



Tilaja:  
**SAJM Holding Oy**

**SUN 1 OY**  
**HARJUNPÄÄN**  
**AURINKOVOIMALA,**  
**ULVILA**

Ympäristövaikutusten  
arviointiselostus  
7.6.2024

**A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy**  
p. 0207 911 888, [www.ains.fi](http://www.ains.fi)  
Y-tunnus 0794541-0

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, sähkön 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 <sup>2</sup> .
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 äänipainetason mittayksikkö, jonka asteikko on logaritminen. 10 dB:n lisäys tarkoittaa äänienergian 10-kertaistumista ja äänekyyden kaksinkertaistumista.
dB(A)	A-taajuuspainotettu desibeli eli äänenpainetason yksikkö, joka vastaa ihmiskorvan havaitsemaa ääntä
BAT	Best Available Technology = paras käytettävissä oleva tekniikka
ELY-keskus	Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
CO <sub>2</sub>	Hiilidioksidi
CO <sub>2e</sub>	Hiilidioksidiekvivalentti. Kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmaston voimistumiseen. Esimerkiksi metaanin lämmitys- vaikutus 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 hiukkaspäästöt 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	Terveysten 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

SAJM Holding Oy suunnittelee aurinkovoimalan rakentamista Harjunpään, Ulvilaan. Voimalan laajuus on hankevaihtoehdon mukaan noin 617 tai noin 434 hehtaaria, ja sen vuosituotantotavoite on 430 tai 300 gigawattituntia. Alueelle rakennetaan myös sähköasema ja energiavarasto. Aurinkovoimalan tuottama sähkö on suunniteltu siirrettäväksi valtakunnan verkkoon 400Kv maakaapeliyhteydellä. Tavoitteena on aurinkovoimalan sähköntuotannon aloittaminen vuoden 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 lopukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Tavoitteena Suomella on olla hiili-neutraali vuoteen 2035 mennessä ja olla ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta maailmassa. Harjunpään aurinkovoimalahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta.

### Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on SAJM Holding Oy, joka 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. Molemmissa 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

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

### Vaihtoehto VE0

Hanketta ei toteuteta.

### Vaihtoehto VE1

Aurinkovoimala rakennetaan Ulvilan Harjunpään kylän pohjoispuolelle Puhjun, Ruoppakylän ja Rankhuhdan väliselle alueelle. Aurinkovoimalan kokonaispinta-ala on 617 ha ja teho 430 MWp. Hankealue käsittää viisi erillistä osa-alueita (alueet A-E).

### Vaihtoehto VE2

Aurinkovoimala rakennetaan Ulvilan Harjunpään kylän pohjoispuolelle Puhjun, Ruoppakylän ja Rankhuhdan väliselle alueelle. Aurinkovoimalan kokonaispinta-ala on 434 ha ja teho 300 MWp. Hankealue muodostuu kolmesta paneelialuekokonaisuudesta (alueet A-C).

## Sähkönsiirron toteutus

Hankkeen aurinkovoimaloiden alueilla tuotettu sähkö siirretään hankealueen sähköasemalta valtakunnan verkkoon Fingrid Oyj:n Ulvilan sähköasemalle 400 kV 0,7 kilometrin pituisella maakaapeliyhteydellä.

## 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. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla. Eri aurinkopaneelialueilla tuotettu sähkö kerätään sähköasemalle ja muunnetaan suurmuuntajilla liittymispisteen jännitettä vastaavaksi (400 kV) ja siirretään voimajohtoa pitkin kantaverkkoon.

Sähkönsiirtoa varten alueelle rakennetaan sähköasema sekä maakaapeliyhteys, jonka kautta aurinkovoimala-alueet liitetään Fingrid Oyj:n Ulvilan 400 kV sähköasemaan.



## YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

### Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus

Ulvilan kaupunki sijoittuu Porin seutukuntaan. Ulvilan väkiluku on noin 12 700 asukasta. Ulvilan kaupunki sijaitsee 6,5-8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen.

Hankealue on pääosin nuorta ja keski-ikäistä talousmetsää sekä ojitettua suota. Hankealueella on myös muutamia peltoalueita ja avokalliota. Alueella kulkee metsätieverkosto. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee Fingrid Oyj:n 400 kilovoltin voimalinja ja sähköasema, johon voimalassa tuotettu sähkö voidaan syöttää.

Hankealue ja sen lähiympäristö on yleisesti harvaan asuttua. Lähimmät kylä- ja taajama-alueet sijoittuvat hankealueen länsipuolelle lähimmillään alle 500 metrin etäisyydelle. Väestö on keskittynyt hankealueen länsipuolelle Harjunpään ja Kaasmarkkuun. Hankealueen ympäristössä sijaitsee pääasiassa asuinrakennuksia, ja lomarakennuksien määrä on vähäinen. Hankealuerajauksen sisäpuolella on kaksi asuinrakennusta.

Alueen välittömässä läheisyydessä olevaan asutukseen kohdistuva vaikutus on hankkeessa suuri, joskin alhaisen asukastiheyden vuoksi kokonaisvaikutus asutukseen jää maltilliseksi.

Ulvilan aurinkovoimalan hankealueella on voimassa Satakunnan kokonismaakuntakaava, Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 sekä Satakunnan vaihemaakuntakaava 2. Hankealueella ei sijoitu voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

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

Hankkeesta aiheutuu vaikutuksia erityisesti maa- ja metsätaloudelle hankealueen muuttuessa energiantuotantoalueeksi. Rakentamis- ja käyttöaikana hankealueella liikkuminen ja alueen virkistyskäyttö on rajoitettua. Hankkeen rakentamisen toimet sekä voimalatoiminnan aloittaminen alueella muuttavat maankäyttöä hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä noin 40-60 vuodeksi.

### Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealue sijoittuu Lounaismaan maisemamaakuntaan ja sen sisällä Ala-Satakunnan viljelyseudun maisemaseutuun. Hankealueen maisemakuva on suurimmalta osin sulkeutunut tai puoliavointa metsätaloustalouksista aluetta, jonka lomassa ja ympärillä esiintyy myös avoimia pelto- ja suoalueita. Alueen maastonmuodot ovat enimmäkseen melko tasaisia ja yksittäisiä korkeampia kallioisia maastonkohtia esiintyy metsäisillä selännteillä.

Satakunnan maakuntakaavassa on Ge2-merkinnällä osoitettu kaksi osittain hankealuerajauksien sisäpuolelle sijoitettavaa arvokasta geologista muodostumaa, jotka ovat maiseman ja luonnonarvojen kannalta arvokkaita kallioalueita. Lukuun ottamatta kallioalueen kautta kulkevaa liityntäkaapelia, hankkeessa pitäydytään osoittamasta rakentamista tai maanmuovaamista kyseisille alueille.

