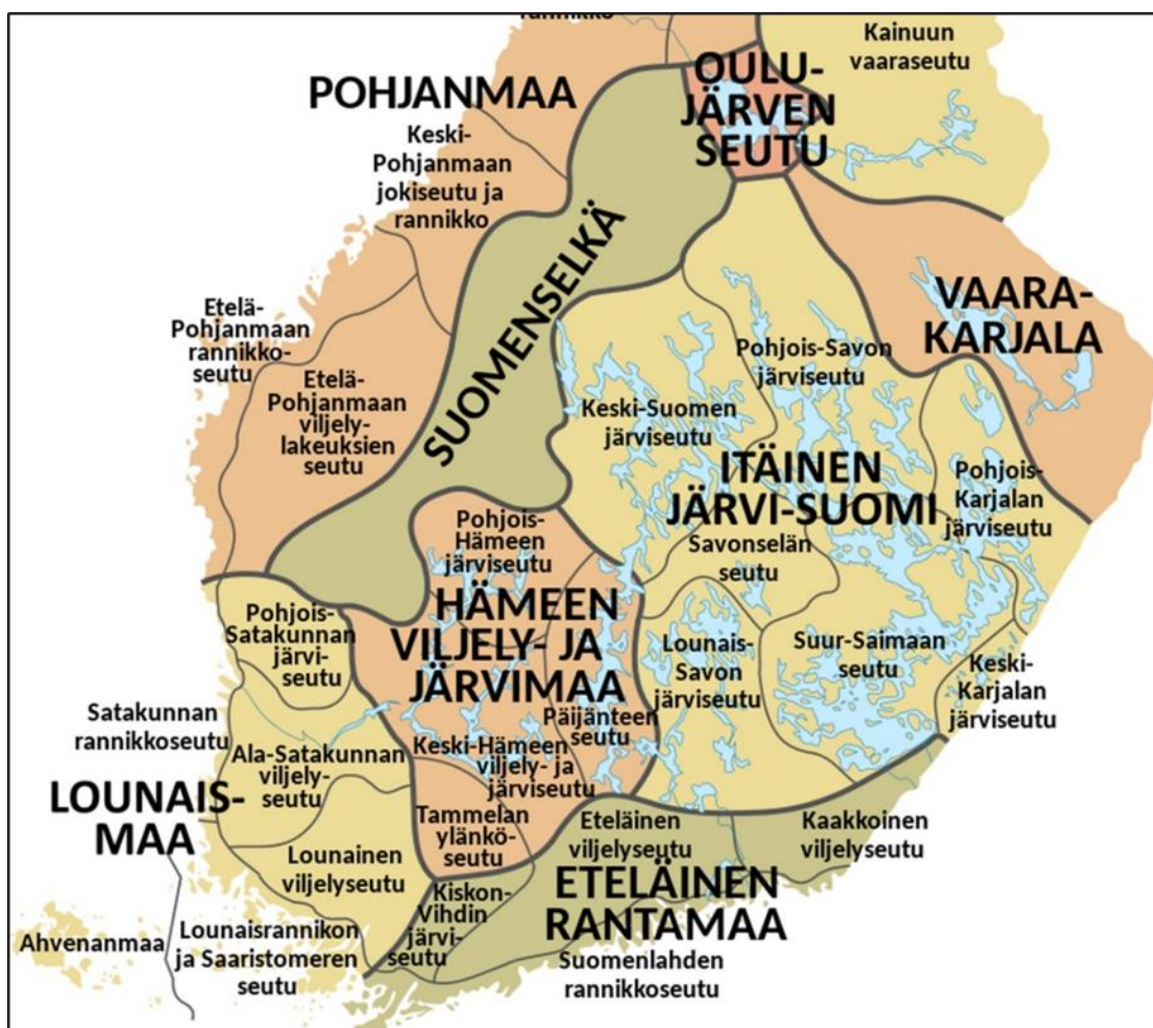
Euroopan neuvoston maisemayleissopimus on maisemia koskeva kansainvälinen sopimus. Sen tavoitteena on maisemien suojelun ja hoidon edistäminen. Suomi liittyi sopimukseen vuonna 2006.

Maisemayleissopimuksessa maisema ymmärretään kokonaisvaltaisesti. Sen mukaan "maisema tarkoittaa aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät, ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja/ tai ihmisen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta". Sopimus käsittää kaikki maisemat, niin maaseudun, kaupunkien, taajamien kuin niiden reuna-alueidenkin maisemat. Siihen kuuluvat myös vesialueiden maisemat sekä vedenalaiset maisemat.

Maisemayleissopimus edellyttää sopimuksessa mukana olevilta valtioilta maisemapolitiikan toimeenpanoa. Yhtenä toimeenpanon keinona sopimuksessa ovat toimivaltaisten viranomaisten laatimat yleiset periaatteet, strategiat ja ohjeet, jotka mahdollistavat erityiset maiseman suojelu-, hoito- ja suunnittelutoimenpiteet.

11.2.1.2 Maisemamaakunta ja -seutu

Suomi on jaettu kymmeneen luonnonpiirteiltään yhtenäiseen maisemamaakuntaan (Ympäristöministeriö, 1992) (Kuva 30). Hankealue sijoittuu Lounaismaan maisemamaakuntaan ja sen sisällä Ala-Satakunnan viljelyseutu-nimiseen maisemaseutuun.



Kuva 30. Eteläisen Suomen maisemamaakunnat (Ympäristöministeriö, 1992)

Lounaismaan maiseman peruselementit vaihtelevat rikkonaisesta saaristosta ja kumpuilevista, osittain paljastuneista kallioalueista pohjoisessa sijaitseviin laajoihin tasaisiin, viljaviin tasankoihin, joilla lukuisat joet kiemurtelevat. Viljelymaisemat sijaitsevat yleensä viljavilla savikkoalueilla Kokemäenjokilaaksossa.

11.2.1.3 Maisemarakenteen yleispiirteet

Laaja-alaiset, yhtenäiset avoimet viljelytasangot, matalat metsäiset harjut ja hiekkakivessä olevat diabaasijuonteet ovat tyypillisiä Ala-Satakunnalle. Ala-Satakunnan viljelyseutu on perusluonteeltaan vaurasta viljelyaluetta, jossa on kuitenkin karuja, metsäisiä ja soisia syrjäseutuja. Alue on maastonmuodoiltaan hyvin tasaista aluetta.

Suurimmat vesistöt seudulla ovat hankealueesta noin 13,5 km lounaaseen päin sijoittuva Pyhäjärvi ja seudun poikki viljavien tasankojen läpi virtaava Kokemäenjoki, joka sijaitsee lähimmillään noin 4,5 km päässä hankealueesta pohjoiseen.

Toinen suuri seudun poikki kulkeva maastonmuoto on Säkylänharju – Kokemäen-jokilaakson – Yterin mittava harjumuodostuma. Viljelymaisemat sijoittuvat yleensä viljaville savikkoalueille, jotka Kokemäenjokilaaksossa levittäytyvät ympäristöönsä koko maassa poikkeuksellisen mittavina tasankoina. Pääosa asutuksesta on keskittynyt näiden viljavien savikoiden tuntumaan. Taajamien ulkopuolella asutus on ryhmittäytynyt melko väljästi, yleensä nauhamaisesti ja paikoin myös löyhähköiksi ryhmiä. Maisema on mosaiikkisempaa Pyhäjärven länsipuolella kuin muualla Ala-Satakunnassa. Pellot ovat pieniä ja niiden välissä on metsäisiä moreeni- ja kallioalueita ja pieniä vesistöjä. Alue muistuttaa piirteiltään Vakka-Suomen kankareseutua.

Hankealueen maisemarakenne hahmottuu Kokemäenjoen, Loimijoen sekä Köyliönjärven laaksojen välisen metsäisen ja soisen selännealueen piirteistä.

11.2.1.4 Maisemakuva

Maisemakuva on maisemarakenteen silmin havaittava ilmiasu. Hankealueen maisemakuva on suurimmalta osin sulkeutunutta tai puoliavointa metsätalouskäyttöistä aluetta, jonka lomassa ja ympärillä esiintyy myös avoimia pelto- ja suoalueita. Alueen maastonmuodot ovat enimmäkseen melko tasaisia ja yksittäisiä korkeampia kallioisia maastonkohtia esiintyy metsäisillä selänteillä.

Korkeudet merenpinnasta hankealueella ja sen lähistöllä vaihtelevat pääosin välillä 50–80 mpy. Heposuon eteläpuolelle hahmottuva osa hankealueesta on topografialtaan tasaisinta ja vastaavasti jyrkkäpiirteisimmät topografian korkeusvaihtelut esiintyvät Perkolänmäen viljelymaiseman eteläpuolella olevilla Salosenkallioilla jyrkänteineen.

Mouhisuon länsipuolella olevan Korkeakallion kivimurskaamon avolouhos muodostaa topografiseen maisemakuvaan erittäin selkeän ihmisen muovaaman kontrastin, jossa kallionoton jäljet näkyvät paikallisena maisemavauriona (Kuva 31).



Kuva 31. Korkeakallion kalliomurskaamo (Arkkitehtitoimisto Ajak Oy, 2022).

Hankealueen ja sen lähiympäristön maisemakuva voidaan jaotella neljään maisematiilaan:

1) Sulkeutuneet tai puoliavoimet metsäalueet

Sulkeutuneet tai puoliavoimet metsäalueet muodostavat suurimman osan alueen maisemakuvasta. Tässä maisematilassa muodostuvien näkymien pituus jää tyypillisesti varsin lyhyeksi tai rajatuksi puustoisuuden vuoksi. Puoliavoiminta tilaa muodostuu hakkuuaukeiden tai taimikkoisten alueiden kohdalle. Metsätaloustalouden metsän ohella maisematilassa esiintyy myös yksittäisiä luonnontilaiseksi jääneitä kohtia, kuten karuja kalliometsä-alueita. Sulkeutuneet metsäalueet tarjoavat luontaista näkösuojaa.

Merkittävä osa metsäalueista on metsätaloustalouteen ojitettua metsäistä suota, jonka välittömässä lähimaisemassa hahmottuu ojituslinjat. Puustomaisema on havupuustovoitoista.

2) Avoimet viljelyalueet

Avoimet viljelyalueet muodostavat toiseksi yleisimmän osan alueen maisemakuvasta. Joki-laaksoista vaihteistuen metsäisiä seläniteitä lähentyvät viljelyalueet peltoaukeineen lähestyvät hankealuetta osana suurmaisemaa pohjoisesta ja kaakosta käsin. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Raijalan kylän ja Perkolanmäen viljelymaisemat ja eteläpuolella Korvenkylän alueen viljelymaisemat.

Avoimilla viljelyalueilla sijaitsee myös jonkin verran asutusta peltojen keskellä olevien puustoisten saarekkeiden yhteydessä. Yleisemmin asutus keskittyy hankealueen koillispuolella sijaitsevaan Huittisten keskustan taajama-alueeseen ja levittyy osaksi muuta ympäristöä pääasiassa nauhamaisesti teiden varsia mukaillen.

Avoimilla viljelyalueilla maisemakuvaan liittyy myös olevien voimajohtolinjausten kulkeminen peltoalueiden halki hankealueen etelä- ja pohjoispuolella sekä lähiympäristöönsä näkyvä Huittisten sähköasema hankealueen keskivaiheilla (Kuva 32).



Kuva 32. Valokuvassa Fingrid Oyj:n 400 kV voimalinja ja sähköasema (Arkkitehtitoimisto Ajak Oy, 2022)

Avoimilla viljelyalueilla voi muodostua paikoin pitkiäkin näkymiä erityisesti lähempänä jokiaksoja. Hankealueella ja sen lähiympäristössä avoimien viljelyalueiden näkymäpi-tuutta lyhentää taajemmin esiintyvät metsäiset saarekkeet. Hankealueen keskivaiheilla olevat avoimet viljelyalueet ovat pienialaisempia ja pirstaleisempia.

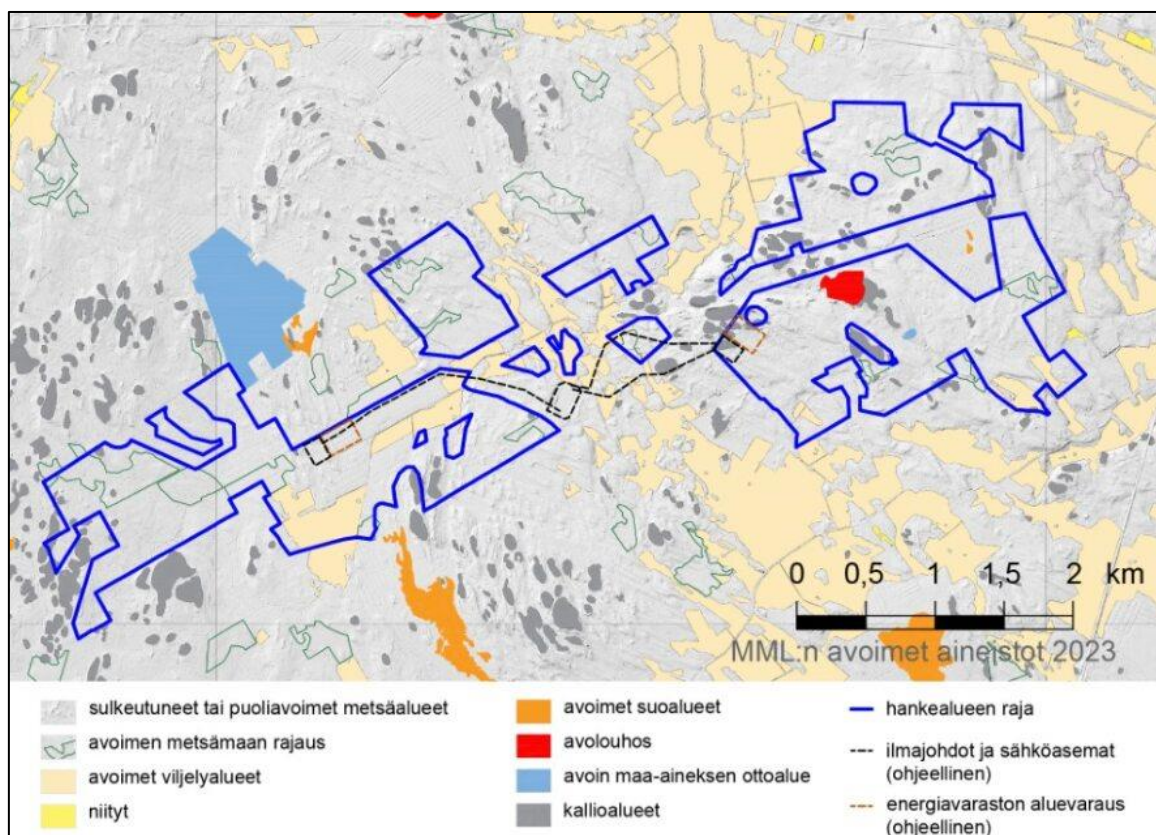
3) Avoimet suoalueet

Hankealueen pohjoispuolella yli neljän kilometrin päässä Kokemäenjoen tuntumassa sijaitsevat Puurijärven ja Isonsuon kansallispuistoalueet, jotka käsittävät laajoja avoimia luonnontilaisia suoaluemaisemia. Myös hankealueen länsipuolella Säkylän alueella sijaitsee avoimia suoalueita, kuten Sikasuo. Hankealueen välittömässä läheisyydessä eteläpuolella sijaitsee suojeltu Suvisuo ja hankealueiden väliin jäävän Mouhisuon alueella on myös pieni avoin suoalue.

Ojittamattomalta osaltaan Suvisuo muodostaa viereisine kallioalueineen arvokasta luonnonmaisemaa ja mahdollistaa puuttomien osiensa kautta muodostuvien maisemanäkymien syntymisen.

4) Avoimet maanottoalueet

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä leimallisia ihmisen vaikutusta ilmentäviä maisemakuvaan vaikuttavia avoimia maanottoalueita ovat Heposuon turpeenottoalue ja Korkeakallion kalliomurskaamo. Mainitut maanottoalueet erottuvat selkeästi ympäristöjensä muuten yhtenäisemmästä metsäisestä maisemakuvasta kontrastisina (Kuva 33).



Kuva 33. Hanke- ja lähialueen maisematilat.

GE2-ALUEET

Satakunnan maakuntakaavassa on Ge2-merkinnällä osoitettu kaksi osittain hankealuerajauksien sisäpuolella vaikuttavaa arvokasta geologista muodostumaa, jotka ovat maiseman ja luonnonarvojen kannalta arvokkaita kallioalueita.

Näiden alueiden maisemakuva liittyy maisematilaan 1 (Sulkeutuneet tai puoliavoimet metsäalueet). Maisemakuvaltaan Ge2-alueet ovat karuja välitöntä ympäristöään hieman korkeampia kallioisia tai kalliometsäisiä alueita. Hankkeessa kyseisille alueille pitäydytään osoittamasta rakentamista tai maanmuokkaamista.

11.2.2 Maisemalliset- ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet

11.2.2.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (VAMA 2021). Ne ovat maaseutemme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen

kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan.

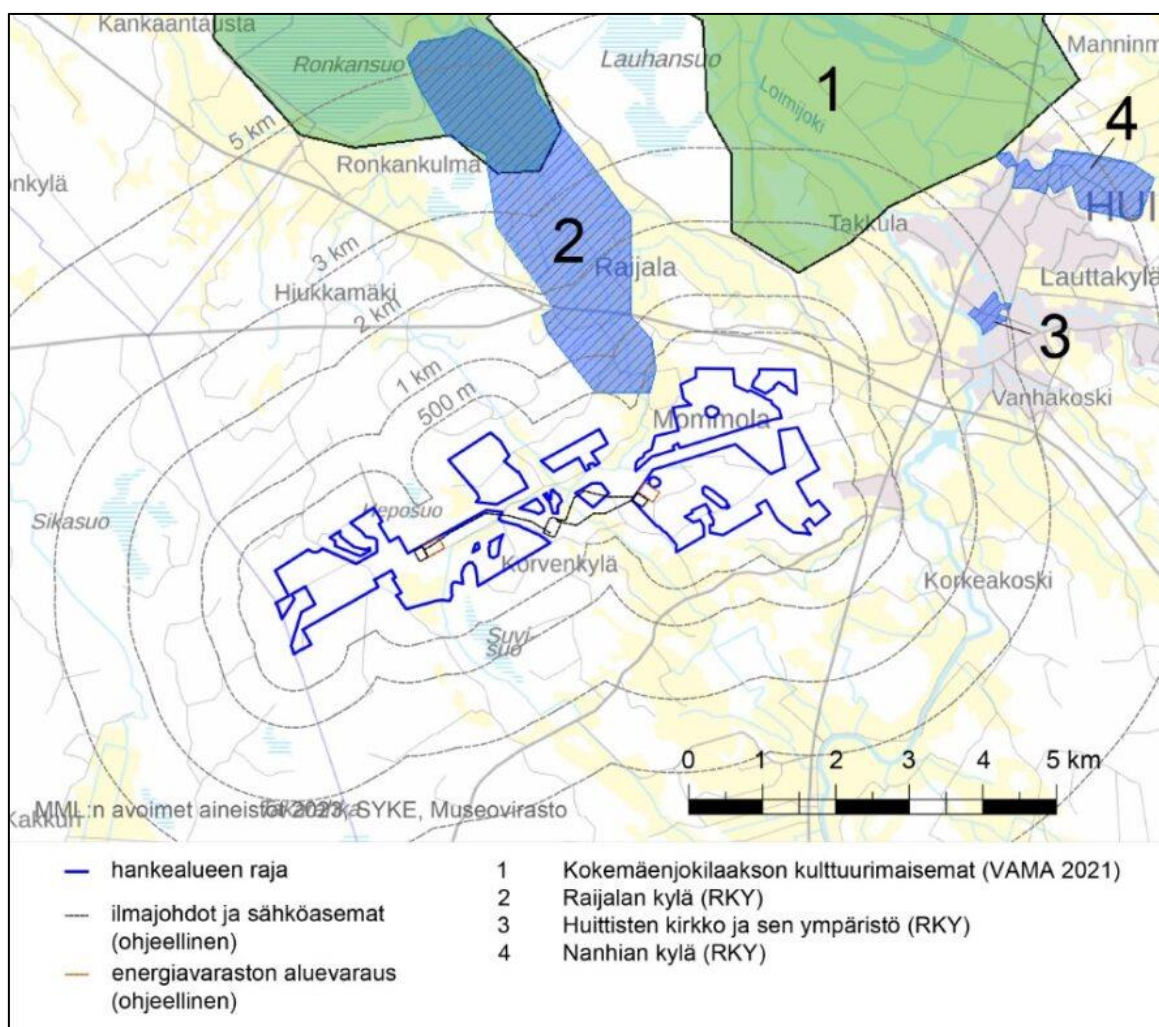
Hankealuetta lähin valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue, Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemat (VAM030024), sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle, lähimmillään noin puolentoista kilometrin päähän hankealueen koillisnurkasta mitattuna.

Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemat kuvastavat satakuntalaista ja länsipirkanmaalaista maaseutumaisemaa, jossa asutus- ja elinkeinohistoria yhdistyvät maankohoamisrannikon luonnonhistoriaan.

Alueen tärkeimpiä maisemallisia elementtejä ovat jokilaakson laajat peltoaukeat, mutkitteleva ja luonteeltaan vaihteleva jokiuoma, kulttuuriympäristön arvokohteet sekä kasvillisuudeltaan monipuoliset kosteikkoalueet. Maisema-alue muodostaa poikkeuksellisen laajan ja arvokkaan maisemakokonaisuuden, jota voi pitää koko satakuntalaisen maatalousmaiseman selkärankana. Kokemäenjokilaakson kulttuurimaiseman alueella on paljon virkistyskäyttöön tarkoitettuja alueita, luontopolkuja ja kyliä.

11.2.2.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealueen pohjoispuolisille peltoaukioille sijoittuva Raijalan kylä on lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (karttakuvassa sininen vinoviivoitus). Raijala on keskiaikaisperäinen kylä, jonka talot ovat keskittyneet vanhalle kylätontille. Kyseessä on edustava esimerkki satakuntalaisesta Kokemäenjokilaakson maatalouskylästä ja -maisemasta (Kuva 34).



Kuva 34. Hankealueen ympäristön valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt.

Rajalan kylän alueen talonpoikaisista rakennusryhmistä hankealuetta lähinnä sijaitsee Peltola-Laurila, joka on noin 900 m päässä hankealueesta. Lähimmillään Rajalan kylän eteläosa on noin 400 m päässä hankealueesta (Kuva 34). Aurinkovoimala-alueen paneelientien ja peltoaukeiden väliin sijoitettavalla puustoisella suojavyöhykkeellä estetään aurinkovoimalan näkymistä Rajalan kylän suuntaan. (Museovirasto, 2022).

Hankealueen läheiseen ympäristöön sijoittuu neljä Satakunnan rakennusperintö 2005-inventointiin kuuluvaa maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristön aluekohdetta: Raijan kylä ja kulttuurimaisema, Mommolan kylän kulttuurimaisema, Korkeakosken kylä sekä Loimijoen kulttuurimaisema (Kuva 35).



Varhaiskeskiajalla syntyneen Raijalan kylän kyläkeskus jää nykyisin Porintien eteläpuolelle ja pääosa pelloista vastaavasti pohjoispuolelle. Peltojen pohjoispuolella avautuu kuivatettu Raijalanjärvi. Järven kuivatustyöt aloitettiin 1826 ja loppuunsaatettiin tälle vuosisadalalle tultaessa. Raijalan kylän huomattavimpia yksittäiskohteita ovat Mattilan, Heikkilän, Uusi-Perttulan, Erkkilän, Kylä-Laurilan ja Pelto-Laurilan rakennusryhmät. Päärakennukset ovat enimmäkseen 1800-luvun lopun tai 1900-luvun alun asussa, mikä kuvastaa tuolloin tapahtunutta talollisten vaurastumista. (Satakunnan Museo, 2022)

Turuntien ja Porintien risteykseen rajautuva Mommolan kylän kulttuurimaisema käsittää mm. Kuikon, Kirran ja Heikkilän rakennusryhmät. Kuikon päärakennus on vuodelta 1906, tiilinen karjarakennus on valmistunut 1921 ja lisäksi tilalla on säilynyt kaksi vanhaa aittaa. Kirran jugendtyylinen päärakennus on vuodelta 1923 ja lienee Jalmari Karhulan suunnittelema. Heikkilän päärakennus on rakennettu vuonna 1900, toinen asuinrakennus 1860 ja kavinavetta vuonna 1906 (Satakunnan museo, 2022).

Hankealueen kaakkoispuolella Loimijoen uomaa mukailee Loimijoen kulttuurimaisema, jolla on osin samankaltaisia kulttuuriympäristöpiirteitä, kuin Kokemäenjokilaaksossa. Loimijoen kulttuurimaiseman pohjoisen pääntuntumassa sijaitsee myös Korkeakosken kylä.

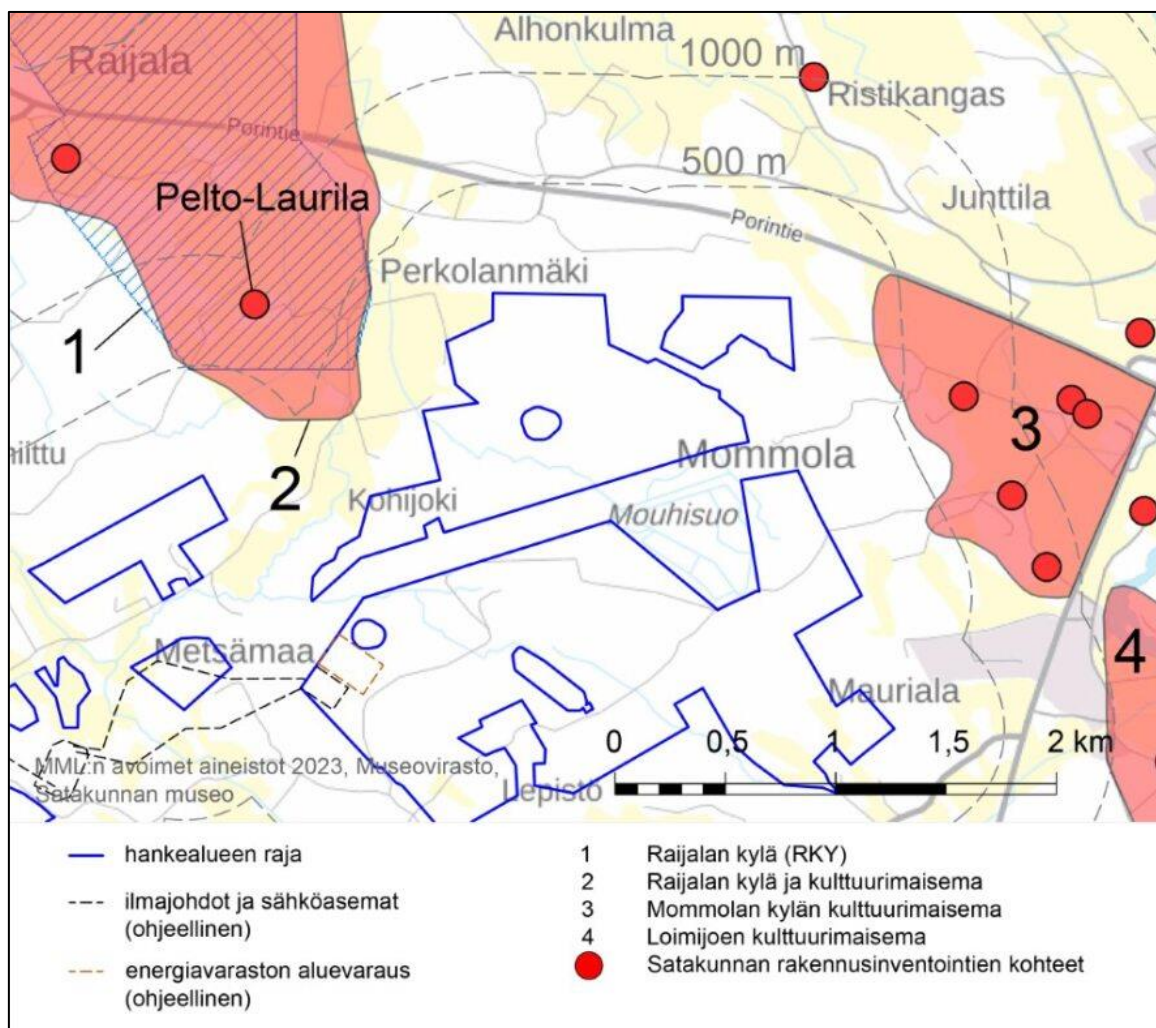
Nykyisessä maisemassa on merkittävimpana tekijänä joenrantaviljelykset, jotka ulottuvat katkeamattomina Vampulan puolelle. Loimankylästä löydetty kalmisto osoittaa jokivarren asutuksen olevan rautakautista perua. Varhaiskeskiajalla asutus Loimijokilaaksossa tiheni ja silloin syntyivät mm. Korkeakosken, Kaharilan ja Mommolan kylät. Joen vartta kulkeva tie on mainittu ensimmäisen kerran 1550-luvulla, mutta on todennäköisesti vanhempi. Loiman kylän kohdalla on ollut silta jo 1585. (Satakunnan museo, 2022)

Yksittäisinä kohteina mainitsemisen arvoisia ovat Länsi-Suomen kansanopisto puistoi-
neen, Vanhakosken ranta, Korkiakosken mylly, vanhan Turuntien ylityspaikka, Yli-Jaakkolan sekä Rytin rakennusryhmä. Jälkimmäisen talon edessä on muistomerkki, joka kertoo presidentti Risto Rytin syntyneen paikalla. Rytin suuri hirsirakennus on siirretty hiljattain muualle. Loimijoen itärannalla on Syvärannan rakennusryhmä. Jokimutkassa sijaitsee Ala-Jaakkolan tila. (Satakunnan museo, 2022)

Korkeakosken kylä sijaitsee paikalla, jossa vanha Turuntie on ylittänyt Loimijoen. Yksittäisistä rakennuksista ovat mainittavia Hurri, Ala-Äyhö, Praadi ja Kaharilan kylään kuuluva Kaharila. Kaikki päärakennukset ovat 1800-luvun lopulta (Satakunnan museo, 2022).

11.2.2.4 Satakunnan rakennusinventointien kohteet

Raijalan kylän ja kulttuurimaiseman eteläosaan sijoittuu Peltola-Laurilan rakennusryhmä, jonka vuonna 1900 valmistunut huvilapäärakennus edustaa koristeellista nikkarityyliä. Pihassa sijaitseva pakaritupa on arviolta 1700-luvulta. Hirsiset talli-, navetta- ja meijerirakennukset ovat 1880-luvulta ja luonnonkivistä muurattu kolmikerroksinen viljamakasiini 1890-luvulta (Kuva 36). Aurinkovoimala-alueen paneelikenttien ja peltoaukeiden väliin pyritään jättämään riittävästi peitteistä puustoa, jotta hanke ei vaikuttaisi oleviin näkymiin Raijalan kylän ja kulttuurimaiseman alueelta.



Kuva 36. Hankealueen merkittävä lähikulttuuriympäristö.

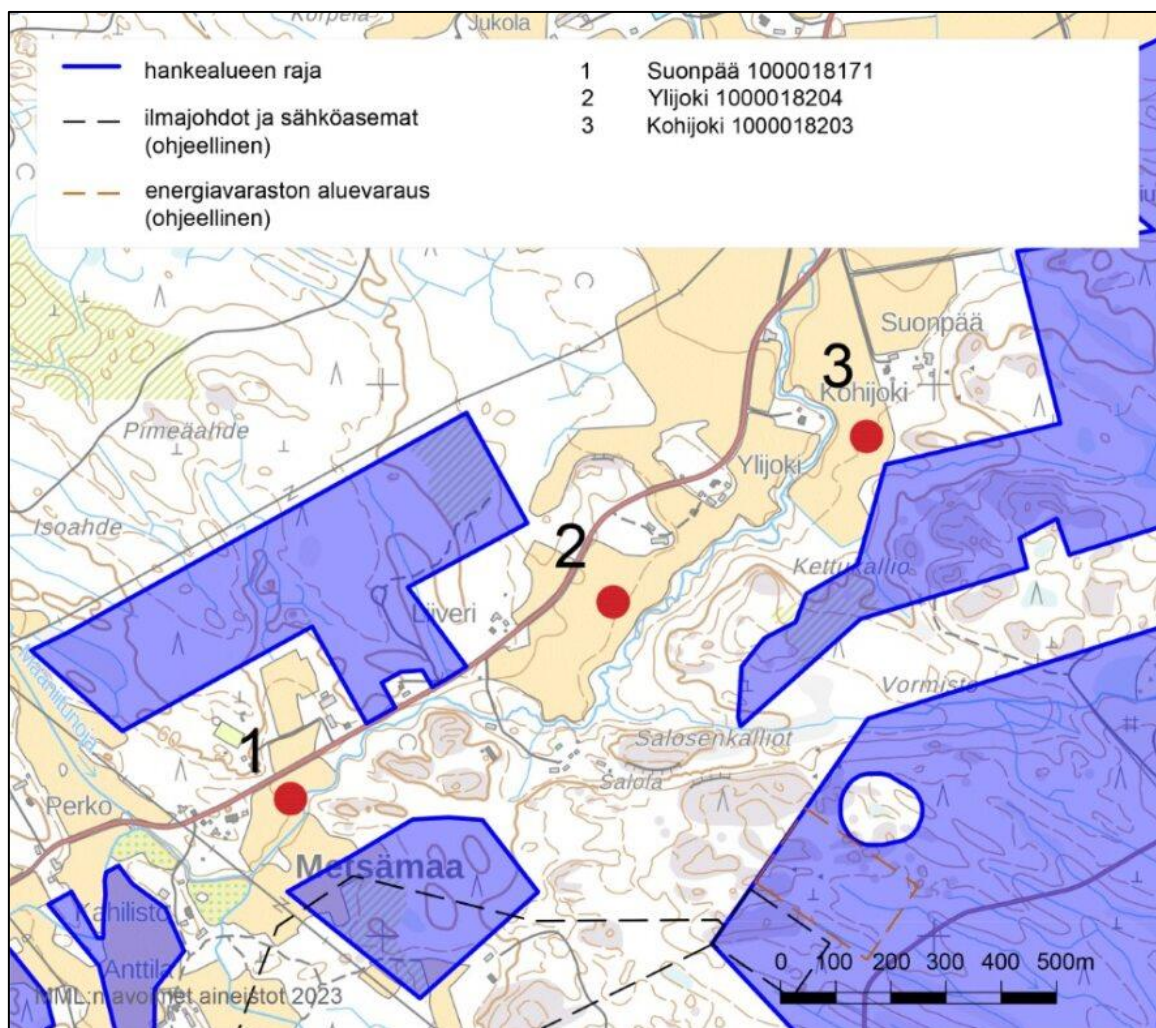
Muut Satakunnan museon rakennusinventointien kohteet hankealueen ympärillä sijoittuvat siten, ettei hankkeesta kohdistu niiden kulttuuri- tai maisema-arvoihin liittyviä vaikutuksia.

11.2.3 Muinaismuistot ja arkeologiset arvokohteet

Museoviraston karttapalvelun perusteella hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kiinteitä muinaismuistoalueita eikä -paikkoja. Hankealueella keväällä 2022 Ahlman Group Oy:n toimesta suoritetun arkeologisen inventoinnin (Liite 4) perusteella hankealueelta ei löytynyt kiinteitä muinaisjäännöksiä tai kulttuuriperintökohteita.

Arkeologisen inventoinnin yhteenvedossa todetaan:

Hankealueen sisälle ei sijoitu rekisteröityjä arkeologisia löytöjä. Ahlman Group Oy:n laatiman arkeologisen inventoinnin mukaan lähimmät kivekautisten esineiden irtolöytöpaikat ovat Suonpää (1000018171), Ylijoki (1000018204) ja Lohijoki (1000018203) Rajjalanjoen varsilla (Kuva 37).



Kuva 37. Hankealueiden lähistöllä sijaitsevat kivikautisten esineiden irtolöytöpaikat Ahlman Group Oy:n laatiman arkeologisen inventoinnin mukaan. 1. Suonpää, 2. Ylijoki ja 3. Kohijoki.

Alueella on venäläisen topografikartan ja muiden vanhojen karttojen mukaan ollut torppariasutusta pääsääntöisesti 1800-luvulta lähtien. Mommolan ja osittain Maurialan takamaalohkot Suontaustanmaa, Kohioenmaa ja Hankaanmaa olivat torppien asuttamaa. Niistä oli tiheimmin asuttu Hankaanmaan torppakulma, missä oli 1800-luvun lopulla 120 asukasta.

Nämä syrjäalueet alettiin tuntea ns. torpparivapautuksen jälkeen Korvenkylänä, joka ei kuitenkaan ollut varsinainen maakirjakylä. Alueella sijaitsee viiden aikaisintaan 1800-luvulla syntyneen autioituneen torpan tontit.

11.2.4 Aurinkovoimalan näkymäanalyysi ja havainnekuvat

Aurinkovoimalan vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysia hyödyntämällä hankealueen 3D-mallia. Havainnekuviissa on pyritty kuvaamaan hankkeen maisemavaikutuksia suurmaisemassa sekä hankealueen sisäisessä maisemassa.

11.2.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen suhdetta maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristön on analysoitu MML:n avoimen datan kartta-aineistojen ja ilmakuvien avulla tukeutuen myös maakunta-kaavojen aineistoihin sekä Satakuntaliiton maisemaselvitysmateriaaleihin. Hankealueelle on suoritettu elokuussa 2022 maastokäynti, jonka yhteydessä valokuvattiin maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta keskeisiä näkymiä (esitetty liitteessä 5). Valokuvia voidaan yhdessä paneelientien 3D-mallinnuksen kanssa käyttää vertailemaan nykytilan ja toteutuksen jälkeisen tilan maisemaolosuhteita keskenään. Valokuvat on ottanut ja koostanut Arkkitehtitoimisto Ajak Oy.

Lähtötietoina on lisäksi käytetty myös muun muassa: Museoviraston sivustoa valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä, Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelua, Museoviraston ylläpitämää Kulttuuriympäristön palveluikkunaa sekä Satakunnan rakennusperintötietokantapalvelua. Erillisselvityksessä hankkeen suhteesta kulttuuriympäristöön (Liite 5) on kuvattu kulttuuriympäristöteemaa selostuksen tueksi. Erillisselvityksen hankkeen suhteesta kulttuuriympäristöön on laatinut Arkkitehtitoimisto Ajak Oy.

Vaikutusten arvioinnissa annetaan yleiskuva hankkeen toteuttamisen vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön, sekä muinaismuistoihin verrattuna alueen nykytilaan. Vaikutusten arvioinnissa on kuvattu muun muassa se, miten hanke vaikuttaa valtakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön, vanhoihin kyliin ja tyypilliseen satakuntalaiseen peltomaisemaan hankealueen ympärillä. Huomiota kiinnitettiin erityisesti hankkeen ja sen lähiympäristön arvokohteisiin.

Vaikutusten luonnetta ja merkittävyyttä on arvioitu mahdollisimman objektiivisesti. Erityisesti maisemavaikutusten merkittävyys on parametri, josta yksittäisillä ihmisillä voi olla erilaisia käsityksiä. Eurooppalaisen maisemayleissopimuksen 14/2006 mukaan maisema tarkoittaa aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät, ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja / tai ihmisen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta. Määritelmän mukaan maisema muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä sekä ihmisen tuottamasta vaikutuksesta, jotka ovat ns. maiseman perustekijöitä, niiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta sekä maiseman visuaalisesti hahmotettavasta ilmiasusta, maisemakuvasta.

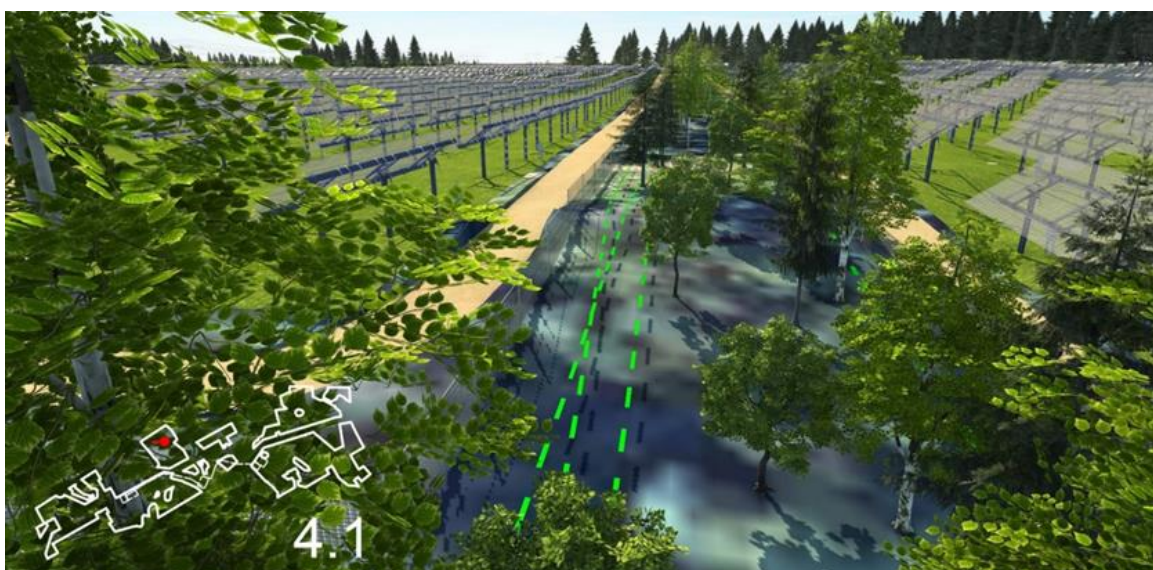
Tässä vaikutusten arvioinnissa omia tulkintoja maiseman arvoista kuten maiseman ”kauneudesta” ei tehdä, vaan arvioinnissa tutkitaan hankkeen suhdetta ympäristöön sekä vaikutuksia näkymiin ympäröiviltä alueilta ja hankealueen sisältä. Keskeisenä maisema-analyysin työkaluna suunnittelun tarkentuessa on teknisen suunnittelun 3D-mallinnus, joka tarkentaa todellisine paneelisijainteineen, aukeineen ja maastonmuotoineen tietoa maisemavaikutuksista.

Arkeologisten arvokohteiden ja muinaismuistojen selvittämiseksi on laadittu erillisselvitys (Liite 4). Inventoinnin valmisteluvaiheessa selvitettiin inventointialueen luonnon- ja asutushistoriaa sekä aiempaa tutkimusta. Selvityksessä käytettiin muun muassa arkeologisten inventointien raportteja, paikallishistoriaa käsittelevää kirjallisuutta ja Kansallisarkiston digitaaliarkiston historiallisia karttoja ja asiakirjoja. Maastotyö tehtiin 9.-10.5.2022.

Mahdollisten kiinteiden muinaisjäännösten tai irtolöytöjen tietoja etsittiin Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä ja aiemmista inventointikertomuksista. Myös alueen lidar-aineistoa tarkasteltiin.

11.2.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Hankkeen keskeisimmät maisemavaikutukset liittyvät hankealueen välittömään paikalliseen lähimaisemaan, jota aurinkovoimalan toteuttaminen muuttaisi. Aurinkovoimala toisi toteutuessaan uudenlaisen ympäröivästä maisemakuvasta selkeästi omanlaisekseen hahmottuvan avoimen maisematilan, jossa asennetut paneelit mukailisivat maaston topografiaa. Syntynyttä maisematilaa jäsentäisivät paneelialueiden väliset huoltotiet ja viherkäytävät (Kuva 38).



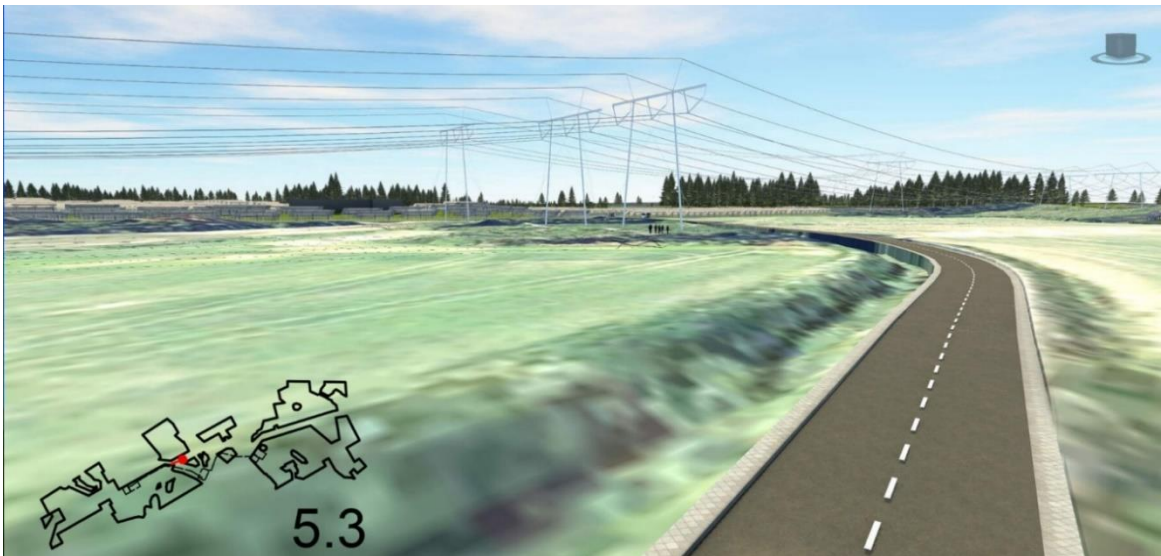
Kuva 38. Havainnekuva viheryhteyksistä ja huoltoteistä (Electrical Expert Oy ja Arkkitehtitoimisto Ajak Oy, 2023).

Muodostuvien hankealueen sisäisten näkymien pituus vaihtelisi riippuen maastonkohdan korkeudesta ja toisaalta hankealueelle jäävien puustoisten näkymiä rajaavien ja katkovien alueiden sijainnista. Hankealueen reunoilta paikallisesti korkeimmilta kohdilta muodostunee alueen sisälle pitkiäkin avoimia näkymiä, joita hallitsee aurinkopaneelientien rytmi.

Hankealueen kahden sähköaseman ja Huittisten sähköaseman välille rakennettavat uudet voimalinjat näkyvät maisemassa uusina korkeampina elementteinä, mutta niiden linjauksen yhtyessä olemassa olevien voimalinjojen kanssa jää suhteellinen muutos jo olemassa olevien voimajohtojen tuottamaan maisemaan nähden vähäiseksi (Kuvat 39 ja 40).



Kuva 39. Havainnekuva näkymästä hankealueelta itään paneelialueen VII suuntaan. (Electrical Expert Oy ja Arkkitehtitoimisto Ajak Oy, 2023).

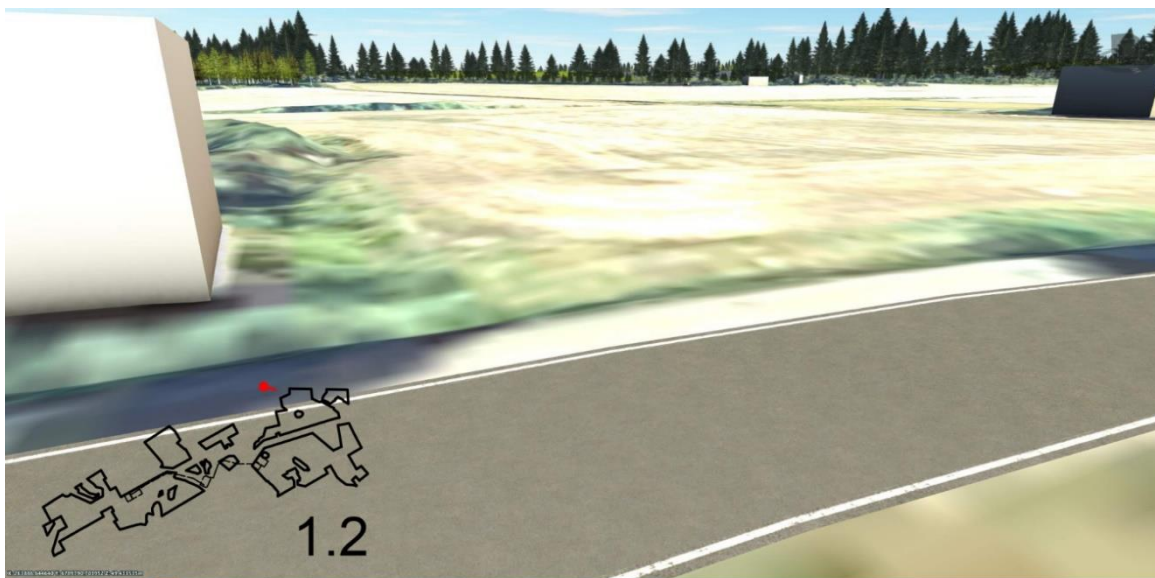


Kuva 40. Havainnekuva näkymästä hankealueelta länteen paneelialueen II suuntaan. (Electrical Expert Oy ja Arkkitehtitoimisto Ajak Oy, 2023).

Vaikutukset ympäröivään maisemaan kohdistuisivat pääasiassa hankealueen keskivaiheilla sijaitseviin avoimiin pienialaisiin viljelyalueisiin ja niiden tuntumassa olevaan asutukseen, sekä muutamiin hankealueen tuntumassa sijaitseviin rakennettuihin kiinteistöihin. Maisemavaikutuksia Perkolanmäen ja Raijalan kylän suuntaan ja toisaalta Korvenkylän alueen viljelyalueille voidaan rajoittaa puustopeitteisten puskurivyöhykkeiden avulla (Kuvat 41 ja 42).



Kuva 41. Havainnekuva näkymästä hankealueelta luoteeseen Raijalan kylän suuntaan (Electrical Expert Oy ja Arkkitehtitoimisto Ajak Oy, 2023).

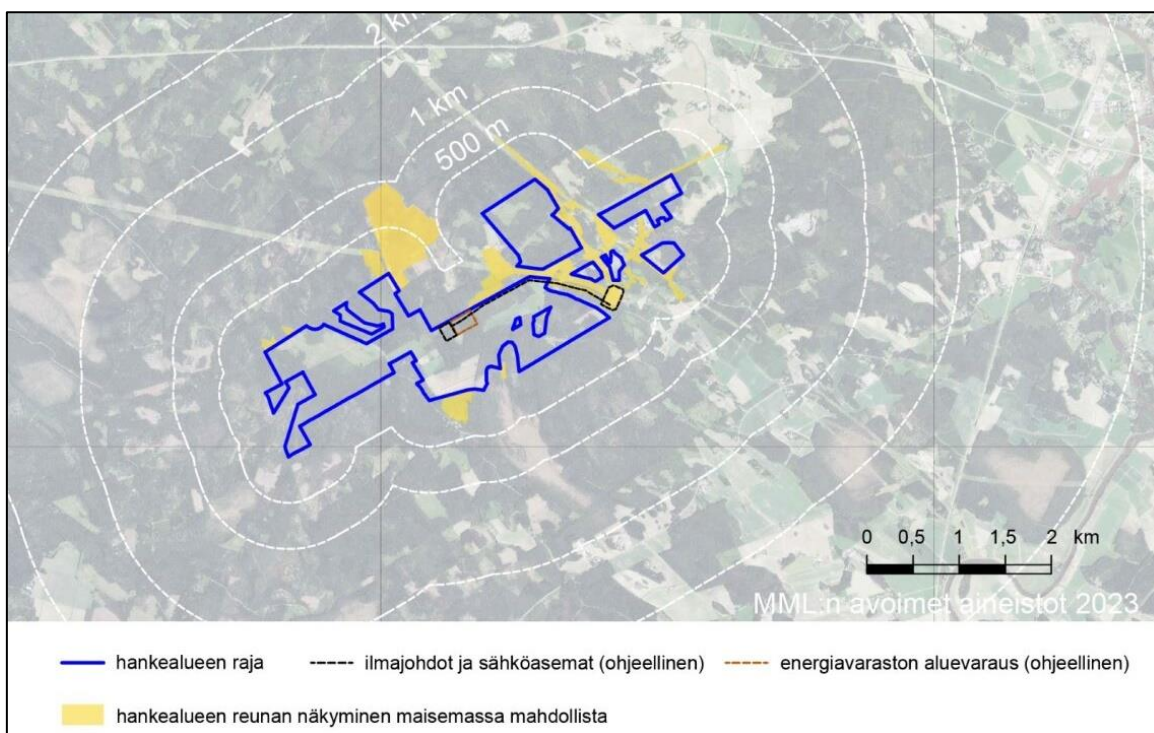


Kuva 42. Maantasonäkymä tieltä Raijalan kylä (RKY) eteläosista kohti kaakkoa (Electrical Expert Oy ja Arkkitehtitoimisto Ajak Oy, 2023).

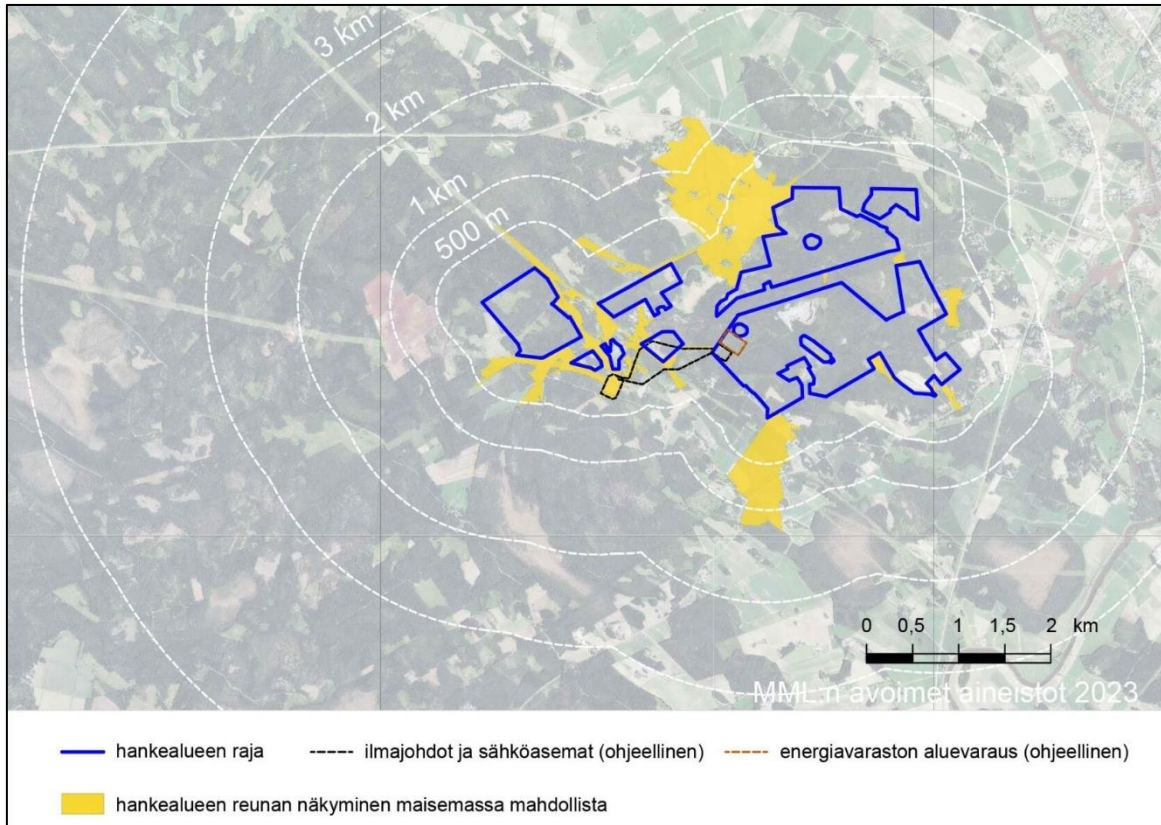
Kaikista korostuneimmillaan aurinkovoimalan maisemavaikutus olisi ilmasta, esimerkiksi lentokoneesta käsin, nähtynä. Valtaosa reaalisesta maiseman kokemisesta tapahtuu kuitenkin ihmisen mittakaavassa eli maan pinnalta tarkastellen.

Suhteellisen matalina noin 4 m korkeina rakenteina paneelit näkyvät tyypillisesti paneeli-alueen reunalta ulospäin vain satojen metrien ja korkeintaan noin puolentoista kilometrin päähän. Välittömään paikallismaisemaan maantasossa kohdistunut vaikutus on taas laajoja maastoaloja tarvitsevilla aurinkovoimalaloilla pistemäisempiä tuulivoimaloita suurempi.

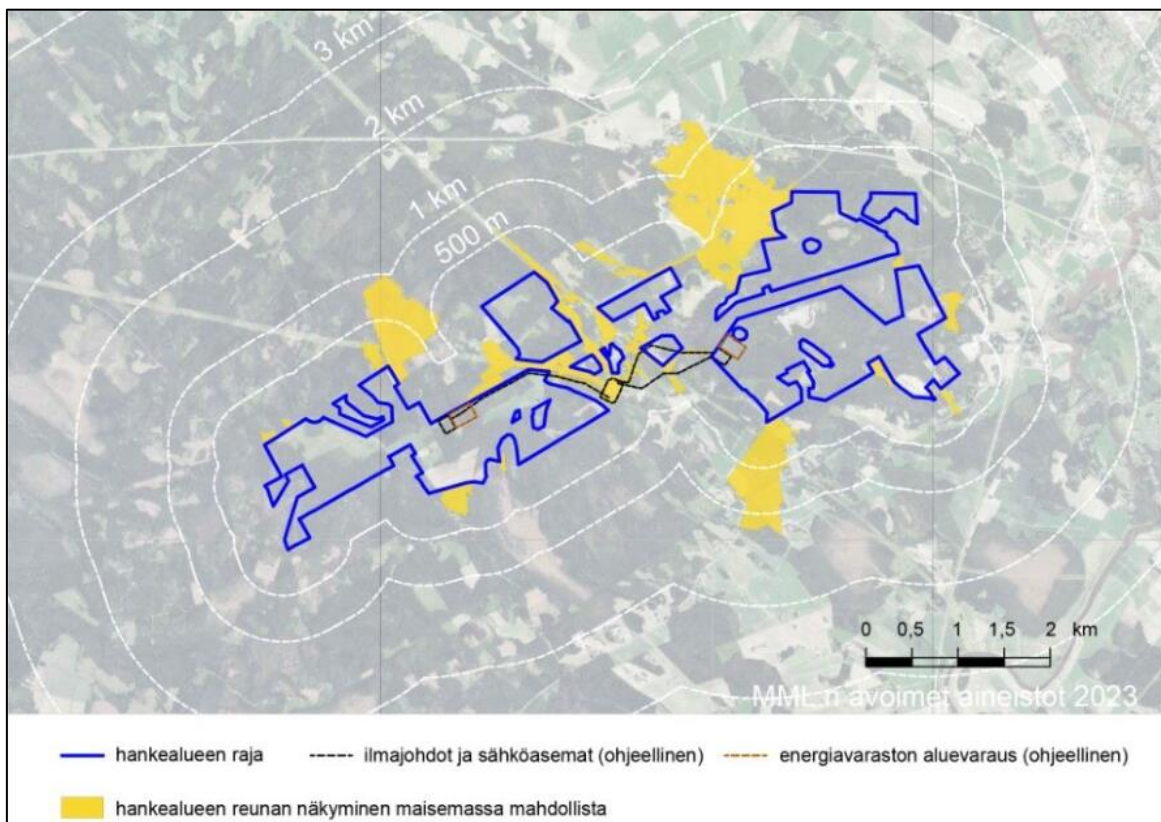
Ympäristön suhteellisen tasaisesta muodosta ja hankealuetta ympäröivistä näkösuojaa tarjoavista puustoisista alueista ja saarekkeista johtuen aurinkovoimala ei muodosta ympäröivään kaukomaisemaan selkeää dominanttia elementtiä, joka turmelisi arvokkaiksi osoitettuja maisema-alueita. Hankealueen ulkopuolisessa kaukomaisemassa hahmotettava muutos aiheutuisi enimmäkseen poistetun puuston aiheuttamasta vaikutuksesta, joka horisonttlinjassa näkyisi tyypillisten laajojen hakkuualueiden reunojen tapaan. Kuvisa 43–45 on esitetty paneelien näkyminen hankealueen ympäristöön hankevaihtoehtoittain. Kuvisa on keltaisella rasteroinnilla merkitty ne alueet, joihin aurinkovoimalan paneelikentät näkyvät selkeästi. Alueet on esitelty kuvien lisäksi tarkemmin kyseisen hankevaihtoehtojen arvioinnissa.



Kuva 43. Aurinkopaneelikentän näkyminen ympäristöön hankevaihtoehdossa VE1 alla.



Kuva 44. Aurinkopaneelikentän näkyminen ympäristöön hankevaihtoehdossa VE2 alla.



Kuva 45. Aurinkopaneelikentän näkyminen ympäristöön hankevaihtoehdossa VE3 alla.

Maisemavaikutukset olisivat paikallisesti pitkäkestoisia, ainakin kymmenien vuosien mitaisia. Alueen aurinkovoimalakäytön päättymisen jälkeisen uudelleenmetsittämisen jälkeen hankealue hahmottuu hiljalleen sulkeutuneempaan tilaan ja kehittyy ympäristöstään omana kokonaisuutena hahmotettavaksi maisematilaksi.

Hankkeella ei ole tehtyjen selvitysten perusteella vaikutuksia muinaismuistoihin tai arkeologisiin arvokohteisiin.

VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, hankealue jää nykyiseen tilaansa.

VE1

Vaikutukset ympäröivään maisemaan kohdistuisivat pääasiassa hankealueen itäpuolella sijaitseviin avoimiin pienialaisiin viljelyalueisiin ja niiden tuntumassa ripotellen harvakseltaan esiintyvään rakennettuun ympäristöön. Hankealue ei vaikuta valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin niiden sijaitessa hieman kauempana hankealueesta.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä. Lähimmät arvokkaat kulttuuriympäristöt sijoittuvat hankealueen itä- ja koillispuolelle. Näistä tärkeimpänä voidaan pitää Raijalan kylän valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY).

Vaikutus ulkoiseen kulttuuriympäristöön on vaihtoehdoista vähäisin hankealueen sijaitessa pääosin asumattomalla alueella ja kauempana taajamista. Hankealueen sisälle syntyy uudenlainen ympäröivästä maisemakuvasta selkeästi omanlaisekseen hahmottuva avoin maisematila.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee hankealueelta alkumatkan metsätalousvaltaisella alueella, kunnes liittyy Olkiluoto-Huittinen voimajohdon johtoaukeaan. Olemassa olevan voimajohdon rinnalla kulkiessa maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi ja pääasiassa maisemavaikutukset kohdistuvat nykyisen johtoaukean ulkopuoliselle alueelle.

VE2

Vaikutukset ympäröivään maisemaan kohdistuisivat pääasiassa hankealueen länsipuolella sijaitseviin avoimiin pienialaisiin viljelyalueisiin ja niiden tuntumassa ripotellen harvakseltaan esiintyvään rakennettuun ympäristöön.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä. Lähimmät arvokkaat kulttuuriympäristöt sijoittuvat hankealueen itä- ja pohjoispuolelle. Näistä tärkeimpänä voidaan pitää noin 400 m etäisyydellä hankealueesta olevaa Raijalan kylän valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY) ja sen eteläosassa sijaitsevaa Peltö-Laurilan rakennusryhmää. Raijalan kylän alueelle aiheutuvia maisemavaikutuksia ehkäistään jättämällä hankealueen reunavyöhykkeelle puustoista suojavaiohykettä.

Vaikutus ulkoiseen kulttuuriympäristöön on kohtalainen hankealueen sijaitessa lähempänä rakennettua ympäristöä ja arvokkaita kulttuuriympäristöjä. Hankealueen sisälle syntyy uudenlainen ympäröivästä maisemakuvasta selkeästi omanlaisekseen hahmottuva avoin maisematila.

Molemmat itäiset sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A ja SVE2 kulkevat osittain sulkeutuneilla talousmetsäalueilla sekä metsäalueiden välissä olevilla pienialaisilla peltoalueilla. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsee yksittäisiä asuinrakennuksia. Asuinrakennukset sijaitsevat ilmakuvatarkastelun perusteella puoliavoimessa ympäristössä, jolloin sähkönsiirtolinjan voivat näkyä paikoin asuinrakennusten pihapiirissä. Sähkönsiirtolinjat kulkevat lähimmillään noin 700 m etäisyydellä Raijalankylän kulttuuriympäristöstä. Sähkönsiirtolinjojen ja Raijalankylän kulttuurimaiseman välissä sijaitsee topografialtaan korkeammat Salosenkalliot, joten sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan vaikutusta Raijalankylän kulttuuriympäristöön.

VE3

Vaikutukset ympäröivään maisemaan kohdistuisivat pääasiassa hankealueen keskivaiheilla sijaitseviin avoimiin pienialaisiin viljelyalueisiin ja niiden tuntumassa ripotellen harvakseltaan esiintyvään rakennettuun ympäristöön.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä. Lähimmät arvokkaat kulttuuriympäristöt sijoittuvat hankealueen itä- ja pohjoispuolelle. Näistä tärkeimpänä voidaan pitää noin 400 m etäisyydellä hankealueesta olevaa Raijalan kylän valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY) ja sen eteläosassa sijaitsevaa Peltö-Laurilan rakennusryhmää. Raijalan kylän alueelle aiheutuvia maisemavaikutuksia ehkäistään jättämällä hankealueen reunavyöhykkeelle puustoista suojavyöhykettä.

Vaikutus ulkoiseen kulttuuriympäristöön on kohtalainen hankealueen sijaitessa lähempänä asutusta ja arvokkaita kulttuuriympäristöjä. Hankealueen sisälle syntyy vaihtoehtoista laajin uudenlainen ympäröivästä maisemakuvasta selkeästi omanlaisekseen hahmottuva avoin maisematila.

Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kaltaiset.

11.2.7 Yhteenveto vaikutuksista

Huittisten aurinkovoimalan hankevaihtoehtojen alueilla ei sijaitse maiseman tai kulttuurin arvokohteita. Hankealueiden osa-alueiden välissä ja välittämässä läheisyydessä sijaitsee yksittäisiä asuinrakennuksia, joiden pihapiiriin rakennettavat paneelialueet voivat näkyä.

Paneelialueiden lähialueilla maasto on pääasiassa metsätalousvaltaista nuorta talousmetsää. Asutus alueella on harvaa ja keskittynyt alueella kulkevien metsäteiden varsille.

Lähialueella 0-1 kilometrin etäisyydellä paneelialueista sijaitsee Raijalankylän valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) ja sen eteläosassa sijaitsee Peltö-

Laurilan rakennusryhmää. Maisemavaikutuksia Raijalankylään ei kuitenkaan synny, sillä hankealueen reuna-alueille jätetään suojaavaa puustoa.

Hankealueen ulkopuolisessa kaukomaisemassa muutos aiheutuu enimmäkseen poistetun puuston aiheuttamasta vaikutuksesta, joka horisonttilinjassa näkyisi tyypillisten laajojen hakkuualueiden reunojen tapaan.

Sähkön siirron suunnitellut voimajohtoreitit ovat suhteellisen lyhyitä. Vaihtoehdossa SVE1 voimajohto kulkee paneelialueelta suoalueen reunaa Fingrid Oyj:n voimajohtolinjalle ja sitä pitkin sähköasemalle. Vaihtoehdossa SVE2A voimajohto kulkee paneelialueen sähköasemalta ensin metsäalueella ja lähempänä sähköasemaa pellon poikki. Vaihtoehdossa SVE2B voimajohto kulkee alkuosan matkasta metsässä, ja loppuosalla matkaa vuorottelevat kapeat metsä- ja peltokaistaleet.

Taulukko 16. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus maisema- ja kulttuuriympäristöihin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

MUUTOKSEN SUURUUS

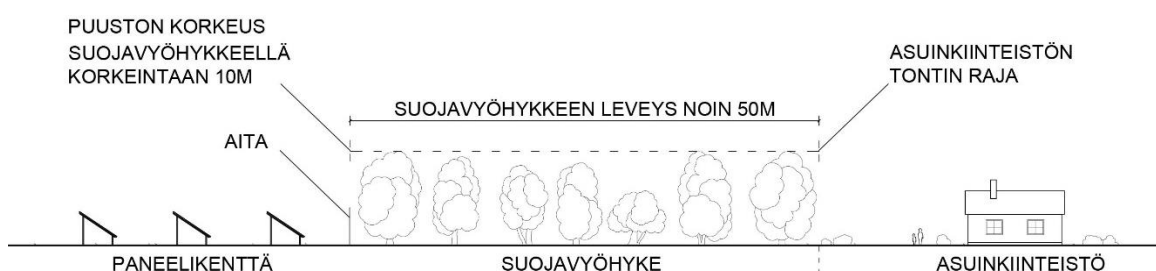
	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	VE2, VE3 SVE1 SV2A SVE2B	VE1	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.2.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Maisemavaikutukset on huomioitu hankkeen sijaintia päätettäessä siten, että tällä sijainnilla hankkeen toteuttaminen vaatii mahdollisimman vähän uusien voimajohtojen rakentamista ja siten maaston ja maiseman muuttamista. Aurinkovoimalan sisäisen sähkönsiirron toteuttaminen maakaapeleilla ja näiden kaapelien sijoittaminen pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin minimoivat niiden aiheuttamat maisemavaikutukset.

Lisäksi hankesuunnittelun tarkentuessa käytetään 3D-mallinnusta, joka tarkentaa todellisia paneelisijainteineen, aukeineen ja maastonmuotoineen tietoa maisemavaikutuksista. Haitallisten maisemavaikutusten ehkäisemiseksi joiltakin osin on mahdollista jättää tarvittaessa hankealueen reunaosalle suojavyöhyke puustoa.

Aurinkovoimala-alueen paneelikenttien ja peltoaukeiden väliin pyritään mahdollisuuksien mukaan jättämään riittävästi olevaa puustoa, jotta hanke aiheuttaisi mahdollisimman vähän muutoksia näkymiin alueelle erityisesti Raijalan kylän suunnasta. Lisäksi suojavyöhyke jätetään paneelikentän ja asuinkiinteistöjen väliin. Suojavyöhyke toteutetaan kokonaisuudessaan hankealueella ja sen ylläpidosta vastaa hanketoimija. Alla olevassa kuvassa (Kuva 46) on kaaviokuva paneelikentän reunustalle jätettävän suojavyöhykkeen periaatteesta.



Kuva 46. Kaaviokuva paneelikentän ja asuinkiinteistön väliin jätettävästä suojavyöhykkeestä (Kuva: Arkkitehtitoimisto Ajak Oy).

Suojavyöhykkeellä ei voi olla kovin korkeaa puustoa varjostusvaikutuksen vuoksi. Puusto pidetään matalana (alle 10 m), joko katkomalla latvustoja tai poistamalla ajoittain liiallisen varjostusvaikutuksen tuottavaa puustoa. Paneelialueiden pohjoispuolella puuston korkeus ei aiheuta varjostusongelmaa. Sellaisien suojavyöhykkeiden kohdalla, joilla ei nykyisellään ole riittävää säästettävää puustoa luomaan kunnollista näköestettä, istutetaan kyseiselle alueelle tyypillistä puustoa. Istutettavan puuston tapauksessa näkösuojavaikutus muodostuu pidemmän ajan kuluessa. Jo melko pieni puusto ja pensaikko auttaa estämään matalahkojen aurinkopaneelien näkymistä lähimaisemassa.

Paneelialueella annetaan kasvaa matalaa heinää ja muuta kasvillisuutta ja siten alueen maasto tulee lopulta olemaan jossain määrin vehreää. Maisemointitoimenpiteiden, kuten marjapensaiden, kasvattamista huoltoteiden varsille pohditaan. Myös lampaiden laiduntaminen alueella on mahdollista.

Kaksi maakuntakaavoihin merkittyä maisemamallisesti arvokasta kallioaluetta otetaan huomioon voimalasuunnittelussa rajaamalla ne hankealueen ulkopuolelle. Alueen aidoituksessa otetaan huomioon esteettisyys ja se, että aidoista näkee läpi. Aitojen korkeus on noin kaksi metriä (vrt. hirviadat). Yhtenäiset aurinkopaneelien ryhmät muodostavat selkeämpää sisäistä maisemakuvaa kuin sama määrä useisiin hajanaisiin paikkoihin sijoitettuja paneelikokonaisuuksia.

11.2.9 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve

Maisemavaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät hankkeen pitkään aikajänteeseen, jonka vuoksi maisema muuttuu sekä hankealueella että sen ulkopuolella. Erillisselvityksiä voidaan pitää kattavina ja niiden tuloksia melko luotettavina. Selvityksissä käytettiin hyödyksi laajaa kirjallisuutta ja monia tietokantoja, joiden tietoja voidaan pitää luotettavina. Irtonaisia muinaismuistoja voi olla alueella vielä löytämättä, mutta muinaisjäännösten löytymistä alueelta voidaan pitää epätodennäköisenä johtuen monista alueella suoritetuista selvityksistä, joista yhdessäkään ei ole löydetty muinaisjäännöksiä.

Maisema-analyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mutta voidaan olettaa, että hankealueen tasaisuus ja vain pienet korkeuserot tekevät maisema-analyysin tuloksista melko luotettavan. Riippumatta siitä, toteutetaanko aurinkovoimalaa, metsäalueet hankealueen ympärillä ovat metsätalouskäytössä, ja ne voidaan mahdollisesti kaataa nykytilanteessakin, jolloin maisemavaikutus alueen ulkopuolelle olisi samantapainen.

Rakennettavien aurinkopaneelien ja hankkeeseen liittyvien sähköasemien ja invertterien sijainnit sekä rakennettavien aitojen esteettiset yksityiskohdat ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelun edetessä, mikä vaikuttaa näkymiin hankealueen rajoilta. Vaikutuksia pyritään kuitenkin minimoimaan, ja maisemalliset ja esteettiset tekijät huomioidaan suunnittelussa. Lisäksi maisema-arvioinnista tehtyjen päätelmien lopputulemat voivat vaikuttaa eri henkilöiden näkökulmasta arvioituna enemmän tai vähemmän oikeansuuntaisilta maiseman kokemisen subjektiivisen luonteen vuoksi.

11.3 MAA- JA KALLIOPERÄ

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä luonnonvaroihin syntyvät pääasiassa aurinkovoimalan ja sähkönsiirtoreittien rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy metsänhakkuun, maanmuokkauksen ja pinnantasauksen sekä mahdollisen louhinnan ja massanvaihdon yhteydessä. Massanvaihtojen määrä alueella pyritään minimoimaan. Karkeasti laskettuna vaihtoehdon VE1 leikkausmassojen määrä olisi noin 60 000 m³. Vaihtoehdossa VE2 leikkausmassojen määrä olisi noin 150 000 m³ ja vaihtoehdossa VE3 175 000 m³. Lisäksi sähköasema- ja sähkövarastoalueiden perustaminen vaatii mursketta 6000-12 000 m³. Maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat aurinkovoimaloiden paneelikenttien perustamisalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä.

Hankkeeseen ei rakennusvaiheessa liity purkujätteen tai haitallisten maamassojen käsittelyä. Tavoitteena on, että hanke on maanrakennustöiden osalta massatasapainossa, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda uusia maa-aineksia. Tämän tavoitteen toteutuminen on kuitenkin hyvin riippuvainen alueen maaperästä. Mikäli maamassoja joudutaan tuomaan alueelle, pyritään ne saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta kuljetusmatkan minimoimiseksi.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana aurinkovoimala-alueella ei synny uusia vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Aurinkovoimalan toiminnan loppuessa paneelikentät ja muut rakenteet puretaan ja alue ennallistetaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, mutta rakentamisvaihetta pienemmät. Alueet maisemoidaan, mutta muutokset kallioperään ovat pysyviä. Alueen tiestö tulee jäämään paikoilleen toiminnan loppumisen jälkeen, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta.

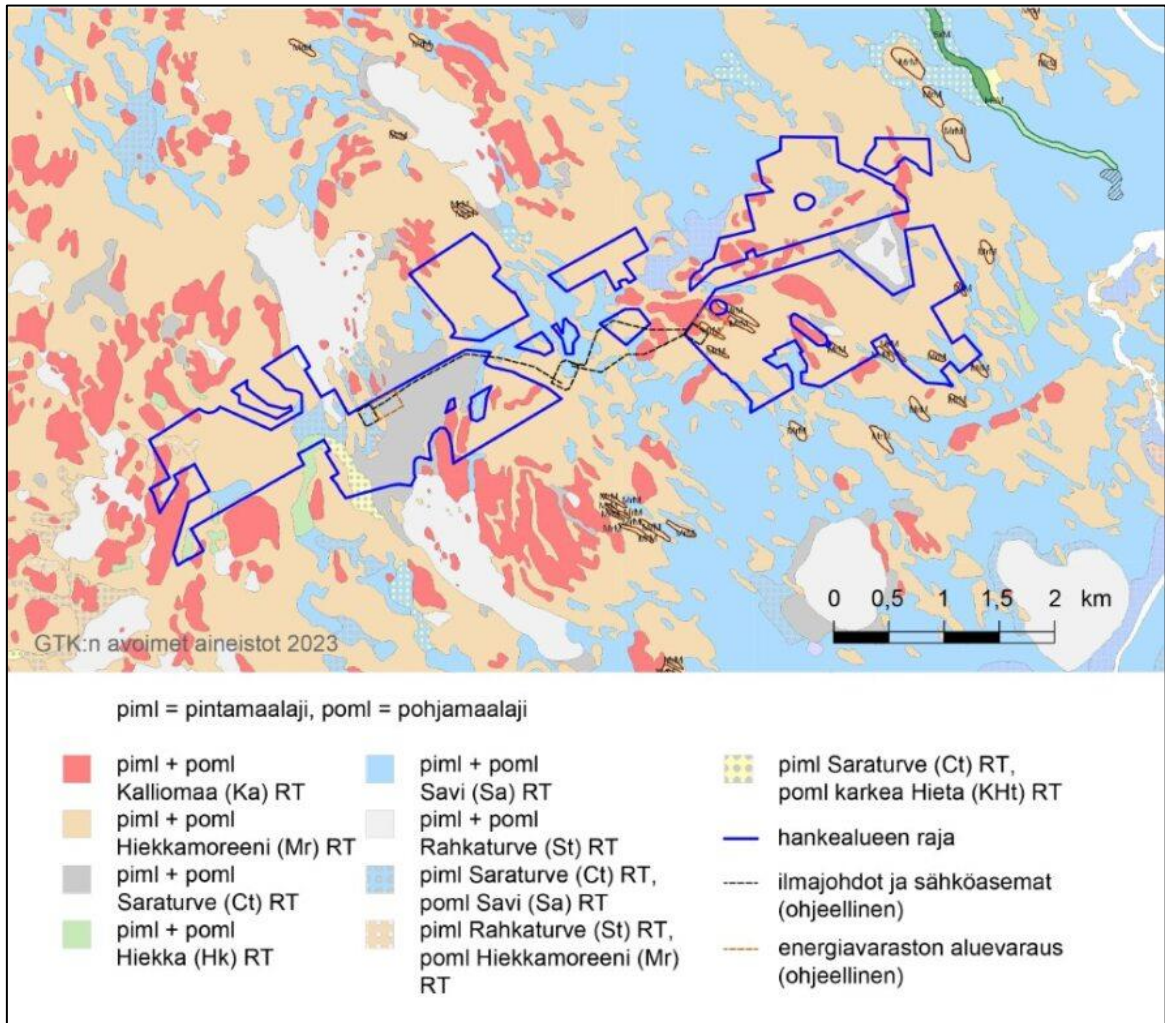
Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päätymistä maaperään. Rakentamisen ja toiminnan aikana hankealueella käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumisriski, jos poikkeustilanteessa kemikaaleja tai öljyä pääsee maaperään.

11.3.1 Nykytila

Hankealue on topografialtaan monimuotoista. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 topografia vaihtelee paljon erityisesti peltojen ja soiden sekä kalliomuodostumien välillä. Vaihtoehdossa VE2 alueen maasto on suhteellisen tasaista, mikä helpottaa pohjatöitä ja paneelikenttien perustamista.

Matalimmillaan VE1 ja VE3 hankealueiden maasto on suo- ja peltoalueilla noin 60 mpy. Korkeimmat kohdat sijoittuvat hankealueen lounaisosaan, jossa maasto on korkeimmillaan noin 95 metriä merenpinnan yläpuolella. Suvisuon pohjoispuolella sijaitsee myös paikallisesti korkeampi kohta noin 77 metrin korkeudella merenpinnasta. Hankealueen ja sen lähiympäristön maaperä on pääosin hiekkamoreenia. Lisäksi alueella on kalliopaljastumia ja savea sekä pienemmissä määrin muun muassa saraturvetta ja hiekkaa (Kuva 47).

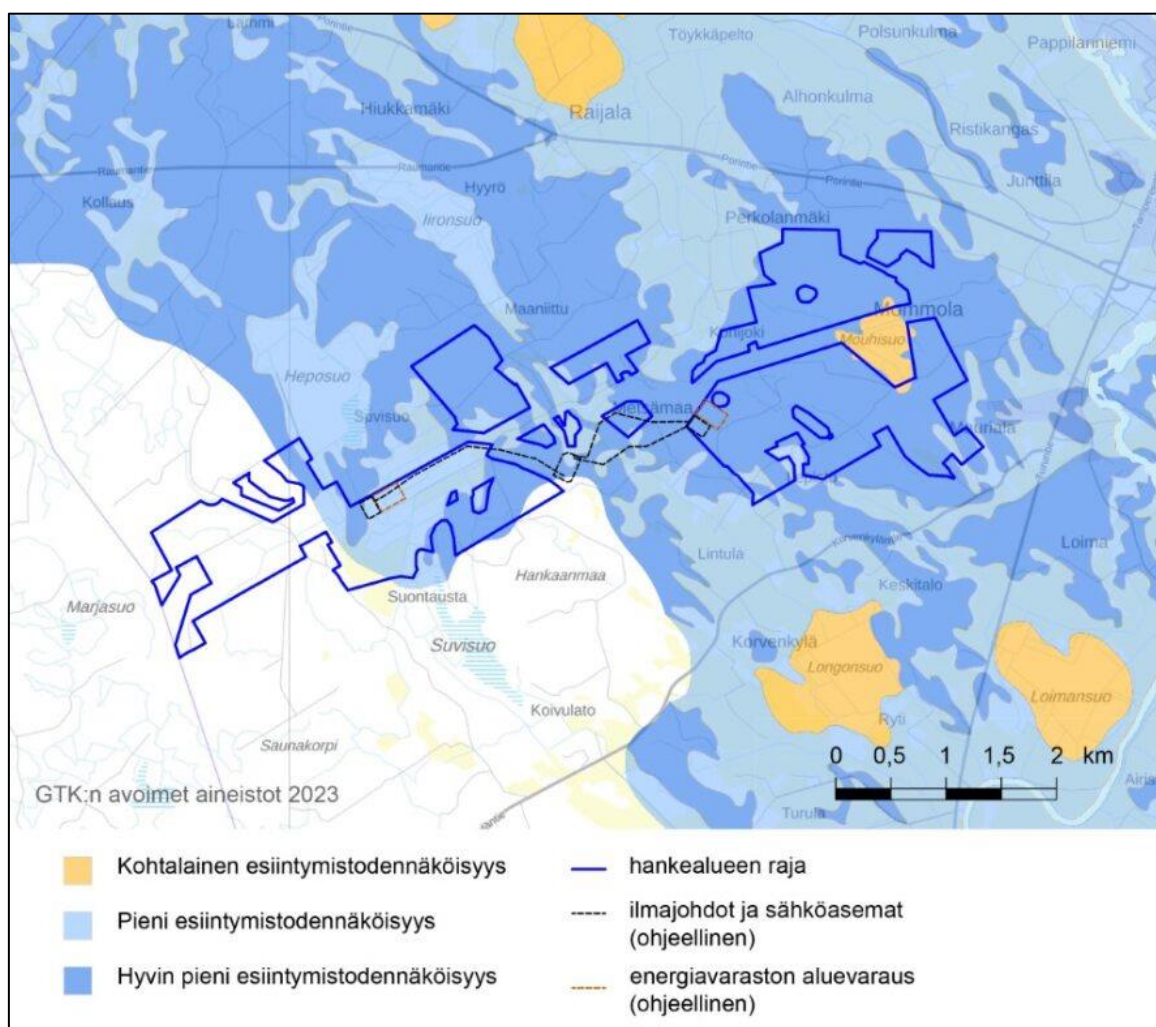
Sähkönsiirtoreittien alueella maaperä on hiekkamoreenia, saraturvetta ja kalliomaata.



Kuva 47. Hankealueen maaperä (GTK, 2023)

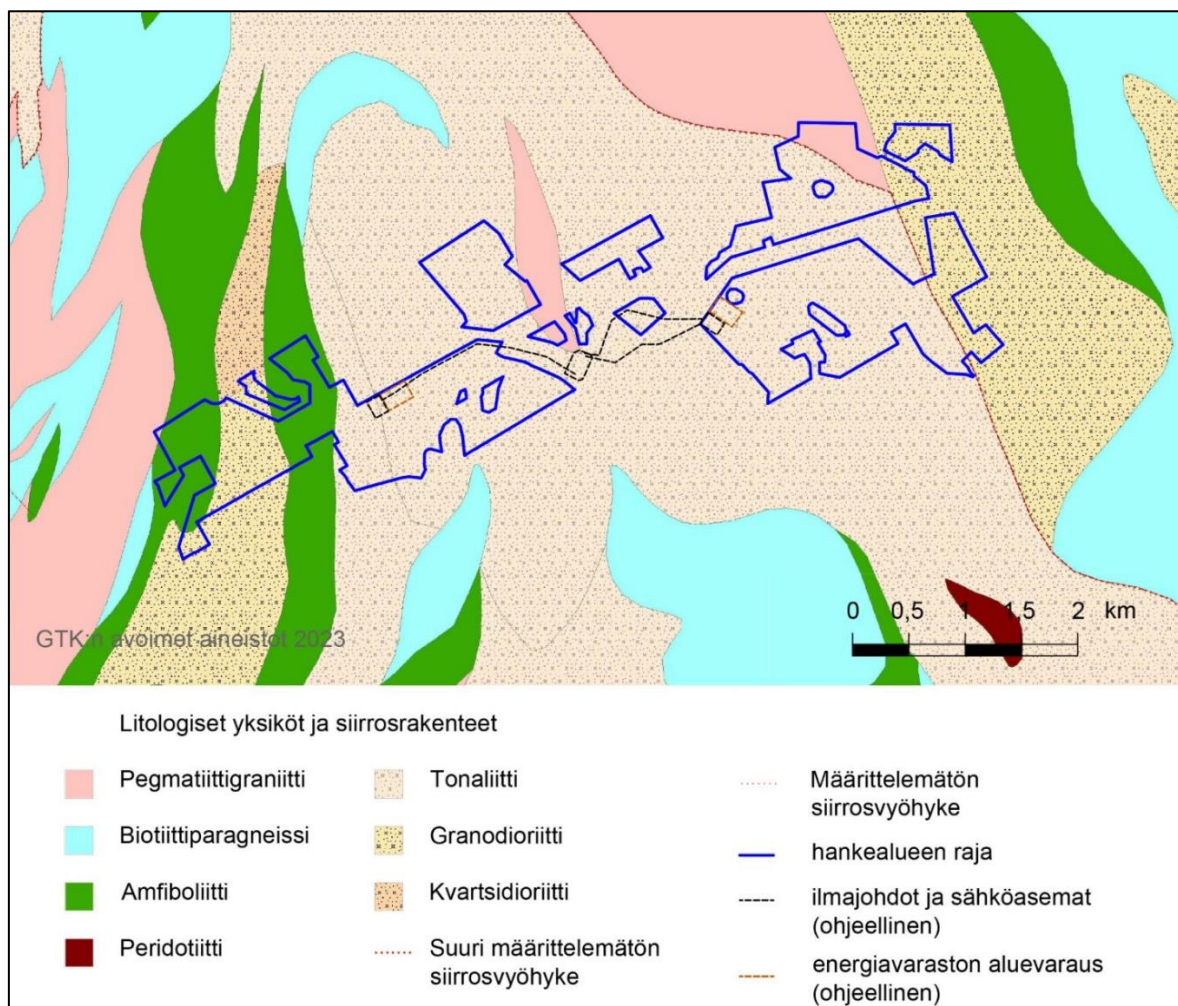
Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan viimeisen jääkauden jälkeen kerrostuneita rikki-
toisia sedimenttejä, orgaanisia ja moreenia, joista vapautuu sulfidien hapettumisen seu-
rauksena haitallisia määriä happamuutta maaperään ja vesistöihin. Happamoitumisen
seurauksena pH-arvon laskiessa maaperästä liukenee ympäristölle haitallisia metalleja,
jotka kulkeutuvat vesistöihin heikentäen vesistöjen ekologista ja kemiallista tilaa.

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella ja sähkönsiirtorei-
teillä on pääosin pieni tai hyvin pieni (Kuva 48). Mouhisuon alue, jossa happamien sul-
faattimaiden esiintymisen todennäköisyys on kohtalainen, on rajattu hankealueen ulko-
puolelle.



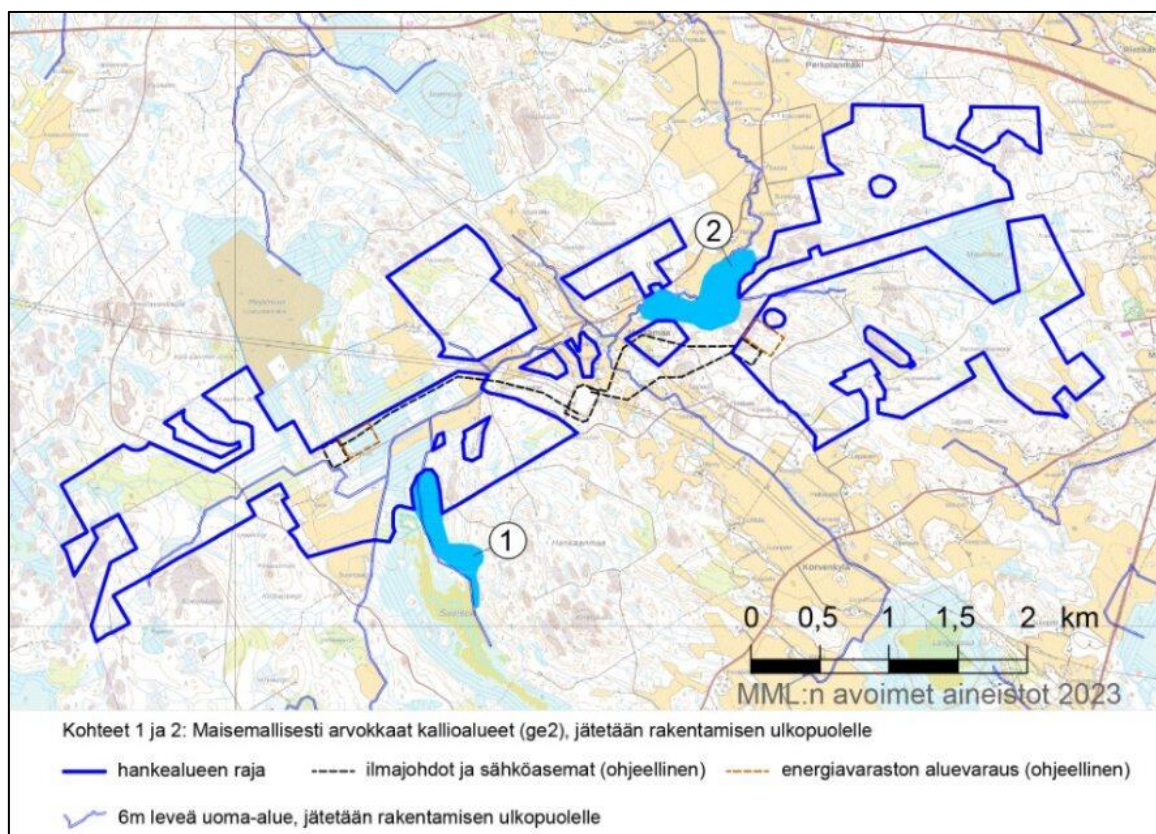
Kuva 48. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella (GTK, 2023)

Hankealueen kallioperä kuuluu kokonaisuudessaan svekokarelidiseen vuorijonovyöhykkeeseen. Sille antavat leimansa rapautumisaineksista kerrostuneet liuskeet ja gneissit sekä granitoidiset syväkivilajit. Hankealueen vallitseva kivilaji on tonaliitti. Alueen koilliskulma sijoittuu pegmatiittigraniitin alueelle. Hankealueen länsiosassa kallioperässä vuorottelevat amfiboliitti ja granodioriittialueet (kuva 49).



Kuva 49. Hankealueen kallioperä (GTK, 2023)

Maakuntakaavassa on mainittu Ge2 kalliomuodostelmat (Kuva 50), joita ovat kallio Suvisuon länsipäässä (kohde 1) ja Salosen kallio (kohde 2) paneelialueella VI. Kaavamääräyksen mukaisesti kyseiset kallioalueet jätetään maisema-arvojen takia paneelialueiden ulkopuolelle.



Kuva 50. Ge2 kalliomuodostelmat.

11.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin aurinkovoimapuiston suunnitelmien ja alueelta ole-massa olevan maaperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutus-ten arviointi on tehty pääosin karttatarkastelun perusteella. Lähtötietoina on käytetty mm. Geologian tutkimuskeskuksen maaperä- ja kallioperäkarta-aineistoja.

Lisäksi arvioitiin yleispiirteisesti mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja esiintymisen vaikutukset sijoitus suunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen. Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.

11.3.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

VEO

Vaihtoehdossa VEO hanketta ei toteuteta ja hankealue jää nykyiseen tilaansa, jolloin vai- kutuksia maa- ja kallioperään ei aiheudu.

VE1

Hankealueen maaperä on suurimmilta osin hiekkamoreenia. Paneelialueen II maaperästä noin puolet on saraturvetta, ja savea on paikoitellen vähäisiä määriä. Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii jonkin verran maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tietön, paneelialueiden, voimajohtopylväiden ja maakaapelireittien kohdalla. Hankealueille sijoittuu kallioalueita, joita joudutaan mahdollisesti louhimaan pinnan tasaamiseksi. Maanpinnan tasauksen on laskettu karkeasti vaativan leikkausmassoja noin 60 000 m³, mikä hankealueen laajuuteen nähden on melko vähäinen ja suurempi tarve pinnan tasauksille sijoittuu tietyille alueille hankealueen sisällä. Hankkeessa pyritään massatasapainoon, eli kaivettavat maa- ja kiviainekset hyödynnetään alueen rakennustöissä. Muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä ja ne kohdistuvat suurimmalta osin hankealueen sisäpuolelle. Mikäli massanvaihdon vuoksi joudutaan tuomaan maa-aineksia muualta, aiheuttaa se välillisiä vaikutuksia maaperään alueen ulkopuolella.

Rakentaminen ja osittainen kasvillisuuden poistaminen alueelta voi edistää eroosiota sekä pölyn ja pienhiukkasten määrän lisääntymistä ilmassa. Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan enimmäkseen alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alueen muutosten seurauksena.

Aurinkovoimalan paneelialueiden vaatimat sisäiset sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin tyypillisesti 0,7–1 metrin syvyyteen. Kaivussa maaperän pinta- ja kasvukerros voivat vaurioitua, mutta kyseinen haitta on paikallinen ja vähäinen. Rakentamisvaiheessa mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat muutaman vuoden kuluessa kasvillisuuden palautumisen myötä. Kaapeliojien kaivamisella ja käytöllä on hyvin vähäisiä vaikutuksia maaperään.

Toiminnan päättymisen yhteydessä aurinkovoimaloiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset maaperään ovat vähäisiä, kun rakennusvaiheen kaltaisia maanmuokkaustoimia ei juurikaan suoriteta.

VE2

Hankealueen maaperä on enimmäkseen hiekkamoreenia. Lisäksi alueilla on paikoitellen kalliota ja savea. Savialueilla perustaminen vaatii todennäköisesti massanvaihtoa ja kallioalueilla louhintaa. Maanpinnan tasauksen on laskettu karkeasti vaativan leikkausmassoja noin 150 000 m³, mikä hankealueen laajuuteen nähden on kohtalainen. Suurta tasasta vaativat alueet sijoittuvat tietyille alueille hankealueen sisällä.

Hankkeessa pyritään massatasapainoon, eli kaivettavat maa- ja kiviainekset hyödynnetään alueen rakennustöissä. Muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä ja ne kohdistuvat suurimmalta osin hankealueen sisäpuolelle. Mikäli massanvaihdon vuoksi joudutaan tuomaan maa-aineksia muualta, aiheuttaa se välillisiä vaikutuksia maaperään alueen ulkopuolella.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset ovat samakaltaiset vaihtoehtoon VE1 kanssa.

Toiminnan päättymisen yhteydessä aurinkovoimaloiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset maaperään ovat vähäisiä, kun rakennusvaiheen kaltaisia maanmuokkaustoimia ei juurikaan suoriteta.

VE3

Hankealue koostuu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 alueista. Alueella on siten enimmäkseen hiekkamoreenia ja lisäksi muun muassa saraturvetta, savea, kalliota ja hiekkaa. Vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 hankealue on reilusti laajempi ja siten myös vaikutukset kohdistuvat suuremmalle pinta-alalle. Arvioitu leikkausmassojen määrä on noin 175 000 m³. Hankealueen laajuus huomioiden leikkausmassojen määrä on vähäinen. Maamassojen poisto painottuu hankealueen itäosissa sijaitseville paneelialueille. Maa- ja kallioperän vaikutukset ovat pysyviä.

Toiminnan päättymisen yhteydessä aurinkovoimaloiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset maaperään ovat vähäisiä, kun rakennusvaiheen kaltaisia maanmuokkaustoimia ei juurikaan suoriteta.

SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirtoreittien mahdolliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisaikaan voimajohtopylväiden perustustyövaiheeseen. Voimajohdon rakentaminen edellyttää johtoalueen raivaamista ja voimajohtopylväiden perustamista. Yhden pylvään perustamisen vaatima kaivuuala on yhteensä alle 200 m², jolloin vaikutukset maaperään ovat vähäisiä. Paikallisesti vaikutuksia aiheutuu lähinnä rakentamisaikana perustustyövaiheessa. Pylväiden perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan maahan, noin 2–3 m syvyydelle. Tarvittaessa perustuksia voidaan vahvistaa paaluttamalla tai massanvaihdolla kantavaan maaperään saakka.

11.3.4 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu kaksi maakuntakaavassa maisema-arvojen vuoksi arvokasta geologista kohdetta, joita ovat kallio Suvisuon länsipäässä ja Salosen kallio paneelialueella VI. Kaavamääräyksen mukaisesti kyseiset kallioalueet jätetään hankealueen ja rakentamisen ulkopuolelle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turveperäisistä maalajien vuoksi alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä.

Taulukko 17. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2A SVE2B	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 VE2 VE3	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.3.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan lieventää suunnitteluvaiheessa valitsemalla paneelientien perustamistapa parhaiten alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa. Voimalan käytön aikana paneelien alle voidaan jättää matalaa kasvillisuutta, kuten ruohikkoa, joka sitoo vettä ja vähentää eroosiota maaperässä.

Polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä vähennetään maaperän pilaantumisen riskiä.

11.3.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarave

Alueen pohjaolosuhteista ei ole yksityiskohtaisempaa tietoa, sillä alueella ei ole tehty pohjatutkimuksia eikä perustamistapaa ole määritetty. Arviointia laadittaessa tarkempia suunnitelmia mm. alueen pinnantasauksista ei ole ollut käytettävissä, jolloin vaikutusten arvioinnissa ei ole voitu arvioida esimerkiksi kallion louhinnasta aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja merkittävyyttä.

11.4 POHJAVESI

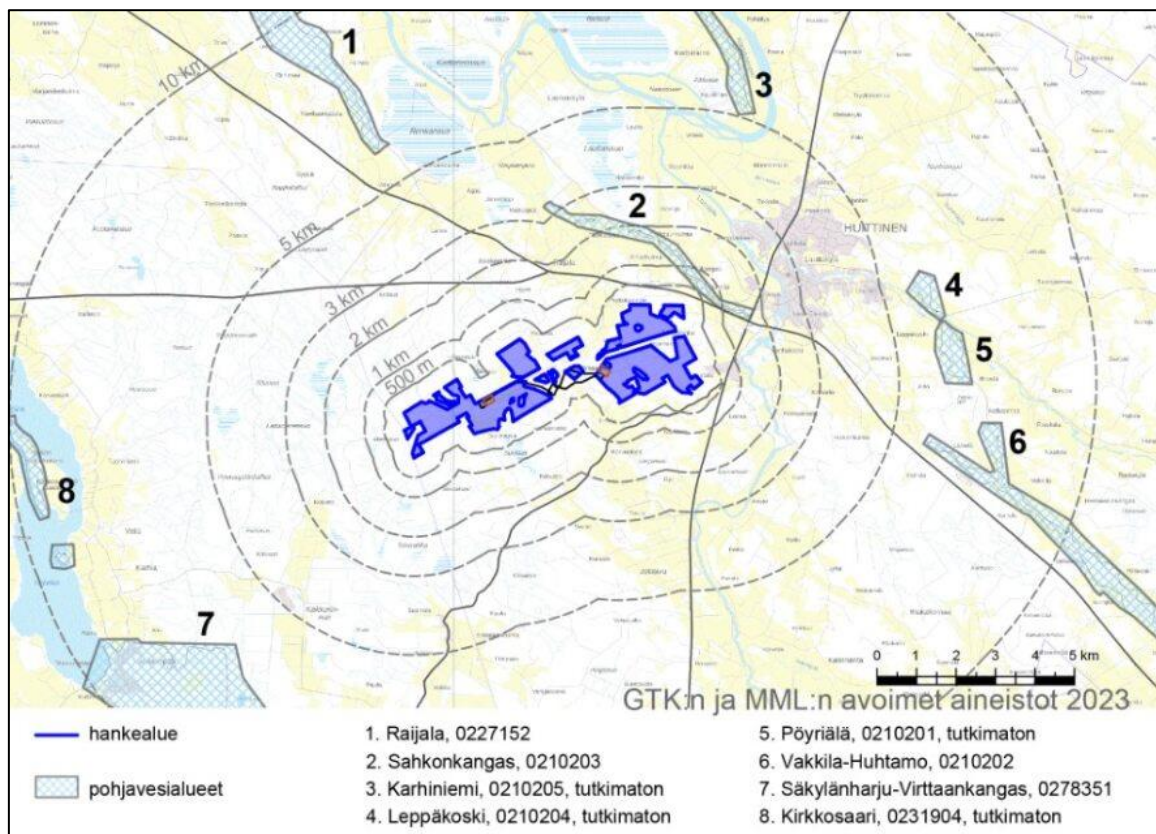
Vaikutuksia pohjaveteen voi syntyä perustusten, tiestön ja sähkönsiirtoverkoston rakentamisolosuissa. Vaikutuksia voi aiheutua muun muassa kasvillisuuden poiston, maankaivuun, louhinnan ja massanvaihdon yhteydessä, etenkin jos pohjaveden pinta on muokattavilla alueilla lähellä maanpintaa tai maanrakennustyöt ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolelle. Maankaivuu voi vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen sekä sen laatuun ja virtaussuuntiin.

Hankealueella tapahtuva puuston poisto vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen. Puuston poisto vähentää haihduntaa, sillä puut pidättävät sadevettä latvustoon sekä sitovat vettä maaperästä ja haihduttavat sitä ilmaan. Toisaalta puiden aiheuttaman varjon poistuminen lisää alueella haihduntaa auringonvalon päästessä suoraan maanpintaan. Näin ollen maankäytön muutoksilla voi olla vaikutuksia pohjaveden määrälliseen muodostumiseen. Rakentamisen jälkeen aurinkovoimalan toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen.

Aurinkovoimalan toiminnan loppuessa rakenteita purettaessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakennettaessa, mutta mittakaavalta pienemmät, koska hankealueella ei ole tarve toteuttaa rakentamisvaiheen kaltaisia maamuokkaustöitä.

11.4.1 Nykytila

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu pohjavesialue on 2-luokkaan (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue) kuuluva Sahkonkangas (tunnus 0210203), joka sijaitsee Valtatie 12 pohjoispuolella lähimmillään noin 750 metrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueesta 5–10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat pohjavesialueet on esitetty kuvassa 51. Hankealueella ei sijaitse lähteitä.



Kuva 51. Pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä. Pohjavesialueet on merkitty karttaan vihreällä (GTK, 2023).

Hankealueen kiinteistöistä valtaosa kuuluu kunnalliseen vesijohtoverkkoon. Hankealueella on kuitenkin kiinteistöjä, joiden talousvedensaanti on mahdollisesti kaivon varassa.

11.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Aurinkovoimalan vaikutuksia pohjaveteen on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmässä sekä muita julkisesti saatavilla olevia karttapalveluita kuten Vesi.fi ja Geologisen tutkimuskeskuksen avoimia aineistoja.

11.4.3 Vaikutukset pohjaveteen ja talousveden käytölle

VE0

Vaihtoehdossa VE0 hankealue jää nykyiseen tilaansa, jolloin vaikutuksia pohjaveteen ei aiheudu.

VE1

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten hankkeesta ei kohdistu suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin.

Teoreettisesti myös pohjavesialueiden lähellä sijaitsevat aurinkovoimalat voivat aiheuttaa riskin lähialueen pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi rakentamistöiden yhteydessä maaperään päässyt öljy kulkeutuu oja pitkin pohjavesialueelle. Aurinkovoimalan hankealuetta lähin pohjavesialue on Sahkonkangas (0210203), luokkaan 2 kuuluva pohjavesialue, joka sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä paneelialueesta.

Tehtävät maanrakennustyöt ja puustonraivaus voivat vaikuttaa pitkällä aikavälillä pohjaveden pintaan hankealueen läheisyydessä. Perustamistyöt eivät ulotu pohjaveden pinnan alapuolelle. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Rakentamisen aikaiset vaikutukset jäävät paikallisiksi, eivätkä ulotu esimerkiksi lähistön asuinkiinteistöille.

Puustonpoisto voi aiheuttaa pohjaveden pinnan muutoksia pitemmällä aikavälillä, muutokset voivat vaikuttaa hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien kaivojen veden pinnan tasoon.

Maaperään sijoitettavista rakenteista (voimaloiden perustukset, huoltoteiden pohjarakenteet, maakaapelit, voimajohtopylväät) ei arvioida liukenevan haitallisia yhdisteitä, jotka voisivat kulkeutua pohjavesiin. Tämän vuoksi toimintavaiheessa pohjaveden pilaantumisen riski on alhainen ja vastaa minkä tahansa vähän liikennöidyn alueen riskejä. Rakentamisen ja huollon aikana noudatetaan poltto- ja voiteluaineiden sekä muiden maaperälle tai pohjavesille haitallisten aineiden käsittelyssä annettuja säädöksiä ja ohjeita.

VE2

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten hankkeesta ei kohdistu suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin.

Aurinkovoimalan hankealuetta lähin pohjavesialue on Sahkonkangas (0210203), luokkaan 2 kuuluva pohjavesialue, joka sijaitsee noin 750 metrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE2 lähimmästä paneelialueesta. Teoreettisesti hankealueella tapahtuva onnettomuus voi aiheuttaa haitta-aineen kulkeutumisen pohjavesialueelle.

Karttakuvatarkastelun perusteella (Huittisten kaupunki vesihuoltolaitos, 2023) vesijohtoverkosto kattaa hankealueen VE2, jolloin hankkeesta ei aiheutuisi haittaa talousvedensaannille mahdollisten pohjaveden pinnan muutoksen vaihteluiden vuoksi.

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia vaihtoehdon VE 1 kanssa.

VE3

Hankealue koostuu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 alueista. Vaikutukset ovat samankaltaisia, mutta kohdistuvat laajemmalle vaikutusalueelle.

SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirron eri reittivaihtoehdot eivät kulje luokiteltujen pohjavesialueiden läpi tai niiden läheisyydessä eikä alueella sijaitse lähteitä.

Pylväsperustuksilla ei ole vaikutusta pohjaveden muodostumiseen eikä perustuksista aiheudu muutoksia pohjaveden laatuun. Pylväiden perustamistyöt eivät yleensä ulotu pohjaveden pinnan alapuolelle. Pohjavesivaikutuksia voi syntyä, mikäli pohjavedenpinta on korkealla ja perustukset kaivetaan pohjavedenpinnan alapuolelle.

Voimalinjalla ei ole pohjavesivaikutuksia toiminnan aikana. Purkamisen synnyttämät vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisen kaltaisia, mikäli perustukset poistetaan kokonaisuudessaan alueelta.

Taulukko 18. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus pohjavesiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus									
	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE2 SVE1 SVE2A SVE2B	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1 VE3		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.4.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Paneelialueet tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville hiekkamoreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat ohuita. Hankealueiden osittain turveperäisen maaperän vuoksi turvealueille rakentamista ei voida kokonaan pois-sulkea.

Aurinkovoimalan teiden rakentamisessa haitallisia vaikutuksia vähennetään hyödyntämällä alueella jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä sekä säännöllisillä huoltotoimilla.

11.4.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

Hankealueen pohjavesiolosuhteista ja vedenlaadusta ei ole olemassa seurantatietoa. Lähitöillä sijaitsevien mahdollisten talousvesikaivojen sijainnit ja niiden vedenpinnan korkeusasemat eivät ole tiedossa, jolloin ei voida täysin varmuudella arvioida mahdollisia pohjavesivaikutuksia talousvedenotolle. Mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan seurata säännöllisellä pohjaveden laadun ja pintojen seurannalla.

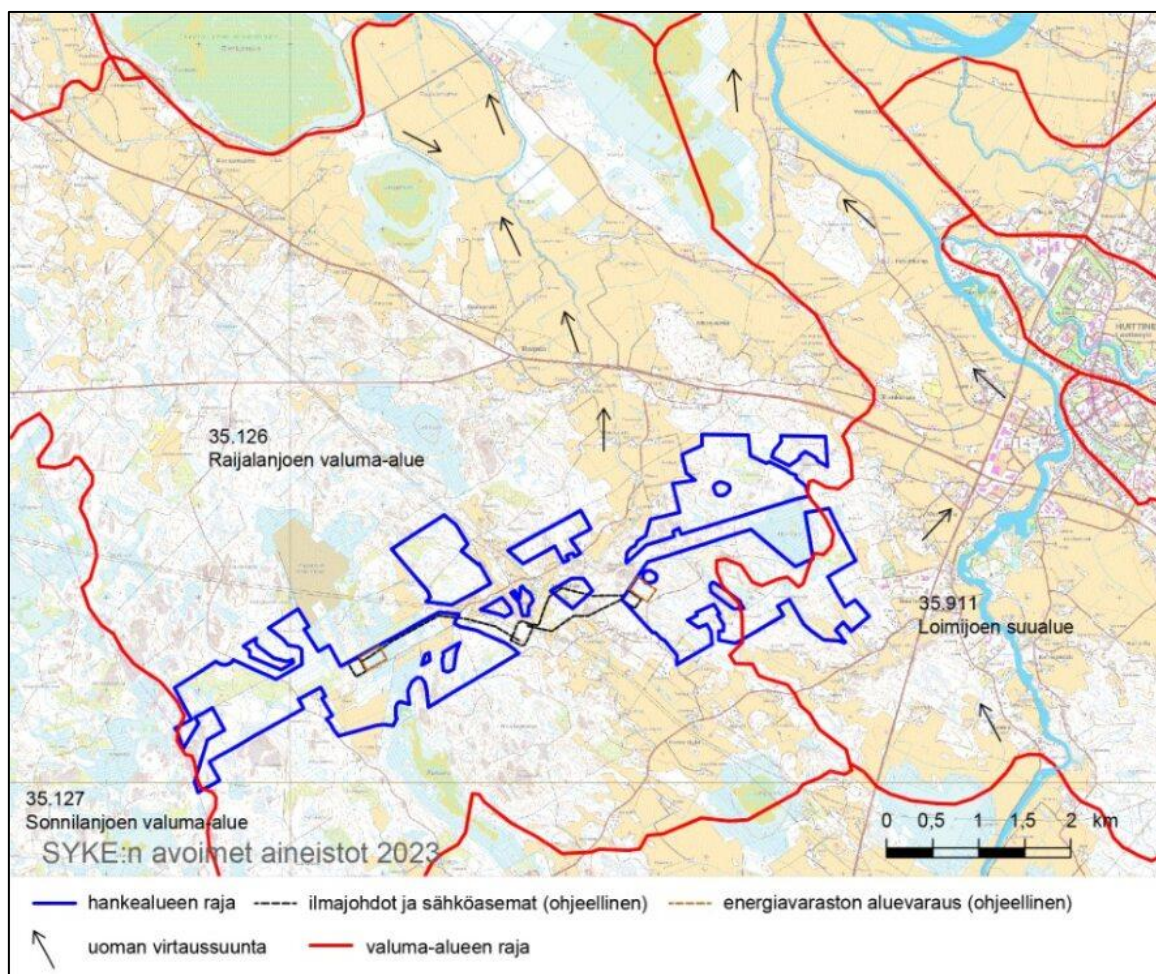
11.5 PINTAVEDET

Merkittävimmät pintavesivaikutukset syntyvät alueella rakentamisvaiheessa tehtävistä maanmuokkaustöistä. Hankealueella tehtävät ojitukset ja puuston poisto voivat lisätä valuntaa ja kiintoainekuormitusta vesistöihin. Virtaamien kasvaminen voi näkyä hankealueella ja sen läheisyydessä ojien eroosiona nopean virtauksen osuuksilla ja hienoaineslaskeumina pohjaan hitaan virtauksen osuuksilla.

Maarakennustyöt lisäävät väliaikaisesti maaperän eroosiota, mikä voi lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Suurin vesistökuormitus kohdistuu juuri rakentamisen ajalle ja vesistökuormitus vähenee ajan saatossa. Kiintoaineen leviäminen vesistössä ja kiintoainepitoisuuden kasvu lisäävät veden sameutta vähentäen biologista tuotantoa ja luonnon monimuotoisuutta. Orgaanisten yhdisteiden lisääntyneen määrän hajoaminen kuluttaa happea, suuret ravinnepitoisuudet haittaavat ekosysteemin toimintaa ja vaikuttavat vesikasvillisuuteen ja eliöstöön etenkin virtaamaltaan pienissä vesistöissä. Turvemaiden pintamaiden poisto voi lisätä humus-, ravinne- ja rautakuormitusta vesistöihin.

11.5.1 Nykytila

Hankealue sijoittuu valuma-alue-tarkastelussa suurimmilta osin vuoden 1990 valuma-alue-luokittelun mukaiselle 3. jakovaiheen Rajijalanjoen valuma-alueelle (35.126) itäosasta Loimiojan suualueen valuma-alueelle (35.911) sekä lännessä pieneltä osin Sonnilanjoen valuma-alueelle (35.127). Hankealueen lähin järvi ovat Köyliönjärvi n.8 km hankealueelta länteen. Kokonaisuudessaan hankealue kuuluu Kokemäenjoen päävesistöön (35). Hankealueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty kuvassa 52.



Kuva 52. Hankealueen sijainti valuma-alueilla (SYKE, 2023).

Raijalanjoen valuma-alueen maankäyttömuodot ovat sulkeutunutta metsää 59 %, harvapuustoista metsää, pensaistoa tai avointa kangasta 11 %, viljelymaata 25 %, sisämaan kosteikkoa ja avosuota 1,9 %, teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueita 1,4 % ja asuinalueita 1,2 %. (VALUE-Valuma-alueen rajaustyökalu KM10).

Raijalanjoen valuma-alueen laajuus on 68 km² ja kaikki alueen ojastot laskevat Palonojaan, Kaitasuonojaan, Suvisuonojaan ja Maaniitunojaan, jotka laskevat edelleen Raijalanjokeen (tunnetaan alkupäässä myös nimellä Raijalanjoja tai Kahijoki). Raijalanjoki saa alkunsa Metsämaan kylässä kahden ojitetulta soilta vetensä saavan sivuojan, Kaitasuonojan ja Suvisuonojan, yhtyessä toisiinsa. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (Purohelmi) aineiston mukaan alueella ei ole luonnontilaisia pienvesistöjä. Alueen pienvesistöt kuuluvat luokkaan 3 (tila on heikentynyt) tai luokkaan 1 (suojeluarvo vähäinen). Metsämaan metsäosuuden läpi virrattuaan joki kulkee peltoaukealla Laaksoseen, jossa Raijalanjoki yhtyy Kokemäenjoelle yhtyy Kokemäenjokeen pumppaamon vieressä. Raijalanjoessa ei ole patoja tai muita etenemisesteitä. Joki on lähes kauttaaltaan perattu eikä siinä esiinny virtapaikkoja (Rannikko, L., 2006).

Loimijoen suualueen valuma-alueella hankealueen ojaot laskevat Maurialassa itään ni-
mettömään laskuojaan, joka laskee suoraan Loimijokeen Opistokosken ja Maurialan kos-
ken välisellä alueella, Kantatien 41 itäpuolella. Loimijoki saa alkunsa Tammelan Pyhäjär-
vestä. Loimijoki kulkee Forssan, Jokioisten, Ypäjän, Loimaan, Alastaron ja Vampulan
kautta Huittisiin ja laskee Kokemäenjokeen Huittisten keskustan luoteispuolella.

Sonnilanjoen valuma-alueen laajuus on 85km² ja järvisyys 0,02 %. Joen yläosalla on suo-
ja metsäalueita. Alaosalla joki virtaa laajojen peltoalueiden halki. Ravinnepitoisuudet ovat
hajakuormituksen takia voimakkaasti koholla. Ravinnetaso on kaksinkertainen Kokemä-
enjokeen verrattuna. Sonnilanjoessa on esiintynyt myös hygieenistä likaantumista. Son-
nilanjoen veden yleislaatu on välttävä.

Raijalanjoen valuma-alueelle laaditussa kuormitusselvityksessä (Liite 6) on eri hankevaih-
toehto-alueille nykytilassa saatu taulukossa 19 esitetyt laskennalliset kokonaistyyppi-,
kokonaisfosfori- ja kiintoainekuormitukset. Laskelmista voidaan päätellä, että nykytilan-
teen jatkuessa peltoviljely aiheuttaa merkittävää ravinne- ja kiintoainekuormitusta vesis-
töön.

Taulukko 19. Laskennallinen kokonaistyyppi-, kokonaisfosfori- ja kiintoainekuormitus hankealu-
eilta nykytilassa.

Vaihtoehto	Kokonaistyyppi kg/10 vuotta	Kokonaisfosfori kg/10 vuotta	Kiintoaines kg/10 vuotta
VE1	7940	497	411 108
VE2	4113	245	164 893
VE3	10 655	664	506 077

Raijalanjoen latvahaarat saavat vettä ojitetuilta soilta. Heposuolla sijaitsee turvetuotanto-
alue, jonka kuivatusvedet laskevat Suvisuonojaan ja sitä kautta Raijalanjokeen. Raijalan-
joen veden yleislaatu on välttävä. Heposuon turvetuotannon on arvioitu nostavan keski-
määräisiä ravinnepitoisuuksia Raijalanjoessa seuraavasti: kokonaisfosfori 0 µg/l, koko-
naistyyppi 17 µg/l ja kiintoaine 64 µg/l. Virtavesissä merkittävimpiä haittoja ovat turvetuo-
tantoalueiden hetkelliset kuormitushuiput, jotka ajoittuvat kriittisiin ajankohtiin kuten ka-
lojen kutuaikaan. Kuormitushuiput vaihtelevat huomattavasti ja niiden aiheuttamaa ve-
denlaadun huonontumista ja sen vaikutuksia on käytännössä mahdotonta määrittää tar-
kasti. (Heposuon turvetuotantoalueen ympäristölupa LSY-2004-Y-137).

Loimijoen veden laatua on tarkkailtu 1970-luvulta lähtien. Loimijoen veden laadulle omi-
naista eroosion aiheuttama saven aiheuttama sameus, joka vaihtelee voimakkaasti valu-
matilanteen mukaan. Myös joen ravinne- ja rautapitoisuudet ovat korkeita. Fosforipitoi-
suudet ovat erittäin rehevällä tasolla ja korkeita pitoisuuspiikkejä esiintyy edelleen. Ravin-
netaso määrytyy pääasiassa hajakuormituksen mukaan. Loimijoki kuuluu suuriin savi-
maiden jokiin, ja se on voimakkaasti muutettu. Loimijoen ekologinen tila on välttävä ja
hydrologismorfologinen tila on huono.