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue, Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemat, sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle noin puolentoista kilometrin päähän hankealueelta. Hankealueen lounaispuolelle sijoittuva Suosmeren kylä on lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) 3 kilometrin päässä hankealueesta.

Hankealueelta löydettiin arkeologisen selvitystyön yhteydessä muinaisjäännöskohde Haukijärvi, joka käsittää hiilimiilun jäännökset. Kohteen turvaamiseksi kohteen ympärille jätetään riittävä suojavyöhyke

Hankkeen keskeisimmät maisemavaikutukset liittyvät hankealueen välittömään paikalliseen lähimaisemaan, jota aurinkovoimalan toteuttaminen muuttaisi. Syntyneitä 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 vain hankealueen läheisyydessä sijaitseviin avoimiin pienialaisiin viljelyalueisiin ja niiden tuntumassa olevaan asutukseen, sekä muutamiin hankealueen tuntumassa sijaitseviin rakennettuihin kiinteistöihin.

Alueita rajaavat aidat, huoltotiet, huoltorakennukset sekä alueelle rakennettava sähköasema vaikuttavat hankealueen maisemaan paikallisesti.

### **Maa- ja kallioperä**

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa aurinkovoimalan ja sähkönsiirtoreitien rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy metsänhakkuun, maanmuokkauksen ja pinnan tasauksen sekä mahdollisen louhinnan ja massanvaihdon yhteydessä. Massanvaihtojen 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. Hankealueella on kuitenkin alueita, joilla esiintymistodennäköisyys on kohtalainen.

Maakuntakaavassa on mainittu Ge2 kalliomuodostelmat, joita ovat pohjoisempi Nassiinkallion ja Aukeakallion sekä eteläisempi Nokkoslevonkallion alue. Kallio Kaavamääräyksen mukaisesti kyseiset kallioalueet jätetään maisema-arvojen takia paneelialueiden ulkopuolelle.

### **Pohjavesi**

Vaikutuksia pohjaveteen voi syntyä perustusten, tiestön ja sähkönsiirtoverkoston rakentamisvaiheessa muun muassa kasvillisuuden poiston, maankaivuun 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.

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu pohjavesialue Palus sijaitsee lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueelta koilliseen.

Aurinkovoimalan rakentamisaikaan liittyy riski työkoneiden öljypäästöistä. Päästöriskiinkin kuuluu työkoneen vaurioituminen siten, että öljyä tai polttoainetta pääsee valumaan maaperään ja sitä kautta pohjaveteen.

### **Pintavedet**

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

Hankealue sijoittuu suurimmilta osin Kaasmarkun valuma-alueelle ja pohjoisosasta Porin valuma-alueelle. Hankealueen lähin järvi on Haukijärvi, joka sijaitsee noin 50 metrin päässä hankealueen etelärajalta, Kaasmarkun valuma-alueella.

Rakentamisen aikana virtaama hankealueen ojastoissa kasvaa jonkin verran. Vaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ajoittuvat rankkasateiden ja lumen sulamisen aikaan. Rakentamistoimenpiteet nostavat kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Kuormituksen kasvaessa vaikutukset vedenlaatuun arvioidaan kohtalaisiksi, mutta suurilta osin paikallisiksi.

Kiintoaine- ja ravinnekuormitus hankealueelta tasoittuu muutaman toimintavuoden jälkeen, joten hankkeella ei ole käytön aikana merkittäviä vaikutuksia pintavesiin tai vedenlaatuun. Virtaama pysyy samankaltaisena toiminnan ajan.

### **Kasvillisuus, suojelualueet ja ekologiset yhteydet**

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 24 arvokasta kasvillisuuskohdetta, jotka edustavat pääasiallisesti suo- ja metsä-/kallioluontotyyppijä.

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Mäkilän yksityismaiden luonnonsuojelualue. Hankealueen läheisyydessä, 600 metriä hankealueelta etelään, sijaitsee Kaasmarkunmäen Natura-alue ja 550 metriä kaakkoon sijaitsee Vallin yksityismaiden luonnonsuojelualue.

Hankealue sijoittuu maakunnallisesti tärkeän viherkäytävän alueelle.

Hankkeen vaikutukset alueen kasvillisuuteen ovat merkittäviä ja kestävätkä 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). Lähin Suomen kansallisesti tärkeä lintualue on Kokemäenjoen alajuoksu, joka sijaitsee hankealueelta lähimmillään noin 7 kilometriä luoteeseen.

Hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten perusteella hankealueelta ja sen lähiympäristöstä voidaan erottaa kaksi linnustollisesti arvokasta aluetta Aukeankallio ja Nokkoslevonkallio, jotka ovat kehrääjien sekä ns. vanhanmetsän lajiston esiintymispaikkoja. Kohteet jätetään hankealueen ulkopuolelle.

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 kurki ja metsähanhi, 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. Alueella esiintyvät nisäkkäät saattavat vältellä aluetta rakennustöiden aikana. Suuret lajit, kuten ilves 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 Annankorpi tunnistettiin liito-oravan elinpiiri, joka on rajattu hankealueen ulkopuolelle. Hankkeella ei katosta olevan vaikutuksia liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin.

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

Aurinkovoimala-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 ekologiset yhteydet heikkenevät varsinkin, jos aurinkovoimala-alueet aidataan. Piennisäkkäät pääsevät aidatulle aurinkovoimalan alueelle, joten niiden elinympäristö ei pinta-alallisesti pienene, mutta niiden elinympäristön laatu muuttuu.

## Liikenne

Hankealue sijaitsee Ulvilan taajaman koillispuolella. Alueen eteläpuolella kulkee Tampereentie (valtatie 11), lounaispuolella Alamäentie sekä pohjois- ja koillispuolella Kullaantie/Harjulantie. Pieni osa hankealueesta sijoittuu Kullaantien pohjoispuolelle lähelle Kullaantien ja Alamäentien liittymää. Porin suunnasta alueen pohjoisosaan suuntautuvien kuljetusten arvioidaan käyttävän reittiä Helsingintie (valtatie 2) - Tampereentie - Suosmentie - Kullaantie ja alueen eteläosaan suuntautuvien reittiä Helsingintie - Tampereentie - Alamäentie.