Loimijoen vesien vaikutus näkyy myös Kokemäenjoen veden laadussa lähes kaikkina tarkailuajankohtina selvästi verrattuna Loimijoen yhtymäkohdan yläpuolisten Kokemäenjoen pisteiden veden laatuun. Laskennallisesti Loimijoki lisää Kokemäenjoen kiintoainekuormitusta WSFS-Vesistömallijärjestelmä Vemalan mukaan 50 %, fosforikuormitusta 40 % sekä typpikuormitusta kolmasosan. Loimijoen osuus Selkämeren fosforikuormituksesta on 20 % ja typpikuormituksesta 13 %. Näin ollen Loimijoen vesistökuormituksella on keskeinen merkitys myös Selkämeren veden laadun määräytymiseen Porin edustan merialueella.

11.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutukset pintavesiin on tehty asiantuntija-arviona. Arviointi perustuu julkisesti saatavilla olevaan aineistoon. Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muun muassa avoimista tietolähteistä saatavilla olevia alueen vesistökarttoja ja muita paikkatietoaineistoja sekä aiempia tutkimustuloksia alueen vesistöistä ja soiden tilasta. Hankkeen vesistövaikutusten tarkastelun keskeisenä tavoitteena on ollut arvioida pintaveden hydrologisten olosuhteiden muutoksia ja toiminta-alueilta pintavesien mukana tulevaan vesistökuormitukseen. Arvioinnissa on tarkasteltu kuormituksen vaikutusta Raijalanjokeen sekä hankkeen suhdetta vesienhoitosuunnitelmaan.

Vesistökuormitusta selvitettiin erillisellä kuormituslaskennalla. Tässä selvityksessä on laskettu nykyinen vesistökuormitus sekä aurinkovoimalahankkeen rakentamisesta tuleva kuormitus hankealueilta. Laskennan perustana on käytetty eri lähteistä ja tutkimuksista saatuja ominaiskuormituslukuja. Laskentaperusteet on kuvattu tarkemmin *liitteessä 6*.

11.5.3 Vaikutukset pintavesiin

Puuston poisto vaikuttaa alueen vesitaseeseen. Yleisesti pidetään selvänä, että valumavesien määrä tällöin kasvaa, koska puuston poisto vähentää haihduntaa. Puut lisäävät haihduntaa pidättämällä sadevettä latvustoon ja vähentävät valuntaa sitomalla vettä maaperästä ja haihduttamalla sitä ilmaan. Puiden poiston ja maanmuokkauksen vaikutus vesitaseeseen riippuu siitä, missä osaa valuma-aluetta kyseinen alue on. Tällä on vaikutusta erityisesti ylivalumiin. Erityyppisellä puustolla on kuitenkin hyvin erilainen haihdutuspotentiaali. Lisäksi vesitaseeseen vaikuttaa maanpinnan kasvusto, joka voi myös haihduttaa merkittävästi vettä.

Haihduntaan ja valumavesien määrään vaikuttaa hyvin moni tekijä, eikä niiden merkittävyyttä pystytä yksiselitteisesti arvioimaan. Puiden aiheuttaman varjon poistuminen auriongonvalon päästessä suoraan maanpintaa ja tuulisuuden lisääntyminen lisäävät haihduntaa alueella.

Kuormituslaskelmien mukaan Raijalanjoen valuma-alueen kokonaiskuormitus typin, fosforin ja kiintoaineksen osalta tulisi laskemaan jokaisessa vaihtoehdossa hankealueiden muuttuessa maa- ja metsätalouskäytöstä aurinkovoima-alueeksi. Laskelmat on esitetty *taulukossa 20*.

Taulukko 20. Laskennallinen kokonaistyyppi-, kokonaisfosfori- ja kiintoainekuormitus hankealueilta aurinkovoimalan toiminta-aikana.

Vaihtoehto	Kokonaistyyppi kg/10 vuotta	Kokonaisfosfori kg/10 vuotta	Kiintoaines kg/10 vuotta
VE1	5 211	508	343 469
VE2	3 066	254	414 498
VE3	7 434	667	667 478

Alueen ojituksella on selvä vaikutus vesitaseeseen. Alueen tiestön yhteyteen rakennetaan uutta ojastoa arviolta noin 140 km. Rakentamisen aikaista kiintoaine- ja ravinnekuormitusta muodostuu erityisesti, kun maanmuokkausta tehdään vesistöjen ja ojastojen läheisyydessä. Aurinkovoimahankkeen aiheuttamat ojitusten ja huoltoteiden reunoille kaivettavien matalien ojastojen vaikutukset ovat verrattavissa metsien kunnostusojitusten vaikutuksiin. Olemassa olevien ojien perkauksen vaikutus valuntaan on vähäinen, kun taas uusien ojien kaivaminen lisää valuntaa.

Suomessa suoritettujen tutkimusten mukaan uudisojitus poikkeuksetta lisää valuntaa. Tutkimusten mukaan valunnan kasvu on aluksi suurempi ja vähenee ajan kuluessa. Ensimmäisen 10 vuoden aikana kasvu on keskimäärin 0,3–0,6 % alueen ojitusprosenttia kohden.

Nykyisessä maankäytössä ojien tarkoitus on kuivattaa suoalueita ja edesauttaa puiden kasvua. Aurinkovoimalan myötä tämä tarve katoaa ja olemassa olevien ojien kunnostamisen lisäksi ojastoja voidaan osin ennallistaa ja näin nostaa alueen vesivarastoja. Samalla maavesien pinnan nosto vähentää maaperän hiilidioksidipäästöjä.

Todennäköisesti virtaamat Raijalanjoessa muuttuvat jonkin verran, mutta muutos on niin pieni, että se katoaa vuotuiheen vaihteluun.

VE0

Vaihtoehtodossa VE0 hanketta ei toteuteta. Hankealue jää nykyiseen tilaansa, jolloin uusia vaikutuksia pintavesiin ei aiheudu. Pintavesien tila kehittyy luonnollisten muutosten sekä valuma-alueella tapahtuvan maankäytön mukaisesti.

VE1

Hankealueella on tehty osittain laaja-alaista ojitusta, joten alueen hydrologiset olosuhteet ovat jo muuttuneet luonnontilaiseen metsä- ja suoalueeseen verrattuna. Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin ja pintavedet ohjautuvat Raijalanjokeen. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Rakentamisaikana kiintoaineen ja humuksen määrä voivat lisääntyä hankealueen ulkopuolelle laskevien ojien purkupaikkojen kohdilla sekä Raijalanjoessa. Kulkeutuvan kiintoaineksen määrä ja laatu ovat riippuvaisia töiden aikaisista virtaamaolosuhteista sekä maaperän laadusta. Uusien ojien kaivu ja vanhempien ojien perkaaminen aiheuttavat lähinnä lyhytaikaista samentumaa, kiintoainespitoisuuden kasvua ja ravinnepitoisuuden kohoamista.

Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Valunnan määrä hankealueella voi muuttua puuston vähenemisen seurauksena. Yleisesti pidetään selvänä, että valumavesien määrä kasvaa, koska puuston poisto vähentää haihduntaa. Puut lisäävät haihduntaa pidättämällä sadevettä latvustoon ja vähentävät valuntaa sitomalla vettä maaperästä ja haihduttamalla sitä ilmaan. Erityyppisellä puustolla on kuitenkin hyvin erilainen haihdutuspotentiaali. Lisäksi vesitaseeseen vaikuttaa maanpinnan kasvusto, joka voi myös haihduttaa merkittävästi vettä. Rakentamisen jälkeen paneeleille kasvaa nopeasti niittytyypistä kasvillisuutta. Valunnan kasvaessa mahdollisten lähellä sijaitsevien purojen ja ojien virtaama voi voimistua hetkellisesti etenkin sade- ja sulamisvesien vuoksi, ja kasvaneen eroosion seurauksena alueelta luontoon laskevat vedet saattavat sisältää sameutta aiheuttavaa kiintoainetta

Puiden aiheuttaman varjon poistuminen muuttaa haihduntaa auringonvalon päästessä suoraan maanpintaan. Myös tuulisuuden lisääntyminen lisää haihduntaa. Käytännössä haihduntaan ja valumavesien määrään vaikuttaa usea tekijä, eikä niiden merkittävyyttä pystytä yksiselitteisesti arvioimaan. Vesistön kuormitusselvityksen mukaan alueen muuttuessa maa- ja metsätalouskäytöstä energiantuotantoalueeksi, hankealueen tuottaman vesistön ravinnekuormituksen määrä putoaisi kokonaistypen osalta noin 35 %, pysyen lähes nykyisellä tasolla kokonaisfosforin osalta. Kiintoainekuormitus puolestaan vähenisi noin 20 %. Hankkeella ei ole vaikutusta Raijаланjoen tai muiden alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan, eikä hankkeen toteuttaminen estä niiden vesienhoidollisten tilatavoitteiden saavuttamista.

VE2

Hankealueen pintavedet ohjautuvat Raijаланjokeen ja itäosasta Maurialasta ja Mommolasta suoraan Loimijokeen. Hankkeen rakentamisella on vaikutusta vesistöihin rakentamisvaiheessa mahdollisena lyhytaikaisena laskuojien vesien samentumisena. Lisäksi pintavedenkierto voi muuttua puuston vähenemisen seurauksena.

Vesistön kuormitusselvityksen mukaan alueen muuttuessa maa- ja metsätalouskäytöstä energiantuotantoalueeksi, hankealueen tuottaman vesistön ravinnekuormituksen määrä putoaisi kokonaistypen osalta 25 %, kokonaisfosforikuormituksen pysyessä nykyisen kaltaisena. Kiintoainekuormitus olisi yli kaksinkertainen nykytilaan verrattuna, mikä johtuu siitä, että erityisesti hankevaihtoehdossa VE2 metsän osuus alueesta on suuri ja vastaavasti peltopinta-alan määrä on vähäinen. Nykyisiltä metsäalueilta ei tule merkittävää kiintoainekuormaa, mutta puuston poisto ja maanmuokkaustyöt vaikuttavat kiintoainekuormitusta lisäävästi. Peltojen kohdalla kiintoainekuorma puolestaan vähenee, kun peltokäytössä oleva maa muutetaan "kesävihannoksi". Hankkeella ei ole vaikutusta Raijаланjoen, Loimijoen tai muiden alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan, eikä hankkeen toteuttaminen estä niiden vesienhoidollisten tilatavoitteiden saavuttamista.

VE3

Hankealueen pintavedet ohjautuvat Raijаланjokeen ja itäosasta Maurialasta ja Mommolasta suoraan Loimijokeen. Hankkeella ei ole vaikutusta Raijаланjoen, Loimijoen tai

muiden alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan, eikä hankkeen toteuttaminen estä niiden vesienhoidollisten tilatavoitteiden saavuttamista.

Vesistön kuormitusselvityksen mukaan alueen muuttuessa maa- ja metsätalouskäytöstä energiantuotantoalueeksi, hankealueen tuottaman vesistön ravinnekuormituksen määrä putoaisi kokonaistypen osalta noin 30 %, pysyen lähes nykyisellä tasolla kokonaisfosforin osalta. Kiintoaineskuormitus puolestaan vähenisi noin 25 %.

SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirron osalta uusien johtoalueiden raivaus ja voimajohtopylväiden perustusten-kaivutyöt voivat lisätä maan eroosiota ja lisätä valumaa läheisiin vesistöihin. Valumavesien mukana vesistöihin voi päätyä kiintoainesta ja ravinteita. Vaikutus on paikallinen ja kasvitumisen myötä eroosion aiheuttaman kuormituksen vaikutukset vähenevät. Toiminnan aikana voimajohto ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa kuormitusta pintavesiin. Toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin.

Taulukko 21. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus pintavesiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	VE1 VE2 VE3	SVE1^(R) SVE2A^(R) SVE2B^(R)	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

^(R) = rakentamisaikainen vaikutus

11.5.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Rakentamisen aikaisten maanmuokkaustöiden aiheuttamaa mahdollista samentumista ja kiintoaineksen lisääntymistä vesistössä voidaan ehkäistä hyvällä töiden ennakkosuunnittelulla sekä erilaisilla kiintoainesta keräävillä tai viivyttävillä ratkaisuilla kuten laskuoihin kaivettavilla laskeutusaltailla tai vesistöön asennettavilla siltiverhoilla. Hankealueen ja ojastojen väliin jätettävillä suojavyyhykkeillä voidaan vähentää eroosiota ja pintavaluntaa sekä ojien virtaamia, ja siten vähentää muodostuvaa hienoaaines- ja ravinnehuuhtoumaa.

Lisäksi suositellaan, että huoltoteiden varsille kaivettavat ojastot toteutetaan siten, että ne ovat rakenteeltaan loivia viherpainanteita tai -pengerryksiä ja niihin istutetaan monivuotista nurmikasvillisuutta. Tämä vähentää valuntaa alapuolisiin vesistöihin ja kasvillisuus sitoo hienoainesta ja ravinteita. Teiden ympärille tehtävien ojien tarkoitus ei ole ohjailla pintavesiä, vaan pitää tiestö kuivana routavaurioiden välttämiseksi.

Vesiensuojelun keinoista toistaiseksi tutkimusten mukaan tehokkaimmiksi ovat osoittautuneet sellaiset toimet, jotka viivyttävät vettä valuma-alueilla ja tasaavat samalla ojaverkoston virtaamia myös tulva-aikoina. Ilmastomuutoksen ennustetaan lisäävän sateisuutta etenkin kasvukauden ulkopuolella ja mikäli talvi on leuto, valuma-alueilla voi liikkua runsaasti vettä myös talviaikaan.

Hankkeelle tullaan toteuttamaan hulevesiselvitys ja hulevesien hallintasuunnitelma luvitusvaiheessa. Mahdolliset rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet toteutetaan siten, että haitallisia vaikutuksia syntyy mahdollisimman vähän.

Rakentamisen aikana mahdollisesti tarvittavia kemikaaleja ja muita haitallisia aineita käsitellään ja varastoidaan ainetta käsittelevien määräysten ja ohjeiden mukaisesti, jotta niistä koituvat haitat sekä vaaratilanteet voidaan minimoida. Polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä vähennetään maaperän pilaantumisen riskiä ja sitä kautta haitallisten aineiden kulkeutumista pintavaluntana vesistöihin. Aurinkopaneelit puhdistuvat normaalisti sateella. Mikäli niitä huollon yhteydessä joudutaan pesemään, ne pestään vedellä ja ympäristölle haitallisia kemikaaleja ei käytetä.

11.5.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta rakennusvaiheessa. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisen aikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä luo epävarmuutta arviointiin. Selostusta laadittaessa ei ole ollut käytössä alustavaa suunnitelmaa hulevesien johtamisesta hankealueelta, joten kunnostettavien ojien ja uusien ojastojen määrästä tai sijainneista ei ole tarkempaa tietoa. Yksityiskohtaisempi suunnitelma hulevesien johtamisesta laaditaan myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Alueen läpi virtaa myös Heposuon turvetuotantoalueen laskuvedet, jotka päätyvät samaan lasku-uomaan eli Raijalanjokeen. Turvesuon vesien laatu voi vaihdella, mikä voi hankaloittaa arviointeja kuormituksen mahdollisesta alkuperästä.

Ilmastomuutoksen ennakoidaan vaikuttavan sadantaan niin, että keskimäärin sadanta kasvaa, mutta toisaalta taas sään ääri-ilmiöt lisääntyvät, jolloin lyhyen aikavälin ennakointi on epävarmaa.

11.6 KASVILLISUUS JA SUOJELUALUEET

Aurinkovoimalan rakentamisen myötä hankealueen luonnonympäristö muuttuu rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti paneelialueille, joilla tehdään rakentamistoimia kuten metsien hakkuuta ja pintamaiden tasausta. Lisäksi vaikutuksia syntyy tiestön ja sähkönsiirtoreittien rakentamisesta. Rakentaminen muuttaa

alueen alkuperäisen luonnonympäristön laajalta alueelta, kun olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt häviävät kokonaan.

Suorien vaikutusten lisäksi elinympäristöt pirstoutuvat ja alueen reunoille syntyy reuna-vaikutteista ympäristöä. Elinympäristöjen pirstoutuminen eristää alueita pienemmiksi saarekkeiksi ja vaikuttaa näin ollen kielteisesti alueella esiintyviin lajeihin ja alueen monimuotoisuuteen. Reunavaikutteisilla alueilla elinympäristöjen kosteus- ja valo-olosuhteet muuttuvat, jonka seurauksena alueen kasvillisuus lajisto muuttuu sopeutuessaan uusiin olosuhteisiin.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset kasvillisuuteen syntyvät johtoaukean puuston poistamisesta. Johtoaukean alueelta puustoa poistetaan noin 26-42 metrin leveydeltä. Lisäksi suojavaähykkeellä puuston korkeutta rajoitetaan turvallisuus syistä. Vaikutuksia syntyy pylväspaikkojen perustusten rakentamisesta, jotka vaativat maanmuokkausta ja kaivua. Pylväspaikkojen alueelta kasvillisuus häviää pysyvästi, mutta johtoaukean alueella pohjakasvillisuus säilyy ennallaan. Muutokset valo- ja kosteusolosuhteissa voivat vaikuttaa lajiston muuttumiseen alueella pitemmällä aikavälillä.

Aurinkovoimala toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset kasvillisuuteen ovat pääosin palautuvia. Vaikutuksia syntyy voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä työmaaliikenteestä. Toiminnan jälkeen alue metsitetään.

11.6.1 Nykytila

11.6.1.1 Kasvillisuus

Hankealueen nykytilaa selvitettiin Ahlman Group Oy:n laatimassa kasvillisuuden erilliselvityksessä, joka on esitetty *liitteessä 7*. Aurinkovoimalan alue edustaa eteläiselle Satakunnalle tyypillistä eteläboreaalista metsäkasvillisuusvyöhykettä, jossa painottuu pitkäaikaisen ihmistoiminnan aikaansaamat muutokset ja piirteet. Alue on kasvillisuudeltaan pääosin pirstoutunutta ja talouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua suoalaa ja peltolohkoja. Läkkeitä metsälohkoja on säästynyt jonkin verran, mutta täysin luonnontilaisen metsän rakenteet puuttuvat.

Pääpaino hankealueilla on metsäisillä luontotyypeillä, jotka vaihtelevat lähinnä kuivien kalliokankaiden ja tuoreiden kankaiden välillä. Tuoreemmissa notkelmissa on pienialaisia enimmäkseen ojitettuja turvemaita. Myös ojittamatta jääneitä soistumia löytyy alueilta pienimuotoisesti. Metsä- ja maatalouskäyttö näkyvät alueella voimakkaana.

Maa-aineksen ottoa ja turpeennostoa harjoitetaan hankealueilla sekä niitä reunustavilla alueilla. Korkeakalliolla on kalliomurskaamo. Alueen eri osia yhdistää tiheä tieverkosto, joka sekin rikkoo luonnon yhtenäisyyttä. Osa alueen tiestöstä on metsätieverkostoa, jonka varsilta metsää on hakattu paikoin hyvin tehokkaasti (Kuva 53). (Ahlman & Hankonen, 2022).

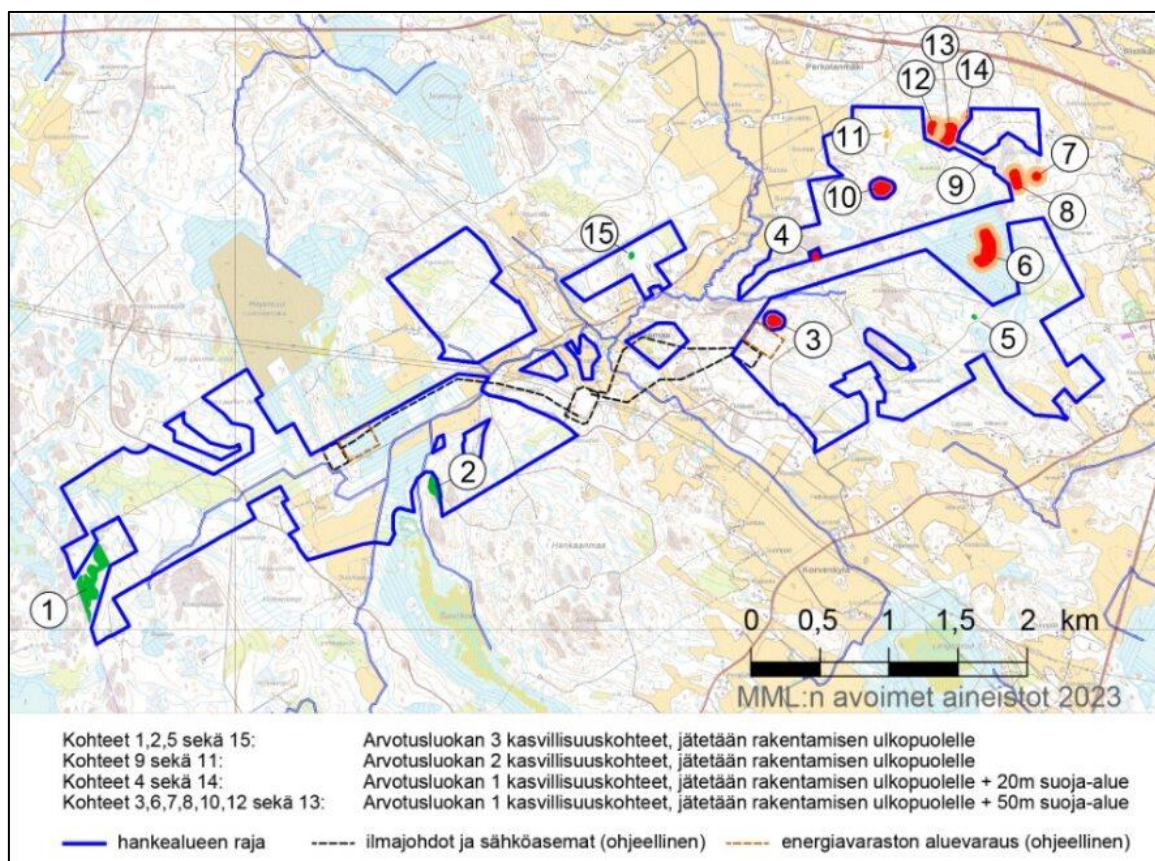


Kuva 53. Hankealueella oleva tuore avohakkuualue (Lähde: Ahlman Group Oy, 2022).

Hankealueilta löydettiin 212 putkilokasvilajia, mikä on pinta-alaan nähden korkeintaan kohtalainen määrä. Lukema selittyy sillä, että alueella ei ole reheviä kosteikkoja tai muita monilajisia elinympäristöjä. Lisäksi alueelta löydettiin 56 sammallajia. Löydettyjen kasvi- ja sammallajien joukossa ei ole yhtään valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista tai muuten huomionarvoista lajia, eikä alueelta ole havaintoja uhanalaisista lajeista.

Kasvillisuusselvityksen maastoinventoinnin yhteydessä arviointiohjelmavaiheen mukaisen hankealueen rajauksen alueilta tunnistettiin yhteensä 15 arvokasta kasvillisuuskohteita (Kuva 54), joista kaksi sijoittui arviointiohjelmavaiheen hankevaihtoehtoon VE1 alueelle ja 13 hankevaihtoehtoon VE2 alueelle. Hankealueita on rajattu pienemmäksi selostusvaiheessa luontoselvityksessä esille tulleiden arvojen perusteella ja kaikki erillisselvityksessä esiin tulleet kasvillisuuden arvokohteet on rajattu rakentamisen ulkopuolelle.

Kasvillisuusselvityksessä hankealueelta tunnistetuista arvokkaista kasvillisuuskohteista kolme on Metsäkeskuksen tietokannassa metsälain (1093/1996) 10 § mukaisina kohteina. Lisäksi alueella sijaitsee yhdeksän kohdetta, jotka täyttävät joko kokonaan tai osittain metsälain 10 § mukaiset kriteerit, mutta ne eivät ole Metsäkeskuksen rekisterissä. Kyseiset kohteet ovat suo- ja metsä-/kallioluontotyyppisiä. Näiden lisäksi tutkimusalueelta löydettiin kaksi kohdetta, joiden uhanalaisuus on joko vaarantunut (VU) tai erittäin uhanalainen (EN). Muita arvokkaita kohteita tunnistettiin yksi.



Kuva 54. Hankealueen arvokkaat kasvillisuuskohteet VE3.

Hankealueella havaitut arvokkaat luontokohteet ovat seuraavat:

1. *Kalliometsä (Vr)*
Kalliometsät on arvioitu silmälläpidettäväksi (NT) elinympäristöksi.
2. *Kalliometsä (Vr)*
Kalliometsät on arvioitu silmälläpidettäväksi (NT) elinympäristöksi.
3. *Ruohokorpi (RhK) ja oligotrofinen sarakorpi (OISK)*
Ruohokorvet lukeutuvat metsälain 10 § elinympäristöön ruoho- ja heinäkorvet. Ruoho- ja sarakorvet on luokiteltu koko maassa vaarantuneiksi (VU) luontotyypeiksi.
4. *Oligotrofinen sarakorpi (OISK)*
Elinympäristöjen uhanalaisuuden arviossa sarakorvet on luokiteltu koko maassa vaarantuneiksi (VU) ja Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäristöiksi.
5. *Korpisoistuma [-]*
Elinympäristöjen uhanalaisuuden arviossa kaikki korpityypit on luokiteltu uhanalaisiksi elinympäristöiksi, mutta soistumaa ei voida tyyppitellä tarkasti.
6. *Tupasvillaräme (TR)*

Tupasvillarämeet on luokiteltu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi.

7. *Lähde / boreaalinen piensuo (Lä)*

Elinympäristöjen uhanalaisuuden arvioinnissa lähteiköt on luokiteltu koko maassa vaarantuneiksi (VU) ja Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäristöiksi

8. *Oligotrofinen sarakorpi (OISK)*

Elinympäristöjen uhanalaisuuden arviossa sarakorvet on luokiteltu koko maassa vaarantuneiksi (VU) ja Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) elinympäristöiksi.

9. *Mustikkakangaskorpi (MKgK)*

Elinympäristöjen uhanalaisuuden arviossa kangaskorvet on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) luontotyyppiä.

10. *Ruohokorpi (RhK)*

Ruohokorvet lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Elinympäristöjen uhanalaisuuden arviossa ruohokorvet on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) ja Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN) luontotyyppiä.

11. *Tupasvillakorpi (TK)*

Elinympäristöjen uhanalaisuuden arviossa tupasvillakorvet on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) luontotyyppiä.

12. *Varsinainen sarakorpi (VsK) ja muurainkorpi (MrK)*

Muurainkorvet lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin ja muilta osin kyseessä on metsälain tarkoittamana vähäpuustoinen jouto- ja kitumaan suo. Muurainkorvet on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) luontotyyppiä sekä varsinaiset sarakorvet vastaavasti vaarantuneeksi (VU) luontotyyppiä.

13. *Muurainkorpi (MrK)*

Muurainkorvet lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Elinympäristöjen uhanalaisuuden arviossa muurainkorvet on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) luontotyyppiä.

14. *Louhikko (Vr)*

Louhikot lukeutuvat metsälain 10 § suojeltuihin elinympäristöihin. Elinympäristöjen uhanalaisuuden arviossa moreenikivikot on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) luontotyyppiä.

15. *Kausikosteikko (A)*

Elinympäristöjen uhanalaisuuden arviossa kausikosteikot on jätetty arvioimatta (DD).

Yksityiskohtaisempi kuvaus hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevista arvokkaista luontokohteista on esitetty luontoselvityksessä *liitteessä 8*.

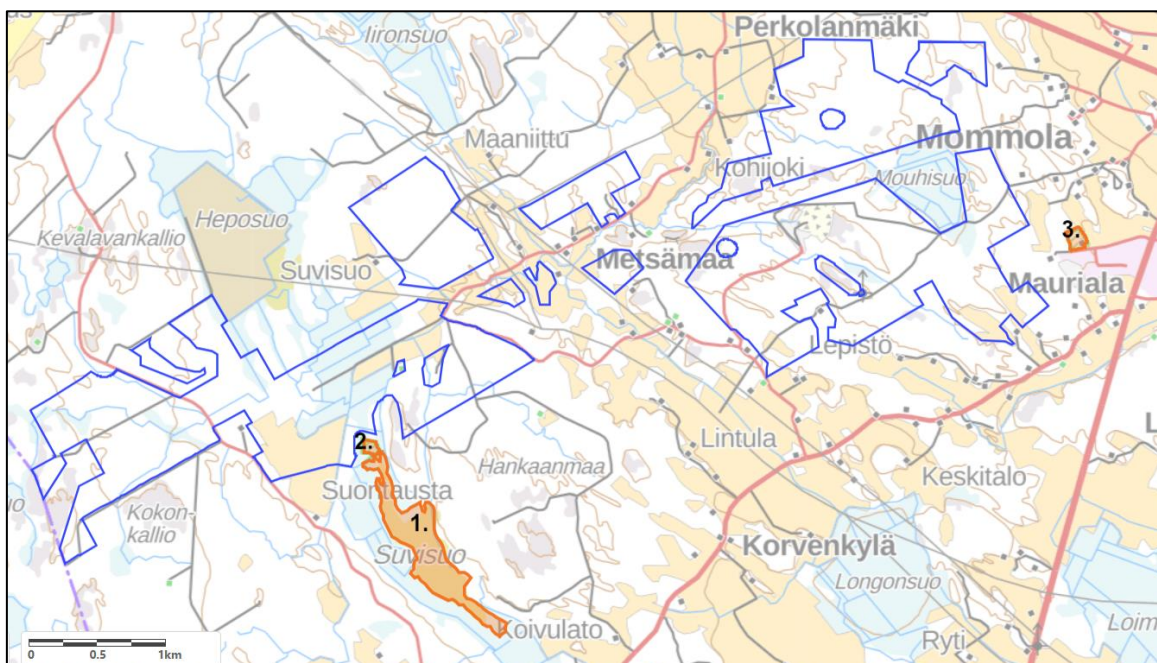
11.6.1.2 Suojelualueet

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Suvisuo, joka on Satakunnan maakuntakaavassa S-merkinnällä osoitettu suojelualue. Suvisuon suojelualueen maakuntakaavan kohdetunnus on S-240.

Suvisuon reunojen isovarpurämeistä osa on säilynyt luonnontilaisena. Lisäksi lounaiskulmasta löytyy lähes luonnontilaista tupasvillärämettä. Molemmat luontotyytit ovat vaarantuneita (VU). Paikoin reunarämeet ovat muuttuneet jo miltei turvekankaiksi. Suvisuon avoimilla alueilla on äärikarua lyhytkorsinevaa ja pienialaisesti kuljunevaa. Itäreunalla on muuta suota hieman rehevämpi osin saranevan kaltainen kuvio. Kohteen keskiosan pohjoisosa on keidasrämettä.

Suvisuon niukka kasvilajisto koostuu karujen soiden lajistosta. Alueella on havaittu muun muassa tupasvillaa, suomuurainta, tupasluikkaa, valko-piirtoheinää, vaivaiskoivuja, suokukkia, mutasaraa, leväkköä, pyöreälehtikihokkeja ja rahkasaraa.

Suvisuon pohjoiskärjessä sijaitsee Kainalon luonnonsuojelualue, joka on yksityisellä kiinteistöllä 102-424-1-84. Lisäksi hankealueen itäpuolella Maurialan alueella noin 300 m etäisyydellä hankealuerajauksesta sijaitsee Hievasen luonnonsuojelualue, joka on yksityismaiden kiinteistöillä 102-424-5-44 ja 102-424-5-66. Suojelualueiden sijainnit on esitetty *kuvassa 55*.



Kuva 55. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet 1. Suvisuo, 2. Kainalon luonnonsuojelualue ja 3. Hievasen luonnonsuojelualue. (MML, 2023)

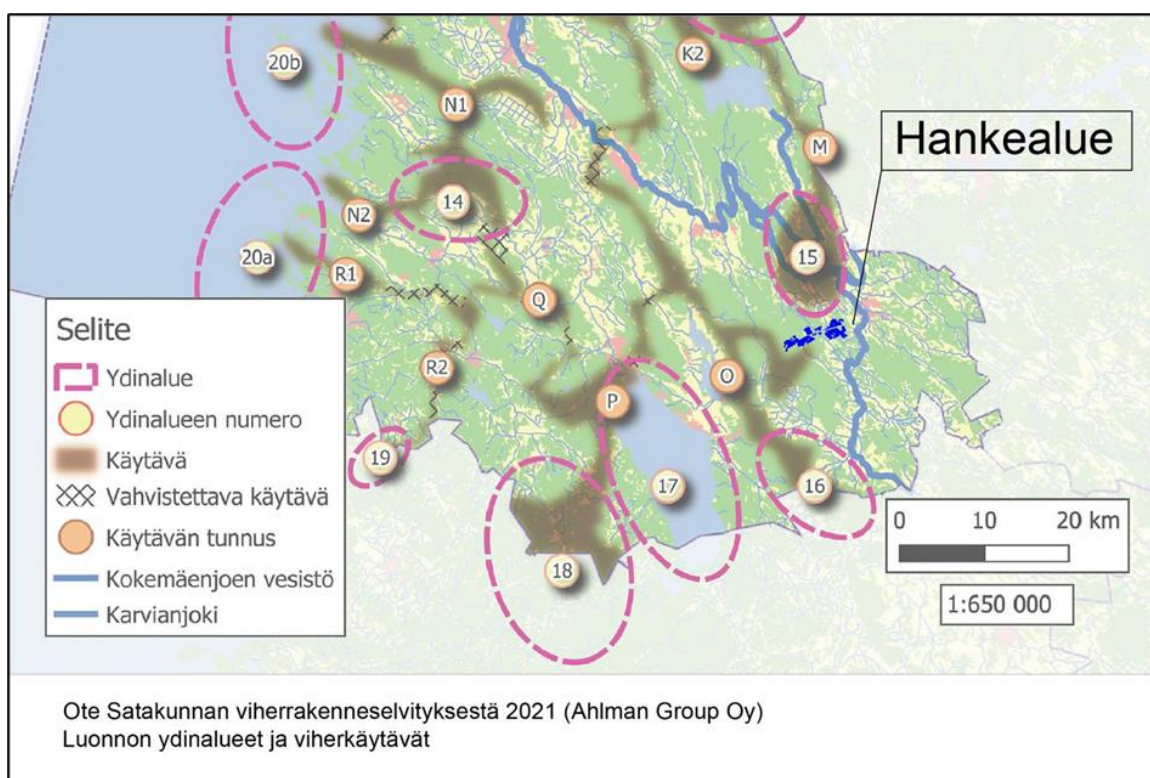
11.6.1.3 Satakunnan viherkäytävät

Huittisten aurinkovoimala sijoittuu Satakunnan viherrakenneselvityksen (Ahlman, S. & Hankonen, E., 2021) mukaan luonnonydinalueiden välisille alueille ja merkittävän luontoalueen (ydinalue 15) eteläpuolelle sekä luonnon ydinalueiden välisen ekologisen yhteyden eli viherkäytävän (viherkäytävä O) itäpuolelle (Kuva 56). Satakunnan viherrakenneselvityksessä todetaan alueesta 15 seuraavaa:

”Ydinalue numero 15 sijaitsee Satakunnan kaakkoislaidalla. Se muodostuu Puurijärvi-Isosuon kansallispuiston ja Natura-alueen ympärille. Kyseessä on eräs Satakunnan merkittävimmistä luontoalueista, sillä luontotyyppiarvojen lisäksi kyseessä on kansainvälisesti arvokas linnustoalue. Erityisesti matalan ja rehevän Puurijärven merkitys linnustolle on huomattava. Oman leimansa alueelle antaa mosaiikkimaisuus, sillä Kokemäenjoki halkoo sitä sivuhaaroineen. Joen kevättulvat vaikuttavat myös varsin laajan alueen monipuolisuuteen. Lisäksi Kokemäenjoki yhdistää Pirkanmaan ja Itämeren toisiinsa sinirakenteena. Myös ydinalue on Pirkanmaan rajan tuntumassa, jolloin se kytkee Satakunnan ja Pirkanmaan toisiinsa. Ydinalueen metsäiset yhteydet kulkevatkin Pirkanmaan kautta.”

Viherkäytävästä O selvityksessä todetaan seuraavaa:

”Viherkäytävä O kulkee Kokemäenjoelta kaakkoon Säkylän Iso Kakkurinsuolle ja edelleen Säkylänharjun ydinalueelle nro 16. Käytävä haarautuu kohti kaakkoa Köyliönjärven itäpuolella yhdistäen verkostoon muun muassa useita suoalueita Kakkuria ympäröivillä seuduilla. Käytävä toimii ylimaakunnallisena yhteytenä Varsinais-Suomeen Säkylänharjun luona. Vahvistettavia yhteyksiä on Harjavallassa ja Köyliön Tuiskulassa peltojen takia. Merkittävät luontoarvot koskevat harjuja paahdeympäristöjä, joihin lukeutuu mm. kaikki maakunnan kangasraunikkikasvustot.”



Kuva 56. Karttaote Satakunnan viherrakenneselvityksessä esitetyistä luonnon ydinalueista ja viherkäytävistä. (Ahlman Group Oy, 2021) Hankealue merkitty karttaotteen päälle.

11.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tutkimusalueen kasvillisuuden nykytilan ja hankkeen mahdollisten vaikutusten selvittämiseksi suoritettiin kasvillisuus selvitys. Selvityksessä kasvillisuutta inventointiin 27.5., 12.6. ja 17.6.2022 aikana, jolloin alueen potentiaalisia kohteita kierrettiin läpi. Näitä olivat ilmakuva- ja karttatarkastelun perusteella arvioidut paikat. Tausta-aineistona käytettiin muun muassa Metsäkeskuksen avointa paikkatietoaineistoa.

Tutkimusalue inventoitiin kattavasti, sillä valtaosa alueella on runsaasti ojitettuja aloja sekä tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia metsämaita. Maastotöiden aikana kirjattiin lajilistalle kaikki havaitut putkilokasvit, myös villiintyneet koriste- ja hyötykasvit. Selvityksessä käytetty nimistö on Suuren Pohjolan Kasvion (Mossberg, B. & Stenberg, L., 2005) mukainen. Myös löydetty sammalkasvit kirjattiin ylös, ja näitä verrattiin valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisten tai muuten huomionarvoisten lajien luetteloon.

Jokainen arvokas kohde piirrettiin kartta- ja ilmakuvapohjalle ja niistä kirjoitettiin yleisluonnehdinta, uhanalaisuusluokitus sekä maankäyttösuositukset. Kohteet arvotettiin kolmiportaisella luokituksella niin, että luokituksessa eriteltiin; luokitus 1 = lakikohteet, jotka on säilytettävä suojeluperusteena olevan lain mukaan; luokitus 2 = arvokkaat alueet, jotka ovat uhanalaisuudeltaan joko äärimmäisen uhanalaisia, erittäin uhanalaisia tai vaarantuneita; luokitus 3 = arvokkaat alueet, jotka suositetaan säilytettävän muiden syiden vuoksi. Lakikohteeksi luokitellut arvokkaat kohteet ovat joko metsälain, luonnonsuojelulain tai vesilain piiriin kuuluvia kohteita. Kasvillisuus selvityksen maastotöistä vastasi elinympäristöihin, putkilokasveihin ja sammaliin erikoistunut luontokartoittaja.

Kasvillisuus selvitystä tehtäessä hankealueiden rajaukset olivat laajempia kuin ne ovat tässä selostuksessa. Tehdyn selvityksen perusteella osa alueista rajattiin hankkeen ulkopuolelle.

11.6.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja suojelualueisiin

VE0

Vaihtoehdossa VE0 hankealue säilyy ennallaan, eikä alueen kasvillisuudelle ja lähialueen suojelualueisiin kohdistu nykytilanteesta poikkeavia vaikutuksia. Normaali metsätalous ja maanviljely alueella jatkuu.

VE1

Mikäli toiminta kohdistuu koko suunnitellulle hankealueelle VE1, menetetään ominaisuuksiltaan tavanomaista, pääosin nuorta ja keski-ikäistä talousmetsäaluetta sekä vähätuottoisia kallioalueita arviolta noin 160 hehtaaria. Alueella ei esiinny uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppisiä, jotka voisivat olla erityisen herkkiä suunnitellulle maanviljelylle tai joiden menetyksestä aiheutuisi merkittävää haittaa luonnon monimuotoisuudelle. Sen sijaan hankealueen laajuus vähentää monimuotoisuutta merkittävästi.

Hankealueella on tunnistettu yksi arvokas luontokohde; kausikosteikko (kohde 15), muut VE1 alueella tunnistetut arvokkaat luontokohteet (kohteet 1 ja 2) on rajattu hankealueen ulkopuolelle. Kausikosteikon uhanalaisuutta ei ole määritelty, sillä elinympäristöjen uhanalaisuuden arviossa kausikosteikot on jätetty arvioimatta.

Hankkeen vaikutukset alueen kasvillisuuteen ovat merkittäviä ja kestävät koko hankkeen elinkaaren ajan. Kasvillisuusvaikutukset ovat pääosin paikallisia, sillä ympäröivät metsä-alueet säilyvät ominaisuuksiltaan nykytilansa kaltaisina. Vaikutukset ovat kuitenkin ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä aurinkovoimalatoiminnan jälkeen alueelle tyyppillinen lajisto ei täysin palaudu ennalleen, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa ja vesitaloudessa.

Muutokset liikenteessä ja veden kulkeutumisessa ja mahdollisesti lisääntyvä auringon säteily ja tuuli voivat aiheuttaa myös vähäisiä, epäsuoria reunavaikutuksia hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan Suvisuohon tai Kainalon luonnonsuojelualueelle.

Hankkeella ei ole vaikutuksia Hievasen luonnonsuojelualueeseen eikä Natura 2000 -alueisiin.

VE2

Mikäli aurinkovoimalan toiminta kohdistuu koko suunnitellulle hankealueelle VE2, menetetään ominaisuuksiltaan tavanomaista, pääosin nuorta ja keski-ikäistä talousmetsäaluetta sekä vähätuottoisia kallioalueita arviolta noin 280-300 hehtaaria. Paneelialueiden alle jää myös peltomaata. Alueen monimuotoisuus katoaa ja puuston hiilivarasto ja -nielu häviävät.

Hankealueelta on tunnistettu kolme arvokasta luontotyyppiä: korpisoistuma (kohde 5) tupasvillakorpi (kohde 11) sekä kausikosteikko (kohde 15). Elinympäristöjen uhanalaisuuden arviossa kaikki korpityypit on luokiteltu uhanalaisiksi elinympäristöiksi, mutta korpisoistumaa ei voida tyyppitellä tarkasti. Tupasvillakorvet on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) luontotyyppiksi ja kausikosteikot on jätetty arvioimatta (DD).

Vaikutukset hankealueen kasvillisuuteen ovat paikallisia, sillä ympäröivät metsäalueet säilyvät ominaisuuksiltaan nykytilansa kaltaisina. Vaikutukset ovat kuitenkin ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä aurinkovoimalatoiminnan jälkeen alueelle tyyppillinen lajisto ei täysin palaudu ennalleen, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa ja vesitaloudessa.

Kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutuksien voidaan katsoa olevan merkittäviä, sillä menettävä metsäpinta-ala on verrattain suuri. Toisaalta alueella pääasiassa esiintyvät luontotyytit ja lajit ovat Suomessa hyvin yleisiä ja vastaavaa kasvillisuutta säilyy runsaasti myös suunnittelualueen lähiympäristössä. Vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia.

Hankkeella ei ole vaikutuksia läheisiin suojelualueisiin eikä Natura 2000 -alueisiin.

VE3

Mikäli aurinkovoimalan toiminta kohdistuu koko suunnitellulle hankealueelle VE3, menetetään tavanomaista, pääosin nuorta ja keski-ikäistä talousmetsäaluetta sekä

vähätuottoisia kallioalueita arviolta noin 440-460 hehtaaria. Alueen monimuotoisuus katoaa ja puuston hiilivarasto ja -nielu häviävät.

Hankealueelta on tunnistettu kolme arvokasta luontotyyppiä: korpisoistuma (kohde 5) tupas-villakorpi (kohde 11) sekä kausikosteikko (kohde 15). Elinympäristöjen uhanalaisuuden arvioissa kaikki korpityypit on luokiteltu uhanalaisiksi elinympäristöiksi, mutta korpisoistumaa ei voida tyyppitellä tarkasti. Tupasvillakorvet on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) luontotyyppiä ja kausikosteikot on jätetty arvioimatta (DD).

Vaikutukset hankealueen kasvillisuuteen ovat paikallisia, sillä ympäröivät metsäalueet säilyvät ominaisuuksiltaan nykytilansa kaltaisina. Vaikutukset ovat kuitenkin ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä aurinkovoimalatoiminnan jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei täysin palaudu ennalleen, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa ja vesitaloudessa.

Muutokset liikenteessä ja veden kulkeutumisessa ja mahdollisesti lisääntyvä auringon säteily ja tuuli voivat aiheuttaa myös vähäisiä, epäsuoria reunavaikutuksia hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan Suvisuohon tai Kainalon luonnonsuojelualueelle.

Kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutuksien voidaan katsoa olevan merkittäviä, sillä menettävä metsäpinta-ala on verrattain suuri. Toisaalta alueella pääasiassa esiintyvät luontotyytit ja lajit ovat Suomessa hyvin yleisiä ja vastaavaa kasvillisuutta säilyy runsaasti myös suunnittelualueen lähiympäristössä. Vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia.

SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirtoreittien osalta vaikutuksia kasvillisuudella ja luontotyypeille syntyy voimajohtokäytävien raivaamisesta metsäympäristöön. Noin 36-42 m leveä voimajohtoaukea jää puuttomaksi, ja johtoaukean reunavyöhykkeellä puuston kasvua rajoitetaan turvallisuussyistä. Pylväspaikkojen alueelta kasvillisuus häviää pysyvästi, mutta muilla johtoaukean alueilla pohja- ja kenttäkerros säilyvät peitteisinä. Johtoaukeilla kasvillisuudessa tapahtuu muutoksia myös pidemmällä aikavälillä valo- ja kosteusolosuhteiden muuttuessa. Sähkönsiirtoreittien alueilla metsäkasvillisuus on osittain pirstoutunut, sillä siirtoreiteillä sijaitsee hakkuita ja peltolohkoja. Kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreittien vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat luonteeltaan paikallisia ja väliaikaisia ja ne arvioidaan vähäisiksi.

Taulukko 22. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus kasvillisuuteen ja suojelualueisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1, SVE2A SVE2B	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE2 VE3	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.6.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Haittavaikutuksia pyritään lieventämään alueen jakamisella osa-alueisiin, joiden väliin jätetään viherkaistat. Puustoa säilytetään hankealueen reunoilla niin paljon kuin mahdollista ja ympäristö ennallistetaan hankkeen elinkaaren päätteeksi. Kasvillisuus selvityksessä esiin tulleet kasvillisuuden arvoalueet jätetään rakentamisen ulkopuolelle, Kohteisiin 4 ja 14 jätetään lisäksi 20 metrin levyinen suoja-alue. Kohteisiin 3,6,7,8,10,12 ja 13 jätetään 50 metrin levyinen suoja-alue.

Hankkeen vaihtoehtoissa (VE2 ja VE3) huomioidaan Suvisuon suojelualue niin, että hankealueen ja Suvisuon väliin jätetään n. 40 m levyinen suoja-alue. Suojavyöhykkeen leveys on kaksinkertainen Metsäkeskuksen suosittelemiin kosteikkojen reuna-alueiden suojavyöhykesuosituksiin nähden. Reuna-alueille voidaan jättää 10 metrin korkuinen puusto, jolloin puusto ei vielä aiheuta merkittävää varjostusta paneelialueelle. Vaihtoehto VE1 ei ulotu lähelle Suvisuota.

Suvisuon pohjoiskärjen Kainalon luonnonsuojelualueen ja hankealueen väliin jätetään myös vähintään 20 metrin levyinen suojavyöhyke.

11.6.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarave

Hanketta varten tehdyt maastoselvitykset on suoritettu olemassa olevan ohjeistuksen mukaisesti ja selvitystarkkuuden arvioidaan olevan hyvällä tasolla. Hankealuetta on tutkittu kattavasti ja maastoselvityksistä sekä vaikutusarvioinneista ovat vastanneet kokeneet luontokartoittajat.

Teollisen kokoluokan aurinkoenergiatuotannon vaikutuksista kasvillisuuteen tai eläimistöön ei ole olemassa laajalti tutkimustietoa tai tulokset eivät ole suoraan sovellettavissa Suomen olosuhteisiin ja lajistoon (vertailukohtana esimerkiksi aavikoille toteutetut aurinkoenergian tuotantoyksiköt).

Paneelit kuitenkin aiheuttavat ympäristössään pienialaisesti varjostusta, mikä vaikuttaa lähiympäristön kasvillisuuteen. Paneelientän ympäristössä puusto joudutaan pitämään matalana varsinaista kenttäaluetta laaja-alaisemmin, jotta varjostuksesta aiheutuva tehohäviö jää mahdollisimman vähäiseksi. Paneelialueet voivat myös muuttaa lähiympäristönsä hydrologiaa; vaikutusten suuruus riippuu perustamistavasta sekä tarvittavien lisäalueiden (huoltotiestä, maakaapeloinnit, varjostukselta vapaana pidettävän vyöhyke) laajuudesta.

11.7 LINNUSTO

Aurinkovoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa elinympäristöjen muutoksen elinympäristöjen hävitessä ja pirstoutuessa. Lajeille soveltuvan elinympäristön häviäminen tai pieneneminen voi johtaa ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhtenäisille alueille tyyppisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien parien määrä todennäköisesti alenee.

Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttaa eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on tarjolla vain vähän sopivia elinympäristöjä. Myös ihmistä karttavat arat lajit ovat alttiimpia häiriövaikutukselle kuin rakennetun maan ja kulttuuriympäristöjen lajit. Toisaalta rakentamisen myötä ihmisen muokkaamissa ympäristöissä esiintyville lajeille syntyy lisää sopivaa elinympäristöä.

Rakentamis- ja purkamistoimet aiheuttavat häiriövaikutuksia, kuten melua ja lisääntynyttä liikennettä, mikä karkottaa arimpia lintulajeja etäämmälle hankealueelta. Nämä ovat kuitenkin väliaikaisia ja paikallisia vaikutuksia, keskittyen rakentamiskaikojen lähiympäristöön. Myös kunnossapitotoimet voivat karkottaa arimpia lintulajeja. Toimilla voi olla myös välillisiä, toissijaisia vaikutuksia luonnon ekologisiin yhteyksiin ja ekosysteemeihin.

Aurinkopaneelien heijastus voi aiheuttaa ”järviefektin” (lake effect), mutta asiasta ei ole varmaa tieteellistä näyttöä. Järviefekti tarkoittaa sitä, että muuttavat vesilinnut näkevät heijastuman järvenpintana, jonne ne pyrkivät laskeutumaan. Linnut voivat loukkaantua laskeutuessaan ja osa vesilinnuista ei pääse takaisin lentoon ilman vesialuetta. Alustavissa selvityksissä on havaittu, että vedessä elävät hyönteiset ovat kiinnostuneita paneeleista heijastuvasta polarisoituneesta valosta. Hyönteiset houkuttelevat paikalle niitä ravinnoksi käytäviä lintuja. (Kosciuch, K. et al., 2020)

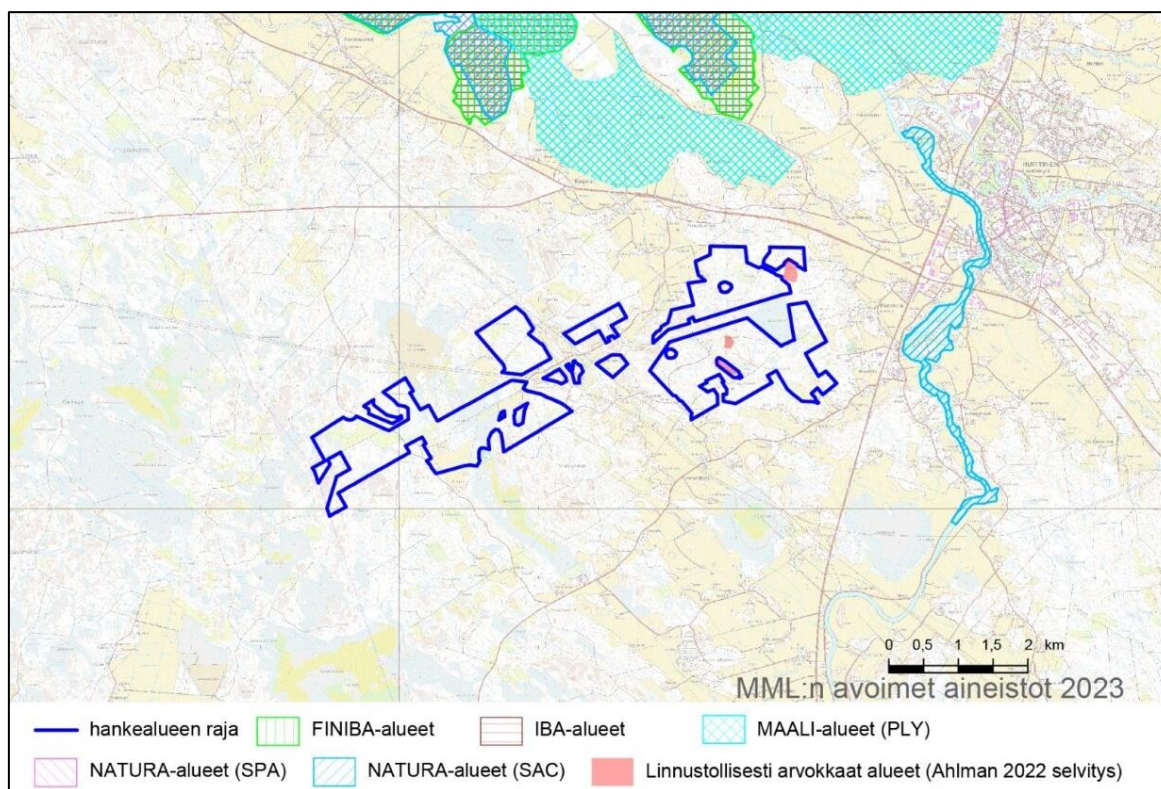
11.7.1 Nykytila

Hankealueella ei sijaitse Suomen kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA-alueita) tai Suomen kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-alueita). Lähin Suomen kansallisesti tärkeä lintualue on Puurijärvi-Isosuo (FINIBA FI086120017), joka sijaitsee hankealueelta lähimmillään noin 2 kilometriä pohjoiseen. Alue muodostaa laajan 34,7 km² laajuisen maantieteellisesti yhtenäisen ja monimuotoisen lintujärven, peltoalueen sekä useiden keidassoiden kokonaisuuden. Köyliönjärvi muodostaa yhdessä Pyhäjärven kanssa kansallisesti tärkeän lintualueen Köyliönjärvi-Pyhäjärvi (FINIBA FI 087), joka sijaitsee hankealueelta noin 10 km länteen. Samaiset FINIBA-

alueet ovat rajaukseltaan identtisiä Puurijärvi-Isosuo ja Köyliönjärvi-Pyhäjärvi IBA-rajauksen kanssa. (Birdlife Suomi ry, 2023a)

Puurijärvi-Isosuo (FI0200149, SPA) kuuluu linnuston perusteella myös Natura-verkostoon sisällytettyihin kohteisiin. Osa Köyliönjärven keski- ja pohjoisosista kuuluu puolestaan Köyliönjärven Natura-alueeseen (FI0200032, SPA).

Huittisten pellot (MAALI 130000) koostuu Lauhansuota ympäröivistä peltoalueista ja Raijalanjärven eli Vankilan pelloista. Raijalanjärvi on osa IBA-aluetta Puurijärvi-Isosuo ja ympäristön kosteikot. Keväisin alue on tärkeä kerääntymisalue hanhille ja muille sorsalinnuille sekä kapustarinnalle, suokukolle ja muille kahlaajille (Vilén ym., 2015). Tyypillisesti kevätmuuton aikana alueella levähtävät joutsenet, hanhet ja kurjet yöpyvät järvillä tai suoalueilla ja ruokailevat päivisin pelloilla. Kuvassa 57 on esitetty hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tärkeät lintualueet.



Kuva 57. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tärkeät lintualueet (Suomen ympäristökeskus, 2023).

Pesimälinnusto

Hankealueiden pesimälinnusto koostuu pääasiassa hyvin tavallisista talousmetsien ja hakkuualueiden pesimälintulajeista. Ahlman Groupin vuonna 2022 tekemän pesimälinnustoselvityksen (Liite 8) maastokartoituksen yhteydessä hankealueilla havaittiin yhteensä 58 pesivää lintulajia, joista 18 on suojellisesti huomionarvoisia. Valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltuja lajeja havaittiin kolme: hömötiainen, huuhkaja sekä viherpeippo. Vaarantuneita lajeja (VU) havaittiin kaksi: pyy ja töyhtötiainen. Laji katsotaan vaarantuneeksi, jos se ei täytä äärimmäisen uhanalaisen tai erittäin uhanalaisen lajin kriteerejä, mutta siihen kohdistuu suuri uhka

keskipitkällä aikavälillä hävitä luonnosta. Silmälläpidettäviksi (NT) luokiteltuja lajeja havaittiin kuusi. Silmälläpidettävät lajit eivät ole uhanalaisia, mutta lajin kannan koko tai kehitys lähes täyttää vaarantuneidenlajien kriteerit. EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja (EU) havaittiin kahdeksan ja Suomen kansainvälisten erityisvastuulajien (EVA) joukkoon kuuluvia lajeja neljä.

Suurin osa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reiviikeskittymiä löydetty. Hankealueilla pesivillä lajeilla on paljon vastaavia elinympäristöjä alueen ulkopuolella, minkä vuoksi suurinta osaa ei tarvitse huomioida hankkeessa erityisesti.

Runsaimpia lajeja hankealueella olivat peippo, pajulintu ja vihervarpunen. Peruslajeista alueelta löytyi metsäkirvinen, punarinta, talitiainen, hippiäinen ja laulurastas. Maastotöiden aikana havaittiin myös seuraavat huomionarvoiset tai muuten mielenkiintoiset lajit; tavi, teeri, metso, kurki, taivaanvuohi, kehrääjä, harmaapäätikka, palokärki, kiuru, västäräkki, pensaskerttu, tőyhtötiainen, närhi ja järripeippo.

Kanalinnuista metsoja havaittiin yksi pari hankealueen länsireunassa. Teeripareja alueella tulkittiin pesivän kaksi. Teeret pesivät monenlaisissa metsäisissä elinympäristöissä. Pyyreiviä todettiin kaikkiaan seitsemän. Pyy viihtyy kuusivaltaisessa havu- ja sekametsässä, jossa esiintyy leppää ruokailua varten.

Pesimälinnustoselvityksen aikaan hankealue oli nykyistä suurempi. Osa alueista on rajattu pois ohjelmavaiheen jälkeen erillisselvitysten valmistuttua Havaintojen perusteella hankealueelta ja sen lähiympäristöstä voidaan tulkita kolme linnustollisesti arvokasta aluetta, jotka koskevat kehrääjien sekä ns. vanhanmetsän lajiston esiintymispaikkoja. Näistä linnustollisesti arvokkaista alueista kaksi rajattiin nykyisen hankealueen ulkopuolelle 20 metrin suojaetäisyydellä. Alueen kehrääjäkanta on pinta-alan nähden vahva, ja tärkeimpien kalliomuodostuminen säilyttäminen lajille soveliaana olisi lajin esiintymisen kannalta tärkeää. Nykyiselle hankealueelle sijoittuu yksi linnustollisesti arvokas alue, joka sijaitsee Korkeakalliolla. Merkittävin yksittäinen pesimälinnustohavainto koskee alueella tavattua huuhkajapoikuetta.

Metsäkanalintujen soidinpaikat

Ahlman Goup Oy:n tekemän metsäkanalintujen soidinpaikkojen maastoinventoinnissa ei tehty näkö- tai kuulohavaintoja metsoista, mutta aivan alueen länsilaidalla havaittiin metson jälkiä. Soidinaikainen tarkastelu keskitettiin alueen länsiosan kalliometsiin. Havaintoja metsoista ei tehty eikä soidinpaikkoja löydetty. Myöskään teerien soidinparvista tai riekoista ei tehty havaintoja. Pyy havaittiin kahdessa paikassa alueella, toinen havaintopaikka on alueen länsilaidalla ja toinen Mouhisuon eteläosassa alueella, joka jätettiin hankealueen ulkopuolelle. Metsojen soidinpaikkaselvitys on esitetty *liitteessä 9*.

Huuhkajat

Alueella on havaittu huuhkajapoikue vuonna 2022 tehdyn pesimälinnustoselvityksen yhteydessä. Lisäksi huuhkajista on havaintoja vuosilta 2006 ja 2008, jolloin alueella on rengastettu huuhkajan poikasia. Lisäksi alueella on rengastettu aikuinen koiras vuonna 2020.

Ramboll Finland Oy:n 2.6.2023 tekemässä maastoselvityksessä (*Liite 10*, ei julkinen) ei havaittu huuhekajia tai merkkejä huuhekajan pesinnästä. Alueelta löytyi paikoittain huuhekajalle soveltuvaa pesimäympäristöä, kuten paljaskallioisia rinteitä ja harvakasvuisia männiköitä. Vuosina 2006 ja 2008 käytössä ollut pesäpaikka oli tyhjä. Pesäpaikan ympäristössä tehdyt harvennushakkuut ovat viimeistään saattaneet vaikuttaa pesäpaikan hylkäämiseen.

Aikuisen koirashuuhekajan rengastuspaikan ympäristöstä ei löytynyt merkkejä pesinnästä, mutta kyseinen alue arvioitiin huuhekajalle soveltuvaksi pesäpaikaksi. Vuonna 2022 Löydetyn maastopoikueen sijainnin alueella on tehty hakkuita kesän 2022 jälkeen, ja osa hakkuista on toteutettu keväällä ja alkukesästä 2023.

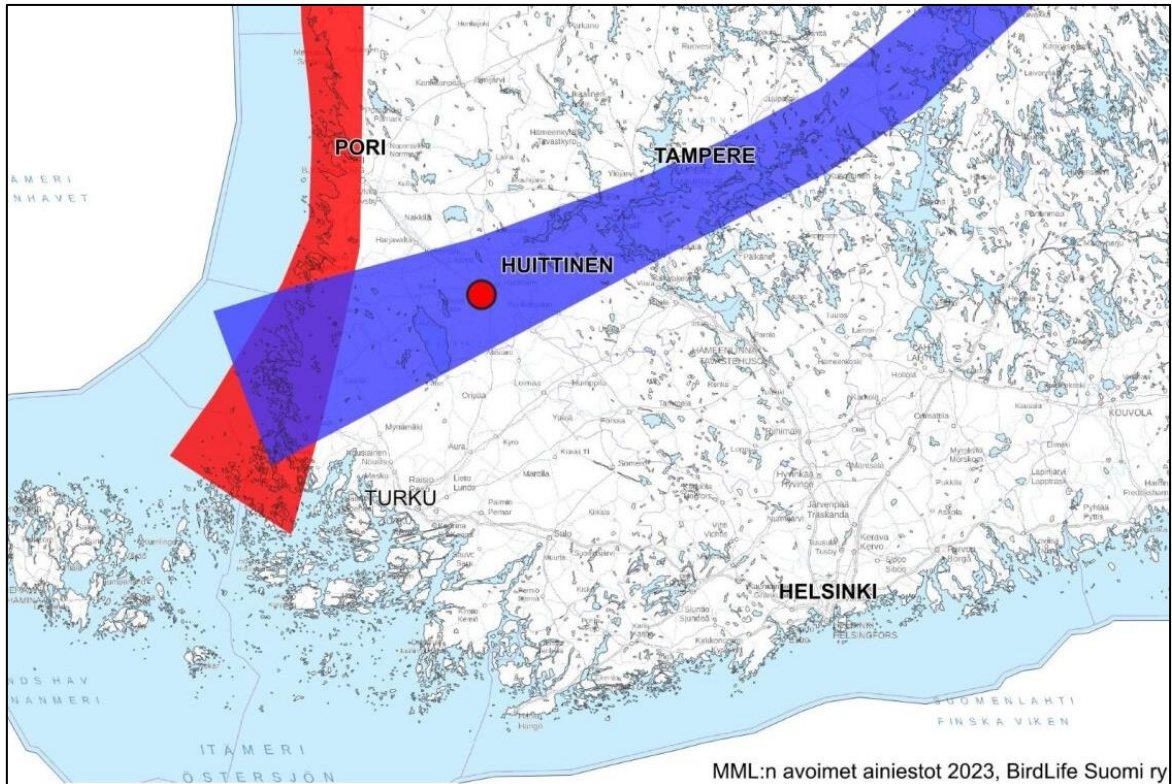
Muuttolinnusto

Suomen pesimälinnustosta valtaosa on muuttolintuja. Lisäksi Suomen kautta muuttaa erityisen runsaasti Pohjois-Venäjällä pesiviä lintuja. Lintujen päämuuttoreittien maantieteelliseen sijoittumiseen Suomessa vaikuttavat muuttavien lintupopulaatioiden koko, lintujen lähtö- ja levähdysalueet ja tavoitesuunnat sekä muuttoa ohjaavat maantieteelliset johtolinjat sekä Suomessa että rajojemme ulkopuolella. Lisäksi muuttoreittien sijoittuminen voi vaihdella vuosien välillä tai muuttokauden sisällä säätekijöistä, kuten tuulen suunnasta ja sadealueiden liikkeistä johtuen.

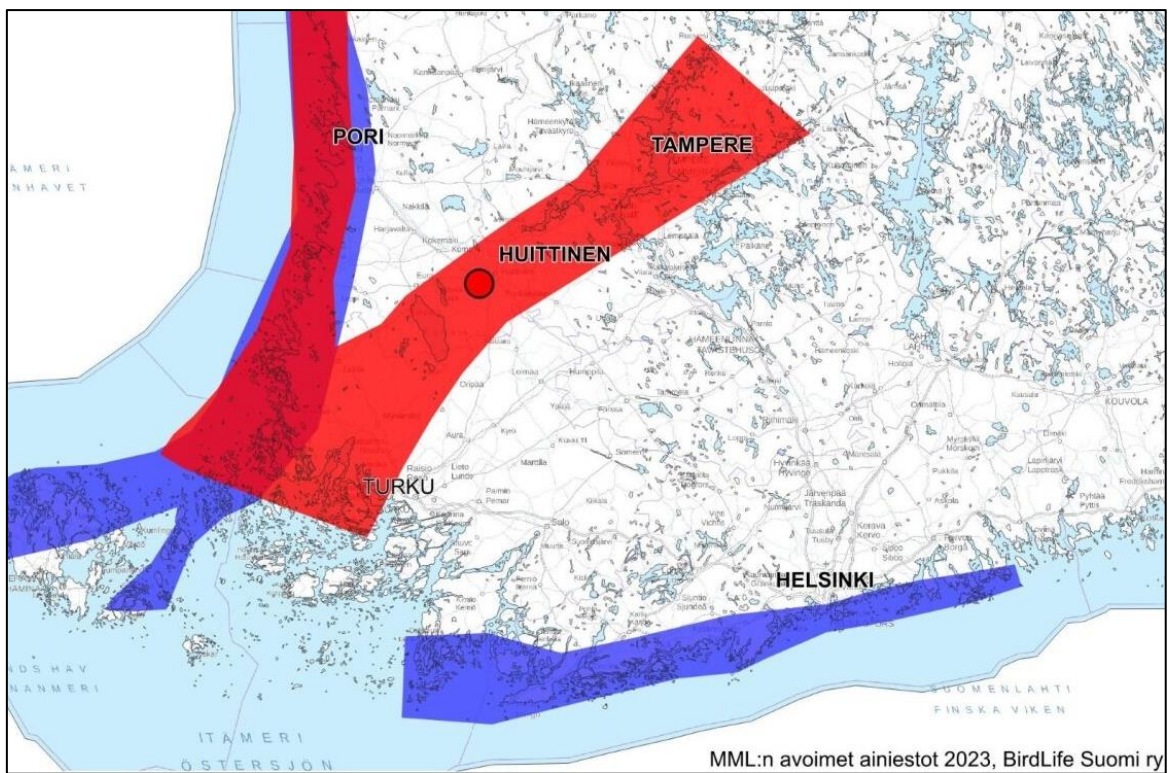
Suomessa lintujen muutto keskittyy erityisesti Suomen- ja Pohjanlahden rannikkolinjoille. Kansainvälisesti erityisen merkittävä on pääosin Suomenlahdelle sijoittuva arktisten vesilintujen ja hanhien muuttoreitti. Pohjanlahden rannikkoa seuraa esimerkiksi merimetson ja metsähanhen päämuutto. Syksyllä erityisesti petolintujen muutto tiivistyy etelärannikon tuntumassa oleville maa-alueille. Rannikoiden ohella päämuuttoreittejä on runsaasti Itä- ja Kaakkois-Suomessa, koska suurten maantieteellisten johtolinjojen vaikutuksesta sekä arktisten lintujen että petolintujen päämuutto kulkee näiden alueiden kautta. Etelä- ja Keski-Suomen sisämaassa ja Pohjois-Suomessa lintujen päämuuttoreittejä on vähemmän.

Muuttolinnuston kannalta hankealue sijaitsee sisämaassa, jossa muuttajamäärät ovat selvästi rannikkoseutuja pienempiä ja muutto hajanaisempaa. Satakunnassa sisämaan tärkeitä muuttoväyliä ovat mm. Huittisten seutu ja Pyhäjärven alue. Hankealueen läheisyydessä sijaitseva Köyliönjärvi ohjaa jonkin verran vesilintujen muuttoa ja on merkittävä kevätajan seudullinen muuttoreitti. Vähintään maakunnallisesti merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita alueen läheisyydessä ovat Köyliönjärven lisäksi Huittisten peltojen, Puurijärvi-Isosuon ja Säkylän peltojen alueet. Merikotkalla kevätmuuttoa ohjaa melko voimakkaasti Säkylänharju (Sitowise Oy, 2022).

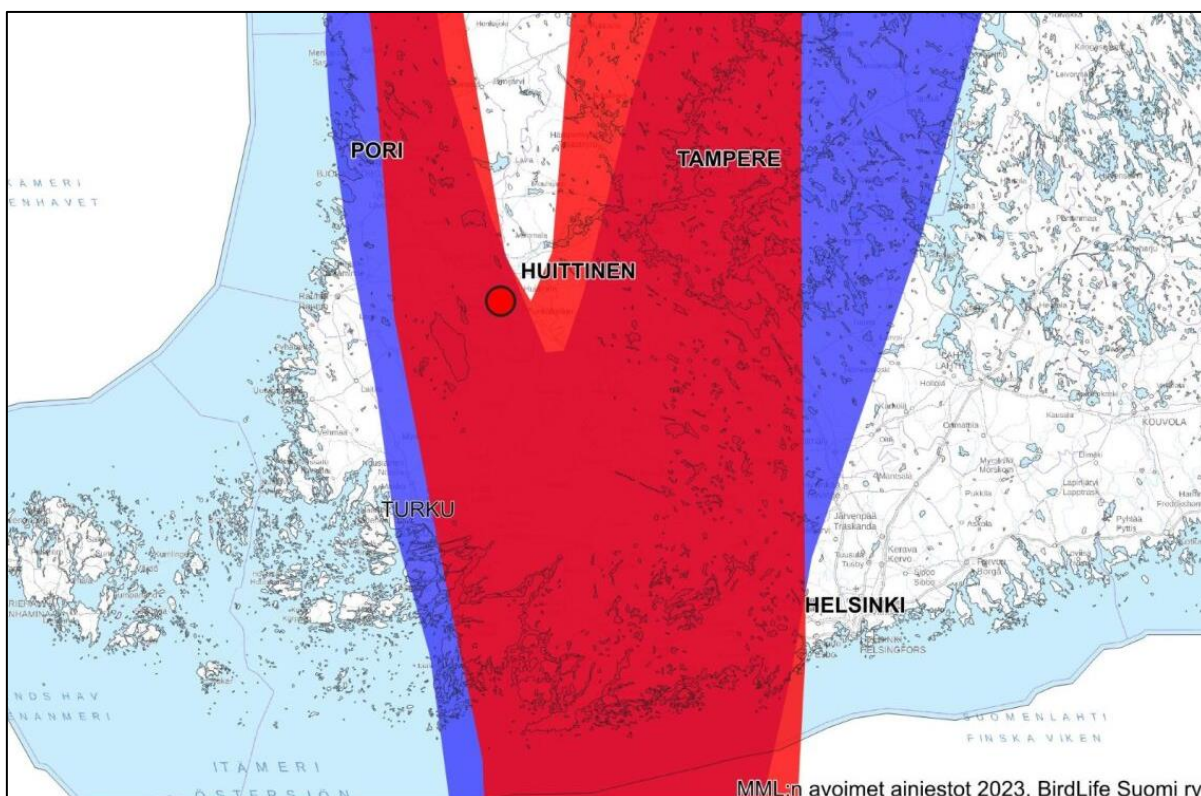
BirdLife Suomi ry:n (2023b) vuonna 2023 päivittämien lintujen päämuuttoreittien mukaan hankealueen yli kulkee laulujoutsenen päämuuttoreitti syksyisin (*Kuva 58*), merikotkan päämuuttoreitti keväisin (*Kuva 59*) sekä kurjen päämuuttoreitti keväällä ja syksyllä (*Kuva 60*).



Kuva 58. Laulujoutsenen päämuuttoreitit (kevät = punainen, syksy = sininen)



Kuva 59. Merikotkan päämuuttoreitit (kevät = punainen, syksy = sininen)



Kuva 60. Kurjen päämuuttoreitit (kevät = punainen, syksy = sininen)

Syksyisin hankealueen läheisyydessä sijaitseva Puurijärvi-Isosuon alue muodostaa Etelä-Suomen tärkeimmän kurkien levähdys- ja yöpymäalueen, joka kerää yhteen muutolle valmistautuvia lintuja Satakunnasta ja muiltakin alueilta. Alueen lintutorneista on laskettu enimmillään jopa 3000–3500 yöpymään saapuvaa kurkea.

11.7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suomessa ei ole ollut toiminnassa vastaavan kokoisia teollisen kokoluokan aurinkovoimaloita, joten tutkittua tietoa aurinkovoimaloiden mahdollisista vaikutuksista linnustoon on vähän. Näin ollen aurinkovoimalan mahdolliset suorat ja epäsuorat vaikutukset linnustoon on tehty asiantuntija-arviona maastoselvitysten ja olemassa olevien tietojen (aikaisemmat selvitykset, uhanalaisrekisterin tiedot, kartta-aineistot, ilmakuvat) perusteella. Hankealueilla on toteutettu pesimälinnustoseselvitys, metsojen soidinalueselvitys sekä huuhkajaselvitys. Linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) sekä valtakunnallisten päämuuttoreittien osalta tiedot on koottu BirdLife Suomi ry:n paikatietoaineistoista.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu huomioiden vaikutuksen kohteena olevien lajien suojellisuuden arvo ja niiden herkyys eri vaikutusmekanismeihin sekä toiminnan aiheuttaman haitan voimakkuus. Lisäksi on tarkasteltu linnustolle arvokkaiden kohteiden sijoittumista suhteessa hankealueeseen. Pääpaino arvioinnissa on suojelluudesta huomioiden arvokkaiden lajeissa. ”Järviefektin” vaikutusta arvioitaessa on tarkasteltu aurinkovoimalan sijoittumista suhteessa muuttavien vesilintujen muuttoreitteihin.

Pesimälinnustoselvitys

Hankealueella toteutettiin pesimälinnustoselvitys Ahlman Group Oy:n toimesta toukokuussa 2022 (*Liite 8*). Hankealueella tehtiin 14 sovellettua kartoituslaskentaa, joista kaksi tehtiin viitasammakkoselvityksen, neljä liito-oravaselvityksen ja kolme lepakkoselvityksen yhteydessä. Kartoituslaskentaa tehtiin lisäksi kahden linjalaskennan ja yhden pistelaskentakierroksen aikana. Kartoituslaskennassa kierrettiin läpi potentiaalisia pesintäkohteita, kuten luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita sekä keskimääräistä iäkäämpiä metsiä. Tutkimusalue kierrettiin läpi vähintään kahdesti. Painopisteenä olivat uhanalaiseksi määritetyt lajit, EU:n lintudirektiiviin liitteessä I mainitut lajit sekä Suomen erityisvastuulajit. Kartoituslaskennassa merkittävien lajien reviirit merkittiin kartalle. Seuraavat havainnot tulkittiin pareiksi: laulava koiras, varoitteleva koiras, nähty koiras, varoitteleva naaras, nähty naaras, varoitteleva pari ja nähty pari.

Linjalaskennat tehtiin hankealueen länsi- ja itäosassa. Linjalaskennalla voidaan laskea suuntaa antavasti alueen lintutiheys. Yksilömäärät merkitään ylös pääsarkaan (alle 25 metrin päässä havaitut linnut) ja apusarkaan (yli 25 metrin päässä havaitut linnut). Lintutiheys laskettiin myös lajikohtaisesti, mihin on syytä suhtautua varauksella, sillä aineisto on pieni ja monet lajit, kuten käki ja korppi, havaitaan lähes aina apusaralla. Tiheydet ovat esimerkinomaiset eivätkä esitä lajien todellisia parimääriä.

Pistelaskennat tehtiin hankealueella yhteensä 146 paikalta. Laskennat tehtiin 30.5.2022. Pistelaskennassa kirjataan ylös kaikki viiden minuutin aikana havaitut lintuyskilöt pää- ja apusarkaan. Pistelaskennalla voidaan laskea suhteellisia tiheyksiä, mutta ei absoluuttisia tiheyksiä, ja vertailu onnistuu esimerkiksi eri habitaattien välillä.

Yölaulajalaskenta eli yöaktiivisten lajien inventointi suoritettiin lepakkoselvityksen yhteydessä sekä erillisellä käyntikerralla koko hankealueella kesäkuussa 2022. Laskennat tehtiin noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana. Paritulkinnat tehtiin samoin kuin kartoituslaskennoissa. Yölaulajalaskentojen aikana voidaan löytää muun muassa kehrääjien reviirejä.

Lajit, joista kerättiin kaikki reviirihavainnot, on esitetty liitteenä 9 olevassa pesimälinnustoselvityksessä.

Metsojen soidinpaikkaselvitys

Metsojen soidinpaikkaselvityksen (*Liite 9*) on laatinut Ahlman Group Oy. Metsojen soidinpaikkoja inventoitiin Metsoparlamentin (www.metsoparlamentti.fi) ohjeistuksen mukaan. Inventointi suoritettiin lumikenkäillen tutkimusalueen kaikilla soidinpaikoiksi soveliailla kohteilla sekä useilla muilla kohteilla 16.3., 21.3., 3.4. ja 23.4. vuonna 2023. Maastotyöt tehtiin hyvällä säällä, jolloin tuuli on ollut riittävän tyyne yksilöiden havaitsemiseksi soitimen huippuajana.

Maastoinventoinneissa tarkastettiin yhtenäiset yli kymmenen hehtaarin metsäalueet, puustorakenteeltaan harvat ja maastoeroja sisältävät vanhat ja luonnontilaiset havumetsät, rämeitä reunustavat metsät sekä yli 30-vuotiaat ensiharventamattomat männiköt. Karttapohjille merkittiin kävely- ja muut jäljet, siipien vetämisjäljet, hakomismännyt ja ruokailupuut, jätökset, havaitut yksilöt, päiväreviirit sekä varsinaiset soidinpaikat.

Inventoinneissa pyrittiin tarkastamaan kaikkien soveliaiden kohteiden lumijäljet, jotta mahdolliset soidinalueet voitiin haarukoida tarkemmin tai sulkea pois. Siipien vetojälkiin lumipaikoilla kiinnitettiin erityistä huomiota, sillä ne liittyvät oleellisesti soitimeen. Siipijälkiä voi löytyä myös koiraan päiväreviiriltä, joka on soidinpaikan läheisyydessä. Metsoinventointien aikana kartoitettiin muitakin metsäkanalintuja, joiden soidinkausi ajoittuu varhaiskeväälle, kuten teeriä, pyitä ja riekkoja. Inventoinnissa ei löytynyt metsojen soidinpaikkoja ja muitakin kanalintuja havainnoitiin niukasti.

Huuhkajaselvitys

Ennen maastoselvitystä arvioitiin karttatarkastelun perusteella todennäköisimmät pesäympäristöt vuonna 2022 tehdyn poikuehavainnon ympäristöstä. Maastopoikueen löytöpaikan läheisyydessä ei sijaitse huuhkajan pesäpaikalle tyypillisiä jyrkkiä kalliojyrkänkaita, mikä vaikeutti mahdollisten pesäpaikkojen tunnistamista.

Maastoselvityksen rinnalla käytettiin Suomen Lajitietokeskukselta saatua rengastusaineistoa. Huuhkajan pesärengastuksesta on vuoden 2022 maastopoikueen havaintopaikan läheisyydestä kaksi merkintää, jotka sijaitsevat 500 metrin ja 1,5 kilometrin päässä vuoden 2022 maastopoikueen havaintopaikasta. Lähemmällä paikalla on rengastettu huuhkajan poikasia vuonna 2006 ja 2008, ja kauempana olevalla paikalla on rengastettu aikuinen koirashuuhkaja vuonna 2020.

Maastokäynti tehtiin 2.6.2023. Huuhkaja on erittäin herkkä hylkäämään munapesänsä, jos niitä häiritään haudonnan ollessa käynnissä. Huuhkajien poikaset kuoriutuvat yleensä kesäkuun alussa, mutta eivät ole silloin vielä lähteneet pesästä, joten poikueen löytyessä selviää myös niiden pesäpaikka. Maastossa kuljettiin valoisaan aikaan noin 13 kilometrin pituinen reitti, joka sisälsi topografisesti potentiaalisimmat kohteet, rengastuspaikat sekä poikueen löytöpaikan, jonka läheisyyteen keskitettiin pesäpaikan etsinnät. Poikaset ovat aktiivisimmillaan auringonlaskun aikaan, joten maastossa oltiin auringonlaskuun asti ja hieman sen yli, jotta havaittaisiin mahdolliset poikasten kerjuuäänet. Maastoselvitykseen käytettiin aikaa yhteensä kahdeksan tuntia, josta kuusi tuntia oli pesäpaikan etsintää ja kaksi tuntia kerjuuäänien kuuntelua. Maastoselvityksessä ei tehty pesintä- tai muita havaintoja huuhkajasta.

11.7.3 Vaikutukset linnustoon

Merkittävät vaikutukset linnustoon aiheutuvat alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, jotka aiheuttavat muutoksia elinympäristöihin ja vähentävät pesäpaikkoja. Rakentaminen aiheuttaa lisäksi häiriövaikutuksia, kuten melua ja lisääntynyttä liikennettä, mikä karkottaa arimpia lintuja etäämmälle hankealueelta. Toimilla voi olla myös välillisiä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin.

Hankealueen linnustollinen merkitys ei ole paikallista mittakaavaa suurempi. Valtaosa alueella pesivistä lintupareista on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lisäksi valtaosa havaituista huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty. Revii-rit ovat ns. hajallaan pitkin aurinkovoimapuiston aluetta. Alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella.

Muuttolintuihin tai niiden reitteihin ei hankkeella arvioida olevan vaikutuksia. Hankealueen kautta muuttavat laulujoutsen, maakotka ja kurki, joiden päämuuttoreitit kulkevan alueen yli. Etenkin syksyllä hankealue osuu kurkien muuttoreitille, jota muuttaa tuhansia yksilöitä vuosittain. Myös keväällä hankealueen kautta voi muuttaa merkittävä määrä kurkia.

Huittisten alueella merkittävimmät lintujen levähdysalueet sijaitsevat kuitenkin hankealueen pohjoispuolella. Huittisten pellot (MAALI-alue, etäisyys noin 3,1 kilometriä) sekä Puurijärvi-Isosuo ja ympäristön kosteikot (IBA- ja FINIBA-alue, etäisyys noin 4,2 kilometriä) keräävät vuosittain tuhansia muuttolintuja levähtämään ja ruokailemaan alueilla. Alue on ollut tärkeä hanhien ja kurkien levähdysalue muutaman kymmenen vuoden ajan. Linnut ruokailevat päivisin pelloilla, mutta yöksi ne lentävät ilmeisesti avosoille. Hanhien päämuuttoreitti on siirtynyt BirdLife Suomen mukaan viime vuosina hankealueelta länteen.

Aurinkovoimalan luoman järviefektin vaikutuksesta linnustoon ei ole saatavilla luotettavaa tietoa Suomen oloissa. Todennäköisesti vaikutus on vähäinen, sillä hankealueen yli ei muuta vesilintuja, jotka tarvitsisivat vesistön lentoon pääsyyn. Ikkunoihin (ja mahdollisesti aurinkopaneelisiin) törmäävät yleensä matalalla lentävät lajit kuten pihapiirien pikkulinut ja niitä metsästävät haukat. Lintujen kuolemantapausten seurantatutkimuksissa noin 13 vuoden ajalta kymmenellä aurinkovoimalaitoksella Kaliforniassa ja Nevadassa on arvioitu, että keskimääräinen kuolemantapaus määrä on 2,49 lintua/MW vuodessa. Luku ei ole suoraan verrannollinen Suomen olosuhteisiin, sillä lajisto ja aurinkovoimapuistojen sijaintiympäristöt (Sonoran ja Mojaven autiomaat) poikkeavat suuresti Suomen olosuhteista. Joka tapauksessa aurinkopaneelien aiheuttamien lintukuolemien määrät ovat todennäköisesti huomattavasti pienemmät verrattuna esimerkiksi voimalinjoihin (Bennun, L. *et al.*, 2021).

Sähkönsiirtoreittien rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä kuten melua ja lisääntyvää ihmistoimintaa etenkin rakentamisen aikana. Voimajohtolinjan ilmajohdot, voimajohtopylväät ja niiden mahdolliset harukset saattavat aiheuttaa törmäysriskin paikalliselle metsälajistolle sekä muuttolinnuille. Kun sähkönsiirtoreitit rakennetaan metsäisillä alueilla uuteen maastokäytävään, metsä raivataan ja pidetään matalana, jolloin metsälajien elinympäristöä katoaa ja pirstoutuu. Toisaalta aukeat voimajohtoalueet saattavat myös lisätä lajirunsautta reunavaikutuksen ansiosta, ja mahdollistaa avoimien ja puoliavoimien elinympäristöjen lajien leviämistä alueelle. Esimerkiksi teeret käyttävät usein voimajohtoaukeita soidinpaikkana.

Taulukko 23. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen Suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2A SVE2B	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1 VE2 VE3		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.7.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Pesimälinnusto

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat linnustokohteet hankkeen suunnittelussa.

Rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten lieventämiskeinoista tehokkain on rakentamisen ajoittaminen pesimäajan ulkopuolelle.

Alueen kehrääjäkanta on pinta-alan nähden vahva, ja tärkeimpien kalliomuodostuminen säilyttäminen lajille soveliaana olisi lajin esiintymisen kannalta tärkeää. Kaikki kohteet tulee huomioida asianmukaisesti ELY-keskuksen ohjeistuksen mukaisesti hankesuunnittelussa, jotta linnustolliset arvot voidaan turvata.

Metsojen soidinpaikat

Tehdyn metsoselvityksen perusteella ei voida antaa erityisiä maankäyttösuosituksia kanalintujen osalta, sillä alueelta ei löytynyt soidinpaikkoja. Myös muita kanalintuhavaintoja tehtiin hyvin niukasti.

Huuhkajat

Tunnetuilla pesimäalueilla tulee välttää liikkumista maaliskuusta kesäkuuhun. Metsänkäsittelytoimet suositellaan ajoittamaan kyseisen ajanjakson ulkopuolelle. Toissijaisesti pesintäaikana metsänkäsittelytoimia ei tulisi suorittaa 300–400 metriä lähempänä asuttua pesää. Suositeltava suojavyöhyke metsässä sijaitsevalta huuhkajan pesältä avohakkuun reunaan on 50 metriä. (Kontkanen, H. & Nevalainen, T., 2002)

11.7.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

Pesimälinnusto

Linnustoa inventoitiin pesimäaikaan kymmenen päivän ja neljän yön aikana hyvien sääolosuhteiden vallitessa. Alueen pinta-alaan ja melko yksipuolisiin elinympäristöihin nähdessä selvitystä voidaan pitää varsin kattavana, ja hyvin todennäköisesti huomionarvoisten lajien reviirit on löydetty. Pesimälinnustaselvityksen osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä linnuston vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää yhden vuoden maastaselvitysten tulosten yleistettävyyttä pitkälle aikavälille. Yhden vuoden selvitysten perusteella ei välttämättä pystytä havaitsemaan kaikkia selvitysalueella pesiviä lajeja tai yksilöitä

Metsojen soidinpaikat

Epävarmuustekijät metsojen soidinpaikkainventoinneissa liittyvät yleisesti lumettomaan aikaan tehtyihin inventointeihin. Silloin esimerkiksi siipien vetojälkiä ei pystytä havaitsemaan sulaneilta paikoilta. Kuitenkin uloste- ja hakomispuulöydöillä saadaan arvioitua lajin esiintymistä ja tehtyä lopullinen tarkastus soidinaikaan. Soidinalueet voivat vaihdella vuosien välillä muun muassa hakkuutöiden seurauksena. Maastoinventoinnit ajoitettiin aikaan, jolloin lunta oli paksu kerros. Epävarmuustekijöitä pidetään tässä vähäisinä, sillä tarkastuskäynnit toteutettiin jälkihavaintojen perusteella soitimen huippu-aikaan hyvissä sääolosuhteissa.

Huuhkajat

Vuonna 2022 havaittu maastopoikue on varma havainto pesinnästä, mikä osoittaa, että alue on huuhkajalle soveltuva. Maastopoikueen havaitseminen hankealueella tarkoittaa, että todennäköisesti myös pesä sijaitsee kyseisellä alueella. On mahdollista, että huuhkajapari on pesinyt alueella uudestaan vuonna 2023, vaikka maastaselvityksessä ei tehty pesintä- tai muita havaintoja. Kartoitusalueen pinta-ala ja potentiaalisten pesäpaikkojen suuri määrä vaikeuttivat pesän löytymistä. Huuhkaja voi kelpuuttaa pesäpaikakseen hyvinkin tasaisen maaston ja munia paljaalle alustalle esimerkiksi suuren kiven tai kaatuneen puun juurakon suojaan, jos pesintään soveltuvia jyrkäniteitä ei ole huuhkajan reviirillä. Pesäpaikan huomioiminen rakennusvaiheessa on hankalaa, sillä sen sijaintia ei saatu kartoitettua.

Keväällä 2023 on alueella toteutettu metsähakkuita, joista on voinut koitua merkittävää häiriötä pesinnälle. Pesä on todennäköisesti sijainnut lähellä maastopoikueen löytöpaikkaa. Jos pesä on sijainnut hakkuualueella, on se luultavasti tuhoutunut ja hylätty. Huuhkajapari voi silti jäädä pesimään lähistölle seuraavina vuosina, mikäli häiriötön pesäpaikka

löytyy. Jos pesä sijaitsee hakkuualueen ulkopuolella, on se voinut säästyä, joskin hakuista johtuva häiriö on voinut vaikuttaa pesintään.

11.8 ELÄIMISTÖ

Suurimmat vaikutukset eläimistöön aiheutuvat alueiden kasvillisuuden raivaamisesta ja aurinkovoimalan aitaamisesta johtuvista elinalueiden muutoksista, suojaisten piilopaikkojen ja ruokailualueiden vähenemisestä ja elinympäristöjen pirstoutumisesta sekä pinta-alan pienenemisestä. Rakentamis- ja purkamistoimet aiheuttavat häiriövaikutuksia, kuten melua ja lisääntynyttä liikennettä. Vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin. Esimerkiksi välittömissä vaikutuksissa voimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreittien rakentamisen seurauksena lajin elinympäristö häviää ja pirstoutuu. Elinympäristön häviämisen myötä alueella esiintynyt eläimistö hakeutuu muille vastaaville alueille hankealueen ympäristössä. Tämä lisää hetkellisesti yksilöiden määrää, ja siten ekologista painetta kyseisillä alueilla. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä esimerkiksi liito-oravan osalta.

Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia luonnon ekologisiin yhteyksiin ja ekosysteemeihin, jotka kohdistuvat erityisesti ihmistä vältteleviin suurpe-toihin ja metsäpeuraan. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia.

Aurinkovoimalahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat pääosin ekologisten yhteyksien ja reittien katoamisesta sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi.

Aurinkovoimalahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä, sillä liitteen lajit ja niiden elinympäristöt ovat tiukasti suojeltuja. Liitteen IV (a) lajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (78 §) mukaisesti kielletty.

11.8.1 Nykytila

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tavanomaisista nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla sekä peltoviljelyksessä olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat metsäjänis, valkohäntäkauris ja metsäkauris. Alueella esiintyvät myös mm. hirvi, kettu ja satunnaisemmin näätä, kärppä, lumikko ja ilves. Hankealueen ympäristössä ei ole tunnettuja susilaumojia, mutta hankealue kuuluu Köyliön reviiriin (Luonnonvarakeskus, 2023).

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (Lsl 78§). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Ennakkotietojen perusteella hankealue ei ole erityisen tärkeä esiintymisalue luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille, eikä siellä sijaitse ko. lajien tiedossa olevia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Sen sijaan itäisen sähkönsiirron voimajohtoreitin läheisyyteen, noin 30-50 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitista sijoittuu liito-oravan papanapuu- ja kolopuuhavaintoja. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien esiintyminen hankealueella ja sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehtojen alueilla on mahdollista, esimerkiksi suurpetojen reviirit ovat yleensä niin laajoja, että ne saattavat ajoittain kulkea myös hankealueella.

Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin, minkä lisäksi se on luokiteltu viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen mukaan vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym., 2019).

Hankealueilla on kokonaisuutena varsin niukasti liito-oraville soveliasta iäkkäämpää kuusivaltaisia sekametsää, joissa olisi myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapaa ja leppää) sekä pesäpaikoiksi soveltuvaa kolopuustoa.

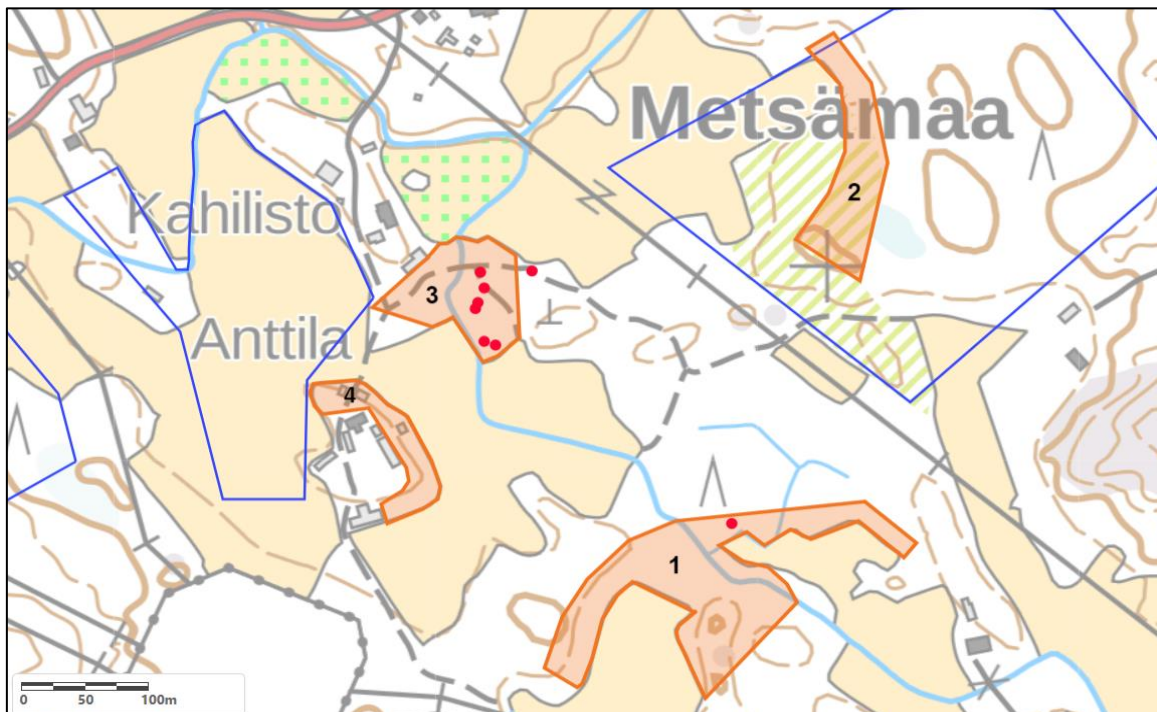
Liito-oravia on havaittu hankealueen läheisyydessä Metsämaan alueella vuonna 2005. Alue on nykyään hakkuualue, joten kyse ei voi olla enää asutusta reviiristä (Suomen Lajitietokeskus, 2022). Vuonna 2019 Maurialan alueelta varmistettiin kaksi liito-oravan reviiriä, mutta molemmat sijaitsevat hankealueen ulkopuolella (Ahlman, 2020). Havainnot eivät ole Suomen Lajitietokeskuksen rekisterissä. Fingrid Oyj:n Huittinen-Forssa 400+110 kilovoltin voimajohtohankkeen YVA-menettelyn yhteydessä tehdyissä liito-oravaselvityksissä mainitaan, että sähköaseman itä- ja koillispuolella sijaitsee alue, josta vuonna 2019 löydettiin liito-oravan papanoita samalta alueelta, jossa niitä oli havaittu myös vuosina 2007 ja 2011.

Aurinkovoimalahankkeeseen liittyen liito-oravia kartoitettiin hankealueella vuonna 2022 Ahlman Groupin toimesta (Liite 11) ja keväällä 2023 Afry Finland Oy teki tarkentavan selvityksen Fingrid Oyj:n sähköaseman ympäristössä (Liite 12).

Hankealueilla tehdyssä liito-oravaselvityksessä (Liite 11) löytyi yksi liito-oravan reviiri, joka sijaitsee alueen länsiosassa Pelto-Laurilan Jylhässä. Hankealueiden rajoja on sittemmin muutettu ja havaittu liito-oravan reviiri on rajattu hankealueiden ulkopuolelle.

Afry Finland Oy:n selvityksessä havaittiin neljästä tarkistetusta liito-orava-alueesta (Kuva 61) vain sähköaseman pohjoispuolisen alueen 3 olevan maastohavaintojen perusteella asuttu keväällä 2023. Metsiköstä löydettiin suunnilleen sama määrä papanapuita kuin vuonna 2020, mutta alue oli laajuudeltaan pienempi. Erään kolohaavan juurelta havaittiin runsaasti sekä vanhoja että tuoreita papanoita, mikä viittaa todennäköiseen lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Aluetta 3 voidaan pitää elinpiirin ydinalueena. Kuitenkaan yksinään se liian pienenä ei riitä liito-oravien elinpiiriksi, sillä liito-oravanaaraiden elinpiirit ovat

yleensä kooltaan 3-10 hehtaaria (Nieminen, M., & Ahola, A. 2017). Elinpiiri voi ulottua myös alueelle 4 (vaikka sieltä ei löytynyt papanoita) sekä itäpuolella olevaan nuoreen metsään mahdollisesti alueelle 1 asti, josta löytyi yksi papana. Alue 2 todettiin aiempien hakkuiden vuoksi potentiaaltaan heikoksi, eikä alueelle ole kulkureittejä.



Kuva 61. Alueella tehtyjen aiempien liito-oravaselvitysten perusteella rajatut liito-oravaelinpiirin osa-alueet. Papanapuu-havainnot vuodelta 2023 punaisella.

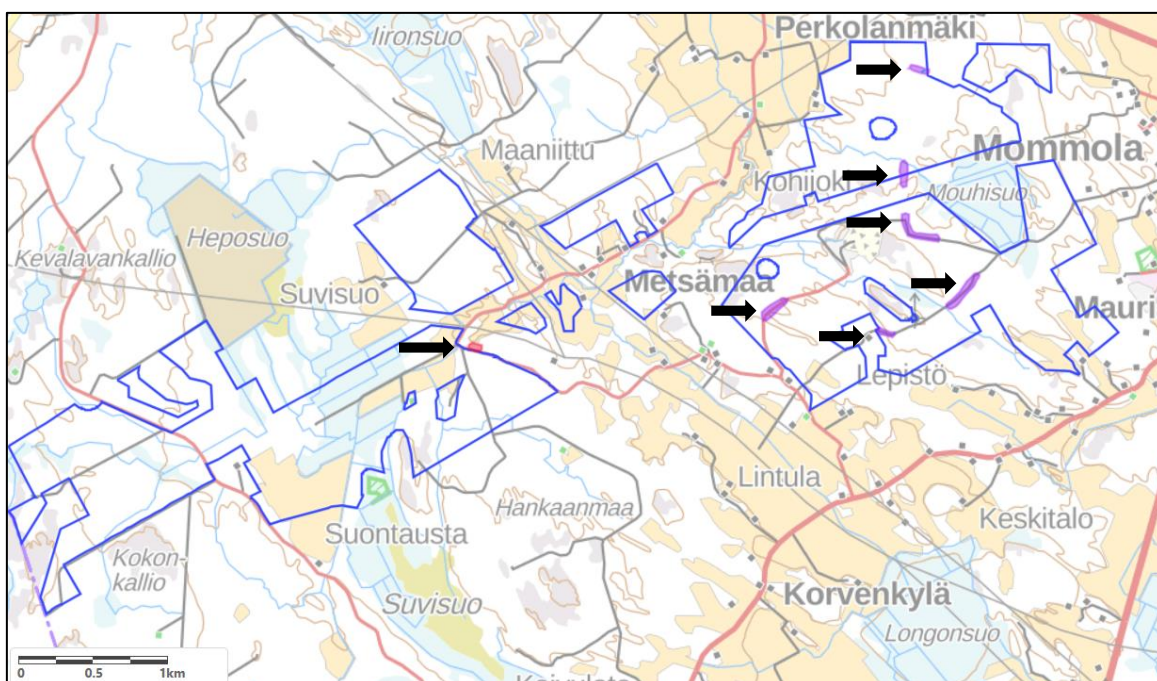
Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) esiintyy lähes koko Suomessa ja Keski-Suomessa viitasammakko on jopa ruskosammakkoa yleisempi. Viitasammakko elää kosteissa ympäristöissä kuten viidoilla, metsissä, soissa ja laareissa. Hankealueelle tehdyssä viitasammakkoselvityksessä (Liite 13) ei alueella havaittu yhtään viitasammakkoa tai lajin mätimunua maastotöiden aikana, eikä myöskään kuultu soidinääntelyä. Alueilla ei ole käytännössä lainkaan lajille potentiaaliselta vaikuttavaa elinympäristöä, eikä alueelta tunneta vanhoja viitasammakkohavaintoja.

Lepakot

Suomessa esiintyy yhteensä 13 lepakkolajia, joista viittä (pohjanlepakko, viiksisiippa, iso-viiksisiippa, vesisiippa, korvayökkö) tavataan yleisesti. Kaikki Suomen lepakkolajit ovat luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja, jolloin niiden levähdys- ja lisääntymisalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain § 78 nojalla, jonka lisäksi kaikki Suomen lepakkolajit on rauhoitettu (luonnonsuojelulaki § 69). Lisäksi Suomi on sitoutunut lepakoiden suojeluun EUROBATS eli Euroopan lepakoiden suojelusopimuksella, joka velvoittaa suojelemaan edellä mainittujen levähdys- ja lisääntymisalueiden lisäksi tärkeät ruokailualueet ja kulkureitit.

Suomen yleisin lepakkolaji, pohjanlepakko, löydettiin alueella tehdyssä lepakkoselvityksessä (Liite 14) varsin runsaslukuisena. Pohjanlepakko esiintyy usein asutuksen lähistöllä sopivan suojaisissa metsiköissä tai pienissä pihapiireissä, joissa on riittävästi puustoa ympärillä. Pohjanlepakko välttää suuria ja avoimia alueita, mutta sitä voi havaita myös varsin pienillä metsäkuvioilla vailla rakennuksia. Isoviiksi-/viiksisiipoista tehtiin havaintoja vain muutaman kerran inventointien aikana. Viiksisiipat käyttävät saalisalueinaan yleensä suojaisampia metsämaita kuin pohjanlepakot. Hankealueelle tehdyssä lepakkoselvityksessä lepakoille arvokkaita alueita löytyi yhteensä seitsemän (Kuva 62), joista yksi on Kahilistonahteessa sijaitseva rakennus. Pohjanlepakoiden nähtiin lentävän rakennukseen, joka on hyvin todennäköisesti lisääntymis- ja levähdyspaikka. Rakennuksen alue on sittemmin rajattu hankealueiden ulkopuolelle.



Kuva 62. Lepakoille arvokkaat alueet. Punainen = luokitus I, lila = luokitus III (Ahlman, 2022, MML, 2023).

Lepakoiden käyttämät alueet voidaan jakaa kolmeen ryhmään: I) lisääntymis- ja levähdyspaikat, II) tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit sekä III) muut lepakoiden käyttämät alueet. Valtaosa selvityksen aikana tehdyistä havainnoista koskee yksittäisiä lepakoita, mutta monella alueella tehtiin kaksi tai useampia havaintoja. Kuusi pienialaista havaintoaluetta voidaan tulkita kuuluvan luokkaan III. Kyseinen luokitus ei ole sidoksissa lainsäädäntöön tai Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen. Alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Käytännössä puustoa olisi hyvä säilyttää ennallaan mahdollisimman paljon.

Hirvi- ja riistaeläimet

Satakunnassa hirvien keskimääräinen tiheys on noin 4 eläintä/1000 ha ja hirvitiheys on ollut pienessä laskussa viime vuosien aikana (Luonnonvarakeskus, 2022). Huittisten alueella on hirviä, mutta hankealueella ei ole havaittu hirvien kulkureittejä. Satakunnan

viherrakenneselvityksen mukaan hankealue sijoittuu hirvieläinten talvilaidunalueelle. Lumijälkilaskennasta saatujen tulosten perusteella hirviä liikkuu etenkin hankealueen länsiosassa.

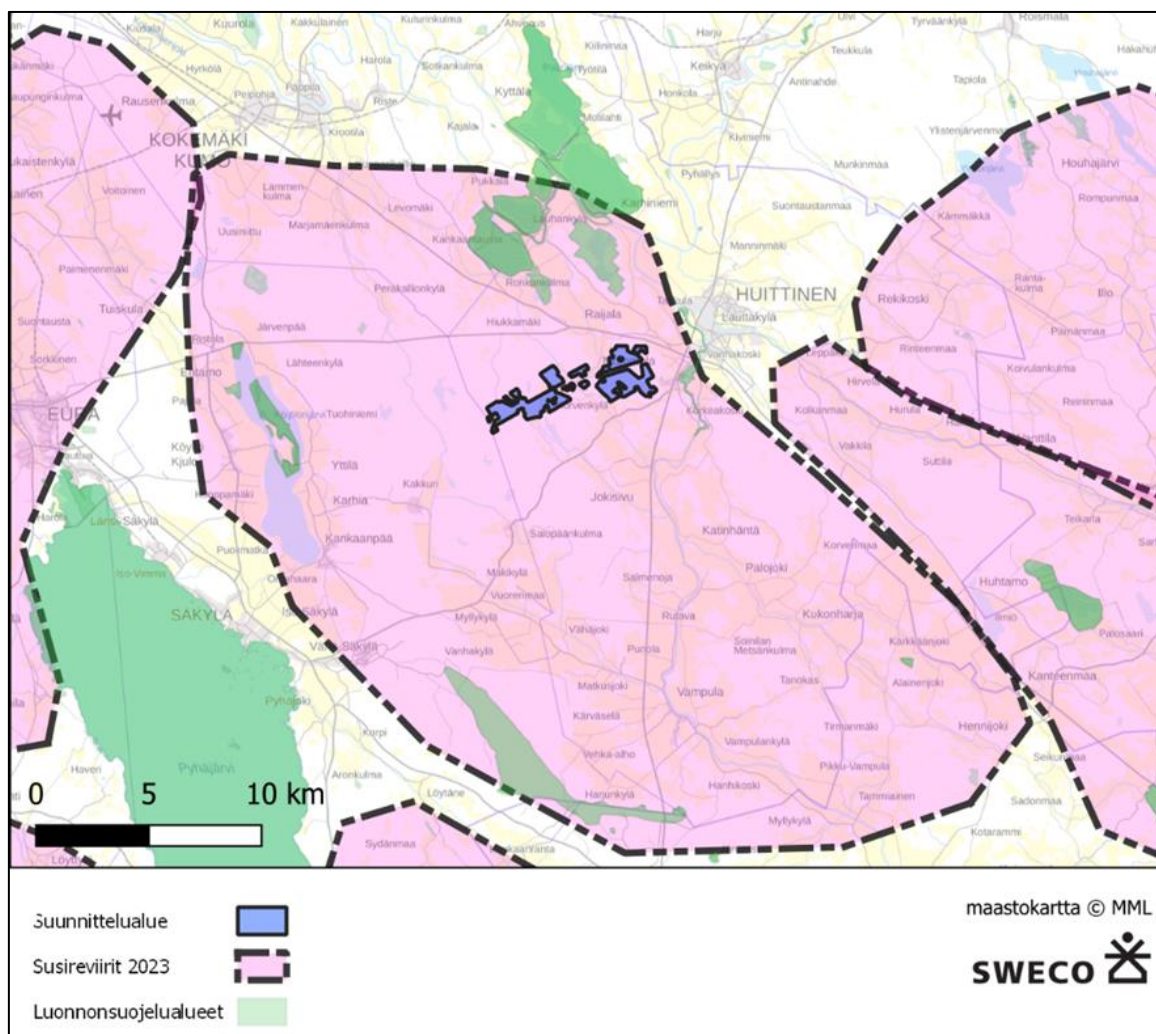
Alueella joulukuussa 2023 tehdyn lumijälkilaskennan perusteella hankealueella esiintyy hirvien lisäksi valkohäntäkaurista ja metsäkaurista. Runsaiten niitä tavataan hirvien tapaan hankealueen länsiosissa. Luonnonvarakeskuksen arvio valkohäntäkauriin tiheydestä Satakunnassa on 12,4 kaurista/1000 ha. Tavoitteena on valkohäntäkauriin kannan leikkaaminen metsästämyllä.

Susi

Susi (*Canis lupus*) kuuluu luontodirektiivin liitteiden II, IV ja V lajeihin. Suomalaisessa uhanalaisuusluokituksessa susi on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN). (Hyvärinen ym., 2019). Luonnonsuojelulain 78 §:n (9/2023) mukaan susi kuuluu luontodirektiivin (92/62/EY) liitteen IV (a) eläinlajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä ja luvanvaraista.

Sutta tavataan koko maassa Ahvenanmaata ja aivan pohjoisimpia tunturialueita lukuun ottamatta (Nieminen, M. & Ahola, A. 2017). Susi liikkuu monenlaisissa ympäristöissä kuten metsäisillä alueilla, suo- ja pensaikkoalueilla sekä tuntureilla. Suomen susipopulaatio muodostuu perhelaumoista, pareista ja yksin elävistä susista. Keskimäärin susireviirin pinta-ala Suomessa on 1 200 km², mutta se vaihtelee populaatiotiheyden mukaan. Susien pesäpaikat vaihtelevat lähes vuosittain. Ravinnokseen susi käyttää muun muassa pienpe-toja, jysijöitä, jäniksiä, lintuja, hirvieläimiä ja karjaa. (Nieminen, M. & Ahola, A. 2017).

Hankealue sijoittuu Köyliön susireviirille, joka on pysynyt vuosittain lähes samanlaisena sekä kooltaan että rajaukseltaan. Se ulottuu lähes Kokemäeltä Kankaanpäähän, ja Hennijoelta Huittisten lounaispuolelle (Kuva 63). Reviirin pohjoisosa ulottuu Puurijärvi-Isosuo kansallispuiston eteläosiin, ja reviirillä on muutamia Natura 2000 -verkostoon kuuluvia alueita ja muita luonnonsuojelualueita.

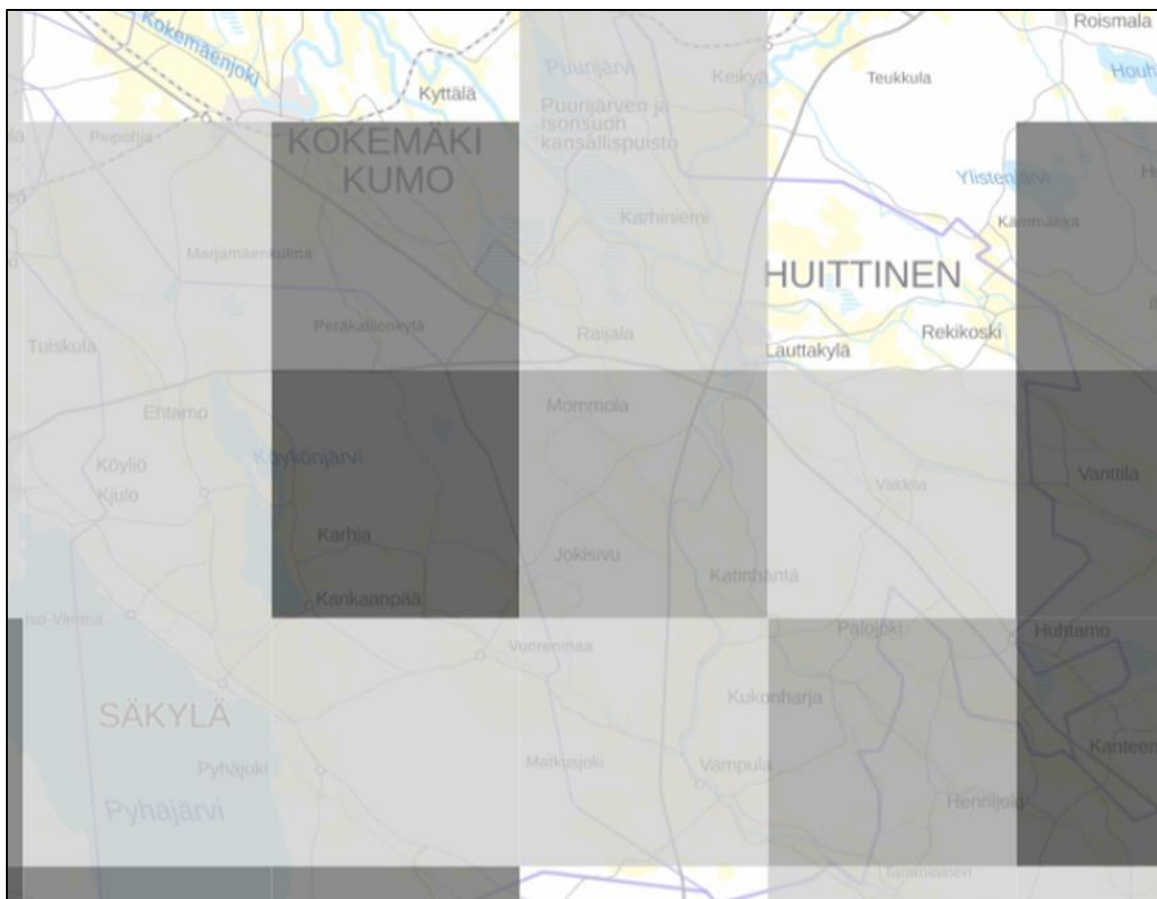


Kuva 63. Köyliön susireviiri 2023.

Vuoden 2023 susikanta-arvion mukaan Köyliön reviirillä elää perhelauma, joka koostuu todennäköisesti 9 susiyksilöstä. Köyliön susireviirin laajuus on vaihdellut viime vuosina noin 690-710km² välillä. (Luonnonvarakeskus, 2023).

Köyliön susireviiri sijoittuu Lounais-Suomen mittakaavassa rauhalliselle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Hankealue sijoittuu vakiintuneelle ja pysyväälle susireviirille. Revii-risusien liikkuminen painottuu reviirin keskiosiin erityisesti lisääntymisaikaan keväällä ja alkukesästä. Susihavainnot ja näytteet painottuvat alueille, joilla ihmiset liikkuvat. Voi olla harhaanjohtavaa ajatella, ettei jollain alueella olisi susia, jos havaintoja ei ole tehty. Revii-rin susihavainnot painottuvat teiden läheisyyteen ja erityisesti Säkylän seutuun, mutta ha-vaintoja on koko reviiriltä melko tasaisesti. Havaintojen jakauma voi vaihdella vuoden-aikojen mukaan.

Viimeisen kahden kuukauden aikana Luonnonvarakeskuksen havaintopalveluun on kir-jattu runsaasti susihavaintoja hankealueelta ja sen läheisiltä 10 x 10 kilometrin ruuduilta (Kuva 64).



Kuva 64. Luonnonvaratieto -palveluun kirjatut susihavainnot edellisen kahden kuukauden ajalta (29.11.2023) 10x10 km ruuduissa.

Ilves

Ilves (*Lynx lynx*) kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin. Suomalaisessa uhanalaisuusluokituksessa ilves on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC). Luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n mukaan ilves kuuluu luontodirektiivin (92/62/EY) liitteen IV (a) eläinlajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä ja luvanvaraista.

Ilvestä tavataan koko maassa. Useimmiten ilves elää metsäympäristössä. Ilveksen laajaan elinpiiriin kuuluu metsiä, peltoja, vesistöjä, asutusta sekä muita maankäyttömuotoja. Ilveksen elinpiiri on tyypillisesti noin 150–550 km². Ilvesnaaras suosii pesäalueena vaikeapääsyistä metsäistä louhikko- tai mäkimaastoa, jossa pesä sijaitsee useimmiten kivenkollossa tai kaatuneen puunrungon tai juurakon alla. Pesäpaikka pysyy usein vuodesta toiseen samana, jos ilvesnaaras on kokenut sen turvalliseksi. Ilves välttää tiheämpää asutusta sekä vilkkaasti liikennöityjä teitä. Ilves liikkuu pääasiassa hämärässä ja öisin. Ihmistä ilves väistää yleensä jo kaukaa. Ravinnokseen ilves käyttää jäniseläimiä, metsäkanalintuja ja pieniä hirvieläimiä. (Holmala, K., 2017).

Ilveksiä on havaittu alueella niin kuin muillakin metsäisillä alueilla, mutta varsinaista tihentymää alueella ei ole. Ilveksen saalisvalikoima on hyvin laaja pikkujyrsijöistä ja linnuista peuran kokoluokkaan. Suosittua ravintoa ovat jäniseläimet (rusakko ja metsäjänis) ja

pienet hirvieläimet, kuten metsäkauris ja valkohäntäkauris sekä Lapissa porot. Myös metsäkanalinnut ovat ilvekselle tärkeä saaliseläinryhmä.

Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelussa hankealue sijoittuu sellaiselle 10 km x 10 km ruudulle, jossa on kirjattu viimeisten kahden kuukauden aikana yli 15 ilveshavaintoa ja ainakin yksi ilvespentue viimeisen neljän kuukauden aikana (22.12.2023). Myös alueella tehdyssä lumijälkilaskennassa havaittiin ilveksen jälkiä.

Muu eläimistö

Alueen muu eläimistö on tyypillistä eteläsuomalaisen talousmetsän lajistoa. Lumijälkilaskennoissa havaittiin jonkin verran pienpetojen ketun, näädän, karpän ja lumikon jälkiä.

Alueella ei esiinny vakituista karhu- tai ahmakantaa. Alueen länsipuolella on tavattu satunnaisesti vaeltavia karhuyksilöitä. Karhut ovat liikkuneet Huittisten länsipuolelta pääasiassa pohjoiseteläsuuntaista kulkureittiä. Myös ahmoja on tavattu alueelta harvakseltaan.

Luonnonvaratieto -palveluun ei ole kirjattu karhu- tai ahmahavaintoja suunnittelualueelta tai sen lähimmiltä ruuduilta edellisen kahden kuukauden ajalta (14.12.2023). Karhut siirtyvät talvipesiin talviuneen tavallisesti noin lokakuun tienoilla. Kuten muissakin suurpetohavainnoissa, havaintojen määrä ei kerro suurpetojen määrästä tai niiden absoluuttisesta esiintymisestä ja levinneisyydestä, vaan siitä, missä ihmiset liikkuvat ja tekevät suurpetohavaintoja.

Euroopanmajava (*Castor fiber*) kuuluu luontodirektiivin liitteiden II, IV ja V lajeihin. Suomalaisessa uhanalaisuusluokituksessa euroopanmajava on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT). (Syke, 2022). Majava on noussut ajoittain Raijalanjokea pitkin Kokemäenjoen esiintymisalueeltaan Metsämaan tasolle. Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelussa hankealue sijoittuu 20 km x 20 km ruudulle, joissa on havaittu euroopanmajavan talvipesiä vuonna 2020.

Kalasto

Kokemäenjoki ja Loimijoki ovat vaelluskalavesistöjä, joiden koski- ja virta-alueilla yleiskalastusoikeudet eivät ole voimassa (KalL 379/2015, 7 §). Verkkokoekalastuksen perusteella Kokemäenjoella lukumääräisesti runsaimpia lajeja ovat särki, ahven, kiiski ja pasuri, ja kilomääräisesti ahven, pasuri ja lahna. Kokemäenjoen kalataloudellisen tilan on arvioitu parantuneen viimeisten vuosikymmenten aikana. Tämä näkyy muun muassa kalaston rakenteen positiivisena muutoksena. (Länsi-Suomen Kalatalouskeskus, 2021).