Aurinkovoimahankkeen liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana ja myöhemmin käytöstä poistamisen aikaan. Vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista raskaan liikenteen kuljetuksista. Hankkeen toteutumisen ei arvioida vaikuttavan liikenteen sujuvuuteen alueen lähitieverkolla, mutta liikenneturvallisuus voi hankevaihtoehdossa VE1 heikentyä erityisesti Harjunpään kylän kohdalla. Hankevaihtoehdon VE2 liikenteelliset vaikutukset arvioidaan pienemmiksi, koska kuljetusmäärä on pienempi, eikä kuljetusten arvioida kulkevan Harjunpään kylän kautta.

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.

Meluvaikutukset ovat suurimmillaan rakennusaikana. Työmaa-alue ei ole paikallaan pysyvä, vaan se siirtyy työn edetessä, eikä rakentaminen siten aiheuta melua koko hankealueella samanaikaisesti. 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 lyhytaikaiset meluvaikutukset jäävät vähäisiksi.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Voimajohtotyömaa siirtyy työn edetessä johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyyppillisesti 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, ilmastokosteuteen, tuulisuuteen, lumisuuteen ja albedoon eli heijastuvuuteen.

Rakennusvaiheessa alueella tehdään maanrakennustöitä ja puustonhakkuita, joilla on vaikutusta maaperän ja metsien hiilinieluihin. Uusien maa-aineksien ja aurinkopaneelien eriosien tuottaminen ja kuljettaminen aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä. Rakennusvaiheen työ- ja kuljetuskalusto kuluttavat energiaa. Kielteiset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen alkuvaiheeseen ja myönteiset vastaavasti aurinkovoiman tuotantovaiheeseen. Aurinkovoiman päästöt tuotettua kilowattituntia kohden koko järjestelmän elinkaari huomioiden ovat fossiilisiin energiantuotantomuotoihin verrattuna hyvin pienet.

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**

Hankealue sijoittuu pääosin maaseutuasetuksen alueille tai asuttujen alueiden ulkopuolelle. Lähimmät kylä- ja taajama-alueet sijoittuvat hankealueen länsipuolelle alle 500 metrin etäisyydelle. Väestö on keskittynyt erityisesti Porin ja Ulvilan keskustojen taajamiin sekä Harjunpään ja Kaasmarkkuun.

Hankealueelle tai tarkastelualueelle ei sijoitu merkittäviä virkistyskohteita. Alueen läheisyyteen sijoittuu yksittäisiä luonnonsuojelualueita ja Kaasmarkun Natura-alue. Virkistyskäyttö tukeutuu alueella voimakkaimmin luonnonympäristöön liittyvän virkistykseen, kuten

marjastukseen tai sienestykseen, retkeilyyn, kuntoiluun, eräilyyn ja lintujen tarkkailuun. Alueella toimii useampi metsästysseura. Metsästysseurat harjoittavat 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 turvallisuussyistä 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, lähiympäristön maisemallinen muutos sekä lähivirkistyskäyttöön liittyvät muutokset nähtiin haittavaikutuksina hankkeessa.

Merkittävimmät aurinkovoimaloiden vaikutukset ihmisten elinoloihin ja asumiseen muodostuvat asuin- ja lähiympäristön luonteen muuttuessa. Vaikutukset kohdistuvat suorimmin Kullaantien varrella ja yleisesti Puhjun alueella asuin- tai lomarakennuksiin, sillä asutus sijoittuu lähelle hankealueen rajoja avoimen peltomaiseman tuntumaan. Myös erityisesti herkkiä kohteita ovat ne asuin- ja lomarakennukset, jotka sijoittuvat lähelle aurinkovoimala-alueiden rajoja tai hankealueelle.

#### *Virkistyskäyttö*

Merkittävimpiä vaikutuksia virkistyskäyttöön syntyy alueenkäytön rajoittumisesta sekä alueen luonnonmaisemaan kohdistuvista muutoksista. Hankealueella ei sijaitse virkistyskohteita, reittejä tai virkistyskannalta arvokkaiksi tunnistettuja alueita, mutta alueella on paikallista merkitystä ja virkistykseen kohdistuvat vaikutukset ovat laaja-alaisia, jolloin vaikutus virkistykseen on paikallisesti suuri.

Hankealueen virkistysmaisema muuttuu erityisesti maiseman avartuessa aurinkopaneelien alueilla sekä hankkeeseen liittyvän infrastruktuurin muuttaessa alueen maisemaa. 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.

Asukaskyselyn perusteella hankkeen haittavaikutuksista merkittävä osuus kohdistuu alueen luonnonympäristöön ja virkistyskäytön mahdollisuuksiin.

### *Metsästys*

Vaikutukset metsästykseseen syntyvät pääosin alueen käytön rajoittumisesta sekä mahdollisesti metsästyksen virkistysarvon ja yhteisöllisyyden heikkenemisestä. Aurinkovoimalueiden aitaaminen rajaa alueella liikkumista. Voimaloiden lähialueella liikkuminen on mahdollista, mutta rajoituksia syntyy metsästysoimintaan luotiaseiden käytön rajoittamisesta aurinkovoimaloiden läheisyydessä. Alueella toimii kolme metsästysseuraa ja alueen vaikutukset kohdistuvat laaja-alaisesti metsästysseurojen alueeseen.

### **Luonnonvarat**

Luonnonvarojen hyödyntäminen hankealueella on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous).

Hankealueelle tullaan rakentamaan uutta tiestöä hankevaihtoehdon mukaan noin 70–100 kilometriä, ja samalla parannetaan nykyistä tiestöä. Tiestön rakentaminen vaatii mursketta 235 500 – 330 000 tonnia. Aurinkovoimala-alueet ja uusi tiestö sekä sähkönsiirron voimajohtoalueet vähentävät metsien pinta-alaa alueella merkittävästi ja virkistysellinen luonnonvarojen käyttö näin ollen vähenee.

### **Talous ja elinkeinot**

Ulvila on vajaan 13 000 asukkaan kaupunki, jonka asuinkunnassa työssäkäyvien osuus työllisistä on 30,8 % (Tilastokeskus, 2021) ja työllisyysaste oli vuonna 2022 72 %. Ulvilassa toimii useita kansainvälisiä teollisuusautomaatiota ja logistisia järjestelmiä valmistavia yrityksiä. Hankealueen keskeisin elinkeino on metsätalous. Lisäksi alueella kulkevat Fingrid Oyj:n voimalinjat ja alueella on myös tieverkostoa. Tiet ovat metsätaloustalouteen tehtyjä metsäteitä. Hankealueelle on osoitettu maakuntakaavassa turpeenottoalue (Elvansuo).

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.

Uvilan kaupunki saa aurinkovoimalasta kiinteistöveroä. Aurinkovoimalasta saatavat kiinteistöverotuotot 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. Luontomatkailun näkökulmasta luontoarvot paneelikentiltä ja tieosuuksilta katoavat ja hankealueen maisema muuttuu. Tästä näkökulmasta alueen houkuttelevuus vähenee, millä voi olla haitallisia vaikutuksia luontomatkailuyritysten talouteen.