Kokemäenjoella on luontainen toutainkanta ja seurannan perusteella luonnon lisääntyminen onnistuu paikoin hyvin. Myös Loimijoen alaosilla on havaittu toutaimen lisääntymistä. Kokemäenjoen saalislajistoon kuuluvat mm. taimen, harjus, siika, kirjolohi, hauki, toutain ja kuha. Loimijoen runsain saalislaji on ollut viime vuosina hauki. Muita yleisiä saalislajeja ovat särki, ahven ja lahna. (Länsi-Suomen Kalatalouskeskus, 2021).

Kokemäen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa on esitetty tavoitetilat ja osatavoitteet kalakantoihin ja kalastukseen. Tavoitteena on mm., että kalastukselle keskeiset kalakannat (kuha, ahven, hauki ja toutain) ovat vahvat, ja niitä hyödynnetään kestävästi.

Vesialueet houkuttelevat vapaa-ajankalastajia harjoittamaan monipuolisesti sekä kotitarve- että virkistyskalastusta. Vapaa-ajankalastus tuottaa ihmisille hyvinvointia ja elämyksiä. Kalastustoiminnasta saadaan tuottoa kalavesien hoitoon ja vesialueen omistajille. Kalakantojen tila tunnetaan hyvin, ja olemassa olevaa ja uutta käyttökelpoista tietoa käytetään kalastuksen ohjaukseen. Virtavesien vedenlaatu ja olosuhteet paranevat nykyisestä, jolloin kalakantojen vahvistuminen on mahdollista.

11.8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Aurinkovoimalahankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset alueen eläimistöön on arvioitu asiantuntija-arviointina alueelle tehtyjen selvitysten sekä olemassa olevien tietojen (aikaisemmat selvitykset, Luonnonvarakeskuksen aineistot, alueen riistanhoitoyhdistyksen ja Satakuntaliiton julkaisemat teokset sekä kirjallisuus, uhanalaisrekisterin tiedot, kartta-aineistot, ilmakuvat) perusteella.

Eläimistön osalta erityistä huomiota on kiinnitetty EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin (liito-orava, lepakot, viitasammakot ja sudet), joiden luonnossa havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen on kiellettyä (luonnonsuojelulaki 78 §) sekä muihin suojelullisesti huomioitaviin lajeihin.

Hankkeen yhteydessä toteutettiin erillisselvitykset EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) perusteella suojeltujen liito-oravien, lepakoiden ja viitasammakoiden kartoittamiseksi hankealueilla. Selvityksien teon aikaan aurinkovoimalan hankealue on ollut suurempi kuin se on nyt. Lisäksi hankealueelta laadittiin loppuvuodesta 2023 erillisselvityksinä nisäkkäiden lumijälkilaskenta (*Liite 15*) sekä suurpetoselvitys (*Liite 16*). Selvitysten tuloksia ja asiantuntijan lausuntoa käytettiin yhdessä aiempien luontohavaintojen ja -selvitysten tuottamien tietojen kanssa hankkeesta aiheutuvien ympäristövaikutusten arviointiin. Tausta-aineistona liito-orava- ja viitasammakkoselvityksille hyödynnettiin Lajitietokeskuksen havaintorekisteriä (Suomen Lajitietokeskus, 2022) ja Maurialan luontoselvitysraporttia (Ahlman, 2019).

Liito-oravaselvitys

Ahlman Group Oy teki hankealueilla liito-oravaselvityksen (*Liite 11*) keväällä 2022 alueilla mahdollisesti olevien liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen selvittämiseksi. Potentiaaliset alueet kierrettiin huolellisesti läpi 24.3., 1.4., 3.4. ja 21.4., jolloin lumi oli sulanut riittävästi puiden tyviltä ja sääolosuhteet olivat muutoinkin hyvät. Viimeinen maastopäivä tehtiin reilusti muita myöhemmin, sillä huhtikuun alkupuolella satoi runsaasti uutta lunta, jonka sulamisessa kesti pitkään. Metsärakenteen puolesta potentiaalisilta kohteilta etsittiin liito-oravien jätöksiä puiden runkojen tyviltä. Erityistä huomiota kiinnitettiin kuusiin, koivuihin, leppiin, raitoihin ja haapoihin. Vaikka liito-orava ei suosi mäntyjä, tutkittiin myös järeähköjen mäntyjen tyvet.

Keväällä 2023 tehtiin tarkentava liito-oravaselvitys (*Liite 12*) Fingrid Oyj:n sähköaseman ympäristöstä Afry Finland Oy:n toimesta. Maastokartoituskäynti tehtiin 19.5.2023. Selvitys kohdistui vuosina 2019 ja 2020 havaituille liito-oravan elinpiireille sekä mahdollisten liikkumisyhteyksien kohdille. Maastossa etsittiin liito-oravan papanoita puiden alta selvitysohjeiden mukaisesti (Nieminen, M., & Ahola, A. 2017). Havaittujen papanapuiden

sijaintitiedot talletettiin GPS-laitteeseen, ja niistä kirjattiin ylös puulaji sekä arvio papanoiden määrästä. Lisäksi kirjattiin ylös uudet havainnot koloista ja risupesistä. Lisäksi tarkasteltiin liikkumisyhteyksiä.

Viitasammakkoselvitys

Hankealueilla tehtiin viitasammakkoselvitys vuonna 2022 Ahlman Group Oy:n toimesta. Maastotyöt suoritettiin 5.5. ja 15.5. pesimälinnustoselvityksen yhteydessä. Molemmat päivät olivat sääolosuhteiltaan sopivia viitasammakoiden inventointiin, ja ne sijoituivat soidinkauden ajalle. Tutkimusalueella kierrettiin lajille soveliaat paikat. Vaikka kaikki paikat osoittautuivat potentiaaaliltaan heikoiksi, kierrettiin ne vielä toistamiseen. Tarkastelut tehtiin siten, että lajille potentiaalisilla paikoilla kuunneltiin eri kohdissa lajin soidinääntelyä useita minutteja. Tarkoituksena oli havaita ja paikallistaa mahdolliset lisääntymispaiikat sekä arvioida yksilömäärä mahdollisimman tarkasti.

Lepakkoselvitys

Hankealueilla toteutettiin Ahlman Group Oy:n toimesta lepakoiden lisääntymisaikainen selvitys, jonka tavoitteena oli selvittää lepakoille mahdollisesti tärkeät alueet hankealueella ja sen lähiympäristössä. Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen mukaan Suomessa on vakiintunut menetelmä, jossa lepakoita kartoitetaan kolmella käyntikierröksellä kesä-, heinä- ja elokuussa. Lepakoita havainnoitiin yhteensä yhdeksänä yönä noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana kulkemalla alueen ja sen lähiympäristön teitä ja metsäalueita pyöräillen ja paikoitellen kävellen. Hankealueen suuren pinta-alan vuoksi selvitys tehtiin yleispiirteisenä. Havainnointia tehtiin sopivan tyyninä ja lämpiminä ajankohtina lämpötilan ollessa vähintään 9 °C, jolloin voidaan olettaa lepakoiden saalistavan aktiivisena. Lämpöä oli kuitenkin suurimman osan ajasta reilusti yli 10 astetta. Kävelyn ja pyöräilyn aikana detektorin taajuutta vaihdeltiin jatkuvasti, jotta eri aallonpituudella ääntelevät lajit voitiin havaita ja erottaa toisistaan. Maastoinventoinneissa keskityttiin pääasiassa saalistusalueiden etsimiseen. Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria (Petterson D 200), joka muuntaa korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. (Ahlman, 2022).

Suurpetoselvitys

Suurpetoselvitys on laadittu Sweco Finland Oy:n toimesta syksyllä 2023. Suurpetojen esiintymistä ja liikkumista Huittisten suunnittelualueen seudulla selvitettiin olemassa olevan aineiston perusteella. Selvitys perustuu Luonnonvarakeskuksen avoimiin aineistoihin; susikanta-arvioihin vuosilta 2019–2023, suden panta-aineistoihin, karhun, ilveksen, ja ahman kanta-arvioihin 2023 sekä Luonnonvarakeskuksen ylläpitämän Luonnonvaratieto -palvelun havaintoihin. Arviointi on tehty asiantuntija-arvioina pohjautuen Suomessa tehtyihin susitutkimuksiin.

Susireviirien rajaukset ja sijainnit vaihtelevat luonnostaan. Selvityksessä esitetyt rajaukset reviireistä perustuvat arvioihin. Luonnonvarakeskuksen tuottamat reviirirajaukset perustuvat vuosittain kerättyihin DNA-näytteisiin, TASSU-tietojärjestelmään kirjattuihin havaintoihin sekä mahdollisiin etsintäreitteihin. Todellinen reviiri pystytään määrittämään ainoastaan pantasuden paikannusten perusteella.

Karhun, ilveksen ja ahman osalta reviirirajoja ei ole määritetty.

Lumijälkilaskenta

Lumijälkilaskennat tehtiin joulukuussa 2023 varhaisesta aamusta lähtien noin 9.30–14.30 välisenä aikana 27.11., 12.12. ja 15.12., jolloin kuljettiin läpi kolme ennalta suunniteltua reittiä. Reitin A pituus on noin 6,5 kilometriä ja reitti sijoittuu hankealueen länsiosaan Konkallion ja Heposuon väliin. Reitin B pituus on noin 5,9 kilometriä sijoittuen hankealueen keskiosaan Metsämaalle. Reitti C on noin 6,6 kilometriä ja sijoittui hankealueen itäosaan Mouhisuon ympärille. Reittien yhteispituus on noin 19 kilometriä.

Reittien varret edustavat erilaisia elinympäristöjä, jolloin hankealueesta sekä sen ympäristöstä saatiin kokonaisuutena hyvä otanta. Laskennat tehtiin pehmeän lumen aikana siten, että hiljattain oli satanut tuoretta lunta.

Laskentoja ei kuitenkaan tehty, mikäli lunta oli satanut edellisenä yönä, sillä jälkiä ei olisi ehtinyt kertyä riittävästi. Lumisadepäivinä ei laskentoja tehty lainkaan. Laskentapäivinä jälkien havaitsemiseen oli hyvät olosuhteet. Lumikerrosta oli noin 5–20 senttimetriä.

Laskennoissa maastokartoille merkittiin kaikki seuraavien lajien jäljet: metsäjänis, rusakko, orava, liito-orava, majava, piisami, susi, kettu, naali, supikoira, karhu, kärppä, lumikko, minkki, hilleri, näätä, ahma, mäyrä, saukko, ilves, villisika, valkohäntäkauris, hirvi, metsäpeura ja metsäkauris.

Nisäkäslista noudattelee riistakolmiolaskennan ohjeistusta (Helle, P. & Wikman, M., 2005). Kartoille merkittiin lajien lisäksi kulku-uran poikki liikkuneiden eläinten suunta. Mukaan laskettiin vain kulku-uran ylittäneet jäljet, ei sen ulkopuolella risteileviä jälkijonoja.

11.8.3 Vaikutukset eläimistöön

Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Nämä vaikutukset rajoittuvat voimalapaikkojen ja niille johtavan tiestön välittömään läheisyyteen. Aurinkovoimala-alueet ovat suurelta osin nuorta taalametsää, joten paneelialueiden rakentamiseen liittyvät hakkuut ja maanmuokkaus toimenpiteet sekä paneelialueiden aitaus muuttavat eläinten elinympäristöä merkittävästi.

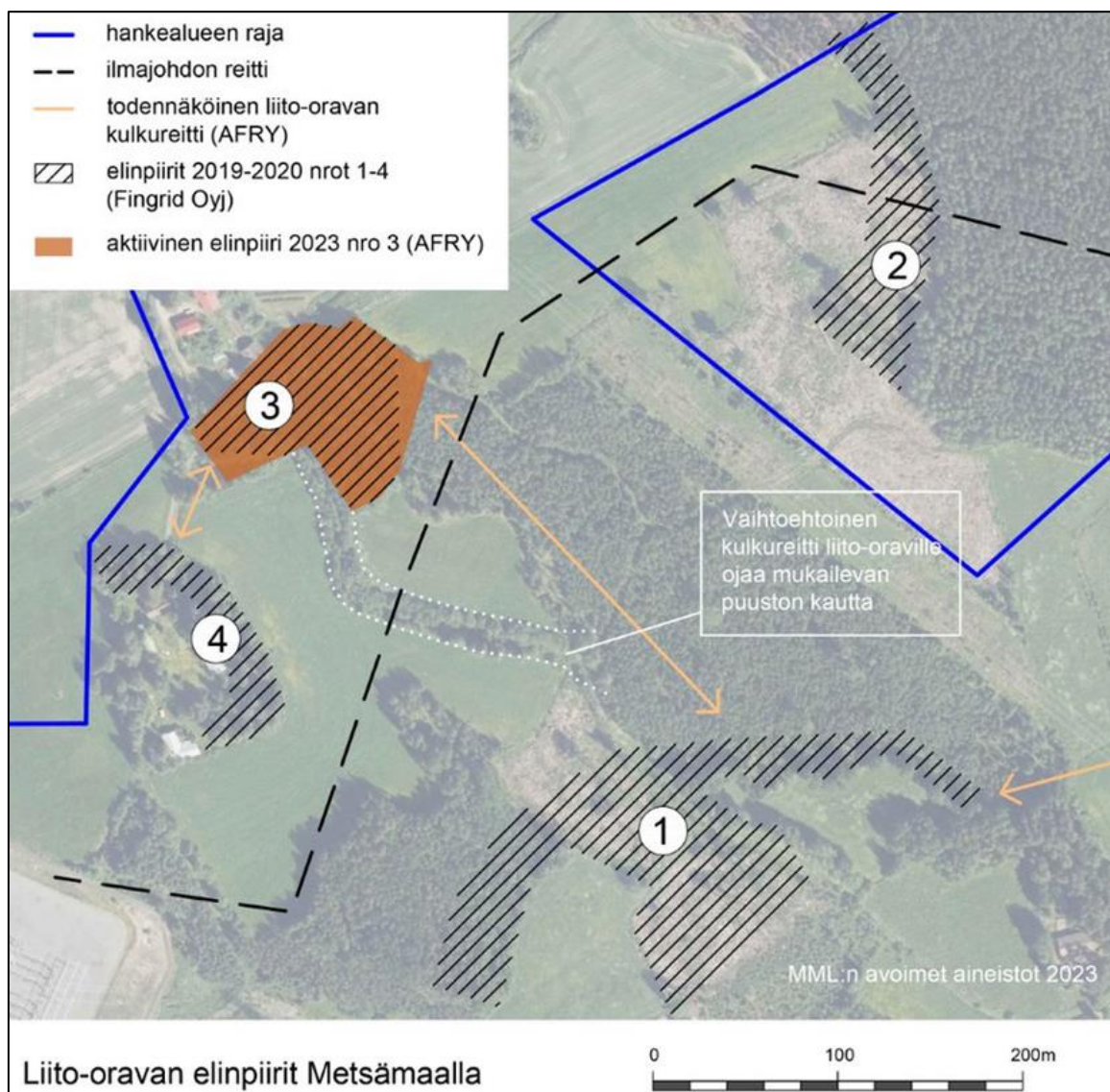
Rakentamistoimet aiheuttavat häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia. Alueen riistanisäkkäät ja sitä mahdollisesti käyttävät suurpedot saattavat vältellä aluetta rakennustöiden aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset eläimistölle arvioidaan jäävän vähäisiksi. Kookkaat lajit, kuten suurpedot ja hirvi voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan aurinkovoimaloiden läsnäoloon, kuten ne tottavat esimerkiksi tieliikenteeseen. Myös lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa arimpia lajeja etäämmälle tuulipuistoalueesta.

Liito-orava

Tehdyissä selvityksissä hankealueen läheisyydestä Metsämaalta tunnistettiin liito-oravan elinpiiri. Elinpiiri sijoittuu hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 hankealueen ja

sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2A läheisyyteen. Kuvassa 65 on nähtävissä, että hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 suunniteltu sähkönsiirtolinja kulkee vuosina 2019-2020 havaitun liito-oravan elinpiirin (alue 2) läpi. Vuoden 2023 selvityksessä todetaan aiempien hakkuiden muuttaneen alueen heikosti liito-oraville sopivaksi eikä alueelta löydetty papanoita liito-oravan esiintymisen varmistamiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2B kulkee elinpiirien etelä- ja itäpuolella.



Kuva 65. Liito-oravan elinpiiri ja kulkureitit Metsämaalla suhteessa hankealueeseen ja uuteen voimalinjaan.

Suunniteltu voimalinja SVE2A ylittää liito-oravien mahdollisen kulkureitin elinpiirien 1 ja 3 välillä. Johtoalueen leveys on 400 kV:n voimajohdossa tavanomaisella pylväällä noin 62 metriä ja avoimena pidettävän johtoaukean leveys noin 42 metriä. Vapaasti seisovalla pylväällä vastaavasti johtoalueen leveys on noin 50 metriä ja johtoaukean leveys noin 30 metriä (Fingrid, 2023a). Koska liito-orava pystyy liitämään noin 50 metriä, voi voimajohdolinja vaikuttaa liito-oravan kulkureitteihin kielteisesti ja näin ollen pienentää liito-oravan elinpiiriä.

Lepakot

Hankkeen toteutuessa lepakoiden elintila alueella pienenee. Lisäksi aurinkovoimalan rakennuttaminen vaikuttaa lepakoiden ravinnonhakuun. Aikaisemmassa vaiheessa VE1 ja VE3 hankealueilla, Kahilistonahteessa, sijaitseva rakennus on mahdollinen lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka, joten rakennus säilytetään alueella ja on rajattu hankealueen ulkopuolelle.

Lepakoille ei arvioida aiheutuvan voimalinjojen metalliharuksista haitallisia vaikutuksia, koska voimakkaan kaikuluotausäänen avulla lepakot kykenevät väistämään paikallaan olevia esteitä.

Susi

Sweco Finland Oy:n laatiman suurpetoselvityksen (*Liite 16*) mukaan Köyliön reviirin painopiste sekä pesäpaikat ja vaihtopesät sijoittuvat tämänhetkisen ja historiallisten reviirirajausten perusteella todennäköisesti hankealueen länsipuolelle Köyliönjärven, Marjamäenkulman ja Jokisivun välille jäävälle alueelle, jossa ihmistoimintaa ja asutusta on vähemmän suhteessa muuhun reviiriin. Reviirialueeseen suhteutettuna hankevaihtoehdot ovat pienialaisia. Ne sijoittuvat vuoden 2023 susireviirille, ja sen mahdollisesti keskeisimpiin osiin, mikä lisää hieman heikentävien vaikutusten mahdollisuutta lajille. Kuitenkaan suden liikkumisesta ja sen käyttämistä alueista reviirillä ei ole tarkempaa tietoa, eikä siten voida poissulkea, etteikö suden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ole sijainnut hankealueella. Lain määrittämiä lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eli suden osalta pesiä tai vaihtopesiä, on lähes mahdotonta tutkia ilman pannoitettua, lisääntyvää susiyksilöä. Hankealueen sijaitessa lähellä asutusta ja ollessa melko ihmisvaikutteinen on epätodennäköistä, että lain tarkoittamia paikkoja sijoittuisi hankealueelle. Saatavilla olevien tietojen pohjalta voidaan arvioida, että hankkeella on ainakin vähäisiä vaikutuksia alueen susiin, lähinnä johtuen reviirialueen pirstoutumisesta, ja mahdollisesta saaliseläinten liikkumisen muuttumisesta.

Hankealue sijoittuu hirven talvilaidunalueelle. Hankkeella voi olla välillisiä vaikutuksia hirven esiintymiseen alueella, mikä voi vaikuttaa myös susiin. Aurinkovoimalan alueet aidataan, mutta osa-alueiden väliin jätettävillä aukoilla pyritään vähentämään estevaikutuksia eläinten liikkumiselle.

Rakentamisen aikana ihmistoiminta alueella lisääntyy tiestön, sähkönsiirron ja aurinkopaneelialueiden rakentamisen vuoksi, mistä aiheutuu sudelle häiriövaikutuksia. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan vähäiseksi hankealueen sijoittuessa enimmäkseen susireviirin reunaosaan. Toiminnan jälkeiset vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja niiden arvioidaan olevan vähäisiä, jos purkutyöt aloitetaan huhti-heinäkuun ulkopuolella.

Muu eläimistö

Aurinkovoiman vaikutukset maanisäkkäisiin aiheutuvat lähinnä elinympäristön muuttumisesta rakennetuksi ympäristöksi, jolloin myös suurten lajien, kuten suurpetojen ja niiden saaliseläinten ekologiset yhteydet heikkenevät varsinkin, jos aurinkovoima-alueet aidataan.

Huittisten hankealue sijoittuu hirvieläinten talvilaidunalueelle, mitä on tutkittu Satakunnan viherrakenneselvityksessä (Ahlmán, 2021). Jos hirvieläinten talvilaidunalue merkittävästi heikkenee tai ne eivät pääsisi enää kulkemaan talvilaitumelleen tai sen läpi, voi suurpedoille aiheutua välillisiä vaikutuksia niiden saaliseläinten liikkumisen muutoksesta.

Piennisäkkäät pääsevät aidatulle aurinkovoimalan alueelle, joten niiden elinympäristö ei pinta-alallisesti pienene, mutta niiden elinympäristön laatu muuttuu. Hankealueelle muodostuu jatkossa niittykasvillisuutta. Vaikutuksen kesto ulottuu koko aurinkovoimalan elinkaaren ajalle.

Hankkeella ei katsota olevan vaikutuksia Raijаланjoessa esiintyville majaville, koska hankkeen aiheuttamat muutokset Raijаланjoen virtaamassa ovat vähäisiä ja pintavesien humusmäärät pieniä. Raijаланjokea ja sen vesijuoksua ei suunnitellun hankkeen vuoksi tulla muuttamaan. Raijаланjoen majavahavainnot ovat keskittyneet ojan reunapuustoiselle alueelle, joka ei ole hankealuetta.

Aurinkovoiman käytön aikaisia vaikutuksia suurpetoihin on tutkittu Pohjoismaissa toistaiseksi hyvin vähän. Portugalissa on tehty viime vuosina joitain tutkimuksia tuulivoimasta lähinnä susiin liittyen, ja niissä on havaittu tuulivoiman rakentamisen aikaisten vaikutusten olevan merkittävimpiä, kun ihmistoiminta ja liikenne alueella lisääntyy. Aurinkovoiman voidaan arvioida aiheuttavan samankaltaisia vaikutuksia.

Rakentamisen aikana eläimistölle aiheutuu häiriövaikutuksia ihmistoiminnan lisääntyessä alueella sähkönsiirron ja aurinkopaneelialueiden rakentamisen aikana. Aurinkovoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat muuta infrarakentamista tai turvetuotantoa ja metsätaloutta, mitä harjoitetaan hankealueella ja sen läheisyydessä. Häiriövaikutus on kuitenkin tilapäinen ja arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi, jos raivaus- ja rakennustyöt aloitetaan huhtikuun -heinäkuun välisellä ajanjaksolla.

Kalasto

Raijаланjoen kalastosta ei ole tarkempaa tietoa. Kalasto koostuu todennäköisesti samankaltaisesta lajistosta Kokemäenjoen ja Loimijoen kanssa. Raijаланjoessa ei harjoiteta merkittävää kalastusta. Hankkeesta voi kohdistua vähäisiä vaikutuksia Raijаланjoen kalastoon rakentamisvaiheessa, jolloin maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksesta kiintoainespiitoisuus pintavesistöissä voi lisääntyä. Kalat voivat väliaikaisesti siirtyä pois hankealueen läheisyydestä. Vaikutukset ovat tilapäisiä.

11.8.4 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueella ei esiinny viitasammakoita, joten hankkeella ei ole vaikutusta niihin. Alueella esiintyy pohjanlepakoita ja viiksisiiippoja, joiden elintila alueella pienenee. Liito-oravien elinpiirit on rajattu hankevaihtoehtojen ulkopuolelle, mutta itäinen sähkönsiirto-reitti SVE2A kulkee tunnettujen liito-oravien elinpiirien läpi alueella, jossa todennäköisesti sijaitsee liito-oravan kulkureitti. Näin ollen sähkönsiirtoreitti voi vaikuttaa liito-oravan kulkureitteihin kielteisesti ja pienentää olemassa olevaa elinpiiriä.

Vaikutukset maanisäkkäisiin aiheutuvat lähinnä elinympäristön muuttumisesta rakennetuksi ympäristöksi, jolloin myös suurten lajien, kuten suurpetojen ja niiden saaliseläinten ekologiset yhteydet heikkenevät varsinkin, jos aurinkovoima-alueet aidataan.

Suunnittelualue kuuluu hirvieläinten talvilaidunalueeseen sekä alueella tehtiin lumijälkilaskennassa runsaasti havaintoja suurpetojen saaliseläimistä (kauriit, jänis). Paneelialueiden rajausta aitaamalla muodostaa ympäristöön esteen, jonka vuoksi hanke heikentää ja muuttaa eläinten liikkumista alueella. Eläinten hyvinvointi ja niiden lisääntymiskyky voi heikentyä, jos niillä ei ole pääsyä hyville laidunalueille (Helldin ym. 2012).

Hankkeen vaikutukset suurpedoille arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla vaihtoehdossa VE2 vähäisesti heikentäväksi alueen sijoittuessa suurpetojen saaliseläinten talvilaidunalueelle. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 suunnittelualue sijoittuu lounaisosastaan vähemmän ihmisvaikutteiselle alueelle, ja Köyliön susireviirin keskiosaan. Vaikutus arvioidaan näissä vaihtoehdoissa suunnittelualueella esiintyvien suurpetojen kannalta kohtalaisesti heikentäväksi, estevaikutuksen, elinympäristön pirstoutumisen ja häiriövaikutuksen vuoksi, varovaisuusperiaatteeseen nojaten. Kuitenkin suorat vaikutukset suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ovat epätodennäköisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 24. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	SVE2A SVE2B	SVE1	VE0 SVE1	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 VE2	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	VE3	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.8.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen eläimistölle aiheuttamia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää voimalapaikkojen ja teiden sijoittelussa siten, että hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tiestöä ja hakkuita, jolloin elinympäristön muutokset voidaan minimoida. Aurinkovoimalan ympärille jätetään puustoa ja aurinkovoimalan elinkaaren lopussa voimala puretaan ja alue palautetaan takaisin hanketta edeltäneeseen käyttöön.

Aurinkovoima-alueet aidataan 15-30 ha paneelialueiksi, joiden väliin jätetään kulkukais-tat, mikä vähentää hankkeen pirstovaa vaikutusta alueen luonnolle ja estevaikutusta eläin-ten liikkumiselle. Alueen puustoa hakataan vain siltä osin, kuin se aurinkovoimalan raken-tamisen kannalta on tarpeellista.

Rakentamisajankohdan valinnalla voidaan vaikuttaa häiriövaikutusten suuruuteen. Esi-merkiksi hirviin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen heinä-marraskuuhun, eli vasomisajan ja kovimman talven ulkopuolelle.

Liito-oravaselvitysten tulokset huomioidaan aurinkovoimapuiston ja voimajohtolinjan jat-kosuunnittelussa. Suunnitelluissa voimajohdoissa on suositeltavaa käyttää liito-oravayh-teyksien kohdalla vapaasti seisovia pylviä. Vaihtoehtoisesti yhteys voidaan pyrkiä tur-vaamaan säilyttämällä reunavyöhykkeillä mahdollisimman paljon puustoa vaarantamatta sähköturvallisuutta.

11.8.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve

Hanketta varten tehdyt maastoselvitykset on suoritettu olemassa olevan ohjeistuksen mu-kaisesti ja selvitystarkkuuden arvioidaan olevan hyvällä tasolla. Koko hankealue on tut-kittu kattavasti ja maastoselvityksistä ovat vastanneet kokeneet luontokartoittajat.

Liito-oravaselvityksessä ei ole vuodenaikaan tai sääolosuhteisiin liittyviä epävarmuusteki-jöitä, mutta lajin esiintyminen on ns. dynaaminen, eli toisinaan osa reviireistä on tyhjiä, ja seuraavana vuonna ne voivat olla asuttuja. Mikäli inventointi tehdään sellaisena vuonna, että reviiri ei ole asuttuna, on lisääntymis- ja levähdyspaikan varmistaminen mahdotonta ilman taustatietoja alueen tilanteesta.

Lepakkoselvitys laadittiin osayleiskaavatasoisena selvityksenä, ja tutkimusalue on suu-relta osin heikko lepakkopotentialin kannalta, minkä vuoksi selvityksen perusteella voi-daan tehdä melko varmoja päätelmiä alueen lepakkotilanteesta. Lepakkoselvitykseen käytettiin kolme yötä inventointikierrosta kohden, mikä vähentää tulosten epävarmuutta. Osa lepakoista on kuitenkin todennäköisesti jäänyt havaitsematta, sillä joidenkin lepak-kolajien ultraääni kuuluu vain hyvin lyhyen matkan päähän.

Viitasammakkoselvitysten ajankohtana soidinkausi oli alkanut ja sääolosuhteet olivat hy-vät, joten tuloksia voidaan pitää luotettavina. Tutkimusalueella ei ole viitasammakoille po-tentiaalisia elinympäristöä eikä alueelta tunneta vanhoja viitasammakkohavaintoja.

Lumijälkilaskentojen epävarmuustekijät liittyvät lähinnä hankiolosuhteisiin, sillä suoja-säi-den jälkeisten pakkasten vuoksi hanki saattaa olla niin kova, että jäljet eivät näy lainkaan. Laskennoissa tämä seikka huomioitiin siten, että laskennat tehtiin hiljattaisten lumisatei-den jälkeen, jolloin jäljet olivat tuoreet sekä helposti havaittavissa ja määritettävissä. Tu-loksia tarkastellessa tulee huomioida, että kyseessä on otanta yhden vuodenajan lumijäl-kitilanteesta. Tuloksien suhteen tulee myös huomioida, että metsäjänisten joukossa on saattanut olla rusakoita. Varmasti lajilleen määritetyt olivat kuitenkin kaikki metsäjäniksiä.

11.9 LIIKENNE

Hankkeen toteutuminen lisää rakennusvaiheen aikaista liikennettä alueella. Rakennusvaiheessa rakennustyömaan työntekijät kulkevat työmaalla autoilla ja aurinkovoimalan rakennusmateriaaleja tuodaan alueelle noin 2000 konttista. Välivarasto sijaitsee Huittisissa lähellä hankealuetta, jolloin lähiliikenteen määrä nousee. Alueelle on suunniteltu tuotavaksi 10 kaivinkonetta vuoden ajaksi.

Toiminnan aikana alueen liikenne muodostuu alueelle tehtävistä huoltotarkistuksista ja kasvustonkäsittelystä. Huoltoliikenne on vähäistä. Lisäksi Korkeakallion kalliomurskaamon toiminnan päättyessä liikennöinti alueella vähenee siltä osin merkittävästi.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä lentoliikenteelle auringon säteilyn heijastuksessa niiden pinnasta. Lentoasemien läheisyyteen suunniteltavien aurinkovoimaloiden sijoittelun yhteydessä on syytä selvittää mahdolliset häikäisyvaikutukset lentoliikenteelle.

11.9.1 Nykytila

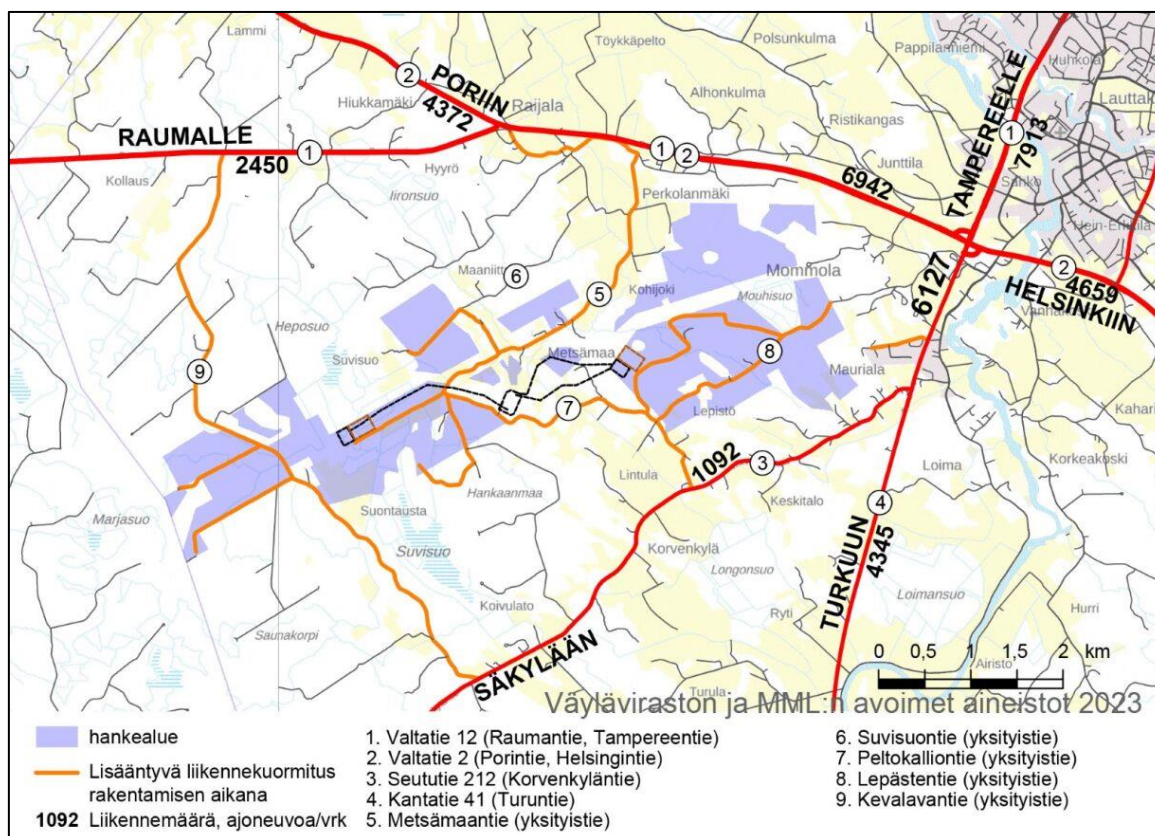
Liikenteellisesti Huittinen sijaitsee Turun, Tampereen ja Porin kaupunkien muodostaman kolmion keskellä. Huittisten keskustan lounaispuolella Mommolan eritasoliittymässä risteävät itälänsisuuntainen Porintie (Vt 2) ja pohjoiseteläsuuntainen Turuntie (Mt 41). Hankealue sijoittuu Mommolan eritasoliittymän lounaispuolelle. Eritasoliittymää tullaan parantamaan lähivuosien aikana.

Hankealueen pohjoispuolella kulkeva Porintie jakaantuu lännessä noin 5 km Turuntien risteuksen jälkeen Raumantieksi (Vt 12), joka kulkee länteen Porintien kääntyessä luoteeseen. Hankealueen eteläpuolella kulkee Korvenkyläntie (Mt 212).

Nopeusrajoitus Porintiellä ja Raumantiellä on 100 km/h. Alueen itäpuolella kulkevalla Turuntiellä nopeusrajoitus on 80 km/h ja Korvenkyläntiellä 50 km/h.

Turuntien keskivuorokausiliikenne (KVL, 2021) on ollut 4084 ajon./vrk, josta raskaan liikenteen osuus on noin 12 %. Porintiellä ajoneuvoja kulkee 6900 vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on 15 %. Raumantiellä liikennemäärä on 2219 ajon./vrk, josta raskaan liikenteen osuus on 21 %. Korvenkyläntien liikennemäärästä 1092 ajon./vrk, josta raskaanliikenteen osuus on 10%. (Väylävirasto, 2023)

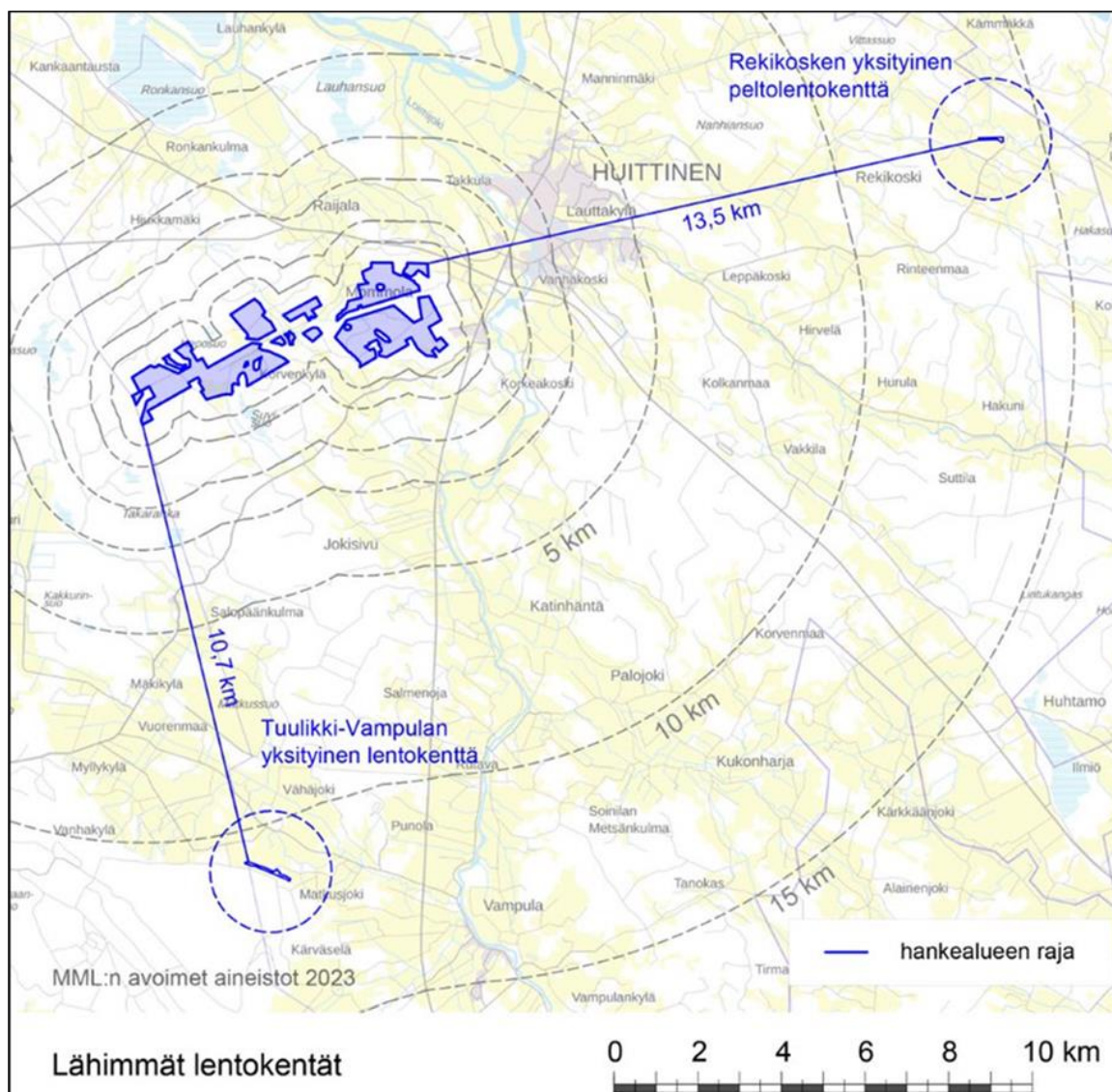
Hankealueella on kattava metsätieverkosto. Pohjoisesta Porintieltä alueelle johtaa Metsämaantie, Suvisuontie sekä Raumantieltä Kevalavantie. Turuntieltä alueelle johtaa Lepästentie ja Korvenkyläntieltä etelästä Peltokalliontie. Kaikki alueelle johtavat metsätiet ovat yksityisiä sorateitä. Etenkin Peltokalliontien, Lepästentien ja Metsämaantien varressa on asutusta. Hankealueella on tällä hetkellä kiviaineksen ottoa, ja raskas liikenne alueelle kulkee Korvenkyläntien ja siitä erkaantuvan Peltokalliontien kautta. Mursketta kuljetetaan lähialueen tarpeisiin. Alueen tiestö ja liikennemäärät on esitetty *kuvassa 66*.



Kuva 66. Hankealueen tiestöä ja keskimääräiset liikennemäärät ajoneuvoa vuorokaudessa.

Hankealueella kulkevien teiden poikkileikkaus on kapea, eikä erillistä piennarta käytännössä ole. Hankealueella ei kulje erillisiä jalankulku- tai pyöräteitä. Korvenkyläntien sekä Porintien ja Raumantien vieressä kulkee erillinen valtakunnalliseen pyöräilyverkkoon kuuluva jalankulku- ja pyörätie.

Hankkeen läheisyydessä sijaitsee kaksi ilmailuun liittyvää kohdetta (Kuva 67); Tuulikki-Vampulan lentokenttä (yksityinen lentopaikka) sekä Rekikoski-Sastamala (yksityinen peltokenttä). Etäisyys Tuulikki-Vampulan lentokentältä hankealueen lähimmälle rajalle on noin 11 km, ja etäisyys lähimmille nyky suunnitelmien mukaisille voimajohtopylväille (korkeus yli 30 m) on noin 11,6 km. Etäisyys Rekikoski-Sastamalan peltokentältä hankealueen lähimmälle rajalle on noin 14 km.



Kuva 67. Tuulikki-Vampulan ja Rekikosken lentokenttien sijainnit suhteessa hankealueeseen.

11.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla aurinkovoimalan rakentamiseen, toimintaan ja purkamiseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä sekä vertaamalla kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenneturvallisuutta on tarkasteltu aurinkovoimalan lähitietön osalta ottamalla huomioon esimerkiksi häiriintyvät kohteet.

Lentoliikenteen osalta on tarkasteltu aurinkovoimaloiden sijoittumista lentoasemakohtaisiin lentoesterajoitusalueisiin.

11.9.3 Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen

Aurinkovoimahankkeen liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana ja myöhemmin käytöstä poistamisen aikaan.

Merkittävimmät rakentamisen aikaiset tilapäiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista raskaan liikenteen kuljetuksista.

Hankkeen aktiivinen rakentamisaika on arviolta kaksi vuotta, jolloin alueella suoritetaan maanrakennus- ja perustustyöt sekä paneelialueiden ja sähkönsiirtorakenteiden pystytys. Tällöin alueelle kuljetetaan maa-aineksia, betonia, rakennustarvikkeita sekä koneita ja laitteita.

Alueella on kattava metsäteiden verkosto, jota pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Tieyhteyksiä täydennetään merkittävästi uusilla huoltoteillä.

Käytön aikaiset liikennevaikutukset jäävät vähäisiksi ja käytettävät ajoneuvot ovat kevyempiä kuin rakentamisvaiheessa. Aurinkovoimalan huoltokäyntien määrä on arviolta noin 2-3 huoltokäyntiä kuukaudessa.

Alueen lähimmälle lentokentälle (varalaskeutumisalueelle) on matkaa yli 10 kilometriä hankealueen rajalta, joten heijastuminen ei vaikuta lentokoneiden laskeutumiseen tai nousuun.

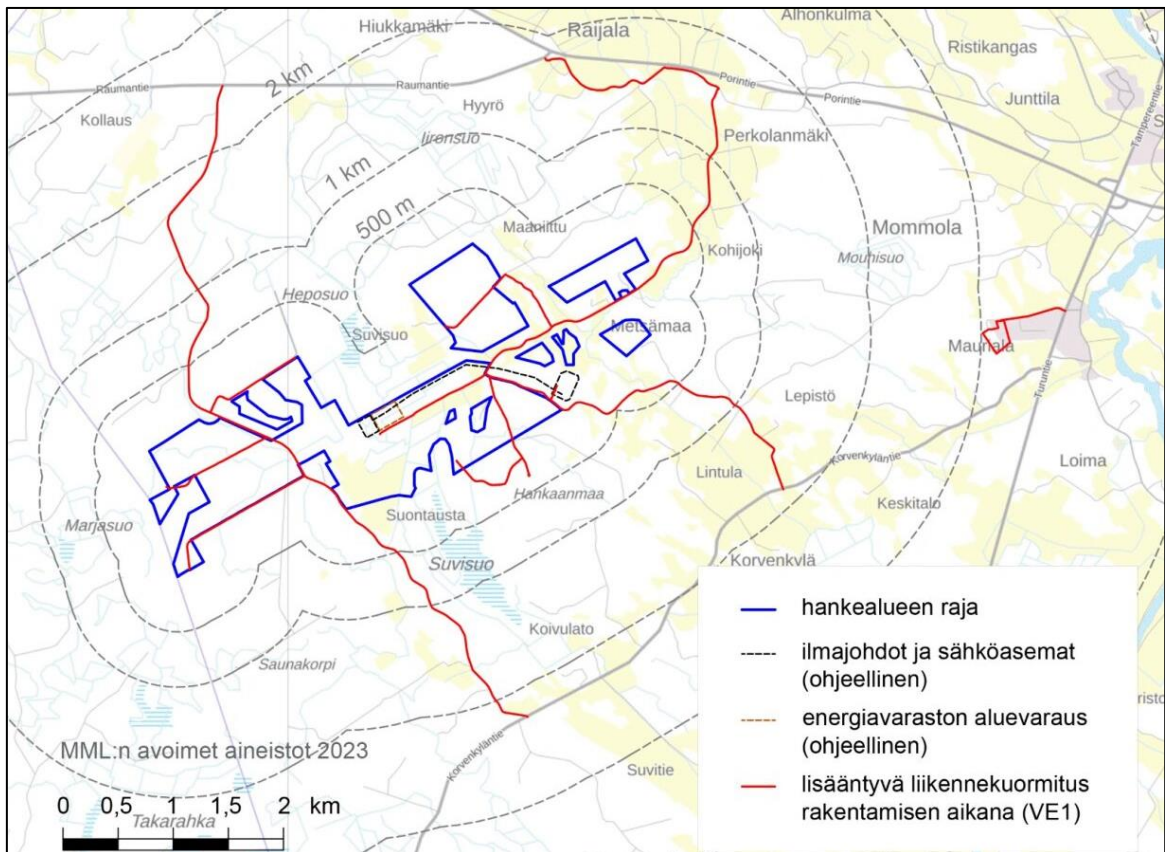
Aurinkopaneelit sijaitsevat matalalla ja eivät aiheuta häikäisyä myöskään lähialueen liikenteelle.

VE0

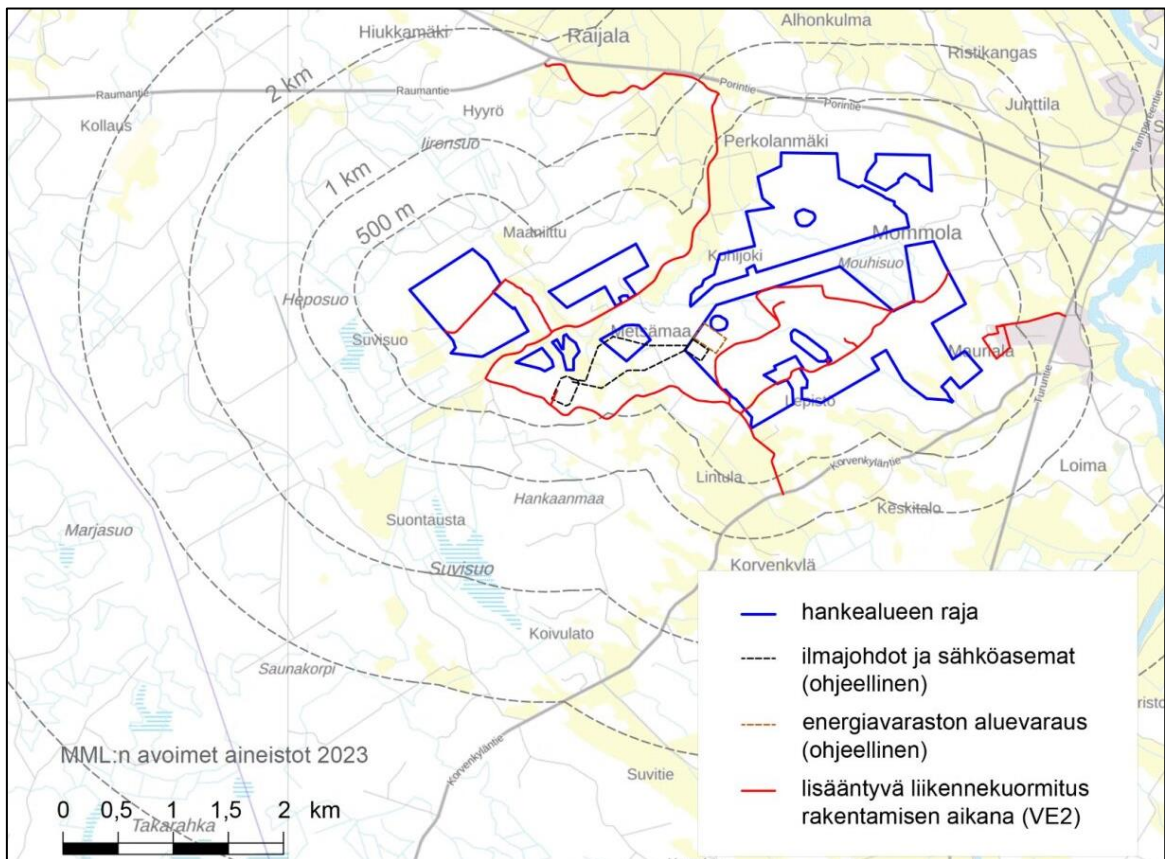
Hanketta ei toteuteta. Liikenne ja liikenneyhteydet pysyvät nykyisen kaltaisena.

VE1 ja VE2

Alueen työmaaliikenne kasvaa hankkeen aikana sekä työtekijöiden että tavarakuljetusten kautta. Pääteiden liikennemääriin työmaaliikenteellä ei ole merkittävää vaikutusta. Aurinkopaneelikontit toimitetaan alueille eri metsäteitä pitkin (Kuvat 68 ja 69), riippuen missä osassa hankealuetta rakentaminen on käynnissä.



Kuva 68. Hankevaihtoehdon VE1 rakennusaikaan käytössä olevat tiet.



Kuva 69. Hankevaihtoehdon VE2 rakennusaikaan käytössä olevat tiet.

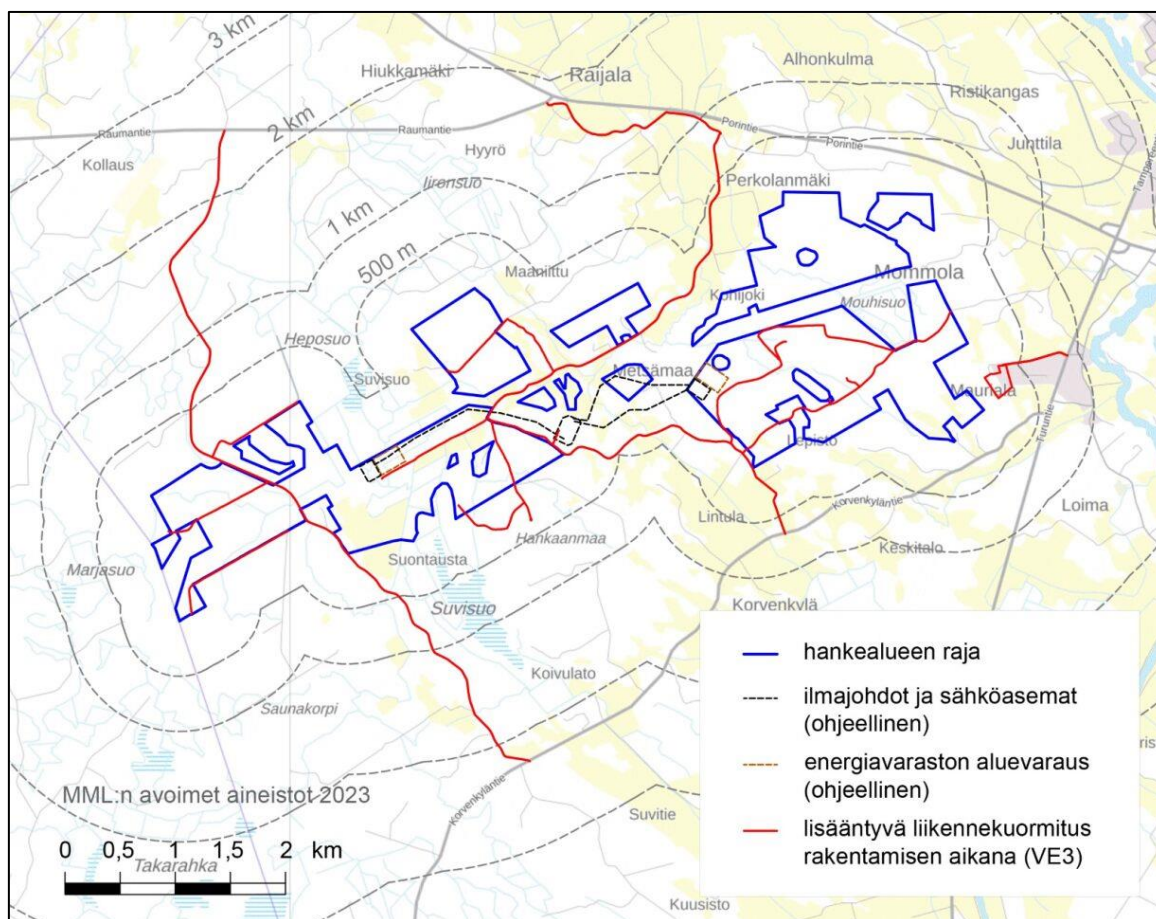
Vuoden aikana hankealueelle tuodaan rakennusmateriaalia ja tarvikkeita noin 1000 konttia, joten pääväylien liikennemäärät kasvavat kokonaisuudessaan yhden päivän liikennettä vastaavan suuruusluokan verran ja päivittäiset kuljetukset sulautuvat pääväylien liikenteeseen. Työmaaliikenne lisää liikennettä alueella, mutta tämä tulee olemaan vähäistä, koska alueelta ei esimerkiksi poisteta merkittäviä määriä maamassoja. Rakentamisen aikaisten liikennevaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin puoli vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle, jolloin raskaan liikenteen kuljetuksia suuntautuisi karkean arvion mukaan alueelle arkisin noin 6-7 autoa päivässä. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä rakennetaan. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Aurinkovoimalan toiminta-aikana hankealueen liikenne on hyvin vähäistä: huoltoliikennettä alueelle tapahtuu noin 2-3 käyntiä kuukaudessa.

Aurinkovoimalan toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on 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.

VE 3

Alueen työmaaliikenne tulee kasvamaan hankkeen aikana. Pääteiden liikenteeseen sillä ei ole merkittävää vaikutusta. Aurinkopaneelikontit toimitetaan eri metsäteitä pitkin (*Kuva 70*), riippuen, missä osassa hankealuetta rakentaminen on käynnissä.



Kuva 70. Hankevaihtoehdon VE3 rakennusaikana käytössä olevat tiet

Vuoden aikana hankealueelle tuodaan noin 2000 kpl kontteja, joten pääväylien liikennemäärät kasvavat kokonaisuudessaan yhden päivän liikennettä vastaavan suuruusluokan verran. Pääväylillä päivittäinen työmaaliikenne sulautuu muun liikenteen sekaan. Lisäksi muu työmaaliikenne lisää liikennettä alueella, mutta tämä tulee olemaan vähäistä, koska alueelta ei esimerkiksi siirretä merkittäviä määriä maamassoja. Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan noin vuosi. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle, jolloin raskaan liikenteen kuljetuksia suunniteltaisiin karkean arvion mukaan alueelle arkisin noin 6-7 autoa päivässä. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, alueen tiestön rakentamisen ja parantamisen aikana. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Aurinkovoimalan ollessa toiminnassa liikenne on hyvin vähäistä huoltoliikennettä. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Aurinkovoimalan toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on 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.

SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuu alueelle lisääntyvää liikennettä, kun alueelle kuljetetaan rakentamiseen vaadittavaa materiaalia. Voimajohtojen rakentaminen ei edellytä erikoiskuljetuksia, mutta kuljetukset voivat aiheuttaa rakentamisvaiheessa tilapäistä häiriötä muulle liikenteelle vaikuttaen esimerkiksi liikenteen sujuvuuteen tai teiden vaurioihin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi heikentää liikenneturvallisuutta. Rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä.

Toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen syntyy voimajohtoon liittyvästä huoltoliikenteestä. Huoltotöistä aiheutuva liikenne on kuitenkin hyvin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen.

Taulukko 25. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2A SVE2B	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE2, VE3	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.9.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne niin, että siitä on mahdollisimman vähän häiriötä ja haittaa liikenteen sujuvuudelle. Esimerkiksi ajoittamalla raskasliikenne päiväaikoihin ja koulupäivän alku- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle voidaan vähentää meluhaittaa tienvarsien asukkaille ja liikenneturvallisuushaittoja muille tiellä liikkujille.

Aurinkovoimalan vaikutuksia tiestön kuntoon vähennetään varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Vaikutuksia tiestön kuntoon voidaan vähentää myös ajoittamalla rakentamisaikaiset raskaan liikenteen kuljetukset mahdollisuuksien mukaan talvisaikaan kelirikkoajan ulkopuolelle. Alueen teiden kuntoa seurataan ja raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot korjataan mahdollisimman nopeasti.

Teiden pölyämistä voidaan vähentää suolaamalla. Rakentamisaikaisia turvallisuusriskejä ja niiden aiheuttamia onnettomuuksia voidaan ehkäistä noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä. Rakentamisaikana on kiinnitettävä erityistä huomiota liikenneturvallisuuksien metsäteillä asutuksen lähellä.

Liikenneturvallisuutta voidaan parantaa nopeusrajoitusten paikallisella ja hetkellisellä alentamisella etenkin asutusten kohdalla vilkkaimmin liikennöidyn rakennusvaiheen aikana. Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista aurinkovoimalan lähialueilla ja näin parantaa liikenneturvallisuutta. Rakentamisaikaisen raskaan liikenteen alkamisesta ja mahdollisten erikoiskuljetusten ajankohdista on hyvä myös tiedottaa alueen asukkaita hyvissä ajoin.

11.9.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti. Kaikkia hankealueen sisäntuloteitä ei myöskään välttämättä käytetä. Koska hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille vain pieni liikennemäärien lisääntyminen.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että aurinkovoimalan rakentaminen kestäisi kaikissa vaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaa liikenteeseen siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto on pidempi.

11.10 MELU

Aurinkovoimalan toiminnasta ei aiheudu merkittävää melua. Meluvaikutukset syntyvät rakentamis- ja purkamisvaiheiden aikana, jolloin erilaiset työkonet, haketus ja mahdolliset louhintatyöt tuottavat melua alueella. Myös alueella rakentamisaikana lisääntyvä liikenne aiheuttaa melua. Eri melulähteiden melupäästöt ovat voimakkuudeltaan ja ominaisuuksiltaan toisistaan eroavia. Pääosin rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuvan toiminnan melu on luonteeltaan tasaista, mutta sisältää myös impulssimaista melua. Eroavaisuuksia on myös melulähteiden toiminta-ajoissa; osa melulähteistä on käynnissä päivittäin, osa harvemmin.

Louhinnassa merkittäviä melulähteitä ovat kalliorintauksen päällä toimivat poravaunut, ylisuurten kivien rikotus hydraulisella vasaralla, louheen lastaus ja siirtokuljetukset sekä louhintaan liittyvät räjäytykset. Räjäytykset aiheuttavat myös ilmanpaineaaltoja.

Louhinnassa syntyvä melu on pääasiassa tasaista, mutta kivien rikotus ja kallion räjäytykset aiheuttavat taustamelusta selkeästi poikkeavan melupäästön.

Liikenteen meluvaikutus on riippuvainen liikenteen määrästä ja sijainnista. Melutasoihin vaikuttavat etenkin ajoneuvon tyyppi, ajonopeus, ajo-olosuhteet sekä tien ominaisuudet. Työkoneet aiheuttavat myös melua. Niiden aiheuttama ääni on tasaista melua, mutta esimerkiksi kaivinkoneen kauhojen ja materiaalien kolahdukset materiaalin siirtojen ja lastausten yhteydessä sekä koneiden ja ajoneuvojen hälytysäänet tuovat meluun impulssimaisuutta.

Rakentamisen yhteydessä liikennemelu alueella tulee kasvamaan, mutta se rajautuu hankealueille ja alueelle johtaville teille. Hankealueen ympärillä on useaan suuntaan metsää, joka vaimentaa liikenteen aiheuttamaa melua.

Hankkeen toteutuminen aiheuttaa muutoksia alueen äänimaisemaan erityisesti rakennus- ja purkuvaiheissa. Rakentamisvaiheessa melua aiheuttaa erityisesti puiden kaato ja kuljetus, pienpuuston haketus sekä kantojen repiminen ja haketus. Hankealueen maasto tullessaan tasaamaan kaivinkoneilla. Alueella on Korkeakallion kivenmurskaamo, jonka harjoittama louhinta- ja murskaustoiminta aiheuttaa melua. Muuten rakennusaikainen melu ei poikkea normaalista maanrakennushankkeen aiheuttamasta melusta.

Aurinkovoiman tuotto itsessään ei aiheuta melua lähiympäristöön. Voimalaan asennettavat invertterit synnyttävät suurimmaksi osaksi vain hankealueelle ulottuvaa melua. Lisäksi taajuusmuuttajat synnyttävät vähäistä lähietäisyydeltä kuultavaa ääntä.

Hankkeen myötä alueelle syntyy laaja, puustoton alue, jolloin liikenteestä syntyvä melu voi kulkeutua pidemmälle, kun puusto ei ole vaimentamassa ääntä. Lähimmät valtatiet 2 ja 12 sekä kantatie 41 sijaitsevat kuitenkin niin kaukana hankealueesta, että puuston rai-vaamisen ei katsota vaikuttavan melun kantautumiseen hankealueen suuntaan.

Voimajohtojen johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset aiheuttavat sirisevää ääntä, ja niitä esiintyy lähinnä 400 kV jännitetasolla. Ilmiö on ihmiselle harmiton, ja se aiheutuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien tai muiden vastaavien pintojen läheisyydessä. Koronailmiöstä aiheutuva ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella huurteen muodostuessa johtimiin. Koronapurkauksen välttäminen kokonaan on käytännössä lähes mahdotonta, mutta jo energiahäviönkin vuoksi se pyritään pitämään mahdollisimman pienenä. (Fingrid, 2017).

11.10.1 Nykytila

Nykytilanteessa alueen merkittävimpiä ääni- ja melulähteitä ovat Korkeakallion kalliomurskaamo sekä alueen metsä- ja maatalouskäytöstä aiheutuvat liikennöinnin ja työko-neiden äänet. Lisäksi alueen metsäteiden varsilla on asutusta ja asukkaiden liikkuminen alueella aiheuttaa liikennemelua.

11.10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

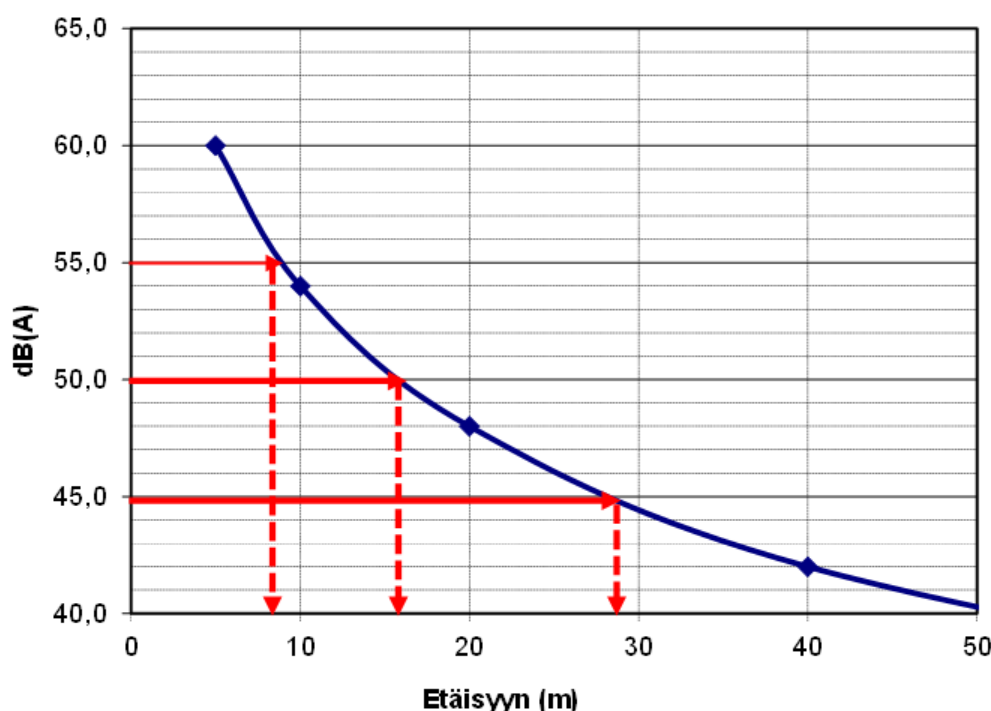
Hankkeen vaikutuksia äänimaisemaan tarkastellaan teoreettisten meluvaimenemien ja melun käyttäytymisen, Suomen valtakunnallisten melun raja-arvojen ja aurinkosähköjärjestelmän teknisten tietojen perusteella. Asiaan perehtynyt asiantuntija arvioi rakennus- ja purkuvaiheiden, sekä käytön aikaisten vaikutusten merkittävyyden.

Ulkomelua säädellään yleisesti valtioneuvoksen päätöksellä (993/1992), jota sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi.

Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa tai taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla:

- Päiväajan keskiäänitaso ulkona klo 07-22 ei saa ylittää 55 dB(A):ä (päiväohjearvo)
- Yöajan keskiäänitaso ulkona klo 22-07 ei saa ylittää 50 dB(A):ä (yöohjearvo)
- Uusilla asuinalueilla yöohjearvo ulkona on 45 dB(A).

Kuvassa 71 on kuvattu teoreettinen melun vaimeneminen ilmassa etäisyyden kasvaessa pistemäisestä melun lähteestä. Lähtömeluksi on otettu 60 dB(A) (=A-painotettua desibeliä) viiden metrin päässä melun lähteestä.



Kuva 71. Pistemäisen lähteen aiheuttaman melun teoreettinen vaimenema lähtömelun ollessa 60 dB(A).

Hankealueelle sijoitettavien invertterien ominaismelu on laitetoimittajien antamien tietojen mukaan alle 50 dB(A). Invertterin melun etäisyysvaimenema on täysin avoimessa maastossa noin 6 dB(A) etäisyyden kaksinkertaistuessa.

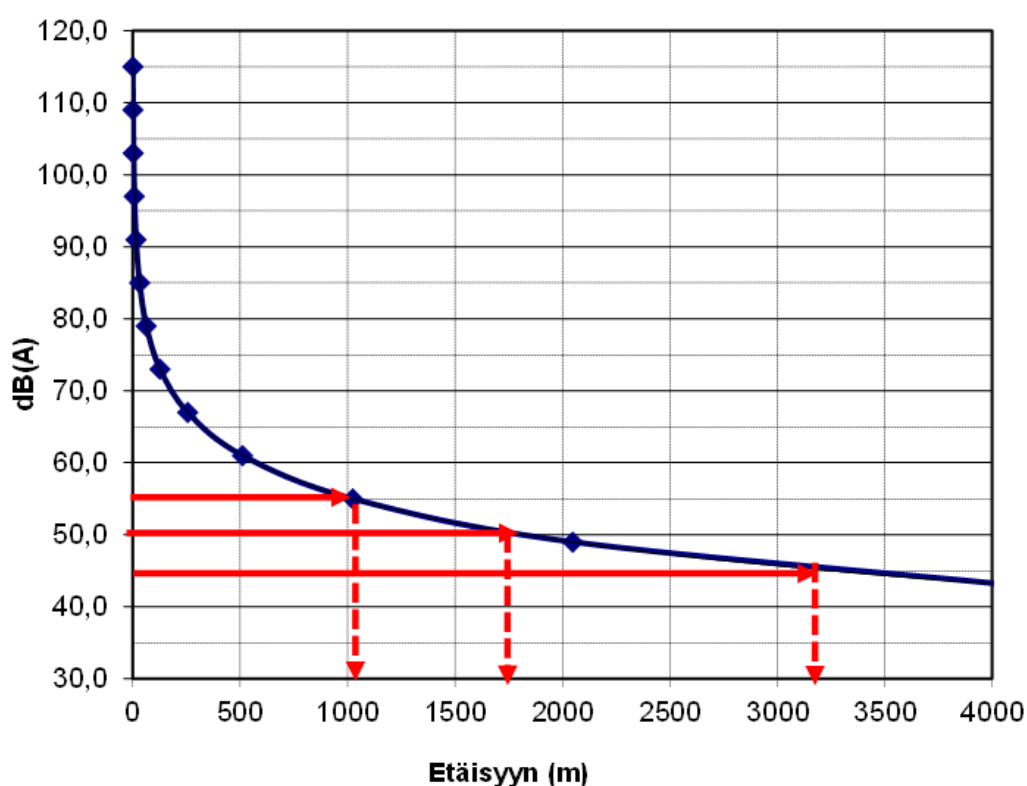
Vaikka ominaismeluksi arvioitaisiin laitevalmistajan ilmoittamien lukujen sijaan yläkanttiin oleva 60 dB(A), voidaan edellä esitettyjen tietojen perusteella karkeasti päätellä, että 55 dB(A):n raja alittuu 8 metrin päässä invertteristä, 50 dB(A):n raja noin 16 m päässä ja 45 dB(A):n raja noin 28 m päässä melun lähteestä.

Mikäli inverttereitä on useita rinnakkain, voidaan niiden melutasot laskea yhteen. Koska melun asteikko on logaritminen, sovelletaan laskelmassa logaritmista yhteenlaskua, jolloin kaksi 60 dB(A):n melua aiheuttaa 63 dB(A):n lähtömelun ja kolme 65 dB(A):n.

Inverterrialueet tullaan sijoittamaan alueelle niin, että missään tapauksessa meluvaikutus ei alueen ulkopuolella ylitä mainittuja ohjearvoja.

Rakennusaikaiseen ulkona tapahtuvaan maanmuokkaukseen ja muuhun rakentamiseen käytettävien laitteiden melupäästöjä rajoitetaan vuonna 2000 voimaan tulleella EU-direktiivillä 2000/14/EY. Sen piiriin kuuluvat monet työkonet kuten tiehöylät, kaivinkoneet, asfaltinlevittimet, jyrät ja puskutraktorit. Nämä melurajat vaihtelevat konetyypin ja moottoritehon mukaan (Motiva, 2023b).

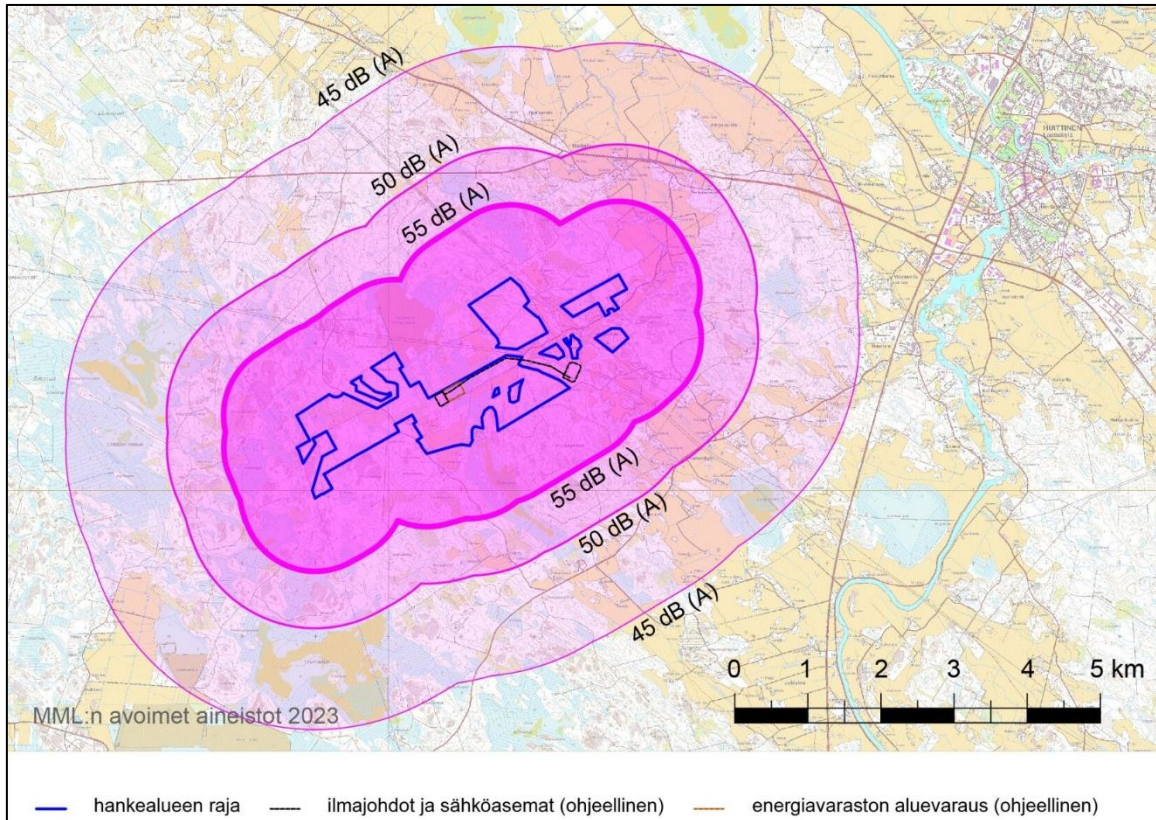
Aikaisempien vastaavista kohteista tehtyjen mittaustulosten perusteella maanmuokkauksen voidaan karkeasti arvioida aiheuttavan noin 115 dB(A):n lähtömelun. Kuvassa 72 on pistemäisen lähteen aiheuttaman melun teoreettinen vaimenema tässä tapauksessa.



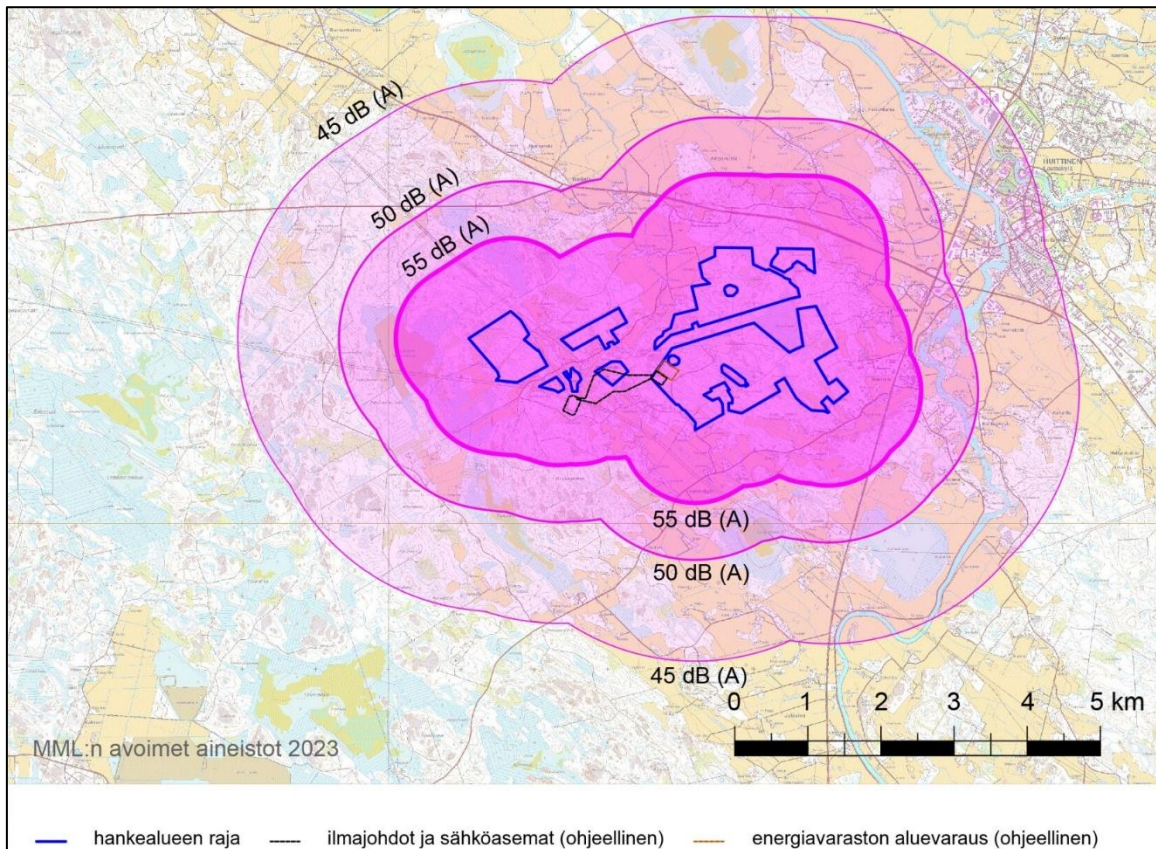
Kuva 72. Pistemäisen lähteen aiheuttaman melun teoreettinen vaimenema lähtömelun ollessa 115 dB(A).

Karkeasti arvioiden maantasausta tehtäessä 55 dB(A):n päiväaikaisen ohjearvon ylittävä melualue yltää noin kilometrin päähän hankealueesta, mikäli maasto on tasaista. Edellä mainittu pätee tyynellä säällä. Myös maanpinnan kovuus vaikuttaa etäisyysvaimenemaan siten, että mitä pehmeämpää on maa, sitä enemmän melu vaimenee.

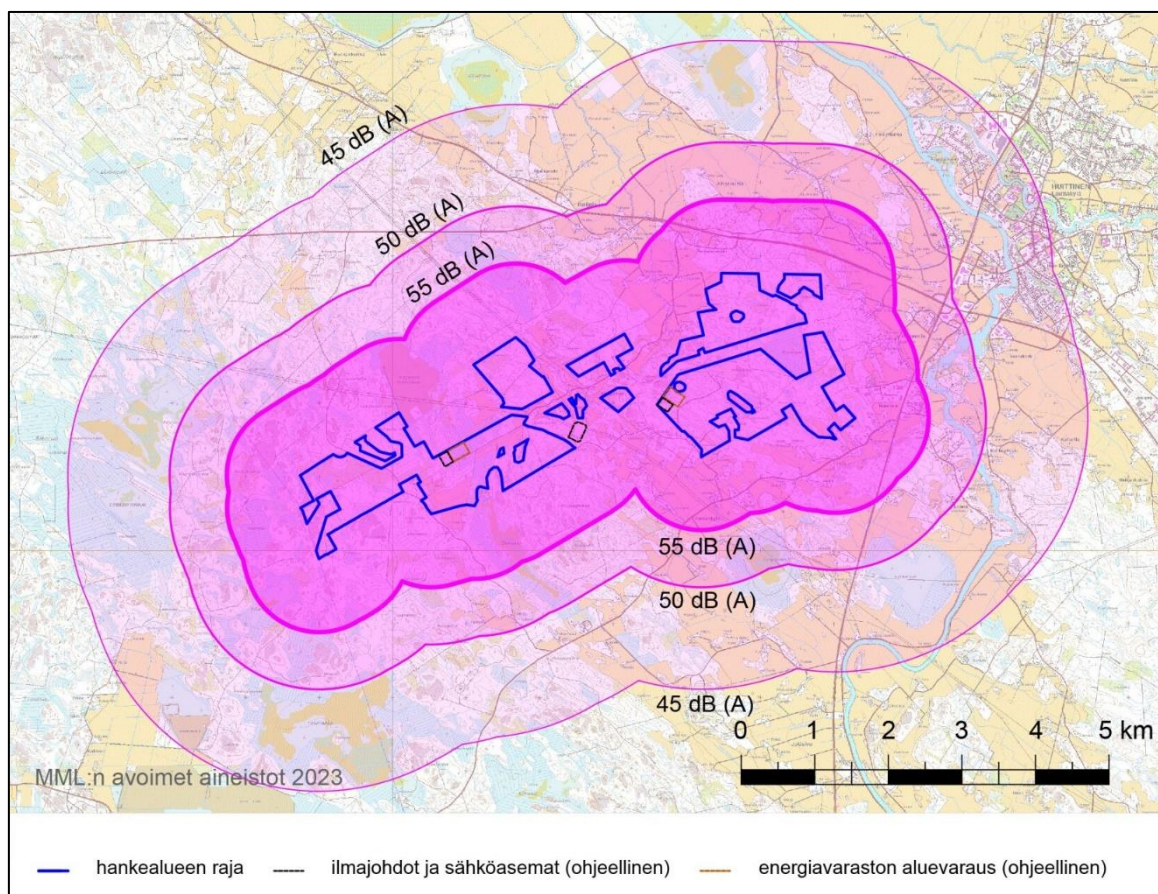
Kaivinkoneet ja haketus aiheuttavat myös melua. Kuvissa 73 -75 on arvio näiden melunlähteiden aiheuttamasta melusta ja meluvaimenemasta alueen lähiympäristössä. Kuvissa havainnollistetaan koneita pistemäisinä melunlähteinä. Koneiden sijainti muuttuu rakennusvaiheen aikana.



Kuva 73. Kaivinkoneiden ja haketuksen aiheuttaman melun etäisyysvaimenema vaihtoehdossa VE1.



Kuva 74. Kaivinkoneiden ja haketuksen aiheuttaman melun etäisyysvaimenema vaihtoehdossa VE2.



Kuva 75. Kaivinkoneiden ja haketuksen aiheuttaman melun etäisyysvaimenema vaihtoehdossa VE3.

Yöaikainen ohjearvo 50 dB(A) ylittyy 1,5...2 km päässä hankealueelta, mutta rakennustyöt tehdään päiväaikaan. 45 dB(A):n alue yltää melulähteistä noin 3 km etäisyydelle saakka, jolloin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 melu olisi kuultavissa Huittisten keskustassa maanrakennustöiden ollessa käynnissä keskustaa lähinnä olevalla alueella. Mallissa ei kuitenkaan ole huomioitu maastonmuotoja, puustoa, esteitä eikä muita melua vaimentavia tekijöitä.

Mikäli kaivinkoneita on useita rinnakkain, voidaan niiden melutasot laskea yhteen. Koska melun asteikko on logaritminen, sovelletaan laskelmassa logaritmista yhteenlaskua, jolloin kaksi 115 dB(A):n melua aiheuttaa 118 dB(A):n lähtömelun ja kolme 119 dB(A):n.

Myös voimajohdot aiheuttavat melua. Johtimen pinnalla etenkin huonoissa sääolosuhteissa syntyvät paikalliset sähköpurkaukset (koronat) aiheuttavat ääntä. Johtojen mitoituksessa otetaan huomioon koronan esiintyminen, koska se aiheuttaa myös tehohäviötä. Koronan syntymismahdollisuutta ei kuitenkaan voida täysin estää. Voimajohtojen koronasta aiheutuvat melutasot eivät ylitä Valtioneuvoston asettamia ohjearvoja. Johtimiin asennetut lento- ja lintuhuomiopallot voivat aiheuttaa kolinaa.

11.10.3 Meluvaikutukset

Aurinkovoiman tuotto itsessään ei aiheuta melua hankealueella tai sen läheisyydessä. Rakennusvaiheen, käyttövaiheen huoltotöiden, sekä aikanaan tehtävien purkutöiden normaaleja ääniä sekä vähäistä taajuusmuuttajista lähietäisyydeltä kuultavaa ääntä lukuun ottamatta hanke ei aiheuta ympäristöön koko elinkaarensa aikana äänihaittoja. Lisäksi kalliomurskaamon toiminta päättyy aurinkovoimalan käytön alkaessa, jolloin murskauksen aiheuttama melu ja siihen liittyvä liikennöinti lakkaa vaihtoehtoissa VE2 ja VE3.

Rakennusaikainen melu on suurta, koostuen eritoten puiden kaadosta ja kuljetuksista, pienpuuston haketuksista, maaston tasauksesta ja kiven murskauksesta. Työmaa-alue ei ole paikallaan pysyvä, vaan se siirtyy työn edetessä, eikä rakentaminen siten aiheuta melua koko hankealueen alueelta samanaikaisesti. 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. Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin sadan metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Rakennusaikainen paneelikenttien kokoaminen on käsityötä, eikä aiheuta merkittävää ympäristömelua. Myös aikoinaan tapahtuva paneelikenttien purkaminen ja alueiden ennallistaminen aiheuttaa melua, mutta se on todennäköisesti selvästi pienempää kuin rakennusaikana. Hankealueen läheisyydessä asuu hyvin vähän ihmisiä, joten ihmisiin kohdistuvat meluvaikutukset jäävät kohtalaisiksi.

Sähkönsiirron voimajohtojen rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Voimajohtotyömaa siirtyy työn edetessä 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.

Taulukko 26. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus meluun. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus									
	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	VE1, VE2, VE3	SVE1 SVE2A SVE2B	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri		Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.10.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Aurinkovoimalan rakentamisvaiheen meluhaittoja voidaan vähentää työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottavia koneita ja työmenetelmiä. Maanmuokkaustöissä syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä rakennustöiden ajan. Todennäköisyys meluesteiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi eniten melua aiheuttavat työvaiheet tulisi tehdä pääosin pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Toiminnan aikaisia meluhaittojen vähentämiseksi invertterit tullaan sijoittamaan paikalle rakennettaviin sääsuojiin, joten käytännössä ne eivät aiheuta merkittävää ympäristömelua. Rakennustyöt tehdään päiväsaikaan, jolloin yöaikaista häiriötä ei esiinny. Koneiden valinnalla ja työtavoilla on myös vaikutusta melun määrään jonkin verran.

11.10.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarave

Ympäristövaikutusten arviointia laadittaessa hankkeen rakentamisen alustavaa aikataulua hankealueiden eri osissa ei ole ollut käytettävissä. Tämän ja hankealueen suuren laajuuden vuoksi alueelle ei ole laadittu yksityiskohtaisempaa melumallinnusta.

Melun todelliseen vaimenemiseen vaikuttavat muun muassa tuuli, rakennukset, maaston muodot ja puusto. Toisaalta taas sileät pinnat, kuten seinät ja kalliot, voivat aiheuttaa äänen taittumista (kaikua) ja siten vahvistaa melua tietyissä pisteissä.

Liikenteen meluvaikutus on riippuvainen liikenteen määrästä ja sijainnista, ajoneuvotyypeistä, ajonopeuksista, ajo-olosuhteista sekä tien ominaisuuksista. Työkoneiden

hälytysäänet ja esimerkiksi kaivinkoneen kauhan kolahdukset tuovat meluun impulssimaisuutta.

11.11 ILMANLAATU

Hankkeella on vaikutusta paikalliseen ilmanlaatuun rakennusaikana. Käytön aikana päästöjä syntyy todella vähäisesti huoltoliikenteen aiheuttamana. Työkoneiden polttoaine, liikenne, maansiirto ja muut rakennustyöt aiheuttavat päästöjä ilmaan. Maansiirto, kivien murskaus ja oksien sekä kantojen haketus aiheuttavat puolestaan hiukkaspäästöjä. Mekaanisesta työstä aiheutuvat hiukkaspäästöt koostuvat suurista hiukkasista, jotka eivät kulkeudu ilmassa pitkälle, joten vaikutukset jäävät paikallisiksi. Myös aurinkovoimalan purkutytöt aiheuttavat samankaltaisia päästöjä.

Hiukkasten koko vaikuttaa huomattavasti niiden kulkeutumiseen. Jos hiukkanen on halkaisijaltaan 20 µm (eli juuri nähtävissä), niin tuulen ollessa 5 m/s hiukkanen päätyy maahan 42 m päässä lähtöpaikaltaan, mikäli lähtökorkeus on 2,5 m.

Päästöt laimenevat kulkeutuessaan ilmakehässä. Ilmansaasteet vaikuttavat ilmakehässä auringon säteilytasapainoon ja sitä kautta ilmastoon, hengitysilmassa saasteet vaikuttavat ihmisten terveyteen ja laskeumat vahingoittavat ympäristöä.

Nykykoneiden pakokaasut ovat pääosin suodatettuja, joten ne aiheuttavat vain hiilidioksid- ja typenoksidipäästöjä. Kuljetusten ja työkoneiden polttoainepäästöt ovat suhteellisen vähäisiä ja ajoittuvat vain rakennusaikaan. Työkoneiden päästöt riippuvat koneiden koosta ja pakokaasun käsittelyjärjestelmästä. Työkonemoottoreiden pakokaasuemissioita säädellään EU:ssa.

Liikkuvien työkoneiden pakokaasupäästöjä säädellään EURO-luokitusta muistuttavalla Stage-luokituksella. Sääntely alkoi vuonna 1997 voimaan tulleella direktiivillä (97/68/EY) ja sen jälkeen Stage-luokkia on asteittain kiristetty ja sääntelyn piiriin kuuluvien koneiden joukkoa on laajennettu. Viimeisimmät vaatimukset ovat tulleet asetuksen (EU) No: 2016/1628 myötä. Säänneltyihin päästöihin kuuluvat häkä, typen oksidit, pienhiukkaset ja hiilivedyt. Viimeisimmissä vaiheissa (III ja IV) myös ammoniakkipäästöt ovat tulleet mukaan luokitukseen (Motiva, 2022b).

Suomen lainsäädännössä on ihmisten terveyden suojelemiseksi annettu raja-arvot ulkoilman rikkidioksidin (SO₂), typpidioksidin (NO₂), hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), pienhiukkasten (PM_{2,5}), lyijyn (Pb) sekä hiilimonoksidin (CO) ja bentseenin (C₆H₆) pitoisuuksista, joilla tarkoitetaan ilman epäpuhtauksien korkeinta sallittua pitoisuutta (*Taulukko 27*).

Taulukko 27. Raja-arvot terveyden suojelemiseksi (Vna 79/2017)

Aine	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo	Sallitut ylitykset vuodessa
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti	350 µg/m ³	24
	24 tuntia	125 µg/m ³	3
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti	200 µg/m ³	18
	1 vuosi	40 µg/m ³	-
Hiukkaset (PM ₁₀)	24 tuntia	50 µg/m ³	35
	1 vuosi	40 µg/m ³	-
Lyijy	1 vuosi	0,5 µg/m ³	-
Hiukkaset (PM _{2,5})	1 vuosi	25 µg/m ³	-
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia	10 mg/m ³	-
Bentseeni (C ₆ H ₆)	1 vuosi	5 µg/m ³	-

Lyijyn, hiilimonoksidin ja rikkidioksidin pitoisuudet taajamissa ovat yleensä matalia ja alitavat selvästi annetut raja-arvot. Myös pienhiukkasten raja-arvo alittuu kaikkialla Suomessa. Korkeimmat mitatut pitoisuudet ovat olleet suuruusluokkaa 15 µg/m³. Sen sijaan typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten raja-arvot saattavat ylittyä suurimmissa kaupungeissa ja vilkkaasti liikennöityjen teiden läheisyydessä.

Kuntien on laadittava ja pantava toimeen ilmansuojelusuunnitelmia, joilla varmistetaan raja-arvojen alittaminen, mikäli raja-arvot ylittyvät tai ovat vaarassa ylittyä. Lisäksi kunnan on tiedotettava ilmanlaadusta ja raja-arvojen ylityksistä sekä varoitettava väestöä, jos pitoisuudet kohoavat poikkeuksellisen korkeiksi.

Taulukon 28 raja-arvoilla pyritään ehkäisemään ympäristön happamoitumista ja rehevöitymistä. Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annetut raja-arvot eivät kuitenkaan ylity Suomessa metsä- ja maaseutualueilla, joilla raja-arvoja sovelletaan.

Taulukko 28. Raja-arvot kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi.

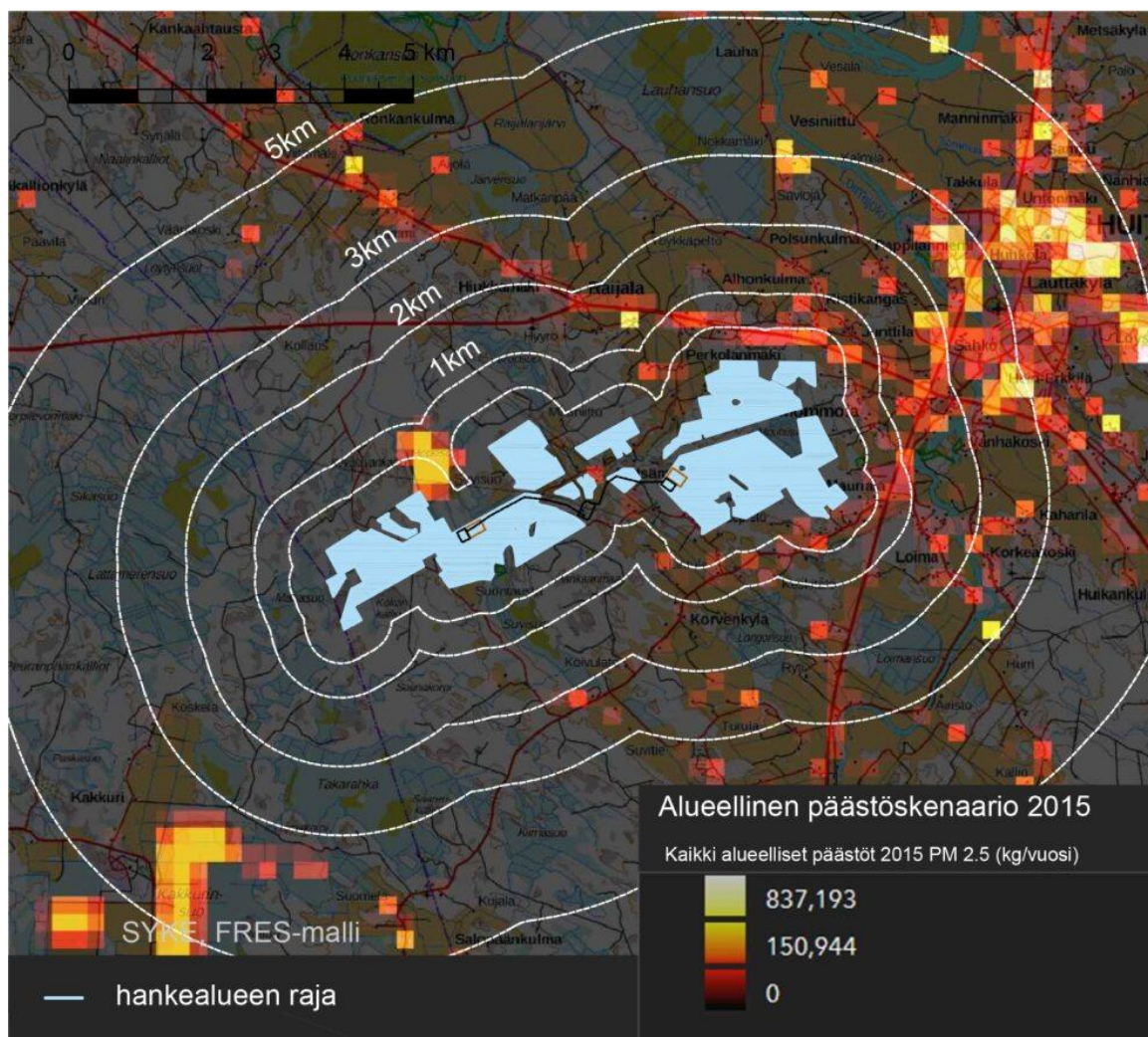
Aine	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo
Rikkidioksidi (SO ₂)	kalenterivuosi ja talvikausi (1.10.-31.3.)	20 µg/m ³
Typen oksidit (NO, NO ₂)	kalenterivuosi	30 µg/m ³

11.11.1 Nykytila

Alueen ilmanlaatu on hyvä, koska lähistöllä ei ole esimerkiksi sellaista teollisuutta, joka heikentäisi ilmanlaatua. Suomessa yleisesti omakotialueilla puun pienpoltto voi merkittävästi heikentää paikallista ilmanlaatua, mutta kyseisellä alueella asutus on niin harvaa, että

tällaista ongelmaa ei esiinny. Myös liikenne on hyvin vähäistä, joten sekään ei heikennä ilmanlaatua.

Suomen ympäristökeskuksella on Ilmansaasteiden päästökartat -karttapalvelu, joka sisältää ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen päästöt Suomessa vuosille 2015 ja 2030. Päästöt on laskettu alueellisella päästöskenaariomallilla (FRES). Mukana olevia päästöjä ovat mm. hiukkaset, mustahiili, NO_x, SO₂, VOC, BaP, CO₂ ja CH₄. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on Heposuon turvetuotantoalue, joka erottuu kuvassa 76 vasemmalla keskellä merkittävämpänä nykyisenä ilmapäästöjen lähteenä.



Kuva 76. Suomen ympäristökeskuksen Ilmansaasteiden päästökartat -karttapalvelun ilmoittamat ilman lähipäästöt hankealueella ja alueen lähistöllä. Hankealue on merkattu sinisellä.

Heposuon turvetuotantoalueen pinta-ala on 54,95 ha ja se muodostuu yhdestä lohkoista. Tuotanto alueella on aloitettu vuonna 1999 ja sen arvioidaan päättyvän vuonna 2039. Tuotantoalueella nostetaan pääasiassa jyrshinturvetta kuivike- ja kasvuturpeeksi. Vuosittain tuotettavan jyrshinturpeen määrä on 30 000 m³ (Ympäristölupa Dnro LSY-2004-Y-137).

Turvetuotanto aiheuttaa pölypäästöjä mikä voi vaikuttaa myös aurinkopaneeleihin. Pölyämistä rajoitetaan keräämällä turve kokonaan katetulla keruulaitteella ja peittämällä aumat muovilla. Pölyä aiheuttavia työvaiheita pyritään minimoimaan tuulisella säällä ja tuulen nopeuden ylittäessä 10 m/s tuotanto keskeytetään.

Turvetuotannon mahdolliset pölyhaitat liittyvät pääasiassa jysinturpeen tuotantoon. Turvepölyä syntyy jonkin verran kaikissa tuotannon vaiheissa ja kuljetuksen aikana. Eniten pölyä aiheuttavia toimintoja ovat keruu, aumaus ja lastaus. Jysinturve nostetaan imuvau- nalla ja mekaanisella kokoojalla varustetuilla korjuukoneilla. Turvepöly voi yksin aiheuttaa vanhan viihtyvyysrajan (10 g/m²/kk) ylittävän laskeuman vielä 100 m:n etäisyydellä tuo- tintoalueesta. Yli 100 m:n etäisyydellä haitan esiintyminen riippuu taustalasseuman suu- ruudesta siten, että 300 m:n etäisyydelle asti turvepöly voi muodostaa yli puolet haittaa aiheuttavasta pölymäärästä. Turvepöly ei sanottavasti lisää laskeumaa yli 1 000 m:n etäi- syydellä tuotantoalueesta. Silmällä näkymättömiä pienhiukkasia saattaa esiintyä ilmassa vielä 1 000 m:n etäisyydellä tuotantoalueesta (Ympäristölupa Dnro LSY-2004-Y-137).

11.11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviona.

Aurinkovoimalan alueella ilmanlaatua heikentäviä päästöjä aiheuttavia toimintoja ovat:

- Puuston hakkuut (harvesterit ja kuormatraktorit)
- Oksien ja juurien haketus
- Tukkirekat
- Alueen maansiirto- ja tietyöt
- Paneelien asennus- ja kaapelointityöt
- Betonikuljetukset
- Paneelien kuljetukset
- Muuntajien kuljetus
- Invertterien kuljetus
- Teräs ym. kuljetukset
- Aitamateriaalin kuljetus
- Aidan asennus
- Työntekijöiden työmatkat
- Kasvillisuuden niitto
- Paneelien pesu/huolto

Maankäytön muutosten vuoksi maaperän kasvihuonekaasupäästöt kasvavat alueella ja alueelle haketetut kannot, juuret ja oksat hajoavat suurelta osin hiilidioksidiksi aurinko- voimalan toiminta-aikana.

Taulukossa 29 on esitetty aurinkovoimalan alueen toiminnoista syntyvät päästöt, kun die- selpolttoaine on fossiilista (Diesel B7 = 7 % uusiutuvaa sekoitettuna). Vertailuna on

esitetty vaihtoehto 3, kun työkoneissa ja kuljetuksissa käytetään polttoaineena uusiutuvaa biodieseliä (Neste MY).

Taulukko 29. Aurinkovoimalan hiilidioksidipäästöt alueella työvaiheittain (Lähde: Huittisten aurinkovoimala Sun 2 Oy – kasvihuonekaasuvaikutukset, Kimmo Klemola, Cleanfi Oy)

Työvaihe	Polttoaine			Biodiesel
	VE1 tCO ₂ e	VE2 tCO ₂ e	VE3 tCO ₂ e	VE3 tCO ₂ e
Puuston poisto (harvesterit ja kuorma- traktorit)	216	307	459	63,0
Haketus (kannot oksat)	174	248	370	51,0
Hakatus puuston kuljetus	17	24	36	5,0
Alueen maansiirto- ja tietyöt	1830	2603	3889	531
Asennus, tukirakenteet	413	413	826	113
Asennus, kaapelointi ym.	883	883	1765	241
Asennus, aurinkopaneelit	212	212	424	58,0
Asennus, aurinkopaneelit ja kaape- lointi	11	11	22	22
Betonin/betonilevyjen kuljetukset	0,6	0,60	1,1	0,20
Paneelien kuljetukset	8,8	8,8	17,6	2,4
Muuntajien kuljetus	0,6	0,60	1,20	0,20
Invertterien kuljetus	0,4	0,40	0,80	0,10
Teräs ym. kuljetukset	4,3	4,3	8,5	1,2
Aidan kuljetus	0,2	0,20	0,30	0,00
Työmatkat	29	30	53	53
Kasvillisuuden niitto	805	805	1609	220
Paneelien pesu	916	916	1832	250
Yhteensä	5 521	6 467	11 315	1 611

Laskelmat pitävät sisällään suorat polton (pakoputken) päästöt ja polttoaineen jalostuksesta tai sähköntuotannosta aiheutuvat päästöt. Työmatkat on oletettu tehtäväksi bensiini-, diesel-, kaasu-, sähkö- tai plug-in hybridihenkilöautolla. Suorat alueen päästöt ovat noin 23 % taulukon 28. fossiilisten polttoainevaihtojen arvoja pienemmät.

Työntekijöiden työmatkojen päästöjä ei ole huomioitu aurinkovoimalan päästöissä. Ne kuitenkin laskettiin voimala-alueen päästöihin. Vaihtoehdossa VE3 työmatka-autoilua henkilöautolla voimala-alueella on arvioitu olevan elinkaaren aikana 231 tuhatta kilometriä. Kilometrikohtaiseksi päästoksi käytettiin Huittisten kaupungin henkilöautokannan päästöjä vuonna 2019. Voimala-alueen työmatkaliikenteen päästöt ovat noin 0,02 promillea voimalan kaikista päästöistä.

Alueen ilmastopäästöjen lisäksi työkoneissa ja ajoneuvoissa poltettu polttoaine aiheuttaa ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Niiden arviointia varten määritettiin työkoneiden ja ajoneuvojen polttoaineen kulutukset voimalan koko elinkaaren ajalta. VTT:n Lipasto-tietokannan yksikköpäästöjen avulla määritettiin polttoaineiden polttamisesta aiheutuvat ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt (Taulukko 30). Arvioitavat ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät ovat:

Taulukko 30. VTT:n Lipasto-tietokannan eri yhdisteiden yksikköpäästöjä (litraa kohti).

KONE	YKSIKKÖ-PÄÄSTÖ	CO g	HC g	NO _x g	PM g	CH ₄ g	N ₂ O g	SO ₂ g
Hakkuukoneet (Moto)	Diesel B7	5,70	0,72	3,95	0,08	0,15	0,04	0,01
Metsätraktorit	Diesel B7	7,87	0,94	5,96	0,20	0,15	0,04	0,01
Muut dieselmäärä- set siirrettävät työ- koneet	Diesel B7	17,31	5,51	25,12	2,15	0,15	0,04	0,01
Varsinaisella perä- vaunulla varustettu yhdistelmä, 76t	Diesel B7	0,35	0,06	0,67	0,01	0,00	0,06	0,01
Kaivukoneet, tela- alustaiset	Diesel B7	13,40	2,34	13,40	0,62	0,16	0,04	0,01
Mönkijät, diesel	Diesel B7	11,66	3,84	20,00	1,40	0,15	0,04	0,01
Henkilöauto, ben- siini	Bensiini	7,62	0,55	1,35	0,02	0,03	0,04	0,01
Henkilöauto, die- sel	Diesel B7	1,54	0,27	10,93	0,42	0,01	0,11	0,01
Ajoruohonleikkurit, diesel	Diesel B7	19,66	8,72	32,20	3,48	0,15	0,04	0,01

Arvioitavat ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät ovat:

- Hiilimonoksidipäästöt (CO)
- Hiilivetypäästöt (HC)
- Typen oksidien päästöt (NO_x)
- Pienhiukkaspäästöt
- Metaanipäästöt
- Typpioksiduulipäästöt (N₂O)
- Rikkidioksidi (SO₂)

11.11.3 Vaikutukset ilmanlaatuun

VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, arvioidusta hankkeesta aiheutuvia ilmanlaatuvaikutuksia ei synny. Alueen ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät muuttuvat ajan myötä muiden toimintojen vuoksi

VE1, VE2 ja VE3

Ilmanlaatuvaikutusten vaihtelu eri vaihtoehtojen välillä on suhteellisen vähäistä. Erot vaihtoehtojen välillä muodostuvat toiminnan keston ja sijainnin mukaan.

Hankkeen pääasiallinen ilmanlaatuvaikutus on pölyäminen. Pölypäästöjä syntyy liikenteestä, maa-ainesten käsittelystä sekä maan muokkauksesta kaivinkoneilla. Pölypäästöjä muodostuu hetkellisesti ja alueet sijaitsevat suhteellisen kaukana asuinalueista, joten todennäköisesti pölyämisen vaikutukset ilmanlaatuun ja lähiasukkaiden viihtyvyyteen ovat vähäisiä.

Kuljetusten pöly- ja pakokaasupäästöjen määrään vaikuttaa lastausten ja käsittelyn määrä sekä siirtomatkojen pituus. Kuorma-autojen renkaat irrottavat ja jauhavat hienojakoista maanpinnasta kiviä. Tiealueet toimivat suhteellisen laajoina pölylähteinä kuorma-autojen renkaiden ja tuulen nostaessa ilmaan tiepölyä. Suurin osa rakentamistoiminnan aikana muodostuvasta pölypäästöstä on suhteellisen suurikokoista ja näkyvää maa-ainespölyä (halkaisijaltaan yli 30 μm), joka kulkeutuu ilmassa hyvin lyhyitä matkoja laskeutuen hankealueelle tai sen läheisyyteen. Pölyhiukkasten laskeutuminen esimerkiksi kasvien pinnoille voi aiheuttaa viihtyvyyshaitan lisäksi haittaa kasveille. Pölyhiukkasten tarttuessa kasvin pintakalvon päälle, yhteyttämispinna-ala supistuu, jolloin kasvien yhteyttäminen voi vaikeutua.

Päästöjen leviämiseen vaikuttavat sääolosuhteet, joista merkittävimmin tuulen suunta ja nopeus, joten toiminnan ilmanlaatuvaikutukset vaihtelevat ympäristössä koko ajan.

SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset ilmanlaatuun syntyvät rakentamiseen liittyvästä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä ja vähäisestä maankäsittelyn aiheuttamasta pölyämisestä. Rakentamisen jälkeen voimajohdot eivät aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan merkittömiä.

Taulukko 31. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus ilmanlaatuun. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2 VE3	VE0, SVE1 SVE2A SVE2B	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri		Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.11.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakennusaikaiset haitalliset vaikutukset ovat normaaleja rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia, ja niihin voidaan rajallisesti vaikuttaa rakennustavalla ja esimerkiksi työvaiheiden porrastuksilla. Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin voidaan vaikuttaa myös muun muassa työmaaliikenteen ja kuljetusten fossiilisten polttoaineiden korvaamisella uusiutuvilla polttoaineilla. Uusiutuvan biodieselin molekyylit ovat kuitenkin hyvin samankaltaisia fossiilisen dieselin molekyyliden kanssa, ja poltossa syntyvät päästöt eivät merkittävästi eroa toisistaan. Uusiutuvalla biodieselillä lähipäästöt ovat jonkin verran pienemmät. Merkittävämpiä vaikutuksia lähipäästöihin tuo liikenteen ja työkonien sähköistyminen voimalan pitkän elinkaaren aikana.

Toiminnassa käytettävien työkonien ja kuljetuskalustojen pakokaasupäästöjä voidaan vähentää myös välttämällä koneiden ja ajoneuvojen joutokäyntiä ja turhaa liikennöintiä.

Pölyämistä tarkkaillaan rakentamisen aikana aistinvaraisesti ja pölyntorjuntaa kuten kastelua tehostetaan tarpeen mukaan. Paneelialueiden reunoille jätettävät puustoiset suojavyöhykkeet parantavat ilmanlaatua ja vähentävät rakentamisen aikaisia pölyhaittoja erityisesti poistamalla karkeita hiukkasia ilmasta.

11.11.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve

Arviointiin käytettyä kirjallisuutta ja aineistoja pidetään luotettavina. Arviointi on tehty näiden perusteella. Merkittävin epävarmuustekijä on alueen suuri koko ja hankkeen pitkä ajallinen kesto, joista ei ole olemassa vertailutietoa.

Jonkin verran epävarmuuksia on 50 vuoden elinkaaren polttoaineiden kulutuksen arvioimisessa. Todennäköisesti liikenteen ja työkoneneiden sähköistyminen tarkoittaa, että polttoaineenkulutukset on arvioitu yläkanttiin. Polttoaineiden ja moottorien kehittymisen myötä polttamisen yksikköpäästöt todennäköisesti pienentyvät.

VTT:n Lipasto-tietokannan yksikköpäästöt ovat vuodelta 2016 ja niissä on todennäköisesti epävarmuuksia. Pieneltä osin samoja yksikköpäästöjä on käytetty arvioitaessa jopa 2070-luvulla tapahtuva päästöjä.

11.12 VAIKUTUKSET ILMASTOON JA KASVIHUONEPÄÄSTÖIHIN

Ilmastomuutoksella tarkoitetaan ilmaston muuttumista ajan myötä joko luonnollisten vaihteluiden tai ihmisen toiminnan seurauksena. Suomen ilmasto lämpenee ja muuttuu sateisemmaksi ilmastomuutoksen myötä, minkä vuoksi hiilidioksidi- ja muita kasvihuonekaasu-päästöjä on tarpeen hillitä tai poistaa ne kokonaan.

Aurinkovoimalan vaikutukset paikallisilmastoon johtuvat puuston poistamisesta sekä aurinkopaneelien ja rakenteiden sijoittumisesta alueelle. Vaikutuksia on varjoisuuden poistumisen kautta auringonsäteiden pääsyyn maan pinnalle, vesitalouteen, ilmastokosteuteen, tuulisuuteen, lumisuuteen ja albedoon eli heijastuvuuteen. Vastaavia vaikutuksia on avohakkuilla, soiden ojituksella ja maataloudella eli käytännössä kaikella rakentamisella. Aurinkovoimala aiheuttaa myös epäsuoria ilmastopäästöjä, aurinkovoimalan rakentamiseen tarvittavien materiaalien ja komponenttien valmistamisen kautta.

Rakennusvaiheessa alueella tehdään maanrakennustöitä ja puustonhakkuita, joilla on vaikutusta maaperän ja metsien hiilinieluihin. Maanrakentamisessa tarvitaan lisäksi uusia maa-aineksia, joiden tuottaminen ja kuljettaminen aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä. Aurinkopaneelien rakentamiseen ja perustamiseen vaaditaan energiaa ja useita eri raaka-aineita, kuten maa-aineksia ja metalleja. Lisäksi rakennusvaiheen aikana kulutetaan energiaa erityisesti työ- ja kuljetuskalustossa.

Sähkönsiirtoreittien ilmastopäästöt syntyvät kaapeleiden ja voimajohtopylväiden valmistuksessa, kuljetuksista, asennustyössä sekä sen elinkaaren lopussa käytöstä poistossa.

Toiminnan aikaiset kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat pääasiassa huoltotöiden seurauksena. Aurinkovoimalan huoltaminen ja kunnossapito vaatii sekä energiaa että osia.

Toiminnan loppumisen jälkeen alue metsitetään uudelleen. Aurinkovoimalan rakentaminen voi lisätä tuulisuutta ja paahteisia olosuhteita paneelikenttäalueilla sen elinkaaren aikana.

11.12.1 Nykytila

Alueen ilmastolle on tyypillistä lämpimät kesät ja lauhat talvet. Vuoden keskilämpötila vaihtelee +5 ja +6 asteen välillä. Vuotuinen sademäärä on keskimäärin 600...650 mm (Taulukko 32). Vallitseva tuulensuunta on lounaasta (Ilmatieteen laitos, 2023). Ilmaston arvioidaan lämpenevän Satakunnassa kuluvan vuosisadan aikana noin 1,9-5,1 °C kauteen 1981-2010 verrattuna.

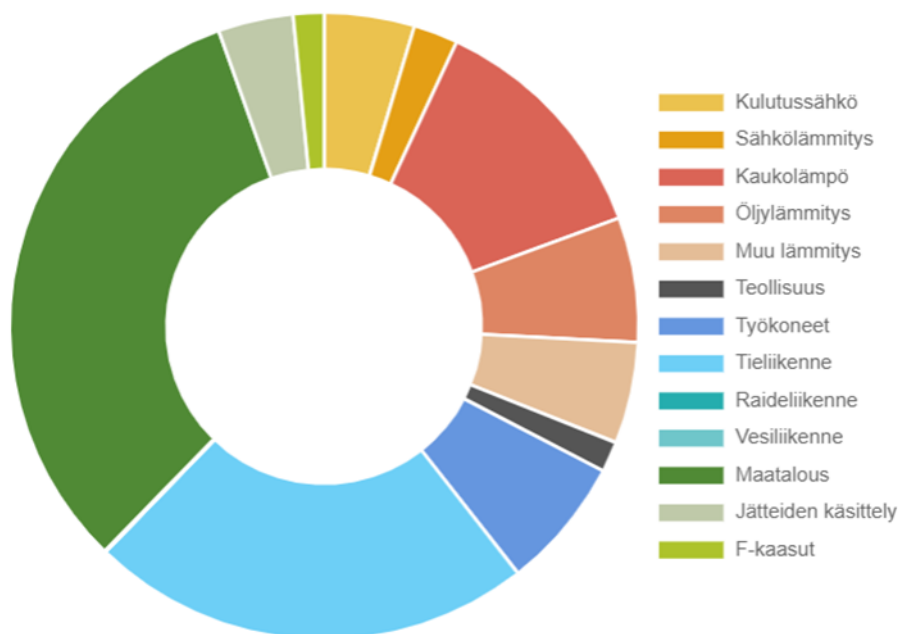
Taulukko 32. Vuotuinen sadesumma ja maksimi lumensyvyys vuosina 2010–2022 (Ilmatieteen laitos, 2023).

Vuosi	Sadesumma (mm)	Maksimi lumensyvyys (cm)
2010	539	55
2011	716	51
2012	726	40
2013	567	33
2014	596	11
2015	630	31
2016	489	17
2017	692	25
2018	506	23
2019	686	49
2020	740	7
2021	663	34
2022	676	43

Käynnissä oleva ilmastonmuutos vaikuttaa myös hankealueeseen. Todennäköisesti keskilämpötila nousee ja sadanta hieman kasvaa, mutta paikalliset ja ajalliset vaihtelut ovat suuret. Myös myrskyjen on ennustettu lisääntyvän. Ilmastonmuutos tuo sekä kielteisiä että positiivisia vaikutuksia aurinkosähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa ja keskilämpötilojen noustessa lumipeitteen ja jään määrän oletetaan vähenevän, jolloin paneelien toiminta-aika pitenee. Toisaalta paneelien tuotto myös heikkenee vähäisesti lämpötilan noustessa.

Lumimäärät ovat talvisin niin vähäisiä, että ne eivät yllä paneelien alareunan tasolle. Tällä on vaikutusta keväisin päivien pidetessä ja mahdollisten hankien heijastaessa hyvin auringon säteilyä.

Vuonna 2021 Huittisten kaupungin kokonaiskasvihuonekaasupäästöt olivat 139,7 kt CO₂-ekv., mikä on 14,2 tCO₂e /asukas. Yli puolet kasvihuonepäästöistä muodostivat maatalous (32,3 %) ja tieliikenne (22,9 %). Päästöjen jakauma sektoreittain on esitetty kuvassa 77. (SYKE, Hiilineutraali Suomi, 2023)



Kuva 77. Kasvihuonepäästöjen jakauma Huittisissa vuonna 2021 (SYKE, Hiilineutraali Suomi, 2023)

Yksinkertaistettuna nykytilassa hankealueella olevien talousmetsien metsäekosysteemeissä hiilidioksidia sitoutuu kasvavaan puustoon, maaperään ja karikkeeseen. Hiiltä puolestaan vapautuu puuston luonnonpoistuman, puunkorjuun sekä maaperähajotuksen seurauksena (Seppälä ym., 2022). Hankealueella olevien turvemaiden hiilivarantojen muutoksiin vaikuttaa mm. niiden käyttö, ravinteikkuus ja vedenpinnan taso (Minkkinen, K. & Laine, J., 1998). Hankealueella ei harjoiteta nykyisin muuta toimintaa, jolla olisi merkittäviä vaikutuksia ilmastoon.

Hankealueen metsissä kasvaa 92 700 kiintokuutiometriä runkopuuta. Lisäksi metsissä on noin 60 000 kiintokuutiometriä kantoja ja hakkuutähteeksi jääviä oksia, jotka haketetaan ja ne jäävät alueelle. Haketettu puu hajoaa suurelta osin hiilidioksidiksi aurinkovoimalan 50 vuoden elinkaaren aikana. Alueen hakkuumäärää voi verrata Satakunnan vuoden 2021 hakkuukertymään 2 932 000 m³ eli hankealueelta hakattavan noin 92 700 m³ runkopuun osuus tästä on 3,2 %.

11.12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

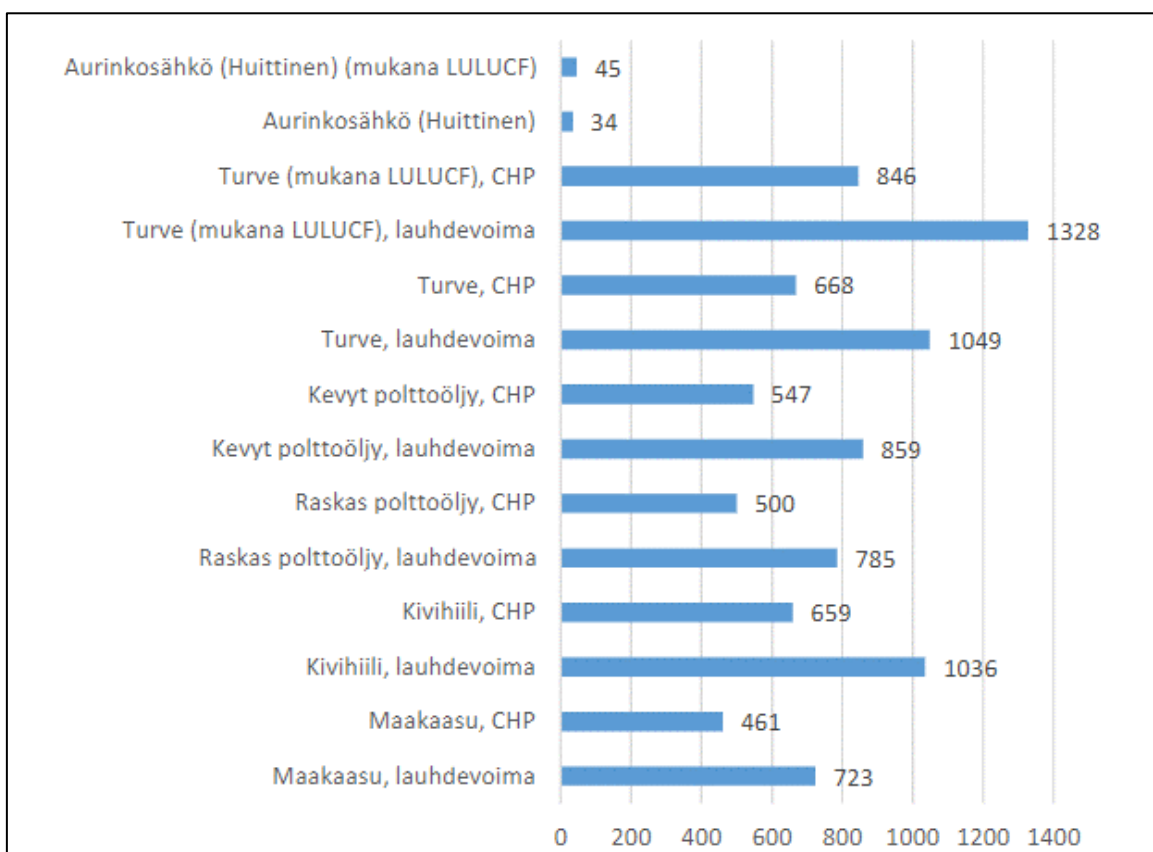
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamaa metsien pinta-alan vähenemisen vaikutusta hiilinielunäkökulmasta. Arvioinnissa huomioidaan aurinkovoiman positiivinen vaikutus muiden sähköntuotantotapojen tarpeen vähenemisenä sähkönkulutuksen pysyessä ennallaan. Lisäksi arvioidaan riskit tuulisuuden lisääntymisestä ja sen mahdollisista vaikutuksista, sekä siitä, miten ilmastonmuutos, sään ääri-ilmiöt ja muut ilmastoriskit voivat mahdollisesti vaikuttaa laitoksen rakentamiseen ja toimintaan.