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**

Hankealueen kaakkoispuolella on vireillä IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalahanke, jonka kanssa hankkeesta arvioidaan muodostuvan yhteisvaikutuksia. Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat luontoon, elämistöön ja ekologisiin yhteyksiin, virkistyskäyttöön ja metsästykseseen.

### **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.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyjä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa aurinkovoimalan toimintaan. Ilmastonmuutos 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

<b>LYHENTEET JA SANASTO</b>	<b>3</b>
<b>TIIVISTELMÄ</b>	<b>7</b>
<b>SISÄLLYSLUETTELO</b>	<b>18</b>
<b>1 Yhteystiedot</b>	<b>24</b>
<b>2 Johdanto</b>	<b>25</b>
2.1 Hankkeen taustaa	25
2.2 Ympäristövaikutusten arviointi	25
2.3 Hankkeen sijainti	26
2.4 Hankkeen suunnittelutilanne	27
<b>3 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet</b>	<b>28</b>
3.1 Aurinkovoima	28
3.2 Auringon säteily hankealueella	29
<b>4 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin</b>	<b>30</b>
<b>5 Vaihtoehtojen kuvaus</b>	<b>32</b>
5.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	32
5.1.1 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen	32
5.2 Hankkeen vaihtoehdot	33
<b>6 Hankkeen tekninen kuvaus</b>	<b>36</b>
6.1 Hankkeen maankäyttötarve	36
6.2 Aurinkovoimalan rakenteet	36
6.2.1 Aurinkosähköjärjestelmä	37
6.2.2 Aurinkokennot	37
6.2.3 Aurinkopaneelit	38
6.2.4 Telineet	38
6.2.5 Perustaminen	38
6.2.6 Invertterit ja keskijännitemuuntamo	39
6.3 Sähkövarastot	40
6.3.1 Konttiratkaisu	40
6.3.2 Moduuliratkaisu	41
6.4 Sähkönsiirron rakenteet	41
6.4.1 Aurinkovoimalan muuntoasemat, sisäiset johdot ja kaapelit	41
6.4.2 Aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto	42
6.5 Rakentaminen	42
6.5.1 Aurinkovoimala-alueen rakentaminen	42
6.5.2 Sähkönsiirron rakentaminen	43
6.6 Tiet	43
6.7 Huolto ja ylläpito	44
6.7.1 Aurinkovoimalat	44
6.8 Elinkaari	45

6.9	Käytöstä poisto ja materiaalien kierrätys	45
<b>7</b>	<b>Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin</b>	<b>47</b>
<b>8</b>	<b>Hankkeen toteuttamisen edellyttämät vaatimukset, suunnitelmat, luvat ja päätökset</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen</b>	<b>54</b>
9.1	Yleistä	54
9.2	Menettelyn tarpeellisuus	54
9.3	Osapuolet	54
9.3.1	Hankkeesta vastaava	54
9.3.2	YVA-konsultti ja arvioinnin tekijät	55
9.3.3	Yhteysviranomainen	56
9.4	YVA-menettelyn vaiheet ja aikataulu	57
9.4.1	Ennakkoneuvottelu	57
9.4.2	YVA-ohjelma	57
9.4.3	YVA-selostus	58
9.5	Vuorovaikutus ja osallistuminen	59
9.5.1	Seurantaryhmä	59
9.6	YVA:n huomioon ottaminen suunnitelmissa ja päätöksenteossa	61
<b>10</b>	<b>Ympäristövaikutusten arviointi</b>	<b>62</b>
10.1	Arvioitavat ympäristövaikutukset	62
10.2	Vaikutusalueen ja arvioinnin rajaus	63
10.3	Arviointiohjelma ja yhteysviranomaisen lausunto	66
10.4	Ympäristövaikutusten vertailu ja merkittävyyden arviointi	74
10.4.1	Vaikutuksen herkkyden ja suuruuden arviointi	75
10.4.2	Vaikutusten merkittävyys	75
10.5	Vaihtoehtojen vertailu	76
10.6	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen sekä vaikutusten seuranta	77
10.6.1	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	77
10.6.2	Vaikutusten seuranta	77
10.7	Epävarmuustekijät ja virhelähteet	77
10.8	Hankkeessa tehdyt erillisselvitykset	78
<b>11</b>	<b>Ympäristön nykytila ja hankkeen ympäristövaikutukset</b>	<b>79</b>
11.1	Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	79
11.1.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	79
11.1.2	Nykytila	80
11.1.3	Yhdyskuntarakenne	80
11.1.4	Maankäyttö ja asutus	81
11.1.5	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	82
11.1.6	Kaavoitus	85
11.1.6.1	Maakuntakaavat	85
11.1.6.2	Yleiskaavat	94
11.1.6.3	Asemakaavat	95

11.1.7	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen	96
11.1.8	Yhteenveto vaikutuksista	99
11.1.9	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	100
11.1.10	Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	101
11.2	Maisema ja kulttuuriympäristö	101
11.2.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	103
11.2.2	Maiseman nykytila	104
11.2.2.1	Euroopan neuvoston maisemayleissopimus	104
11.2.2.2	Maisemamaakunta ja -seutu	105
11.2.2.3	Maisemarakenteen yleispiirteet	106
11.2.2.4	Maisemakuva	106
11.2.3	Maisemalliset- ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet	109
11.2.3.1	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	109
11.2.3.2	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	110
11.2.3.3	Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt	110
11.2.3.4	Satakunnan rakennusinventointien kohteet	113
11.2.4	Muinaismuistot ja arkeologiset arvokohteet	114
11.2.5	Aurinkovoimalan näkymäanalyysi ja havainnekuvat	115
11.2.6	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	115
11.2.7	Yhteenveto vaikutuksista	123
11.2.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	124
11.2.9	Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	125
11.3	Maa- ja kallioperä sekä luonnonvarat	126
11.3.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	127
11.3.2	Nykytila	127
11.3.3	Vaikutukset maa- ja kallioperään	130
11.3.4	Yhteenveto vaikutuksista	131
11.3.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	132
11.3.6	Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	132
11.4	Pohjavesi	133
11.4.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	133
11.4.2	Nykytila	133
11.4.3	Vaikutukset pohjaveteen ja talousveden käytölle	134
11.4.4	Yhteenveto vaikutuksista	135
11.4.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	136
11.4.6	Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	136
11.5	Pintavedet	137
11.5.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	137
11.5.2	Nykytila	137
11.5.3	Vaikutukset pintavesiin	143
11.5.4	Yhteenveto vaikutuksista	148
11.5.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	150