Puuston hiilivarastot, hiilinielut, hakkuumäärä ja maaperän hiilinielut/päästöt arvioitiin mm. Luonnonvarakeskuksen tilastojen avulla. Alueen tunteva metsäalan ammattilainen arvioi alueen puukuutiomäärät, mutta hiilitaselaskelmissa on käytetty Satakunnan keskimääräisiä puustoarvoja (134m³/ha). Hiilivarastoissa ja -nieluissa käytetään yksikköä ktCO₂. Muuten käytetään yksikköjä gCO₂e, tCO₂e, ktCO₂e, joissa CO₂e tarkoittaa hiilidioksidiekvivalenttia. Hiilidioksidiekvivalentti ottaa huomioon kaikki kasvihuonekaasut, hiilidioksidin lisäksi tärkeimpinä metaanin ja typpioksiduulin. Tarkemmat laskelmat on esitetty liitteessä 18.

11.12.3 Vaikutus ilmastoon

Tuulisuuden lisääntymisen vaikutus hankealueella on hyvin pieni. Paahteisuuden lisääntyminen on pientä ja paikallista.

Hanke edesauttaa Suomessa energiahuollon uusiutumiskykyä ja myös energiaomavaraisuuden lisääntymistä. Aurinkovoiman hiiliekvivalentit päästöt tuotettua kilowattituntia kohden koko järjestelmän elinkaari huomioiden ovat fossiilisiin energiantuotantomuotoihin verrattuna hyvin pienet (Kuva 78).

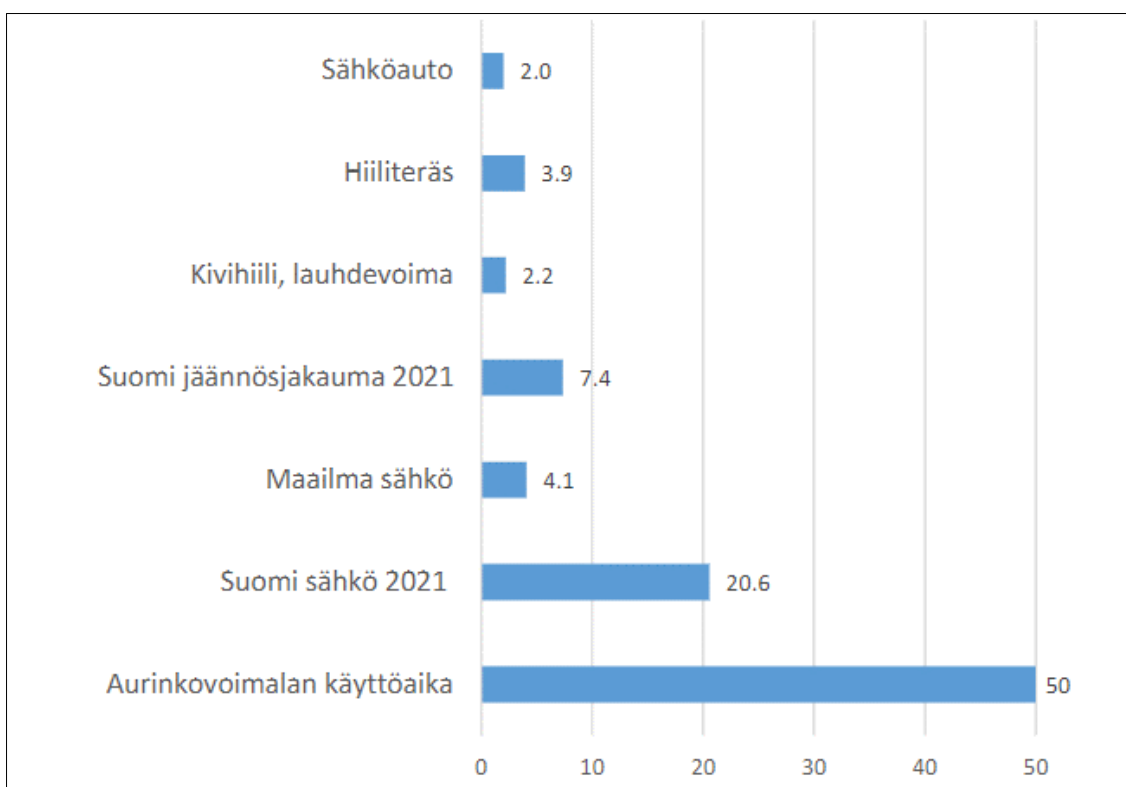


Kuva 78. Sähköntuotannon päästökertoimia gCO₂e/kWh (Cleanfi Oy, 2022).

Aurinkoenergian tuotantoalueen elinkaariodote, jolla laskelmat on tehty, on 50 vuotta (40 + 20 lisävuoden optiot), minkä jälkeen varaudutaan laitteistojen uusimiseen tai purkamiseen. Laskelmissa on oletettu, että paneelit uusitaan moderneihin 25 vuoden kulu-
tua. Mahdollisen purkamisen tapauksessa syntynyt purkujäte käsitellään asianmukaisesti ja alueiden luonto eheytetään esimerkiksi metsityksillä sen hetkisen maankäytön säänte-
lyn mahdollistamissa puitteissa.

Elinkaarensa lopussa olevia aurinkopaneeleita voidaan hyödyntää kierrätyksessä. Tuo-
tantoalueen laitteistoista ei aiheudu elinkaaren aikana lähiympäristöön päästöjä, pöly- tai
hajuhaittoja. Laitteisto toimii automaattisesti ja itsenäisesti. Paneelikenttäalueilla kasvilli-
suuden poistamisen seurauksena paahteiset olosuhteet voivat lisääntyä paikallisesti.

Aurinkovoimalla tuotetun sähkön päästöjä voidaan verrata muuhun sähköntuotantoon tai
toimintoihin, joita voidaan korvata aurinkosähköllä. Taloudessa on tyypillistä esittää in-
vestoinnin takaisinmaksuaika päätösten tueksi. Vastaavasti alla esitetyssä kuvassa 79 on
verrattu eri sähkön tuotantomuotojen ja toimintojen aiheuttamien päästöjen korvautumi-
seen kuluva aika, mikäli käytetty energia korvataan aurinkosähköllä. Korvattavia toimin-
toja ovat esimerkiksi teräksen tuotanto kivihiilellä tai autoilu fossiilisilla polttoaineilla.



Kuva 79. Päästöjen korvautumiseen kulunut aika vuosina (Cleanfi Oy, 2022).

VE0

Nollavaihtoehdossa (VE0), jossa Huittisten aurinkovoimalaa ei toteuteta, ei synny toiminnan aikaisia tuotetun sähkön myönteisiä ilmastovaikutuksia. Vaihtoehdossa VE0 ei myöskään synny aurinkovoimalan ja sähkönsiirtoreittien materiaalien valmistuksen, rakentamisen, käytön ja toiminnan päätyttyä käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Alueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät myös, mikäli aurinkovoimala ei toteudu.

VE1 ja VE2

Pienemmät hankevaihtoehdot ovat pinta-alaltaan noin puolet hankevaihtoehdosta VE3, joten myös päästöt ovat noin puolet suuremman hankevaihtoehdon aiheuttamista päästöistä. Samoin myös tuotetun energian hyötyvaikutus.

VE3

Suurimman voimalavaihtoehdon eli vaihtoehto VE3:n aurinkovoimalan elinkaaren päästöt ovat 50 vuoden ajalta 1073 ktCO₂e. Voimala tuottaa 50 vuoden aikana 31,43 TWh sähköä ja aurinkosähkön päästökertoimeksi tulee 34,13 gCO₂e/kWh.

Mikäli alueella tuotetulla aurinkosähköllä korvataan Suomen vuoden 2021 keskimääräistä sähköä, on elinkaaren päästövähennys 59 %, mikäli vertailu tehdään vaihtoehtoon 0 siten, että alueella ei oleteta tehtävän tarkasteluaikana hakkuita. Hiiliterästä aurinkosähköllä korvattaessa päästövähennys on 92 % ja aurinkosähkön korvattaessa polttomoottoriauton bensiiniä sähköautossa päästövähennys on 96 %. Mikäli huomioon otetaan oletettavat hakkuut tai puustoa ja maaperää ei oteta ollenkaan laskelmissa huomioon, tulokset paranevat hieman, kuten edellisestä taulukosta käy ilmi.

Alueelta poistetaan 92 700 kiintokuutiota runkopuuta, jonka kuljetukseen tarvitaan noin 2 000 perävaunullista tukkirekkaa. Lisäksi alueelle katemateriaaliksi levitettäväksi haketetaan yli 60 000 kiintokuutiota kantoja ja hakkuista tähteeksi jääneitä oksia, jotka ensin liisäyvät maaperän hiilivarastoa mutta 50 vuoden aikana suureksi osaksi lahoavat hiilidioksidiksi.

Menetetyksi hiilinieluksi on laskettu alueelta puuston mukana poistuneen hiilivaraston lisäksi menetetty 176 000 m³ runkopuun kasvu lisättynä oksistolla ja juuristolla. Kaikkiaan puuston hiilivaraston/-nielun menetykset ja maaperän päästöt ovat 339 ktCO₂e verrattuna tilanteeseen, ettei alueella tehtäisi mitään. Nämä päästöt ovat jonkin verran pienemmät (289 ktCO₂e), jos vertailukohtana on se, että alueella jatkuu normaali metsätalous. Puuston ja maaperän päästöt nostavat aurinkovoimalan päästöjä 10,79 gCO₂e/kWh, eli kaikkiaan alueen aurinkovoimalan päästöt ovat 44,92 gCO₂e/kWh.

Aurinkosähkövoimalan hiilihyöty voi vertailukohdan mukaan olla menetettyyn metsän hiilivarastoon verrattuna kuitenkin jopa satakertainen.

Kun kaikki aurinkovoimalan aiheuttamat päästöt otetaan huomioon, tuotetun aurinkosähkön hiilihyöty päästöihin verrattuna on vähintään kaksinkertainen verrattuna Suomessa tuotettuun sähköön vuonna 2021 ja jopa yli 30-kertainen verrattuna bensiiniautoon aurinkosähkön korvattaessa sähköautoissa bensiinin kulutusta tieliikenteessä.

Fossiilisten polttoaineiden polttamisesta aiheutuvat päästöt alueella ovat vain noin 0,8 prosenttia (11,3 ktCO₂e) aurinkovoimalan kaikista päästöistä. Jos myös maaperän päästöt otetaan huomioon, alueella tapahtuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat noin 4,5 % aurinkovoimalan kaikista päästöistä (Liite 17).

Turbulenttisuuden ja tuulennopeuden muutoksilla voi olla paikallisesti vaikutuksia myös haihduntaan, mutta verrattuna paneelien varjostuksen aiheuttamaan muutokseen haihdunnassa, turbulenttisuuden vaikutus jää hyvin vähäiseksi.

Taulukko 33. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	SVE1 SVE2A SVE2B	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE0		Vähäinen	VE1 VE2 VE3	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.12.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulisuutta ja paahteisuutta hankealueella pyritään vähentämään jättämällä paneelialueiden ympärille mahdollisimman paljon puustoa, niin että ne eivät varjosta paneeleita.

Rakennusaikaiset haitalliset vaikutukset ovat normaaleja rakentamisen aiheuttamia, ja niihin voidaan rajallisesti vaikuttaa rakennustavalla ja esimerkiksi työvaiheiden porrastuksella. Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin voidaan vaikuttaa myös muun muassa työmaaliikenteen ja kuljetusten fossiilisten polttoaineiden korvaamisella uusiutuvilla polttoaineilla. Suurimmassa voimalavaihtoehdossa (VE3) kaikessa dieselin käytössä uusiutuvaan dieseliin vaihtaminen koko elinkaaren ajaksi toisi 11,1 ktCO₂e vähennyksen kasvihuonekaasupäästöihin, mikä vastaa 0,8 % päästövähennemää voimalan päästöissä (0,25 gCO₂e/kWh pienemmät päästöt).

Voimalan huoltotoissa, kuljetuksissa ja tulevaisuuden asennustoissa tullaan todennäköisesti käyttämään enenevässä määrin sähkökäyttöisiä kulkuneuvoja ja työkoneita, mikä tarkoittaa päästöjen alenemista. Kasvillisuudella pystytään vaikuttamaan paneelialueen maaperän päästöihin.

11.12.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve

Kasvihuonekaasupäästöt pystytään arvioimaan varsin luotettavasti, mikäli lähtötiedot annetaan kattavasti. Itse kasvihuonekaasujen osalta on jonkin verran epävarmuutta määrittäessä hiilidioksidiekvivalenttikertoimia metaanin ja typpioksiduulin päästöille.

Liitteessä 18 esitetyt laskelmat on tehty arviointiohjelmavaiheen mukaisilla hankerajauksilla, jolloin hankealueiden laajuus oli jonkin verran nykyistä rajausta suurempi.

Huittisten aurinkovoimalan kohdalla ylivoimaisesti suurimmat päästöjen aiheuttajat ovat aurinkopaneelien valmistus ja maankäytön muutosten aiheuttamat päästöt.

Aurinkopaneelien ja aurinkovoimalan päästöt on laskettu vertaisarvioitujen tiedeartikkelien tietojen perusteella, ja tulokset ovat hyvin yhteneviä aurinkosähkölle julkaistujen päästötietojen kanssa. Aurinkopaneelien valmistuksen päästöt ovat pienentyneet aikaisemmin vauhdilla ja kehityksen oletetaan jatkuvan. Arvioinnissa on oletettu, että paneelit vaihdetaan 25 vuoden jälkeen uusiin paneeleihin, jotka tuottavat samoilla päästöillä 40 % enemmän sähköä (aurinkopaneelien päästöt tuotettua kilowattituntia kohtia ovat 28,5 % pienemmät). Oletus on historialliseen kehitykseen nähden konservatiivinen, mutta aiheuttaa arviointiin epävarmuutta.

Jonkin verran epävarmuutta arviointiin tuo aurinkovoimalan toteutuneen sähköntuotannon poikkeaminen suunnitellusta. Tähän vaikuttaa voimalan vuosituotannon määrä ja paneelien käyttöikä.

Maankäytön muutosten aiheuttamat päästöt koostuvat alueen puuston poistosta johtuvasta hiilivaraston menetyksestä ja puuston kasvun hiilinielun menetyksestä sekä maaperän päästöistä. Alueella oleva puuston määrä ja sen mukana poistuva hiili sekä puuston kasvun menetyksestä johtuva menetetty hiilinielu voidaan määrittää varsin tarkasti, koska puuston koostumus ja hiilipitoisuus ovat hyvin tiedossa. Maaperän päästöjen määrittämisessä on enemmän epävarmuuksia, mutta ne on pyritty arvioimaan parhaan tiedon mukaan. Merkittävin epävarmuustekijä on hankkeen pitkä ajallinen kesto, jonka aikana voi tapahtua ennakoimattomia muutoksia. Vastaavanlaisista projekteista ja niiden ilmastovaiikutuksista ja vaikutuksista hiilinieluihin ei ole olemassa vertailutietoa.

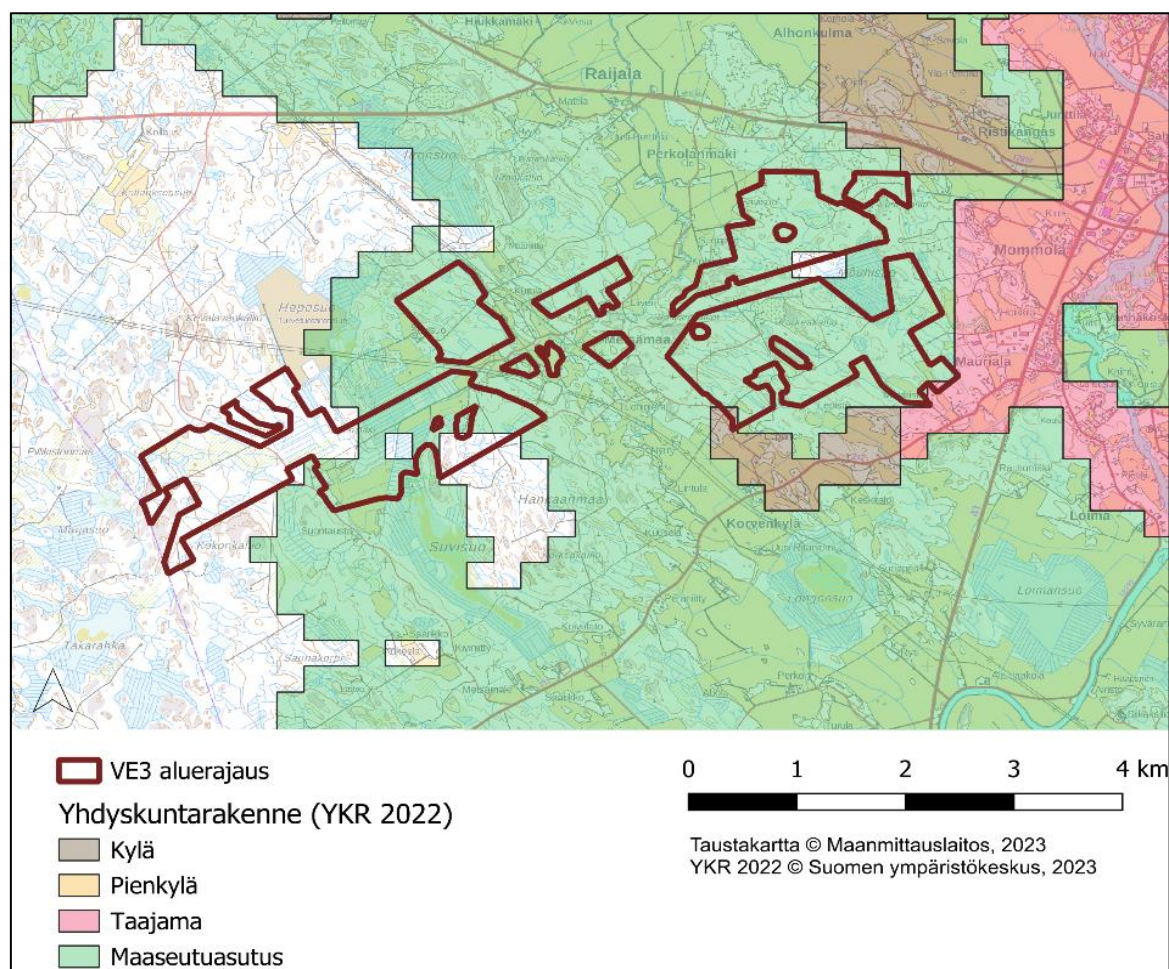
11.13 IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

11.13.1 Nykytila

11.13.1.1 Ihmisten elinolot ja asuminen

Hankealue sijoittuu Huittisten kuntaan ja rajautuu lännessä Säkylän kuntaan. Alueen lähelle sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat pääasiassa Huittisiin, johon myös lähialueen väestö keskittyy. Säkylän kunnan puolelle sijoittuva lähin lomarakennus sijoittuu yli 700 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta.

Huittisten kunnan väkiluku oli 9 745 ja taajama-aste 71,4 % vuonna 2022. Pääasiassa hankealue sijoittuu maaseutuasutuksen alueille tai asuttujen alueiden ulkopuolelle (Kuva 80). Aivan hankealueen idässä aluerajaus sijoittuu taajaman (Lauttakylä) ja kyläasutuksen tuntumaan. Väestö on keskittynyt voimakkaimmin alueella Lauttakylän taajamaan, mutta väestöä sijoittuu myös melko lähelle erityisesti hankealueen itäosia Raijalaan, Korvenkylään, Maurialaan, Perkolanmäelle, Mommolaan ja Metsämaalle. Väestöä sijoittuu myös muualla hankealueen ympäristöön pienemmässä muodossa, ns. maaseutuasutuksena.

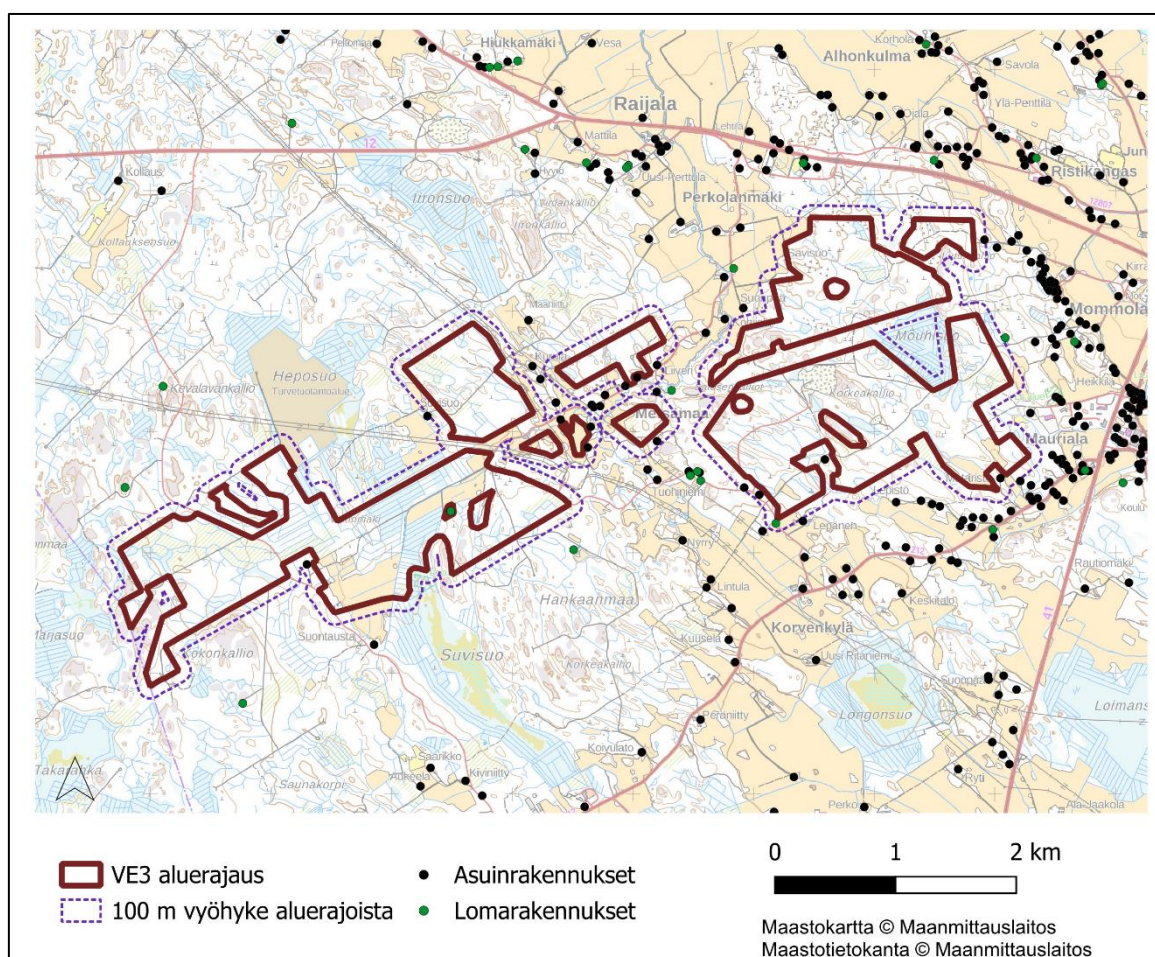


Kuva 80. Yhdyskuntarakenne hankealueella ja sen läheisyydessä (YKR, 2022).

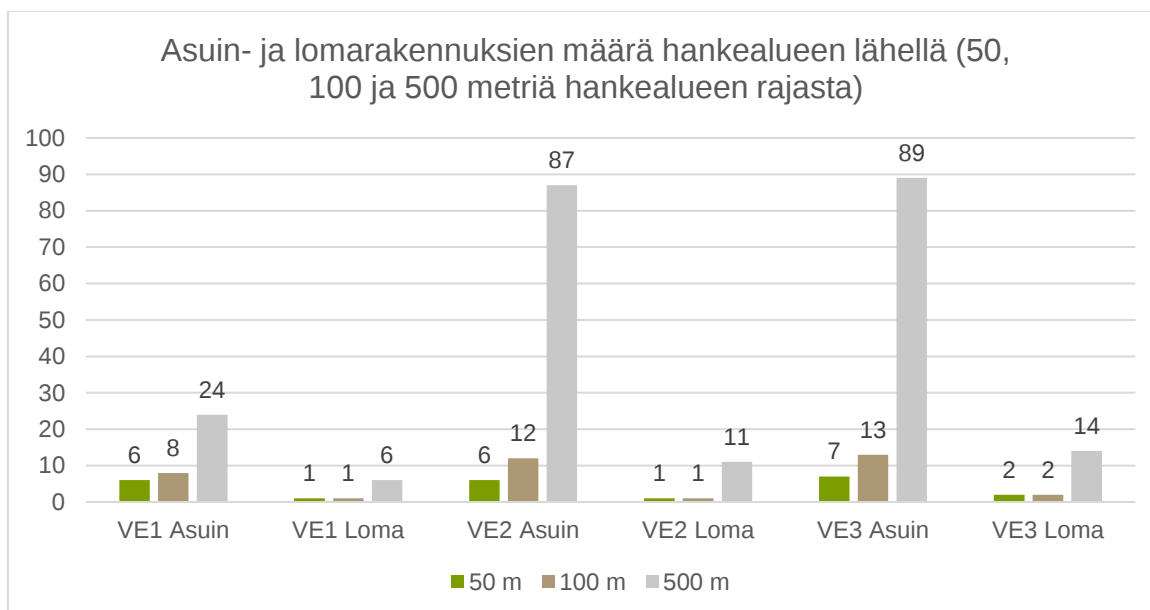
Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu useampia asuinrakennuksia ja lomarakennuksia (Kuvat 81 ja 82). 50 metrin säteellä aluerajasta sijoittuu hankevaihtoehdon mukaan noin 5–10 asuin- tai lomarakennusta. Alle 50 metrin säteelle sijoittuvia alueita ovat Lepäsen alueella Peltokalliontien ja Lepästentien risteyksessä sekä Lepästentien varrella, Mataristossa, Metsämaalla useammassa kohdassa, Jylhässä sekä hankealueen ympäröimäksi jäävä alue, johon sijoittuu yksi loma-asunto. 500 metrin säteellä hankealueen rajasta alueelle sijoittuu jo useampia asuin- ja lomarakennuksia. Erityisesti hankealueen itäosiin taajamaan sijoittuu jo merkittävässä määrin asutusta 500 metrin etäisyydellä.

Hankealueen ympäristöön sijoittuu enemmän asuinrakennuksia ja lomarakennuksien määrä on verrattain vähäinen. Lomarakennukset sijoittuvat yksittäin asuinrakennusten keskelle, eivätkä ne muodosta selkeää vapaa-ajan asutuksen keskittymää. Alle 100 metrin etäisyydelle aluerajasta sijoittuu vain 2 lomarakennusta.

Hankealueita tai sen lähiympäristöä ei ole osoitettu kaavassa asumiseen tai loma-asumiseen. Lähin kaava on hankealueen itäpuolelle sijoittuva Huittisten kaupungin keskustan osayleiskaava. Lähimmät kaavan mukaiset asuinalueet sijoittuvat Maurialaan.



Kuva 81.. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen ympäristössä.



Kuva 82. Asuin- ja lomarakennuksien määrä etäisyysvyöhykkeittäin hankealueen rajasta, perustuen maastotietokannan (Maanmittauslaitos) asuin- ja lomarakennuksiin.

11.13.1.2 Virkistysalueet ja metsästys

Hankealueelle ei sijoitu merkittäviä virkistyskohteita. Lähimmät virkistyskohteet ja reitit sijoittuvat Huittisten keskustaajamaan, Maurialaan ja Vanhakosken alueelle sekä hankealueen pohjoispuolelle viiden kilometrin etäisyydelle Puurijärven ja Isosuon kansallispuistoon (Kuva 83). Aurinkovoimalan alueelle ei sijoitu myöskään luonnonsuojelualueita tai kulttuuriympäristön näkökulmasta tärkeitä virkistyskohteita. Lähin luonnonsuojelualue, Kainalon luonnonsuojelualue (YSA), sijoittuu 50 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Kyseinen luonnonsuojelualue yhdistyy maakuntakaavaan merkittävään Suvisuon luonnonsuojelualueeseen etelässä. Toiseksi lähin luonnonsuojelualue (YSA) sijaitsee Maurialassa yli 250 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta.

Alue on luonnonoloiltaan melko tavanomaista metsää ja pääosin talousmetsää, jonka väliin sijoittuu hiukan peltoa sekä asutusta. Virkistyskäyttö tukeutuu alueella voimakkaimmin luonnonympäristöön liittyvään virkistykseen, kuten ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen.

Taloustutkimuksen asukaskyselyn (Liite 18) mukaan alueella käy kaikista Huittisen 18–84-vuotiaista asukkaista noin 57 %. Kyselyn perusteella aluetta käytetään marjastukseen, sienestykseen tai kuntoiluun. Lisäksi vastaajat kuvaavat, että eivät harrasta alueella varsinaisesti mitään. Huittisissa asuvista vastaajista viidennes käy suunnitellulla aurinkopuistoalueella nykyisin vähintään useita kertoja viikossa, viidennes vähintään kerran viikossa. Noin viidennes käy siellä kuukausittain, vajaa puolet harvemmin kuin kerran kuukaudessa tai ei koskaan. Asukaskyselyn perusteella alueella liikutaan jonkin verran.

Hankealue kuuluu Ala-Satakunnan riistanhoitoyhdistyksen alueelle sekä Huittisten Metsästysseura Pauku ry:n metsästysalueille. Metsästysseura harjoittaa aktiivista metsästystoimintaa suunnitellulla hankealueella.



Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pyritään selvittämään ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa painotetaan hankealuetta sekä hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa otetaan huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevien ihmisten määrä sekä vaikutuksen kesto. Mitä enemmän alueella on alueesta riippuvaa toimintaa, kuten asumista, loma-asumista tai virkistyskäyttöä, sitä suurempi vaikutus on.

SUN 2 OY HUITTISTEN AURINKOVOIMALA - Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Maanmittauslaitoksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Jyväskylän yliopiston LIPAS-aineistoja.

Avoimien aineistojen lisäksi arvioinnin tukena käytetään Taloustutkimuksen tekemää asukaskyselyä, joka toteutettiin puhelinhaastatteluina. Tutkimuksessa tehtiin kaikkiaan 300 haastattelua, jotka kiintiöitiin niin, että 200 haastattelua oli Huittisten kunnasta ja 100 haastattelua lähikunnista. Haastattelut tehtiin 10.-22.3.2023 välisenä aikana. Asukaskyselyn tulokset on esitetty kokonaisuudessaan *liitteessä 18*. Vaikutusten arvioinnin lähtötietona on käytetty myös YVA-selvityksen aikana saatuja palautteita ja mielipiteitä.

Asukaskyselyn perusteella alueella suhtaudutaan melko myönteisesti aurinkovoimaan, mikä voi vaikuttaa myös hankkeen vaikutusten kokemiseen. Jos hankkeeseen suhtaudutaan melko myönteisesti, vaikutukset voidaan kokea myös arvioitua lievempinä. Puolestaan, jos aurinkovoima koetaan lähtökohtaisesti kielteisenä, vaikutukset voidaan kokea myös kokijan subjektiivisessa kokemuksessa merkittävästi kielteisempinä.

Muiden vaikutustyyppien vaikutusten arvioinnin tulokset tullaan huomioimaan ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa niiltä osin, kun ne koskettavat ihmisten terveyttä, elinoloja, viihtyvyyttä tai virkistyskäyttöä ja metsästystä. Sosiaalisten vaikutusten arviointi sijoittuu arviointityön loppupuolelle, jossa muut arviointityypit ovat hyödynnettävissä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

11.13.3 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

11.13.3.1 Rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikana, jolloin hankkeeseen liittyvä infrastruktuuri rakennetaan. Vaikutukset ovat rakentamisen aikana merkittävimpiä johtuen rakentamisen aikaisista melu-, liikenne- ja ilmanlaatuvaikutuksista. Myös maankäyttöön ja maisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat kriittisimpiä rakentamisen aikana.

Maisemavaikutukset ovat rakentamisen aikana merkittävimpiä, sillä rakentaminen muokkaa ympäristöä voimakkaimmin. Rakentamisen aikana hankealue muuttuu merkittävästi aiemmasta, kun puustoa raivataan ja infrastruktuuri rakennetaan. Maisemavaikutuksia syntyy alueen asuinrakennuksiin ja lomarakennuksiin sekä merkittävämmiin alueen virkistyskäyttöön.

Rakentamisesta syntyy myös normaalitoimintaan verrattuna jonkin verran melua sekä liikennettä, joka voi haitata ihmisten elinoloja. Rakentamisen aikainen melu on verrattavissa tavalliseen työmaameluun. Suurin osa asukaskyselyyn vastanneista on arvioinut, että rakentamisen aikainen melu on melko vähäistä tai melua ei synny lainkaan. Lähialueen asukkaista (0-5 km hankealueesta) 22 % arvioi rakentamisen aikaisen melun suureksi. Rakennusaikana ihmisten elinoloihin voi aiheutua paikallisesti myös ilmanpäästöjä rakentamiseen liittyvästä liikennöinnistä sekä infrastruktuurin rakentamisesta.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia syntyy voimakkaimmin lähialueen asukkaille ja lomasukkaille sekä kuljetusreittien varsille sijoittuviin asuin- ja lomarakennuksiin. Lisäksi

alueen virkistyskäyttöä voidaan rajoittaa turvallisuussyistä rakentamisen aikana. Näin ol-
len rakentaminen voi aiheuttaa myös ihmisten liikkumiselle tilapäistä estevaikutusta tai
häiriötä hankealueen rajojen ulkopuolella. Rakentaminen toteutetaan kuitenkin osissa,
jolloin alueen käyttöä ei rajoiteta koko hankealueelta kerralla.

Käytöstä poiston aikaiset vaikutukset ovat hyvin samantyyppisiä kuin rakentamisen aikai-
set vaikutukset. Vaikutuksia syntyy rakenteiden purkamisesta sekä poistoon liittyvästä lii-
kennöinnistä. Käytöstä poiston aikaiset vaikutukset heikkenevät hitaasti, sillä erityisesti
maiseman muuttuminen ja alueen metsittyminen voi olla hidasta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset arvioidaan suu-
ruudeltaan kohtalaisen kielteiseksi, sillä vaikka rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pai-
kallisia ja verraten lyhytaikaisia, vaikutus on ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyy-
teen merkittävää.

11.13.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ihmisten elinolot ja asuminen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat pääasiassa hankkeen aiheuttama maisemanmuutos sekä
maankäyttöön kohdistuvat muutokset. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia asuinym-
päristön valo- tai äänimaisemaan, sillä aurinkopaneelit eivät tuota itsessään ääntä tai ai-
heuta kauaskantoista valohaittaa, kuten heijastusta.

Asukaskyselyssä vastaajilta on kysytty hankkeen haittavaikutuksista, ja osa vastaajista on
arvioinut haittavaikutuksia kohdistuvan erityisesti lähialueen asukkaisiin. Erityisesti lähi-
asukkaiden asumisviihtyvyys nähtiin yhtenä haittavaikutuksena hankkeessa. Palautteissa
on nostettu esiin erityisesti sellaiset asuin- ja lomarakennukset, jotka jäävät aurinkovoima-
alueiden ympäröimäksi.

Asukaskyselyn perusteella hankkeen positiivisia vaikutuksia on arvioitu muodostuvan eri-
tyisesti alueen elinkeinoelämään kohdistuvista vaikutuksista, tiestön kuntoon kohdistu-
vista vaikutuksista, alueen asukkaiden työllisyysvaikutuksista sekä ihmisten hyvinvointiin
kohdistuvista vaikutuksista. Merkittävä osuus vastaajista on kuitenkin arvioinut, että vai-
kutuksia ei synny näissä teemoissa. Vaikutukset on arvioitu asukaskyselyn perustella
melko vähäisiksi näissä teemoissa.

Asukaskyselyyn vastanneista noin puolet arvioivat, että hankkeen rakentamisesta ei synny
vaikutuksia asuinalueen kiinteistöjen arvoon, asuinalueen viihtyvyyteen tai asuin- tai lo-
marakennuksien maisemaan. Kuitenkin niistä, jotka kokevat vaikutuksia syntyvän, suurin
osa arvioi vaikutukset enemmän kielteiseksi kuin myönteiseksi kaikissa muissa vaikutuk-
sissa paitsi kiinteistöjen arvoon kohdistuvissa vaikutuksissa. Kiinteistöjen arvoon kohdis-
tuvut vaikutukset jakoivat vastaajien näkemyksiä positiivisen ja negatiivisen vaikutuksen
välillä.

Maisemavaikutukset ovat asumisviihtyvyyden näkökulmasta yksi keskeinen muuttuja. Kui-
tenkin aurinkovoimaloiden maisemavaikutukset eivät ole laaja-alaisia ja vaikutuksia syn-
tyy pääasiassa ainoastaan lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin, jolloin vaikutukset

asumisviihtyvyyteen jäävät verrattain laajuudeltaan vähäisiksi. Yksittäisten asuinrakennusten kohdalla maisemavaikutus voi olla häiritsevä tekijä asumisviihtyvyydelle erityisesti siltä osin, kun aurinkopaneelit rajaavat asuinrakennusta monesta eri suunnasta. Vaikka maisemavaikutus ei kohdistuisi suoraan kiinteistön pihapiiriin koko alueen luonteen muuttuminen voidaan kokea asumisviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä. Erityisen herkkiä alueita ovat sellaiset, jotka koetaan merkittävinä paikallisesti, ja joita käytetään usein. Tällaisia herkkiä alueita voi olla ihmisten jokapäiväiset kulkureitit tai vapaa-ajanviettopaikat lähiympäristössä.

Aurinkopaneelien lasipinta voi aiheuttaa heijastusta. Kuitenkin heijastus on vähäistä paneelien tumman värityksen vuoksi ja jää paikalliseksi. Näin ollen vaikutuksia valaistukseen asumisviihtyvyyden näkökulmasta ei pääse syntymään. Aurinkopaneelit eivät aiheuta ääntä ympäristöönsä. Voimala-alueeseen kuuluvat invertterit sekä muuntajat aiheuttavat jonkin verran ääntä. Ääni on kuitenkin ihmiselle haitatonta, ei ylitä ihmisen terveydelle vaarallisen melurajojen ohjearvoja eikä kantaudu etäälle asutukseen. Suurin osa asukas-kyselyyn vastanneista arvioi, että aurinkopuiston käytön aikainen melu on melko vähäistä, tai että melua ei synny lainkaan.

Alueen olemassa olevien teiden käyttö säilyy ennallaan ja tiestön parantaminen voi edistää alueella liikkumista ja yleisesti alueen saavutettavuutta. Aurinkopaneelien alueet aidataan, joka voi aiheuttaa estevaikutusta ihmisten elinoloihin ja totuttuihin lähiympäristön reitteihin siltä osin, kun reitit kulkevat aidatuiksi tarkoitetuilla alueilla. Hankkeella ei tule kuitenkaan olemaan estevaikutusta alueen tiestön käyttöön. Pääsääntöisesti kuitenkin vaikutus ihmisten asumiseen ja elinoloihin tukeutuva toiminnallisuus paranee vähäisesti tiestön parantuessa.

Aurinkovoimahankkeen normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen ovat vähäisiä. Aurinkovoimaloilla ei ole ihmisten terveyttä vaarantavia vaikutuksia, mm. melun, ilmanlaadun tai valo-olosuhteiden kannalta. Myös aurinkopaneelisiin liittyvät onnettomuusriskit tai niiden kohdistuminen ihmisten hyvinvointiin ovat hyvin epätodennäköisiä.

Hanke voi aiheuttaa niissä ihmisissä, joihin kohdistuu voimakkaimmin haittavaikutuksia huolta ja epävarmuutta omasta tai itselleen tärkeiksi koettujen asioiden tulevaisuudesta. Huolia voi syntyä muun muassa asumisviihtyvyyden muutoksista, omaisuuden arvoon kohdistuvista vaikutuksista, omiin totuttuihin tapoihin kohdistuvista vaikutuksista tai huolesta luonnonympäristön hyvinvointia kohtaan. Onnettomuusriskien olemassaolo sekä epävarmuus hankkeen synnyttämistä vaikutuksista voi aiheuttaa alueen asukkaissa ja alueella liikkujissa huolta.

Hankkeella ei ole erittäin merkittäviä vaikutuksia alueen sosiaaliseen rakenteeseen tai ihmisten hyvinvoinnin jakautumiseen. Hankkeen vaikutukset jakautuvat kuitenkin epätasa-arvoisesti vaikutusten kokijoiden välille. Voimakkaimmin haittavaikutuksia syntyy lähialueen ihmisiin ja alueen käyttäjiin, kun taas hankkeen paikalliset hyödyt kohdistuvat suorasti hankealueen kiinteistönomistajiin sekä epäsuorasti kaikkiin kuntalaisiin hankkeen vahvistaessa kuntataloutta ja työllisyyttä.

Laajojen energiahankkeiden ja erityisesti aurinkovoimapuistojen vaikutuksia kiinteistöjen arvoon on tutkittu vähän. Maiseman muuttuminen voi aiheuttaa vaikutuksia kiinteistöjen asumisviihtyvyyteen siltä osin, kun maisemalliset muutokset koetaan häiritsevinä ja asumisviihtyvyyttä heikentävänä. Kielteisiä vaikutuksia voi syntyä merkittävimmin sellaisiin asuin- tai lomakiinteistöihin, jotka jäävät erittäin lähelle aurinkopaneeleiden alueita. Kiinteistöjen arvo muodostuu kuitenkin monen eri tekijän seurauksena eivätkä ulkoiset tekijät selitä kiinteistöjen arvon muodostumista yksin. Kiinteistöjen arvoon vaikuttaa merkittävästi myös esimerkiksi alueen muuttoliike sekä kiinteistöjen ominaisuudet itsessään.

VE0

Vaihtoehdolla 0 ei ole vaikutusta ihmisten elinolojen ja asumisen nykytilanteeseen.

VE1

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset ovat VE1 kohtalainen kielteisiä. Vaikutukset kohdistuvat suorimmin Metsämaan alueella asuin- tai lomarakennuksiin, sillä asutus sijoittuu lähelle hankealueen rajoja. Myös erityisesti herkkiä kohteita ovat ne asuin- ja lomarakennukset, jotka rajautuvat useasta suunnasta aurinkovoima-alueeseen tai sijoittuvat lähelle aurinkovoimala-alueiden rajoja. Tällaisia kohteita sijoittuu yksittäin hankkeen lähivaikutusalueelle Jylhässä (1 asunto) ja VE1 alueen keskellä (1 loma-asunto). Vaihtoehdoista VE1 aiheuttaa kuitenkin ihmisten elinolojen asumisen kannalta vähiten vaikutusta.

VE2

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset ovat VE2 kohtalaisen kielteisiä. Vaikutukset kohdistuvat suorimmin Metsämaan alueella asuin- tai lomarakennuksiin, sillä asutus sijoittuu lähelle hankealueen rajoja. Myös erityisesti herkkiä kohteita ovat ne asuin- ja lomarakennukset, jotka rajautuvat useasta suunnasta aurinkovoima-alueeseen tai sijoittuvat lähelle aurinkovoimala-alueiden rajoja. Tällaisia kohteita sijoittuu yksittäin hankkeen lähivaikutusalueelle Peltokalliontien ja Lepästentien risteyksen tuntumassa, Lepästentien varrella (1 asunto) sekä Mataristossa (1 asunto). Hankealueen itäosiin sijoittuu erityisesti 500 metrin etäisyydellä jo merkittävä määrä asutusta. Vaikutukset kuitenkin jäävät vähäisiksi tällä etäisyydellä, sillä aurinkovoimaloiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia eivätkä kantaudu kauas. Vaihtoehdoista VE2 aiheuttaa kuitenkin ihmisten elinolojen asumisen kannalta hiukan määrällisesti enemmän vaikutuksia kuin VE1.

VE3

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset ovat VE3 kohtalaisen kielteisiä. Vaikutukset kohdistuvat VE1 ja VE2 vaikutusten mukaan, jolloin vaikutus on kaikista vaihtoehdoista laaja-alaisin. Vaihtoehdoista VE3 aiheuttaa ihmisten elinolojen asumisen kannalta laajimman vaikutuksen, vaikka määrällisesti alueen lähialueelle jäävien määrä verrattuna muihin vaihtoehtoihin ei merkittävästi kasva.

SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja asumiseen syntyvät pääasiassa maise-
mavaikutusten ja niistä mahdollisesti aiheutuvan viihtyvyyshaitan kautta. Vaikutukset

jäävät kuitenkin vähäisiksi, sillä sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsee yksittäisiä asuintaloja ja alueella kulkee jo olemassa olevia voimalinjoja.

Taulukko 34. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus ihmisten elinoloihin ja asumiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2A SVE2B	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE2, VE3	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Virkistyskäyttö

Hankealueen virkistysmaisema muuttuu erityisesti maiseman avartuessa aurinkopaneelien alueilla sekä hankkeeseen liittyvän infrastruktuurin muuttaessa alueen maisemaa. Alueen luonne voidaan kokea virkistysnäkökulmasta luotaantyöntävänä erityisesti silloin, jos virkistyskoetut arvot nojaavat alueen yhtenäiseen luonnonmaisemaan. Alueen virkistyskäyttö perustuu pitkälti ulkoiluun sekä marjastukseen ja sienestystyöhön. Nämä virkistyskäytön muodot voivat häiriintyä erityisesti alueen luonnonmaiseman muuttuessa.

Aurinkopaneelien alue aidataan, joka aiheuttaa virkistyskäytölle fyysisiä estevaikutuksia. Aidattomalla alueella liikkuminen on sallittua ja alueella liikkumista voidaan jatkaa pääasiassa tavalliseen tapaan. Vaikka alueen virkistyskäytön mahdollisuudet säilyvät osittain ennallaan, alue voidaan kokea virkistysarvoiltaan heikentyneenä, jolloin alueelle ei haluta enää mennä totuttuun tapaan. Näin ollen alueen käytön mahdollisuuksien heikkeneminen voi aiheuttaa aidattuja alueita laajempia estevaikutuksia. Alueen tiestön parantuminen voi edistää alueen saavutettavuutta, jolloin alueet, joissa liikkuminen on edelleen mahdollista voi olla paremmin saavutettavissa virkistyskäyttöön.

Asukaskyselyn perusteella vaikutukset virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin ja muihin vapaa-ajan mahdollisuuksiin arvioidaan olevan vähäisiä suurimman osan vastaajista mukaan. Kuitenkin niistä, jotka kokevat vaikutuksia syntyvän suurin osa arvioi vaikutukset enemmän kielteiseksi kuin myönteiseksi.

Asukaskyselyn perusteella aurinkopuiston mahdollisen valmistumisen jälkeen huittislaiset käyvät alueella suunnilleen yhtä usein kuin ennenkin. Myöskään lähikuntien asukkaiden vierailutiheyteen ei aurinkopuiston valmistumisella näyttäisi olevan vaikutusta kyselyn perusteella.

VE0

Vaihtoehdolla 0 ei ole vaikutusta virkistysen nykytilanteeseen.

VE1

Virkistykseen kohdistuvat vaikutukset ovat VE1 vähäisen kielteisiä. Merkittävimpiä vaikutuksia syntyy alueen käytön rajoittumisesta sekä alueen luonnonmaisemaan kohdistuvista muutoksista. Vaikka alueen saavutettavuus voi parantua, virkistyskäytön mahdollisuuksien rajoittuessa vaikutus arvioidaan lähtökohtaisesti kielteiseksi. Alueella ei sijaitse virkistyskohteita, reittejä tai virkistyskannalta arvokkaiksi tunnistettuja alueita, jolloin vaikutus jää alueen vähäisen herkkyyden takia maltilliseksi.

VE2

Virkistykseen kohdistuvat vaikutukset ovat VE2 vähäisen kielteisiä. VE2 vaikutuksia syntyy samalla tapaa kuin vaihtoehdossa 1. VE2 sijoittuu lähemmäs taajama-asutusta, ja näin ollen voi haitata joissain määrin enemmän asukkaiden lähivirkistyskäyttöä. Alueella ei sijaitse virkistyskohteita, reittejä tai virkistyskannalta arvokkaiksi tunnistettuja alueita, jolloin vaikutus jää alueen vähäisen herkkyyden takia maltilliseksi.

VE3

Virkistykseen kohdistuvat vaikutukset ovat VE3 kohtalaisen kielteisiä. Virkistykseen kohdistuvat muutokset ovat laajuudeltaan merkittäviä hankealueen suuren koon takia. Alueella ei sijaitse virkistyskohteita, reittejä tai virkistyskannalta arvokkaiksi tunnistettuja alueita, jolloin vaikutus jää alueen vähäisen herkkyyden takia maltilliseksi.

SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Rakennusaikana vapaata liikkumista sähkönsiirtoreittien alueella voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä väliaikaisesti. Rakentamisen voi aiheuttaa myös ajoittaista ja paikallista pöly-, melu- ja liikennehaittaa.

Taulukko 35. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus virkistykseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2	VE0 SVE1 SVE2A SVE2B	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE3	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Metsästys

Metsästykseseen kohdistuvia vaikutuksia syntyy erityisesti alueenkäytön ja alueen luonteen muuttumisesta. Hankkeen vaikutuksia metsästyksen koettuihin arvoihin syntyy siltä osin, kun alueen yhtenäisyys katkeaa ja kun alueella liikkumista rajoitetaan aurinkopaneelien läheisyydessä. Metsästysalueen eheyden rikkoutuessa erityisesti metsästyksen virkistysarvo voi heiketä luonnonmaiseman ja luonnon rauhallisuuden muuttuessa hankkeen seurauksena.

Metsästykseseen perustuva yhteisöllisyys voi heiketä hankkeen muuttaessa alueen metsästysmahdollisuuksia sekä koettuja metsästyksen virkistysarvoja. Huoli luotiaseiden mahdollisesta rajoittuvasta käytöstä suunnitellun aurinkovoimalan läheisyydessä kohdistuu lähinnä hirven, valkohäntäpeuran ja metsäkauriin seuruemetsästykseseen metsästyskoirilla. Toisaalta houkuttelu-ruokintapaikoilta vahtimalla suoritettuun metsästykseseen ei juuri ole vaikutusta, koska siinä ampumasuunnat voidaan suunnitella. Valkohäntäpeuran metsästyksen painopisteen on arvioitu siirtyvän kaikissa hankkeen toteuttamisvaihtoehdoissa pois yhteisöllisestä seuruemetsästyksestä yksilönä suoritettavaan vahtimismetsästykseseen. Hirvisaalis normaalisti metsästetään pysäyttävän koiran avulla, jolloin ampumatilanne on muutoinkin tarkasti harkittava mm. koiran turvallisuuden varmistamiseksi. Erityisesti hankkeen vaikutukset seuruejahtimahdollisuuksiin voi heikentää oleellisesti metsästykseseen liittyvää yhteisöllisyyttä.

Hankealue sijaitsee vain yhden metsästysseuran, Metsästysseura Paukun, alueella ja vaikutus kohdistuu siten vain siihen. Johtuen metsästysseurojen perinteistä ja mm. mahdollisista omistuksista ja kiinteistöistä, ei metsästysseurojen yhdistyminen ole yleistä.

Metsästysseuran alueet voidaan kokea yksittäisten metsästäjien ja heidän yhteisöjen näkökulmasta korvaamattomina.

Huittisten alueella on hirviä, mutta hankealueella ei ole havaittu hirvien kulkureittejä. Hakuut vähentävät nisäkkäiden elintilaa ja lisäksi rakennusajan melu vaikuttaa hirvien ja muiden nisäkkäiden liikkumiseen alueella. Hirvieläinten muodostamat kulkureitit indikoivat hyvin myös muiden eläinten mahdollisuutta liikkua kyseisiä reittejä pitkin, joten vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan kohtalainen.

Hirviä on kaadettu hankealueella kolmen vuoden aikana 7 kpl eli 2,3 kpl/vuosi, kun samana ajanjaksona Metsästysseura Paukun koko hirvien kaatomäärä oli yhteensä 46 kpl. Hankealueella kaadettiin siis vain 15 % koko metsästysseuran hirvien kaatomäärästä.

Valkohäntäpeuroja on hankealueella kaadettu kolmen vuoden aikana 27 kpl eli 9 kpl/vuosi, kun samana ajanjaksona Metsästysseura Paukun koko valkohäntäpeurojen kaatomäärä oli 555 kpl. Hankealueella kaadettiin siis vain vajaa 5 % koko metsästysseuran kaatomäärästä. Valkohäntäpeura (ja metsäkaurisjahti) on ollut Metsästysseura Paukulla seuruejahtia ajavilla koirilla (5–6 mäyräkoiraa), ja kuten hirvijahdissa, myös tässä on arvioitu metsästyksen siirtyvän yksilönä suoritettavaksi vahtimismetsästykseksi seuruemetsästyksen sijaan. Valkohäntäpeurojen esiintymisalue näyttää sijoittuvan merkittävässä määrin Loimijoen itäpuoliselle alueelle, joten tuleva aurinkovoimala ei merkittävästi muuta Huittisten alueen metsästysseurojen valkohäntäpeurojen kaatojen metsästysaluetta.

Aurinkovoima-alueiden aitaaminen rajaa alueella liikkumista. Voimaloiden lähialueella liikkuminen on mahdollista, mutta rajoituksia syntyy metsästystoimintaan luotiasien käytön rajoittamisesta aurinkovoimaloiden läheisyydessä. Hankealueen aitaaminen ei estä metsästystä alueen ulkopuolella, mutta vaihtoehdot VE 3 ja VE 1 menevät poikki Metsästysseura Paukun metsätalouskäytössä olevien metsäalueiden ja vähentävät yhtenäistä ja metsäistä metsästyslupa-aluetta. Näin on todennäköistä, että hirvijahdin toteuttaminen vahtimismetsästyksellä lisääntyy ja metsästyskoirilla toteutettava seuruejahti vähentyy, kun metsästyksen vuokrattu yhtenäinen metsävoittainen alue vähenee.

VE0

Vaihtoehdolla 0 ei ole vaikutusta metsästyksen nykytilanteeseen.

VE1

Metsästyksen kohdistuvat vaikutukset ovat VE1 kohtalaisen kielteisiä. Vaihtoehto kattaa hankealueen läntiset ja yhtenäiset metsäalueet ja pilkkoo alueella toimivan metsästysseuran metsästysalueen kahteen osaan. Vaikutuksia syntyy erityisesti seuruemetsästyksen metsästyskoirilla, kun taas houkutteluruokintapaikoilta vahtimalla suoritettuun metsästyseen ei kohdistu merkittävästi vaikutuksia.

VE2

Metsästyksen kohdistuvat vaikutukset ovat VE2 vähäisen kielteisiä. Vaihtoehto kattaa hankealueen itäiset alueet, johon sijoittuu enemmän asutusta sekä peltoalueita.

Vaikutukset syntyvät pääosin alueen käytön rajoittumisesta sekä mahdollisesti metsästyksen virkistysarvon heikkenemisestä siltä osin, kun alueen koettu metsästyksen virkistysarvo muuttuu.

VE3

Metsästykseseen kohdistuvat vaikutukset ovat VE3 kohtalaisen kielteisiä. Metsästyksen kannalta eniten vaikutusta on laajimmalla ja kaikki alueet sisältävällä vaihtoehdolla VE 3. Vaihtoehto kattaa suuren osan alueella toimivan metsästysseuran metsästysalueesta. Vaikutukset syntyvät pääosin alueen käytön laajasta rajoittumisesta sekä mahdollisesti metsästyksen virkistysarvon ja yhteisöllisyyden heikkenemisestä siltä osin, kun alueen koettu metsästyksen virkistysarvo ja mahdollisuudet muuttuvat. Alueella kuitenkin toimii vain yksi metsästysseura, ja alueen vaikutukset kohdistuvat vain osittain metsästysseuran alueeseen eikä hanke estä täysin metsästystoimintaa alueella. Näin ollen, vaikka vaikutusalue on merkittävä, alueen herkkyys on kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys jää myös kohtalaiseksi.

SÄHKÖNSIIRTO

Itäiset sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot (SVE2A ja SVE2B) kulkevat alueella, jossa voima-johtoalueiden läheisyydessä on yksittäisiä asuinrakennuksia j näin ollen aluetta ei juurikaan käytetä metsästykseseen. Läntisen sähkönsiirtoreitti on kauempana asutuksesta, joten voimalinjan rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia metsästykseseen muun muassa rakentamisaikaisen liikumisrajoitusten muodossa. Sähkönsiirtoreitin valmistuttua metsästys voi jatkua alueella.

Taulukko 36. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus metsästykseseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE2	VE0 SVE1 SVE2A SVE2B	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE3	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.13.4 Vaikutusten lieventäminen

Ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tulee lieventää tiedottamalla hankkeesta ja siitä aiheutuvista vaikutuksista alueen asukkaille ja liikkujille. Jatkosuunnittelussa on erittäin keskeistä kuulla lähialueen asukkaiden näkemyksiä ja mielipiteitä. Kaavoituksen osallisuuteen tukeutuva prosessi edistää hankkeen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten jatkoarviointia ja tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida asukkaiden huolenaiheet ja heihin kohdistuvat vaikutukset. Jatkosuunnittelussa on tärkeää tunnistaa erityisesti ne alueen asukkaat, joiden asuin- tai lomarakennukset jäävät keskeisesti hankealueen läheisyyteen (50–100 metriä) sekä ne, jotka jäävät aurinkopaneelialueiden ympäröimäksi sekä vähentää näihin kohdistuvia asumisviihtyvyyttä haittaavia tekijöitä. Hankkeen läpinäkyvä ja osallisuuteen tukeutuva prosessi sekä avoimet ja julkiset päätöksenteon prosessit edistävät myös hankkeen hyväksyttävyyttä.

Hankkeen rakentamisesta tulee tiedottaa avoimesti ja oikea-aikaisesti alueen asukkaita ja alueella liikkujia. Erityisesti, jos ihmisten elinoloihin kohdistuu terveyttä tai toiminnallisuutta heikentäviä vaikutuksia, kuten melua, liikenteen vaikutuksia tai ilmanpäästöjä, on vaikutuspiiriin jääviä tiedotettava häiriön ajankohdasta sekä kestosta. Mikäli rakentamisen aikaista melua syntyy lieventämiskeinoista huolimatta, mahdollisista meluhaitoista ja sen kestosta, tulee ilmoittaa niille asukkaille ja loma-asukkaille, joihin saattaa kohdistua meluhaittaa. Liikenteellisiä vaikutuksia ja koettua uhkaa liikenneturvallisuudelle tulisi lieventää tiedottamalla liikenteellisistä poikkeuksista selkeästi ja avoimesti alueen asukkaille ja alueen käyttäjille. Rakentaminen ja liikenne ei saisi aiheuttaa pitkäaikaista tai pysyvää estevaikutusta ihmisten jokapäiväiseen elämään. Mikäli rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheuttavat ihmisten jokapäiväiseen elämään lyhytaikaisiakaan estevaikutuksia, tulee tästä tiedottaa heitä oikea-aikaisesti. Rakentamisen aikaisten vaikutusten lieventämisen keinoja tulee myös soveltaa hankkeen käytöstä poiston aikana.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista tulee tiedottaa alueella toimivia yhteisöjä, kuten Metsästysseura Paukku ry:tä. Erityisesti metsästystoimintaan kohdistuviin rajoitteisiin liittyen alueella toimivaa metsästysseuraa tulee tiedottaa avoimesti ja oikea-aikaisesti. Jatkosuunnittelussa ja vaikutusten arvioinneissa tulee ottaa huomioon metsästysseura yhtenä keskeisenä osallisena.

Hankkeen toiminnan aikaisia maisemavaikutuksien lieventämiskeinoja on kuvattu kappaleessa 11.2. Kappaleessa kuvatut toiminnan aikaisten vaikutuksien lieventämisen keinot ovat oleellisia keinoja vähentää ihmisten elinoloihin, asumisviihtyvyyteen ja virkistykseen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Erityisesti aurinkopaneelien sijoittelu tarpeeksi etäälle asutuksesta sekä maisemoinnin keinot edistävät asumisviihtyvyyden säilyvyyttä. Maisemaan ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutuksien lieventämisen keinoja hyödyntämällä voidaan lieventää myös kiinteistöjen arvoon kohdistuvia vaikutuksia erityisesti asumisviihtyvyyden näkökulmasta. Maisemoinnin avulla voidaan lieventää alueen virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia. Heijastuksien välttämiseksi käyttämällä aurinkopaneelissa heijastamatonta pinnoitetta voidaan lieventää virkistyskäytön ja metsästyksen kokemukseen kohdistuvia vaikutuksia.

Ihmisten toiminnallisuuden turvaamiseen tulee kiinnittää huomiota myös toiminnan aikana. Vaikka toiminnallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat lähtökohtaisesti positiivisia tiestön parantuessa, ihmisten jokapäiväisiä kulkureittejä ei tulisi haitata niin, että pysyviä tai pitkäaikaisia estevaikutuksia syntyy. Asumisen ja loma-asumisen normaaleihin toimintoihin ei tule aiheuttaa häiriötä. Virkistyskäytön ja liikkumisen rajoitteet tulee merkitä selkeästi maastoon.

Vaikka terveys- ja turvallisuusvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja asumiseen ei juurikaan synny, huoli oman elinympäristön muuttumisesta voi aiheuttaa epävarmuutta alueen asukkaissa tai alueella liikkujissa. Keskeisimmät lievennyskeinot liittyvät suunnittelun osallistumisprosessien onnistuneeseen läpivientiin, hankkeen vaiheista avoimesti tiedottamiseen ja läpinäkyvään vaikutusten arviointiin. Aktiivisella ja avoimella tiedottamisella voidaan lieventää hankkeesta syntyvää huolta ja epätietoisuutta. Altistumista ihmisille haitallisille ympäristövaikutuksille tulee minimoida niin, että asutuksen ja loma-asutuksen osilta ohjeavrot eivät ylitä lähimmissäkään asuin- tai lomarakennuksissa. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten minimoinnissa tulee huomioida myös onnettomuusriskeihin liittyvät lievennyskeinot, jotta mahdollisissa onnettomuuksissa vaikutukset jäivät pieniksi ja vaikutuksia ihmisten elinoloihin tai hyvinvointiin ei pääse syntymään.

Ihmisiin kohdistuvia haittavaikutuksia tulee lieventää tässä YVA-selostuksessa esitetyillä tavoilla, jotta vaikutus ei ole kohtuuton lähellä asuvien elämään suhteessa muihin. Lieventämällä hankkeesta aiheutuvia haittavaikutuksia voidaan lieventää hankkeesta syntyvää sosiaalisten haittavaikutusten epätasa-arvoista jakautumista.

11.13.5 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja ihmisten kokemat vaikutukset määräytyvät viime kädessä subjektiivisessa kokemuksessa. Vaikutukset koetaan eri tavoin, minkä takia ihmisiin kohdistuvien yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta. Ihmisten suhtautuminen hankkeeseen ja sen aiheuttamiin vaikutuksiin voi myös muuttua hankkeen aikana tai hankkeesta riippumattoman tekijän seurauksena, jolloin vaikutukset voivat näyttäytyä erilaisena. Niinpä ihmisiin kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on syytä ymmärtää vaikutusten arviointi suhteessa arvioinnin ajankohtaan. Hankkeen aiheuttamat muutokset ihmisten elinympäristöön voidaan kokea myös vaikutusten arvioinnin aikana epäselvinä.

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen liittyvä vaikutusten arviointi perustuu pitkälti jo tehtyihin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin, jotka sisältävät myös epävarmuustekijöitä. Nämä epävarmuustekijät vaikuttavat myös ihmisten elinoloja ja asumista koskevaan arviointiin. Näitä epävarmuuden tekijöitä on kuvattu vaikutusluokittain.

Asukaskyselyyn liittyy tiettyä epävarmuutta erityisesti siltä osin, että vaikutuksia on arvioitu tilastollisesti keskimääräisesti eikä painotettuna niihin ihmisiin, joihin vaikutuksia arviolta eniten kohdistuu. Tämä epävarmuustekijä on huomioitu ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Arviointi tukeutuu vahvemmin asiantuntija-arvioon hyödyntäen kuitenkin asukaskyselyn tuloksia sekä annettuja palautteita ja niissä heränneitä huolenaiheita.

11.14 VAIKUTUKSET LUONNONVAROIHIN

Luonnonvarat käsittävät kaiken luonnossa olevan, jota ihminen voi hyödyntää omaksi edukseen. Luonnonvarat jaetaan uusiutuviin ja uusiutumattomiin luonnonvaroihin. Uusiutuvat luonnonvarat kuten auringonsäteily, tuuli ja vesi ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään. Uusiutumattomiksi luonnonvaroiksi luetaan mm. metallit, mineraalit, fossiiliset polttoaineet, turve sekä maa- ja kiviainekset.

Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa syntyy aurinkovoimaloiden ja niiden rakenteiden valmistuksesta, joka vaatii raaka-aineita ja energiaa. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat paikallisia. Aurinkovoimaloiden toiminnan alettua hankealueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen tai metsänhoitoon. Aurinkovoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeiden ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Aurinkovoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia paneelialueiden pinnantasaukseen ja perustuksiin sekä huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamiseen. Aurinkovoimalan toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia ulkopuolelta, eikä alueelta tarvitse toimittaa ylimääräisiä maa-aineksia erilliselle sijoituspaikalle hankealueen ulkopuolelle. Tie- ja paneelialueiden sekä sähkövarastojen ja -asemien perustusten maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealueen sisäpuolelta tai sen läheisyydestä. Hankealueella sijaitsee valmiiksi toiminnassa oleva Korkeakallion kiviaineksen ottoalue ja murskaamo.

11.14.1 Nykytilanne

Alue on pääosin tavanomaista talousmetsää hakkuualoineen ja taimikoineen. Lisäksi alueella on jonkin verran metsitettyjä ja ojitettuja soita sekä viljelykäytössä olevia peltolohkoja.

Hankealueelle sijoittuu Korkeakallion kiviainestenottoalue ja murskaamo, jolla on toimintaan ympäristölupa. Muu luonnonvarojen hyödyntäminen hankealueella on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous).

Hankealueen läheisyydessä on lisäksi Heposuon turvetuotantoalue ja luvitettu maa-ainesten ottoalue, joka sijaitsee noin 2 km etäisyydellä hankealueelta pohjoiseen.

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia.

11.14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu maa-aineksiin ja ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

11.14.3 Vaikutukset luonnonvaroihin

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (kiviaineksen otto, maa- ja metsätalous) sekä osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankealueelle tullaan rakentamaan uutta tiestöä 40-75 km hankevaihtoehdosta riippuen, samalla parannetaan nykyistä tiestöä. Tämä lisää alueen saavutettavuutta. Voimala-alueet ja uusi tiestö sekä sähkönsiirron voimajohtoalueet vähentävät metsien pinta-alaa hankealueella merkittävästi ja virkistysellinen luonnonvarojen käyttö näin ollen vähenee huomattavasti. Hankealueen alta kaadetusta puustosta saadaan myyntituloja. Toiminta-aikana alue tulee hyödyntämään uusiutuvia luonnonvaroja.

VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu.

VE1

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät luonnonvarojen ja energian käytöstä aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtoon tarvittavien materiaalin tuottamiseen, maa-ainesten käytöstä paneelialueiden ja tiestön rakentamiseen, luonnonvarojen käytön estymisestä rakennetuilla alueilla, sekä metsän raivaamisesta. Murskemateriaali on tarkoitus hankkia alueelle hankealueen läheisyydessä sijaitsevalta Korkeakallion kiviaineksen ottoalueelta sekä muualta hankealueen läheisyydessä sijaitsevalta kiviaineksen ottoalueelta. Murskeen tarve pelkästään teiden osalta vaihtoehdossa VE1 on noin 212 000 m³. Mursketta hankitaan usealta kiviaineksen ottoalueelta niin ettei yksittäiseltä ottoalueelta otettava kiviaineksen määrä ylitä vuosittaista 200 000m³. Mikäli raja ylittyy vaatii kiviaineksen ottotoiminta YVA-lain mukaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyn.

Toiminnan aikana metsätalous, metsästys, marjastaminen ja sienestäminen estyy alueella. Vaikutukset koskevat hankealuetta eikä estä metsätaloutta, marjastamista ja sienestämistä kauempana ympäristössä.

VE2

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pääasiassa vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1. Hankealueella on toiminnassa oleva Korkeakallion kiviaineksen ottoalue, jolla on vuonna 2018 myönnetty lupa kiviaineksen ottoon ja murskaukseen 10 vuoden ajalle. Keskimääräinen vuosittainen ottomäärä on 49 000 m³.

Murskemateriaali on tarkoitus hankkia alueelle hankealueella sijaitsevalta Korkeakallion kiviaineksen ottoalueelta sekä muualta hankealueen läheisyydessä sijaitsevalta kiviaineksen ottoalueelta. Murskeen tarve pelkästään teiden osalta vaihtoehdossa VE1 on noin 212 000 m³. Mursketta hankitaan usealta kiviaineksen ottoalueelta niin ettei yksittäiseltä ottoalueelta otettava kiviaineksen määrä ylitä vuosittaista 200 000m³. Mikäli raja ylittyy vaatii kiviaineksen ottotoiminta YVA-lain mukaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyn.

VE3

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pääasiassa vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2, mutta kohdistuvat laajemmalle alueelle. Hankkeen tiestön rakentamisen vaatima kiviaineksen määrä vaihtoehdon VE3 osalta on noin 289 000 m³.

Taulukko 37. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus luonnonvaroihin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2 VE3	VE0 SVE1 SVE2A SVE2B	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.14.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Luonnonvarojen hyödyntämisestä aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa ja voimajohtokäytäviä mahdollisimman paljon. Hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee välttää tarpeetonta maaperän muok-kausta, maansiirtoa ja louhintaa.

11.14.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Aurinkovoimalan luonnonvarojen hyödyntämisen (metsätalous, marjastus, sienestys) mahdollistavat alueet pienenevät nykyisestä merkittävästi, kun paneelialueet aidataan. Luonnonvaroja hyödyntävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on vaikea ennakoida.

11.15 VAIKUTUKSET TALOUTEEN JA ELINKEINOIHIN

Suuri osa Suomen teollisuudesta ja energiantuotannosta tukeutuu halpaan sähköntuotantoon. Uusiutuviin energialähteisiin kuten auringon säteilyyn perustuva sähköntuotanto on usein halvin tuotantovaihtoehto monilla alueilla. Edullinen sähkö parantaa yritysten toimintaedellytyksiä ja mahdollistaa sitä kautta työpaikkojen synnyn ja verotuotot.

Elinkeino-vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Hankealueella tai sen läheisyydessä harjoitettuja elinkeinoja ovat muun muassa maa- ja metsätalous sekä kiviaineksen otto.

Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen sekä luontomatkailuun syntyy siitä, että aurinkovoimaloiden paneelialueet vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä alueita voida hyödyntää muuhun käyttöön.

Aurinkovoimalan työllisyysvaikutukset muodostuvat aurinkovoimalan suunnittelusta, metsän raivauksesta, rakentamisesta, voimalan käytöstä ja kunnossapidosta, purkamisesta sekä aurinkovoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien valmistamisesta.

Hankkeen työllisyysvaikutusten ja taloudellisten vaikutusten merkittävyys ja alueellinen kohdistuminen riippuvat olennaisesti aurinkovoimalatoimijan tekemistä valinnoista ja alueen palvelutarjonnasta koskien materiaalien ja urakoiden toimitusketjuja. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennusyrityksiä. Epäsuoria työllisyysvaikutuksia vaikutuksia syntyy hankepaikkakunnalle etenkin rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen majoitusliikkeissä ja palveluissa.

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

11.15.1 Nykytila

Huittinen on vajaan 10 000 asukkaan kaupunki, jonka työllisyysaste on 73,3 %. Työllistävin toimiala on elintarvikkeiden jatkojalostus. Kaupungissa toimii myös merkittäviä kone-, rakennus- ja laukkualan yrityksiä ja lukuisa joukko muuta pienteollisuutta. Huittislainen maataloustuotanto on painottunut kasvintuotannon osalta voimakkaasti erikoiskasvien tuotantoon. Vastaavasti kotieläintuotannossa painopiste on sian- ja broilerintuotannossa. Kaupunki on muuttotappiollinen ja eläkeläisten osuus väestöstä on 33,5 %. Vuonna 2021 työttömiä oli 314 kpl. (Tilastokeskus, 2022).

Huittisissa on noin tuhat toimivaa yritystä ja yli 300 maatilaa. Työpaikkaomavaraisuus on yli 100 ja työttömyysaste on Satakunnan alhaisinta. 4200 työpaikasta 9,5 % on alkutuotannossa, 26 % jalostuksessa ja 63 % palveluissa. Satakunnan Yrittäjät palkitsivat Huittisten kaupungin Satakunnan vuoden yrittäjäaktiivisimpänä kuntana vuosina 2019 ja 2020.

Huittinen tunnetaan vilkkaana henkilö- ja tavaraliikenteen sekä autokaupan keskuksena. Liikenteellisesti se sijaitsee Turun, Tampereen ja Porin kaupunkien muodostaman kolmion keskellä. Keskustan tuntumassa on Helsingistä Poriin johtavan Valtatie 2 ja Raumalta Kouvolaan johtavan Valtatie 12 risteys. Samassa paikassa on myös Auraan johtavan Kantatien 41 päätepiste.

11.15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Huittisten kaupungin työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoihin on

otettu huomioon. Vaikutuksen muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu nykyisten yritysten toimintaedellytyksien mahdolliset muutokset sekä laajemmalla tasolla muutokset alueen elinvoimaisuudessa.

Aurinkosähköinvestointi jaetaan laitteisiin (sis. paneelit, kattotelineet ja invertteri) ja asennukseen. Suurien järjestelmien tehoyksikkökohtainen hankintakustannus on alhaisempi kuin pienempien järjestelmien: pientalot 785 €/kW, rivi- ja kerrostalot 626 €/kW sekä muut kuin asuinrakennukset 578 €/kW (perustuu eri toimittajien hintatietoihin). Laskennassa oletetaan, että laitteistot hankitaan Suomen ulkopuolelta, jolloin maakuntaan laitteiston hankintakustannuksesta kohdistuu vain jälleenmyyntikate (20 %).

Asennus sen sijaan hankitaan täysimääräisesti maakunnasta: pientalot 226 €/kW, rivi- ja kerrostalot 182 €/kW sekä muut kuin asuinrakennukset 133 €/kW (perustuu eri toimittajien hintatietoihin). (SYKE, Hiilineutraali Suomi, 2023)

Aurinkoenergiahanke teettää kotimaista työtä mm. suunnittelun, asennuksen ja maanrakennuksen muodossa, vaikka paneelit tulevat suurelta osin ulkomailta. Maahantuonnista jää osuus kotimaahan, koska hankkeisiin osallistuu suomalaisia välikäsiä. Kokonaisuudessaan hankkeen kotimaisuusaste tulee olemaan korkea, lisää työllisyyttä ja todennäköisesti vie alaa ja osaamista eteenpäin. Hankevaihtoehtojen arvioidut investointikustannukset ovat esitetty taulukossa 38.

Taulukko 38. Arvioidut hankevaihtoehtojen investointikustannukset

Hankevaihtoehto	Pinta-ala ha	Teho MW	Investointikustannus €
VE1	353	265	188 237 250
VE2	426	320	227 164 500
VE3	686	515	365 829 500

11.15.3 Vaikutusten arviointi

Aurinkovoimapuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin voidaan käyttää paikallisia toimijoita. Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 39) on koottu suunnitellun aurinkovoimalan ominaisuuksia sekä voimalan rakentamisen työllistämisaikutukset vaihtoehtojen mukaan.

Taulukko 39. Aurinkovoimalan ominaisuuksia ja rakentamisen työllistämisvaikutukset.

Suure	VE1	VE2	VE3	Yksikkö
Ominaisteho	0,75	0,75	0,75	MW/ha
Pinta-ala	353	426	686	ha
Kokonaisteho	265	320	514,5	MW
Yhden paneelin teho	620	620	620	W
Paneelien lukumäärä	427 016	515 323	829 839	kpl
Paneelin asennus	12	12	12	min/pa- neeli
Perustus asennus	7	7	7	min/pa- neeli
Yhteensä	19	19	19	min/pa- neeli
Henkilötyövuosi keskimäärin	1920	1920	1920	h/a
Asennus henkilötyövuotta	70	85	137	htv
Lisäksi konetyöt	10	12	19	htv
Yhteensä henkilötyövuotta	80	97	156	htv

Taulukossa esitetyn lisäksi henkilöitä työllistää muun muassa kuljetukset. Aurinkovoimalan käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen. Tilastokeskuksen tietojen mukaan Huittisissa oli vuonna 2020 yhteensä 4063 työpaikkaa.

Huittinen saa aurinkovoimalasta kiinteistöveroa. Kiinteistövero on Suomessa maan ja maalla olevien rakennusten arvoon perustuva vero, jonka kiinteistön omistaja maksaa vuosittain tontin tai tilan sijaintikunnalle. Maapohjaa verotetaan yleisen kiinteistöveroprosentin mukaan, mutta veroa ei makseta esimerkiksi metsästä, maatalousmaista, kaduista tai toreista. Vuokratun kiinteistön veron suorittaa kiinteistön omistaja eikä haltija. Vuokrasuhteen laadulla ei ole merkitystä. Jos maapohja ja rakennus kuuluvat eri omistajille, veron suorittaa maapohjasta sen omistaja ja rakennuksesta tai rakennelmasta sen omistaja.

Aurinkovoimalasta saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kunnan elinvoimaisuutta. Kaupungin saaman kiinteistöveron suuruus riippuu aurinkovoimalan koosta, iästä, investointikustannuksesta sekä kunnan kiinteistöveroprosenteista. Vaikutuksia kuntatalouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen tuottoon maanvuokratulona. Voimalan ja huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Hankealueelta rakentamisvaiheessa hakattu metsä tuo osaltaan myös myyntituloja.

Toisaalta myös uusia, rinnakkain aurinkovoimalan kanssa toimivia maankäyttömuotoja voidaan kehittää. Tällaisia voivat olla esimerkiksi marjojen viljely ja lampaiden laiduntaaminen paneelialueilla. Hankealueen maanomistajien kanssa on tehty vuokrasopimukset

maasta. Tämä lisää maanomistajien tuloja ja lisää myös verotuloa kunnalle. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia ulottuen koko aurinkovoimalan elinkaaren ajalle.

Luontomatkailun näkökulmasta luontoarvot paneelientiltä ja tieosuuksilta katoavat ja hankealueen maisema muuttuu. Tästä näkökulmasta alueen houkuttelevuus vähenee, millä voi olla haitallisia vaikutuksia luontomatkailuyritysten talouteen. Toisaalta uudet ja parannetut tiet hankealueella palvelevat kaikkia alueella liikkuja. Taloudelliset vaikutukset ulottuvat laajasti lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Päästöttömän uusiutuvan energian tuotantoalue voi myös lisätä alueen vetovoimaa ja parantaa kaupungin imagoa.

Aurinkosähkön tuotantolaitosten käytönaikaiset kustannukset ovat matalat, sillä aurinkopaneeleissa ei juuri ole huoltoa vaativia liikkuvia ja kuluvia osia. Paneelien suorituskykyä ja käyttöikää sen sijaan rajoittaa esimerkiksi liasta, roskista, lämpötilavaihteluista, tuulesta, lumesta ja jäädä aiheutuva ulkoinen mekaaninen rasitus. Tyypillinen takuu-aika laitteille on 25 vuotta, mutta todellinen käyttöikä voi olla pidempi.

VE0

Vaihtoehdossa VE0 on osin negatiivinen vaikutus alueen talouteen ja elinkeinoelämään, kun hankkeen tuomat positiiviset vaikutukset talouteen ja elinkeinoelämään jäävät toteutumatta.

VE1, VE2 ja VE3

Seudulle muodostuu uusia elinkeinoelämän mahdollisuuksia aurinkovoimalahankkeen myötä. Hanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä etenkin rakentamisvaiheessa, mutta myös pysyviä työpaikkoja syntyy.

Aurinkovoimalan ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla maa- ja metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyy rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta jatkossa.

Sähkön siirron osalta suorat työllisyysvaikutukset syntyvät voimajohtojen osien ja materiaalien valmistamisesta sekä suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta. Vaikutukset työllisyyteen jäävät usein paikallisella tasolla vähäisiksi voimajohtohankkeiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi. Voimajohdon rakentaminen voi kuitenkin työllistää paikallisia yrityksiä esim. majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa. Käytönaikana voimajohtojen huolto- ja kunnossapito kuten kasvuston käsittely työllistää paikallisia.

Taulukko 40. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus talouteen ja elinkeinoihin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruus

	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0		SVE1 SVE2A SVE2B	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri		Vähäinen		Vähäinen	VE1, VE2, VE3	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.15.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Aurinkovoimaloiden ja tiestön rakentamisen seurauksena maa- ja metsätalouteen käytetty maa-ala muuttuu energian tuotantoalueeksi, josta alueen maanomistajat saavat vuokratuloja. Taloudellisesti hankkeella ei ole juurikaan haitallisia vaikutuksia. Käytöstä poisto ja voimalan rakenteiden kierrättäminen on toteutettava ammattitaitoisesti niin ettei ympäristövahinkoja aiheuteta. Hankkeessa asetetaan rakentamisvaiheessa vakuusrahasto purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että aurinkovoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

11.15.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttaa hankkeen poikkeuksellisen suuri koko, jonka vaikutuksista ei ole Suomessa aikaisempaa kokemusta.

Työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten lähiseudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan aurinkovoimaloiden rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Hankkeen lähiseudun yritystoiminnan kehittymiseen vaikuttaa useat yhteiskunnalliset muutostekijät, joiden arviointi pitkällä aikavälillä on haastavaa.

Elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohtalaisen yleispiirteinen, joten epävarmuustekijöillä ei ole merkittävää vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin.

11.16 YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri toiminnot aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvitetään, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehtoista suorien vaikutusten lisäksi yhdessä muiden lähialueen olemassa tai suunnitteilla olevien (vähintään YVA- tai lupaprosessi käynnissä) toimintojen kanssa syntyä kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia.

Vaikutuksia on arvioitu siinä laajuudessaan, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Huittisten Aurinkovoimalan kanssa.

11.16.1 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu Huittisten aurinkovoimalan mahdollisia vaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen uusiutuvan energian hankkeiden kanssa.

Hankealuetta lähinnä rakenteilla oleva tuulivoimapuisto on Korpilevonmäen tuulivoimapuisto Säskylässä noin 4 kilometriä hankealueelta länsiluoteeseen. Seuraavaksi lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimalat sijaitsevat Huittisten Pahkionvuorella noin 8 kilometriä koilliseen, jossa on kaksi Lännen Lintu Oy:n 1,8 MW:n voimalaa sekä Nordeco Oy:n 0,1 MW:n tuulivoimala noin 8 kilometriä itään hankealueelta. Taraskallion neljän voimalan tuulipuisto sijaitsee 9 kilometriä kaakkoon hankealueelta ja Vampulan luoteispuolella noin 10 km hankealueelta etelään sijaitsee kolme pientä voima-la (yhteisteho 0,9 MW). Lisäksi Marjamäenvuoren tuulivoimala sijaitsee Säskylän kunnan alueella yli 15 kilometrin etäisyydellä Huittisten aurinkovoimalan hankealueesta.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty tarkasteltavien tuulivoimahankkeiden tietoja niiltä osin, kun niitä ollut saatavilla. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

11.16.2 Vaikutusten arviointi

Huittisten aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan maankäytöllisiä tai yhdyskuntarakenteellisia yhteisvaikutuksia muiden uusiutuvan energian hankkeiden kanssa. Huittisten aurinkovoimalan sekä Korpilevonmäen tuulipuiston välinen alue on pääosin metsätalousvaltaista aluetta.

Huittisten aurinkovoimalan rakentamisesta voi syntyä jonkin verran yhteisvaikutuksia maisemaan Korpilevonmäen tuulivoimalan kanssa. Korpilevonmäen tuulivoimalahankkeen yhteydessä tehdyn näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimalat näkyisivät Huittisten aurinkovoimalan alueella lähinnä Perkolanmäen alueella. Aurinkovoimalan tieltä poistetaan puustoa laajoilta alueilta, mikä voi lisätä Korpilevonmäen tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia hankealueelle ja sen itäpuolisille alueille.

Huittisten aurinkovoimalahankkeen ja Korpilevonmäen tuulivoimalahankkeen toteuttamisesta voi kohdistua yhteisvaikutuksia sellaisten lajien ekologiaan yhteyksiin, jotka liikkuvat

laajoilla alueilla ja ovat herkkiä muutoksille, kuten suurpedot. Hankkeiden toteuttaminen voi vähentää näille lajeille tarpeellisten häiriöttömien ympäristöjen määrää.

Huittisten aurinkovoimalan alue sekä Korpilevonmäen tuulivoimapuisto sijoittuvat molemmat Köyliön susireviirille. Susireviirit ovat laajoja ja pitävät sisällään erityyppisiä ympäristöjä, myös ihmistoiminnan muuttamia alueita. Hankkeiden toteuttaminen saattaa heikentää susien mahdollisuutta hyödyntää kyseisiä alueita ja siirtävät reviirin painopistettä muualle. Maankäytön muutos kohdistuu suhteellisesti pienelle alalle susien satojen nelökilometrien laajuisesta reviiristä, mutta hankkeiden aikaansaama pirstoutuminen eroaa tavanomaisen metsätalouden aikaansaamasta muutoksesta sillä, että aurinkovoimala alueet aidataan ympäristöstä. Lisääntynyt ihmistoiminta ja melu voivat karkottaa muitakin lajeja alueelta.

11.16.3 Muiden hankkeiden yhteisvaikutukset

11.16.3.1 Korkeakallion kiviaineksen ottoalue ja murskaamo

Hankealueelle sijoittuu Korkeakallion kalliokiviaineksen murskaus ja ottoalue. Alueella on voimassa oleva maa-ainestenottolupa (YMPLT/2017/548). Alue sijoittuu paneelialueen VII luoteiskulmaan.

Korkeakallion kiviaineksen louhinnasta ja murskauksesta vastaa Veljekset Mäkitalo Oy. Liikennöinti alueelle tapahtuu Korvenkyläntietä (seututie 212), ja siitä erkanevan Peltokalliontie kautta. Lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee noin 600 metrin etäisyydellä murskaimelta.

Voimassa olevassa ympäristöluvassa toimijalla on lupa ottaa kiviainesta yhteensä 490 000 m³ eikä louhinta saa ulottua tason +68,20 alapuolelle.

Toiminta-aika on arkisin maanantaista perjantaihin kello 6.00–22.00. Häiritsevää melua aiheuttavaa toimintaa, kuten (louhinta, rikotus, poraus) saa tehdä arkisin maanantaista perjantaihin pääasiassa 08:00–18:00 välisenä aikana. Toiminta on kausittaista. Toiminnasta aiheutuu pääasiassa meluhaittaa ja vähäisissä määrin pölyämistä.

Toteutuessaan aurinkovoimala aiheuttaa yhteysvaikutuksia melun, pölyn ja liikenteen osalta.

Hankealueen rakentamistyöt ja kiviaineksen louhinta ja murskaus voivat aiheuttaa meluhaittaa niin, että melutasot lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla ylittävät asetetut raja-/ohjearvosot. Tästä syystä alueen toimijoiden toimintaa olisi syytä koordinoita ja mahdollisesti valvoa, jotta ylityksiä ei syntyisi.

Maa-aineksen ottotoiminnassa pölypäästöjä voivat aiheuttaa kuljetukset ja kiviaineksen lastaus sekä kiviaineksen louhinta, murskaus ja rikotus.

Alueen toiminnan vilkastumisen myötä liikennöinnistä sekä materiaalien käsittelystä aiheutuvat päästöt voivat lisääntyä nykyisestä. Pölyävät toiminnot eivät ole jatkuvia, alue

rajautuu metsäalueisiin, joten arvioidut pölypäästöt ovat satunnaisia, paikallisia ja rajoittuvat esiintyessään vain päästölähteen välittömään läheisyyteen.

Raskasliikenne lisääntyy merkittävästi rakentamisen aikana ja Korkeakallion kiviaineksen käyttäminen rakentamisessa lisää alueen sisäistä raskasta liikennettä. Lisääntyä raskas liikenne aiheuttaa vaikutuksia liikenneturvallisuuteen.

11.16.3.2 Heposuon turvetuotantoalue

Heposuon turvetuotantoalueella on Etelä-Suomen aluehallintoviraston antama lupapäätös (LSY/2004/Y/137) turvetuotannosta, joka on voimassa toistaiseksi. Heposuon turvetuotantoalueen pinta-ala on 54,95 ha ja se muodostuu yhdestä lohkoista. Tuotantoalueella on aloitettu vuonna 1999 ja sen arvioidaan päättyvän vuonna 2039. Tuotantoalueella nostetaan pääasiassa jyrshinturvetta kuivike- ja kasvuturpeeksi.

Heposuon turvetuotantoalueen vedet laskevat hankealueen läpi Raijalanjokeen. Hankkeesta voi syntyä yhteisvaikutuksia pintavesistöihin rakentamisaikana. Maanpinnan muokkaustoimet voivat lisätä kiintoainesta ja ravinnekuormaa vesistöissä hetkellisesti etenkin rankkasateiden ja sulamisvesien aikana. Runsas kiintoaineksen lisääntyminen voi vaikuttaa kalastoon alajuoksulla. Kalat voivat kauemmaksi hankealueelta. Yhteisvaikutukset ovat rakentamisen aikaisia.

11.16.3.3 Jokisivun kultakaivos

Jokisivun kaivos sijaitsee Huittisten Jokisivulla, noin 8 km Huittisten keskustasta lounaaseen. Kaivoksen omistaa australialainen Dragon Mining Oy. Kaivoksen malminlouhinta on siirtynyt avolouhoksesta maan alle. Kaivosalue sijoittuu hankealueelta noin 5 kilometriä etelään. Huittisten aurinkovoimala hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Jokisivun kaivokseen.

12 RISKIT JA POIKKEUSTILANTEET

Aurinkovoiman tuotantoon ja voimalan rakentamiseen liittyy riskejä, joista voi seurata ei-toivottu tapahtuma, kuten onnettomuus tai muu poikkeuksellinen tilanne. Niiden estämiseksi ja terveydelle ja ympäristölle haitallisten seurausten rajaamiseksi on varauduttava ennakolta.

12.1 RAKENTAMISVAIHEEN RISKIT

Aurinkovoimalan rakentamiseen ja purkamiseen liittyy tavanomaiset maanrakennukseen liittyvät ympäristöriskit. Aurinkovoimaloiden rakennusvaiheen vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennustöistä ja liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä rakentamisen aikana. Työkoneiden käyttämät polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteissa riskin maaperälle ja pinta- ja pohjavesille.

Kasvavasta liikenteestä, etenkin raskaasta liikenteestä, aiheutuu riskejä liikenneturvallisuudelle. Vaikutukset ulottuvat niin jalankulkuun, pyöräilyyn kuin muuhun ajoneuvoliikenteeseen. Riskejä voidaan pienentää laskemalla nopeusrajoituksia alueilla, joissa on asutusta ja raskas liikenne lisääntyy.

Työkoneiden polttoaineet voivat syttyä palamaan, ja palossa syntyvät myrkylliset savukaasut ja sammutusvesien mukana kulkeutuva öljy voivat aiheuttaa vaaraa tai haittaa ympäristölle. Ympäristövaikutuksia voidaan pienentää tulipalotilanteita varten laaditulla hyvällä ohjeistuksella ja sen noudattamisella. Tärkeää on sammuttaa tulipalo nopeasti ja estää palon leviäminen sekä polttoaineiden ja sammutusvesien pääsy ympäristöön.

12.2 TOIMINNAN AIKAISET RISKIT

12.2.1 Akkujärjestelmät

Sähkövarasto aiheuttaa lisääntyneen tulipaloriskin. Akkujärjestelmissä kuten kaikissa sähkölaitteissa yksi keskeisimpiä riskejä on tulipalon vaara. Tiedostetun riskin pienentämiseksi käytettävät akut tulee olla sertifioitu ja niiden valmistuksessa, testauksessa ja toiminnassa tulee noudattaa akustoille ja niiden energiavarastoille laadittuja turvallisuusstandardeja ja ohjeita. Akkuvarastojärjestelmä varustetaan palonhavaitsemis- ja sammutusjärjestelmällä, ja se suunnitellaan niin, että palokunnan on helppo päästä paikalle tarvittaessa.

Palon havaitseminen tapahtuu lämpö- ja savuilmaisimen avulla. Tarkkoja hälytysrutiineja ei ole vielä määritelty, mutta ne toteutetaan ennen rakentamisen valmistumista ja käyttöönottoa.

Akkukonteissa tai -kuutioiden palonsammutusjärjestelmässä käytetään sammutuskaasuja, kuten yleisesti käytössä olevaa heptafluoripropaania tai vastaavaa. Tulipalon sammuttamiseksi kaasun on pysyttävä säiliön sisällä tietyn ajan riittävän korkeassa pitoisuudessa, joten kontti on suunniteltava siten, että vältetään kaasuvuodot. Kontit tai kuutiot sijoitetaan riittävän kauaksi toisistaan, jotta mahdollisen palon leviämiskahva on pieni. Konttien seinämät täyttävät paikalliset palokestomääräykset.

Palontorjuntasuunnitelma toteutetaan yhteistyössä valitun akkujärjestelmän toimittajan, paikallisen pelastuslaitoksen ja viranomaisten kanssa. Akkupalon sattuessa palokunnan päästrategiana on varmistaa, ettei palo leviä.

12.2.2 Ilmastomuutos

Ilmastomuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyjä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa aurinkovoimalan toimintaan.

Ukkosmyrskyt voivat aiheuttaa sähkökatkoja salaman iskiessä aurinkovoimalaan. Tuulen nopeus ukkoskuuroissa jää yleensä alle 15 metriin sekunnissa. Tuulivahinkoja alkaa syntyä merkittävässä määrin, kun tuulen puuskat yltyvät yli 20 metriin sekunnissa. Tällaisia voimakkaita ukkospuuskuja esiintyy kesässä useampia. Sen sijaan ukkospuuskat, jotka

tekevät aukkoja metsiin, ovat selvästi harvinaisempia. Näitä havaitaan karkeasti arvioituna vain päivänä tai parina kesässä, ja yleensä vahingot rajoittuvat hyvin pienikokoisille alueille.

Äärimmäisessä tapauksessa kuuro- tai ukkospilven nousuvirtauksen yhteyteen voi syntyä trombi. Trombissa ilma pyörii nopeasti pysty akselinsa ympäri ja pyörteessä tuulen nopeus on vähintään 18 metriä sekunnissa. Trombi aiheuttaa usein tuhoja kulkureitillään. Trombin voimakkuus voidaan arvioida sen aiheuttamien tuhojen perusteella.

Ilmastomuutos lisää metsäpaloriskiä. Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi tulvariskialueiden tavoin kartoitettu. Maa- ja metsätalousministeriössä on keväällä 2020 käynnistetty MARISKA-hanke, jonka tarkoituksena on tuottaa karttapalvelu maastopalojen torjumiseksi. Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina.

Vuoropuhelu Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen välillä on toimittava hankkeen suunnittelun, aurinkovoimalan infratöiden, voimaloiden rakentamisen sekä käytön aikana. Palojen havaitsemista voidaan tehostaa rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja kamera- tai muun tekniikan avulla.

12.3 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Säännöllisillä huolto- ja ylläpitotoimilla voidaan varmistaa voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ajantasaiseen ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen.

13 VAIHTOEHTO VE0, HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa (VE0) on tarkasteltu tilannetta, jossa aurinkovoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla ja muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta. Sähkönsiirron osalta ei ole esitetty erikseen vaihtoehtoa 0, koska sähkönsiirtoreitit toteutetaan vain, mikäli aurinkovoimalahanke toteutuu. Mikäli aurinkovoimalahanke ei toteudu, sähkönsiirtoreittien alueella nykytilan kehitys on pitkälti verrattavissa hankealueen nykytilan kehitykseen.

Hankealuetta koskevaa aurinkovoimala-alueen osayleiskaavaa ei tarvitse laatia nollavaihtoehdossa. Vaihtoehdossa eivät myöskään toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä hankkeen positiiviset vaikutukset aluetalouteen.

Nollavaihtoehdossa Huittisten aurinkovoimalahanke ei edistä Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina eikä maisemavaikutuksia Huittisten aurinkovoimalahankkeen osalta muodostuisi. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien luonto (kasvillisuus, eläimistö ja linnusto) sekä maisema jatkaisivat luontaista kehitystään.

Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden alueen hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten maa- ja metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

14 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

14.1 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Hankkeen ympäristövaikutukset on esitetty tiivistetysti taulukkomuodossa aurinkovoimalan hankevaihtoehtojen (Taulukko 41) osalta. 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.

Tässä YVA-selostuksessa raportoidut, hankkeesta aiheutuvat kielteiset vaikutukset on arvioitu suurimmaksi osaksi vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Suurimmat kielteiset vaikutukset arvioitiin vaihtoehdossa VE3 eläimistöön, koska tässä vaihtoehdossa alue estää merkittävästi eläinten liikkumisen hankealueella ja pirstoo elinympäristöä. Alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu myös Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja, joiden elinympäristöihin hankkeesta kohdistuu kielteisiä vaikutuksia.

YVA-selostukseen raportoitujen arviointien perusteella hankkeella on tunnistettu myös myönteisiä vaikutuksia. Näistä merkittävimpinä nähtiin kaikkien hankkeiden myönteinen vaikutus elinkeinoihin ja palveluihin. Näiden osalta vaikutuksien merkittävyys arvioitiin vähäisesti myönteiseksi, koska hanke työllistää enemmän työntekijöitä ja parantaa alueen palveluntarjontaa verrattuna vaihtoehtoon VE0.

Taulukko 41. Aurinkovoimalan hankevaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin

Aurinkovoimalan vaihtoehtojen vertailu									
	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja					VE0	VE1	VE2	VE3
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Aurinkovoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa-					Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen

Aurinkovoimalan vaihtoehtojen vertailu

	ja metsätalousaluetta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös alueelle tyypilliseen virkistyskäyttöön. Aurinkovoimalan toteuttaminen edellyttää yleiskaavan laatimista. Hankevaihtoehdot eivät ole ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa. Hankkeen välittömässä läheisyydessä on vakituista asutusta.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Hankealueen läheisyyteen sijoittuu joitain maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, joihin aurinkovoimalan paneelialueet eivät näy. Hankealueella sijaitsee joitakin avoimia pienialaisia viljelyalueita ja niiden tuntumassa esiintyy ripotellen harvakseltaan rakennettua ympäristöä, johon aurinkopaneelialueet voivat paikotellen näkyä. Hankealueiden reunavyöhykkeille jätettävien puustoisten suojavyöhykkeiden näköestevaikutus on merkittävä. Hankealueelle ei sijoitu muinaisjäännekohteita.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Maa- ja kallioperä	Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi maisema-arvoiltaan merkittävää geologista esiintymää. Osin turveperäisistä maalajien vuoksi rakentaminen voi vaatia merkittäviä massanvaihtoja. Rakentamisessa tehtävät maanpinnan muokaus toimenpiteet aiheuttavat pysyviä muutoksia hankealueelle. Suuremmasta voimala-alueesta ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat suurempia, kuin vaihtoehtojen VE1 ja VE2.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Pohjavesi	Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 läheisyydessä on asuin- ja vapaa-ajan kiinteistöjä, joiden kuulumisesta kunnalliseen vesijohtoverkkoon ei ole varmuutta.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pintavesi	Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana voimala-alueilta ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksen lisääntymisenä alueen ojaverkostossa ja alapuolisissa vesistöissä. Alueen muuttuminen maa- ja metsätalouskäytöstä vähentää pintavesien ravinne- ja pitkällä aikavälillä nykyisestä.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Aurinkovoimalan vaihtoehtojen vertailu

Kasvillisuus ja suojelualueet	Pääosa paneelialueista sijoittuu kivennäis- maalle, jossa on tavanomaista havupuuvaltaista nuorta talousmetsää. Lisäksi alue on ojitettu suo- aluetta ja peltoa. Arvokkaat luontokohteet ja suojelualueet on ra- jattu hankealueiden ulkopuolelle eivätkä niiden ekologiset olosuhteet vaarannu. Hankealueella ei esiinny uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luon- totyyppejä tai kasvilajeja. Sähkönsiirron alueella rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien metsäluontotyyppi- hin, ojitettuihin suoalueisiin ja peltomaahan. Sähkönsiirtoreittien osalta kokonaisvaikutukset ovat vähäiset. Hanke muuttaa ja pirstoo alueen kasvillisuutta suurella alueella. Vaihtoehdossa VE3 rakentami- nen kattaa laajimman alueen, jolloin vaikutukset ovat suurimmat.	Ei vaiku- tusta	Kohtalai- nen kieltei- nen	Kohtalai- nen kieltei- nen	Kohtalainen kielteinen
Linnusto	Hankealueella eikä sen välittömässä läheisyy- dessä sijaitse maakunnallisesti, kansallisesti tai kansainvälisesti tärkeitä lintualueita. Hankealuei- den lintulajisto on hyvin tavallista talousmetsien ja hakkualueiden pesimälintulajistoa. Vaikutuk- set tavanomaiseen sekä suojelullisesti arvokka- seen pesimälajistoon ovat pääasiassa vähäisiä. Hankealueelta ei löydetty metson tai muiden metsäkanalintujen soidinalueita. Alueella on havaittu huuhkaja poikue vuonna 2022, mutta merkkejä huuhkajasta tai huuhkajan pesinnästä alueella ei havaittu vuonna 2023. Muuttolinnuston kannalta hankealue sijaitsee si- sämaassa, jossa muuttajamäärät ovat selvästi rannikkoseutuja pienempiä.	Ei vaiku- tusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Eläimistö	Hankealue on ihmistoiminnan muokkaamaa. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. ra- kennusaikainen melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, yhtenäisten elinalueiden pirstoutuminen ja häiriöttömien alueiden väheneminen elinpii- reillä. Tavanomaisille piennisäkkäille vaikutukset ovat vähäisiä. Alue sijoittuu hirvieläinten talvi- laidunalueelle ja alueiden aitaaminen vaikuttaa hirvien liikkumiseen alueella ja pienentää elinympäristöä. Vaikutukset jäävät pienemmiksi vaihtoehdossa VE2, Koska alueella on enemmän rakennettua ympäristöä ja sijaitsee lähempänä asutusta.	Ei vaiku- tusta	Kohtalai- nen kieltei- nen	Kohtalai- nen kieltei- nen	Suuri kiel- teinen
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit: Liito-orava	Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, koska sähkönsiirtoreitti SVE2B kulkee vuo- sina 2019-2020 havaittujen liito-oravien elinpii- rien välissä, jossa voi olla alueiden välinen kulku- yhteys.	Ei vaiku- tusta	Vähäinen kielteinen	Kohtalai- nen kieltei- nen	Kohtalainen kielteinen
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit: Lepakot	Pohjanlepakko esiintyy hankealueella runsaslu- kuisena. Lepakoille arvokkaita alueita (muut le- pakoiden käyttämät alueet) löytyi yhteensä seit- semän. Pohjanlepakko esiintyy suojaisissa met- siköissä, joten alueella tapahtuvan	Ei vaiku- tusta	Kohtalai- nen kieltei- nen	Kohtalai- nen kieltei- nen	Kohtalainen kielteinen

Aurinkovoimalan vaihtoehtojen vertailu

	metsänraivauksen vuoksi lepakoiden elinalueet pienenevät ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset ovat kokonaisuutena vähäisiksi.				
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit: Suurpedot	Suunnittelualue sijoittuu ihmisen melko voimakkaasti muokkaamalle alueelle. Hankealue sijoittuu vakiintuneelle Köyliön susireviirille. Vaihtoehdot VE1 ja VE3 ulottuvat melko keskelle Köyliön susireviiriä, missä lisääntymispaikat tai tärkeät levähdyspaikat todennäköisimmin voisivat sijaita, jolloin myös aidattujen paneelialueiden este- ja häiriövaikutus korostuu. Ilveksen lisääntymis- tai levähdyspaikkoja sijoittumista hankealueelle pidetään epätodennäköisenä hankealueen maastonpiirteiden vuoksi. Muista suurpedoista (karhu, ahma) alueella on satunnaisia havaintoja. Sähkönsiirron osalta häiriövaikutus ajoittuu lyhyelle ajalle lähinnä rakentamisaikaan, joten vaikutukset ovat enintään vähäiset tai niitä ei aiheudu.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat aurinkovoimalan rakentamisvaiheessa lisääntyvänä raskaana liikenteenä. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta aurinkovoimalan lähiympäristössä on hankkeen elinkaaren nähtäessä kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Aurinkovoimalan toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu juurikaan vaikutuksia.		Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Melu	Aurinkovoiman tuotto ei aiheuta melua hankealueella tai sen läheisyydessä. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät rakentamisen aikana maanrakennustöiden yhteydessä. Hankealueen läheisyydessä on jonkin verran asutusta ja yksittäisiä vapaa-ajan asuntoja.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Ilmanlaatu	Vaikutukset ilmanlaatuun syntyvät rakentamisaikana työkalujen ja kuljetusliikenteen pakokaasupäästöistä sekä maa-aineksen käsittely ja puuston raivauksen aiheuttamista pölypäästöistä. paikalliseen ilmanlaatuun rakennusaikana. Ilmanlaatuvaikutusten vaihtelu eri vaihtoehtojen välillä on suhteellisen vähäistä. Erot vaihtoehtojen välillä muodostuvat toiminnan keston ja sijainnin mukaan.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Ilmasto ja hiilinielut	Suurin osa hankkeen elinkaarenaikaisista ilmastovaikutuksista syntyy alkuvaiheessa aurinkovoimalan tarvitsemien materiaalien ja komponenttien valmistuksesta. Paneelialueiden laajuuden takia vaihtoehdon VE3 toteuttamisesta aiheutuu vaihtoehtoja VE1 ja VE2 enemmän ilmastopäästöjä. Toisaalta suurempia voimala-alue synnyttää käyttövaiheessa enemmän myönteisiä vaikutuksia, kun aurinkovoimala tuottaa enemmän vähäpäästöistä, uusiutuvaa energiaa. Kokonaisuudessaan hankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä se mahdollistaa	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Kohtalainen myönteinen

Aurinkovoimalan vaihtoehtojen vertailu

	vähäpäästöisemmän sähköntuotannon 0-vaihtoehdon korvaavaan tuotantoon verrattuna. Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun eikä se käsittele aurinkovoimalan paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilmapäästöjä.				
Ihmisten elin- olot ja viihtyvyys	Ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä. Vaikutukset kohdistuvat suurimmin Metsämaan alueella asuin- tai lomarakennuksiin, sillä asutus sijoittuu lähelle hankealueen rajoja.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Virkistys	Vaikutukset virkistykseen johtuvat alueen käytön rajoittumisesta sekä alueen luonnonmaisemaan kohdistuvista muutoksista.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Metsästys	Metsästyksen kohdistuvat vaikutukset syntyvät yhtenäisen metsästysalueen pirstoutumisesta ja luotiasien käytön rajoittamisesta paneelialueiden läheisyydestä. Myös koirilla toteutettava seuruejahti vähentyy. Vaihtoehdot VE1 ja VE3 kattavat hankealueen yhtenäiset läntiset metsäalueet ja pilkkovat alueella toimivan metsästysseuran metsästysalueen kahteen osaan, jolloin kielteiset vaikutukset ovat suurempia kuin vaihtoehdossa VE2, jonka alueelle ja läheisyyteen sijoittuu enemmän asutusta ja peltoalueita.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Luonnonvarat	Aurinkovoimalan rakentaminen vaatii runsaasti erilaisia luonnonvaroja sekä energiaa etenkin aurinkovoimalan komponenttien valmistamiseen. Aidattavat paneelialueet estävät luonnonvarojen hyödyntämisen (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden sekä teiden ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueen saavutettavuus paranee.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Talous ja elinkeinot	Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Rakentamisvaiheessa työllisyysvaikutukset seudulla voivat olla merkittävät työpaikkojen, alihankintatöiden ja verotulo-vaikutusten kautta. Vaihtoehdossa VE0 hankkeen positiiviset vaikutukset elinkeinoin ja talouteen jäävät toteutumatta.	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Kohtalainen myönteinen

14.2 TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Kaikki toteutusvaihtoehdot osoittautuivat arvioinnin perusteella toteuttamiskelpoisiksi. Kaikkiaan hankkeen vaikutukset lähiympäristöön arvioinnin perusteella ovat kohtalaisia. Vaikutusten arvioinnissa esille nousevat luontovaikutukset sekä vaikutukset eläimistöön.

Hankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia. Myönteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan talouteen ja elinkeinoihin sekä ilmastoon. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaisesti myönteiseksi.

Hankkeen toteutus edellyttää haitallisten vaikutusten lieventämistoimia sekä vaikutusten seuranta viranomaisten vaatimilla tavoilla. Hankkeen sosiaalinen hyväksyttävyys edellyttää lisäksi avointa tiedotusta ja vuorovaikutusta eri osapuolien kesken.

Hankealueen maat ovat yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimukset tarvittavista maa-alueista maanomistajien kanssa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkoituksena on tuottaa tietoa päätöksen teon tueksi.

15 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA

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-asetuksen (277/2017) mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tapauksen mukaan esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa aurinkovoimalan rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien aurinkovoimalahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Aurinkovoimalahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle aurinkovoimala suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos aurinkovoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta räsytystä.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

15.1 VAIKUTUSTARKKAILU

15.1.1 Pohjavesi

Valittavalle hankealueelle ja sen lähiympäristöön asennetaan tarpeellinen määrä pohjavesiputkia, joilla hankkeen toimintojen pohjavesivaikutuksia voidaan riittävän kattavasti tarkkailla. Jos hankkeen arvioidulla vaikutusalueella on yksityisiä talousvesi- tai lämpökaivoja, myös niiden pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua voidaan tarkkailla.

Pohjaveden pinnan tarkkailu voi olla esimerkiksi neljä kertaa vuodessa ja laadun tarkkailu kerran vuodessa. Tarkkailu tulee aloittaa ennen toiminnan aloittamista. Pohjaveden tarkkailusta laaditaan erillinen tarkempi tarkkailuohjelma, kun valittu vaihtoehto on tiedossa ja valmistellaan tarvittavia lupia.

15.1.2 Pintavedet

Pintavesiä tarkkaillaan alueen laskuojista ja purosta, johon laskuojat purkavat vetensä. Laskupurosta näyte otetaan kahdesta paikasta eli purkuojan ylä- ja alapuolelta veden virtaussuuntaan nähden. Seuranta tehdään kohteitten mukaan kaksi kertaa vuodessa huhti-toukokuussa lumen ja roudan sulettua ja syys-lokakuussa syysateiden aikaan. Seurannassa tarkkaillaan sekä veden laatua että määrää. Seurannalla tarkkaillaan veden

laadun muutoksia valunnan aikana. Hankealueelta lähtevän veden virtaamaa voidaan mitata ojiin asetetun mittapadon avulla.

Pintavesistä voidaan tarkkailla seuraavia laatuominaisuuksia: aistinvarainen havainto (haju, ulkonäkö), lämpötila, sameus, väri, kiintoaineksen määrä, pH, sähkönjohtavuus, kloridi, nitraatti-, ammonium- ja kokonaistyyppi, kemiallinen hapenkulutus ja mineraaliöljyt.

Pintavesien tarkkailusta laaditaan erillinen yksityiskohtainen tarkkailuohjelma, jossa tarkkailupisteet on esitetty kartalla.

15.1.3 Luonnonarvojen seuranta

Hankkeen vaikutusalueella suoritetaan seurantoja keskeisimmiksi arvioitujen vaikutuskohteiden osalta. Seurannan tarkoituksena on tunnistaa hankkeen mahdolliset vaikutukset alueen eliölajistoon. Seuranta kohdennetaan luontodirektiivin liitteen II ja IV lajeihin (liito-orava, lepakot ja susi).

Lisäksi seurataan hankkeen vaikutusta alueen luontotyyppeihin ja kasvilajistoon.

Linnuston osalta hankkeen vaikutuksia voidaan seurata toistamalla tehtyjä linja- ja kartoitustaskentoja niiltä osin, kun se on hankkeen toimintojen osalta mahdollista.

Seurantojen kohteet ja menetelmät tarkentuvat hankkeen lupavaiheessa ja niistä sovitaan tarkemmin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kanssa.

15.1.4 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi aurinkovoimalan ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia tulisi pyrkiä mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely aurinkovoimalan vaikutusten kokemisesta, kun aurinkovoimala on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastatteleamalla metsästysseuran edustajia uudelleen aurinkovoimalan toiminnan käynnistymisen jälkeen.

15.1.5 Raportointi

Toiminnanharjoittaja toimittaa tarkkailutulokset ja muut valvontaa varten tarvittavat tiedot lupamääräysten mukaisesti kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Tiedot toimitetaan pääsääntöisesti vuosittaisena yhteenvetoraporttina.

16 LÄHDELUETTELO

- Andrews, R.W. ym. 2013. The effects of snowfall on solar photovoltaic performance. Solar Energy, Vol 92.
- Ahlman, S. & Hankonen, E., 2021: Satakunnan viherrakenneselvitys 2021. Ahlman Group Oy
- Ahlman, S., 2020. Huittisten Maurialan luontoselvitysraportti 2019, Ahlman Group Oy.
- 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. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.
- BirdLife Suomi ry, 2023a.
- BirdLife Suomi ry, 2023b. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>
- Lintujen päämuuttoreitit Suomessa 2023.
- Eurooppalainen maisemayleissopimus 14/2006.
- Eurostat, 2022. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy>
- Fingrid, 2023a. Johtoalue. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/johtoalue/>
- Fingrid, 2023b. Kasvuston käsittely. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/>
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.
- Geologian tutkimuskeskus 2022. Karttapalvelut. <https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/karttapalvelut/>
- Helle, P. & Wikman, M., 2005. Riistakolmioiden talvilaskennan 2005 tulokset. Riistantutkimuksen tiedote 200: 1-21. Helsinki, 30.5.2005.
- Holmala K. 2017: Ilves. – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin
- liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 35-39. Suomen ympäristö 1/2017
- Huittisten kaupunki, 2021. Maurialan teollisuusalueen laajennuksen osayleiskaava Momola 11. ja Mauriala 20. kaupunginosa. Osayleiskaavan muutoksen selostus / luonnos.
- Huittisten kaupunki, 2023. https://www.huittinen.fi/palvelut/kaupunkisuunnittelu/kaavoitus/osayleiskaava/huittisten_keskustan_ja_sen_lievealueiden_osayleiskaava

Huittisten kaupunki vesihuoltolaitos, 2023. https://www.huittinen.fi/files/5528/Yleiskartta_viemarilaitoksen_toiminta-alueet_ja_vesijohtoverkko.pdf

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ilmailulaki 864/2014.

Ilmastolaki 423/2022.

Ilmatieteen laitos, 2022. Vuositolastot. Viitattu 04.08.2022. Vuositolastot - Ilmatieteen laitos

Kontkanen, H. & Nevalainen, T., 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1-80. Pohjois-Karjalan lintutieteellinen yhdistys ry.

Kosciuch K, Riser-Espinoza D, Gerringer M, Erickson W., 2020. A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. PLoS ONE 15(4): e0232034. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034>

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.

Liikennevirasto, 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Lounasheimo, J., Cederlöf, M. ja Mäntylä, I. 2021. Ilmastovuosikertomus 2021, Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:19, Ympäristöministeriö, Helsinki, 127 s.

Luonnonsuojeluasetus 160/1997.

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Luonnonvarakeskus, 2023. Karttapalvelu. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>

Länsi-Suomen Kalatalouskeskus ry, 2021. Kokemäen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2022-2031.

Maa-aineslaki 555/1981.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Maantielaki 2005/503

Maanmittauslaitos 2022-2023. Karttapaikka-palvelu.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T.P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A., Vienonen, S. (2015a). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen

yhteenveto. IMPERIA-hankkeen julkaisu. – IMPERIA-hankkeessa tunnistettuja hyviä YVA-käytäntöjä kokoava raportti.

Metsäkeskus 2022, Metsäkeskuksen paikkatietoaineisto.

Metsälaki 1093/1996.

Minkkinen, K. & Laine, J., 1998. Long-term effect of forest drainage on the peat carbon stores of pine mires in Finland. *Canadian Journal of Forest Research* 28(9):1267-1275

Mossberg, B. & Stenberg, L., 2005. Suuri Pohjolan Kasvio. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.

Motiva, 2022a. Aurinkosähköteknologiat. Aurinkosähköteknologiat - Motiva

Motiva, 2022b. Työkoneet. Työkoneet - Motiva

Muinaismuistolaki 295/1963

Museovirasto, 2022. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1-278.

Pöyry Finland Oy, 2016. Satakuntaliitto. Esiselvitys aurinkoenergian tuotantoalueista, Loppuraportti. 59 s.

Rannikko, L., 2006. Kokemäenjoen ja sen sivuhaarojen kalataloudelliset kunnostustarpeet, Varsinais-Suomen TE-keskuksen julkaisuja 7/2006. 2006. Turku: Varsinais-Suomen TE-keskus.

Satakuntaliitto, 2023. <https://satakunta.fi/alueiden-kaytto/voimassa-olevat-maakuntakaavat/>

Satakunnan Museo, 2022. Y-Pakki, Satakunnan rakennusperintötietokanta. https://www.y-pakki.fi/asp/ypakki_default.aspx

Seppälä J. ym. 2022. Metsät ja ilmasto: Hakkuut, hiilinielut ja puun käytön korvaushyödyt. Suomen ilmastopaneelin raportti 3/2022.

Sitowise Oy, 2022. Säkylän kunta, Korpilevonmäen tuulivoimaosayleiskaava, kaavaselostus. 85 s.

Suomen Lajitietokeskus, 2022. <https://laji.fi>

Suomen ympäristökeskus 2022-2023. Avoimet paikkatietoaineistot. <http://www.syke.fi/avoindata>

SYKE, Hiilineutraali Suomi, 2023. SYKE - kuntien ja alueiden khk-päästöt, Huittisten kaupungin CO2 päästöt, Hinku laskenta, saatavilla <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>

Sähkömarkkina-asetus 65/2009.

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Tilastokeskus, 2022. Suomen virallinen tilasto (SVT). Viitattu 29.12.2022. Suomen virallinen tilasto (SVT) | Tilastokeskus (stat.fi)

Uusiutuvan energian direktiivi (EU)2018/2001

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.

VAMA, 2021. Satakunta Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maise-mat/arvokkaat-maisema-alueet>.

Vesilaki 587/2011.

Väylävirasto 2023. Tietilastot. <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/tilastot/tietilastot>

Ympäristöministeriö, 1992. Maisema-aluetyöryhmän mietintö Osa I, Maisemanhoito, Ympäristöministeriön mietintö 66/1992.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014

17 LIITTEET

1. Yhteysviranomaisen lausunto
2. ARVI-kriteerit
3. Kaavoitus selvitys
4. Arkeologinen inventointi
5. Hankkeen suhde kulttuuriympäristöön
6. Vesistökuormitus selvitys
7. Kasvillisuuden erillisselvitys
8. Pesimälinnustosselvitys
9. Metsojen soidinpaikkaselvitys
10. Huuhkajaselvitys (EI JULKINEN)
11. Liito-oravaselvitys
12. Tarkentava liito-oravaselvitys Fingrid Oyj:n sähköaseman ympäristöstä
13. Viitasammakkoselvitys
14. Lepakkoselvitys
15. Nisäkkäiden lumijälkilaskentaselvitys
16. Suurpetos selvitys
17. Kasvihuonekaasuvaikutukset
18. Asukaskysely