11.5.6	Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	151
11.6	Kasvillisuus, suojelualueet ja ekologiset yhteydet	152
11.6.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	153
11.6.2	Nykytila	153
11.6.2.1	Kasvillisuus	153
11.6.2.2	Suojelualueet	156
11.6.2.3	Satakunnan viherkäytävät	158
11.6.3	Vaikutukset kasvillisuuteen, suojelualueisiin ja ekologiin yhteyksiin	159
11.6.4	Yhteenveto vaikutuksista	160
11.6.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	161
11.6.6	Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	161
11.7	Linnusto	162
11.7.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	162
11.7.2	Nykytila	164
11.7.3	Vaikutukset linnustoon	167
11.7.4	Yhteenveto vaikutuksista	168
11.7.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	169
11.7.6	Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	170
11.8	Eläimistö	170
11.8.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	171
11.8.2	Nykytila	173
11.8.3	Vaikutukset eläimistöön	176
11.8.4	Yhteenveto vaikutuksista	180
11.8.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	181
11.8.6	Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	182
11.9	Liikenne	182
11.9.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	183
11.9.2	Nykytila	183
11.9.3	Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen	185
11.9.4	Yhteenveto vaikutuksista	190
11.9.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	191
11.9.6	Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	192
11.10	Melu	192
11.10.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	193
11.10.2	Nykytila	194
11.10.3	Meluvaikutukset	194
11.10.4	Yhteenveto vaikutuksista	196
11.10.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	197
11.10.6	Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	197
11.11	Ilmanlaatu	198
11.11.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	200
11.11.2	Nykytila	201
11.11.3	Vaikutukset ilmanlaatuun	202
11.11.4	Yhteenveto vaikutuksista	203

11.11.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	204
11.11.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	204
11.12 Vaikutukset ilmastoon ja kasvihuonepäästöihin	205
11.12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	205
11.12.2 Nykytila	206
11.12.3 Vaikutus ilmastoon	208
11.12.4 Yhteenveto vaikutuksista	210
11.12.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	211
11.12.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	212
11.13 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	213
11.13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	213
11.13.2 Nykytila	214
11.13.2.1 Ihmisten elinolot ja asuminen	214
11.13.2.2 Virkistysalueet ja metsästys	216
11.13.3 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	218
11.13.3.1 Rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset	218
11.13.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset	218
11.13.4 Yhteenveto vaikutuksista	226
11.13.5 Vaikutusten lieventäminen	226
11.13.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve	228
11.14 Vaikutukset luonnonvaroihin	228
11.14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	229
11.14.2 Nykytila	229
11.14.3 Vaikutukset luonnonvaroihin	229
11.14.4 Yhteenveto vaikutuksista	230
11.14.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen	231
11.14.6 Arvioinnin epävarmuustekijät	231
11.15 Vaikutukset talouteen ja elinkeinoin	231
11.15.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	232
11.15.2 Nykytila	233
11.15.3 Vaikutusten arviointi	233
11.15.4 Yhteenveto vaikutuksista	235
11.15.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen	236
11.15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät	236
11.16 Yhteisvaikutukset	237
11.16.1 Aurinkovoimahankkeiden yhteisvaikutukset	237
11.16.2 Vaikutusten arviointi	237
<b>12 Riskit ja poikkeustilanteet</b>	<b>240</b>
1.1 Rakentamisvaiheen riskit	240
1.2 Toiminnan aikaiset riskit	240
12.1.1 Akkujärjestelmät	240
12.1.2 Ilmastonmuutos	241
1.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen	241

<b>13</b>	<b>Vaihtoehto VE0, hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset</b>	<b>242</b>
<b>14</b>	<b>Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus</b>	<b>243</b>
14.1	Vaihtoehtojen vertailu	243
14.2	Toteuttamiskelpoisuus	246
<b>15</b>	<b>Ympäristövaikutusten seuranta</b>	<b>247</b>
15.1	Vaikutustarkkailu	247
15.1.1	Pohjavesi	247
15.1.2	Pintavedet	247
15.1.3	Luonnonarvojen seuranta	248
15.1.4	Muu seuranta	248
15.1.5	Raportointi	248
<b>16</b>	<b>Lähdeluettelo</b>	<b>249</b>
<b>17</b>	<b>Liitteet</b>	<b>253</b>

## 1 YHTEYSTIEDOT

### **Hankkeesta vastaava:**

#### **SAJM Holding Oy**

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

Yhteyshenkilö:

Hallituksen puheenjohtaja  
Seppo Malmi  
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  
Kirsi Nieminen  
kirsi.nieminen@ely-keskus.fi  
puh. 0295 022 119

### **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

SAJM Holding Oy suunnittelee aurinkovoimalan rakentamista Harjunpään, Ulvilaan. Voimalan laajuus on hankevaihtoehdon mukaan noin 617 tai noin 434 hehtaaria, ja sen vuosituotantotavoite on 430 tai 300 gigawattituntia. Hankkeesta vastaava on vuokranut maa-alueet maanomistajilta. Tavoitteena on aurinkovoimalan sähköntuotannon aloittaminen vuonna 2027. Suunnitellun hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Fingrid Oyj:n Ulvilan 400 kV sähköasema, johon aurinkovoimalan oma sähköasema voidaan liittää noin kilometrin pituisella maakaapelilla. 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 (Ulkoministeriö, 2024). 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.

Harjunpään 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

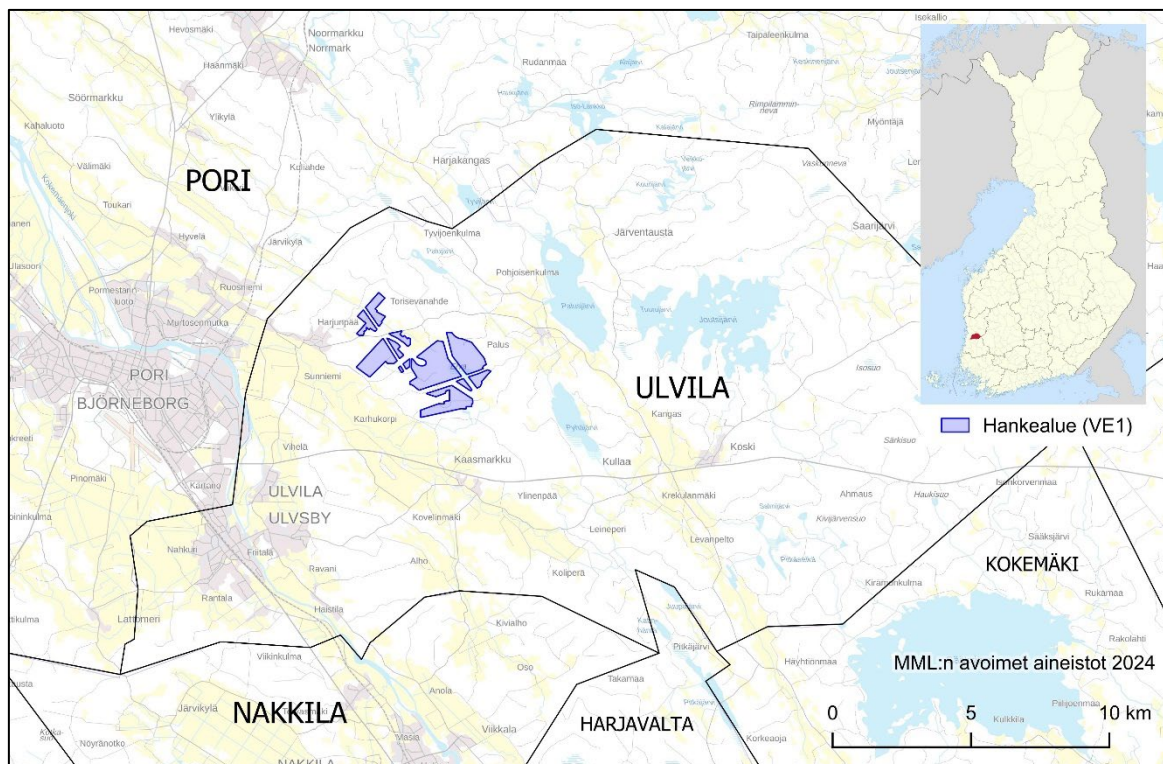
Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) ja valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA-lain 3 §:n 1 momentin mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti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

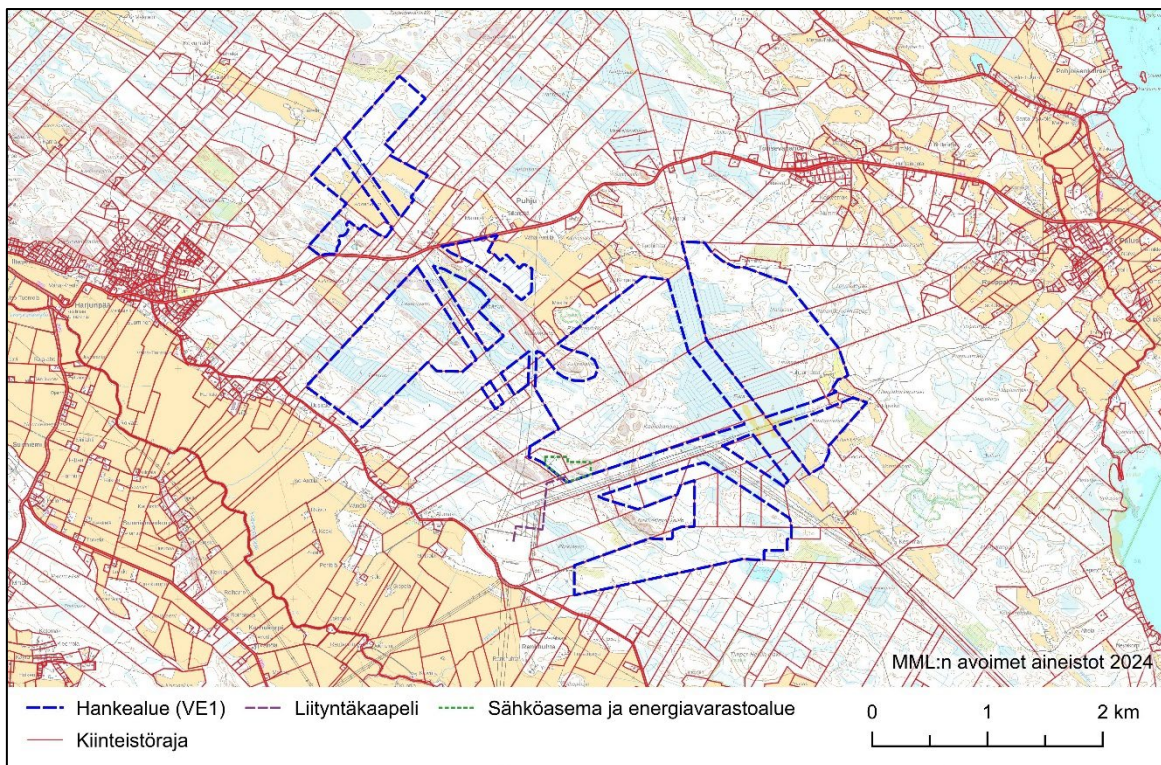
Hankealue sijaitsee noin kuusi kilometriä Ulvilan keskustan koillispuolella ja noin kahdeksan kilometriä Porin keskustan itäpuolella Puhjun, Ruoppakylän ja Rankhuhdan välisellä alueella. Hankkeen suunniteltu pinta-ala on noin 617 hehtaaria (VE1) tai noin 434 hehtaaria (VE2). Hankealueen sijainti on esitetty *kuussa 1*.



**Kuva 1.** Hankealueen sijainti. (Maanmittauslaitos, 2024)

Hankealue on tällä hetkellä pääosin kasvillisuudeltaan pirstoutunutta ja talouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua suoalaa. Maaston topografia on vaihtelevaa kalliomuodostumien sekä alavien soiden vuoksi. Kulttuuriympäristöjä edustavat itälaidan pienialaiset pellot.

Aurinkovoimalan alueella on 27 maanomistajaa. Kiinteistökartta on esitetty kuvassa 2.



**Kuva 2.** Hankealueen kiinteistöt. Suunniteltu aurinkovoimalan alue kuvassa sinisellä (Maanmittauslaitos, 2024).

## 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

Harjunpään 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 ilmastomuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen. Uusiutuvan energian direktiivin linjauksena on, että unionin energian kokonaisloppukulutuksesta kolmannes olisi uusiutuvista lähteistä vuonna 2030.

Suomessa kulutetusta energiasta vuonna 2022 sähköä oli 14,7 MWh/asukas (Motiva, 2024a). 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 uusiutuvasta energiantuotannosta oli tuulivoiman osuus kolmanneksi suurin 14,1 % ja aurinkoenergian osuus oli 3 %. Vuonna 2023 käynnistynyt Olkiluoto 3 ydinvoimalyksikkö vaikuttaa merkittävästi tulevien vuosien sähkön omavaraisuusasteeseen Suomessa.

#### 3.1 AURINKOVOIMA

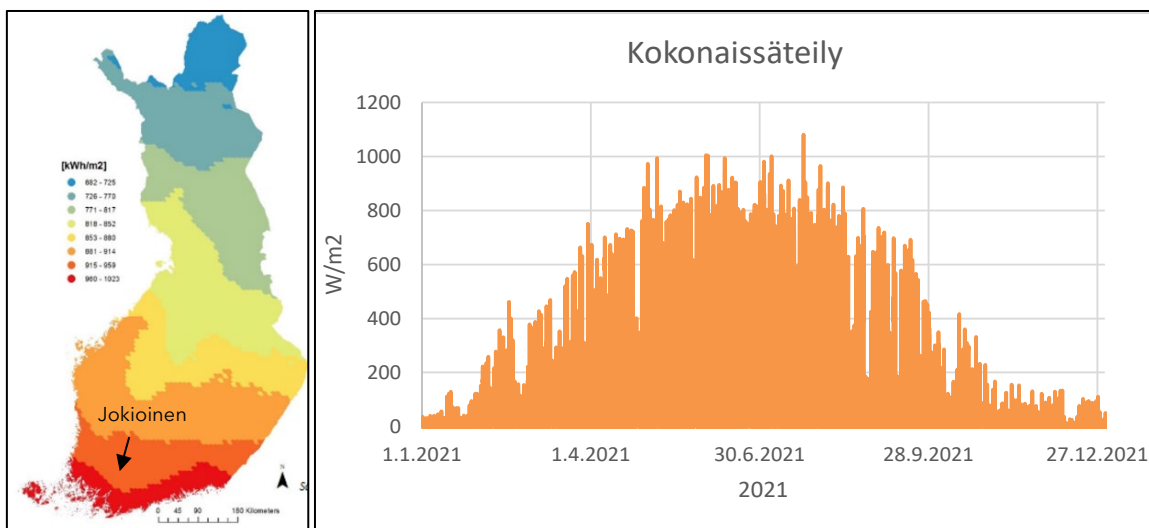
Aurinkovoima on uusiutuvaa energiaa ja sen käyttö vähentää sähköntuotannon riippuvuutta fossiilisista polttoaineista. Aurinkovoiman käyttö edistää kestävästä kehityksestä. Aurinkovoiman tuotannon aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat huomattavasti alhaisemmat kuin fossiilisten polttoaineiden hyödyntämiseen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

Aurinkopaneelit tuottavat sähköä päivällä valoisaan vuorokauden aikaan, jolloin myös sähkönkulutus ja sähkön markkinahinta ovat tyypillisesti korkeammalla. Aurinkosähköjärjestelmät toimivat erityisesti valoisina vuodenaikoina sähkön kulutushuippuja tasavana 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, 2024b). Suomessa säteily keskittyy kuitenkin enemmän kesäkuukausille, joten aurinkovoiman tuotanto vaihtelee enemmän vuodenaikojen mukaan. Hankealueella auringonsäteily on riittävää, jotta aurinkovoimalan rakentaminen on kannattavaa. Etelä-Suomessa kokonaissäteilyenergian määrä vaakatasolle on Ilmatieteen laitoksen testivuoden mukaan noin 980 kWh/m<sup>2</sup> 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 suora vai hajasäteilyä (Motiva, 2024b).

## 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.
Kioton 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. Komissio edellyttää, että jäsenmaat antavat kaksi sitoumusta avaintavoitteisiin liittyen. Suomen sitoumukset toimitetaan komissiolle vuoden 2024 aikana.

**Taulukko 2.** Hankkeeseen liittyvät kansalliset sopimukset, strategiat ja suunnitelmat

Strategia/ohjelma	Tavoite
Suomen ilmasto- ja energiastrategian 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.

Strategia/ohjelma	Tavoite
Keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan 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 ilmastopoliitiikan suunnitelma PITKO (2019)	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökaupasektorille 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 energijärjestelmissä ja muissa ilmasto- ja ympäristöratkaisuissa.
Satakunnan ilmastostrategia	Satakunnan energia- ja ilmastostrategia tukee Suomen ilmastopoliitikkaa ja tavoitteiden saavuttamista maakunnallisella tasolla.  Satakunnan energia- ja ilmastostrategia tukee Suomen ilmastopoliitikkaa ja tavoitteiden saavuttamista maakunnallisella tasolla. Strategiassa tavoitteet on jaettu kolmen osa-alueen alle, jotka ovat Kestävien energiaratkaisujen Satakunta, Hiilineutraali Satakunta ja Ilmastoviisas Satakunta. Kestävien energiaratkaisujen Satakunta -tavoite painottuu kestävä energiantuotannon edistämiseen, Hiilineutraali Satakunta päästöjen vähentämiseen ja hiilinielujen vahvistamiseen ja Ilmastoviisas Satakunta ilmastotietoisuuden kasvattamiseen sekä ilmastoviisaan toiminnan tukemiseen. Hanke tukee näistä erityisesti Kestävien energiaratkaisujen Satakunta -teemaa, mutta osaltaan myös muita strategian tavoitteita.
METSÖ-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.
Helmi-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteempipalveluja, 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.

Harjunpään 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. Pienemmät hankevaihtoehdot ovat rajautuneet tarkastelusta pois taloudellisesti kannattamattomina.

Aurinkovoimaloiden sijoittelun suunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja lomiasutus, 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 kaksi aurinkovoimaloiden toteutusvaihtoehtoa ja sähkönsiirron osalta liityntä Fingrid Oyj:n sähköasemaan.

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

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueen laajuus on pienentynyt 657 hehtaarista 617 hehtaariin ja hankevaihtoehdossa VE2 laajuus on pienentynyt 464 hehtaarista 434 hehtaariin. Hankealueen ulkopuolelle on rajattu luontoselvityksessä esiin tulleet liito-oravien tarvitsemat kulkuyhteydet ja viherkäytävät. Hankealueen muutokset sijoittuvat paneeli-alueen B länsi- ja itäosiin.

YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella hankealueiden määrä ja sijainti sekä toteutuvat sähkönsiirtoreitti voivat vielä tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.



## 5.2 HANKKEEN VAIHTOEHDOT

YVA-menettelyssä tarkasteltavia hankevaihtoehtoja on kolme; vaihtoehto 0 (VE0), vaihtoehto 1 (VE1) ja vaihtoehto 2 (VE2). Sähkönsiirron arvioitavia vaihtoehtoja on yksi SVE1.

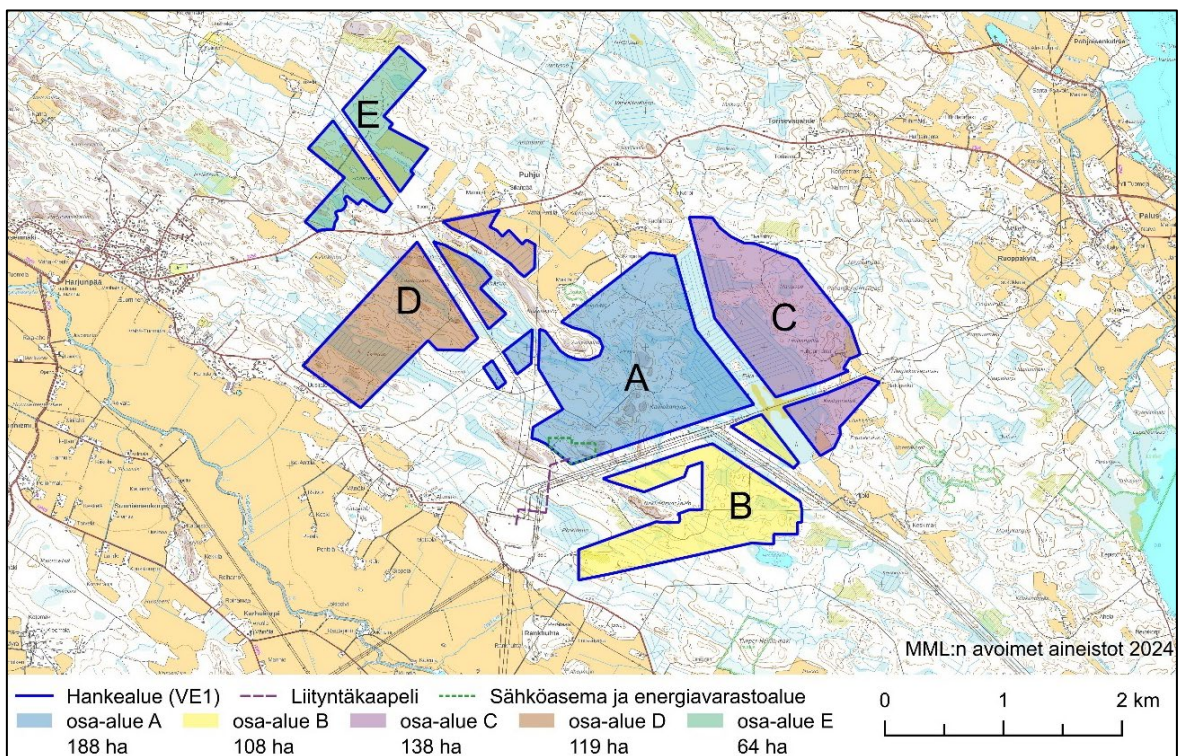
### Vaihtoehto VE0

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

### Vaihtoehto VE1

Uvilan Harjunpään aurinkovoimala rakennetaan Uvilan Harjunpään kylän pohjoispuolelle Puhjun, Ruoppakylän ja Rankhuhdan väliselle alueelle. Aurinkovoimalan kokonaispinta-ala on 617 ha ja teho 430 MWp. Hankealue on jaettu viiteen pienempään paneelialuekokonaisuuteen (alueet A-E). Osa-alueet aidataan 15-30 ha paneelialueiksi, joiden väliin jätetään 10-20 m leveät viherkaistat, jotka noudattelevat maaston muotoja. Paneelialueiden sähköasema ja energiavarasto sijoittuvat paneelialueen A lounaiskulmaan.

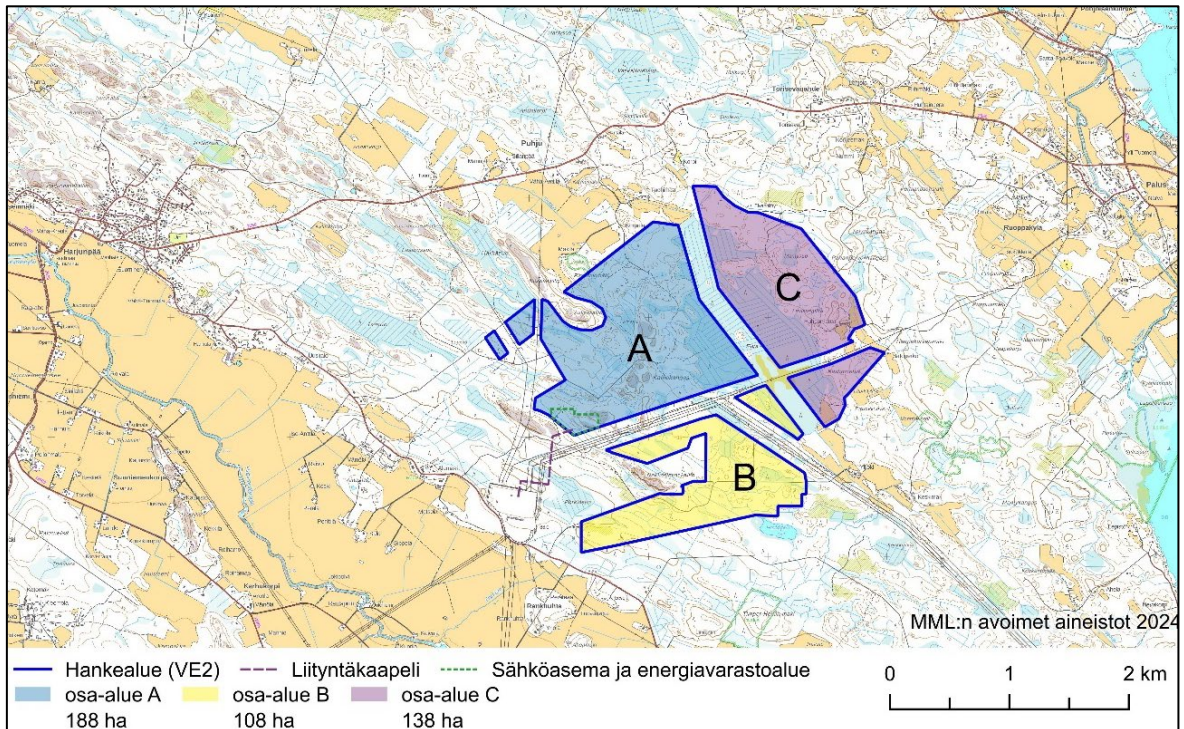
Vaihtoehdon VE1 hankealue on esitetty kuvassa 4.



**Kuva 4.** Vaihtoehto VE1 (MML, 2024).

## Vaihtoehto VE2

Ulvilan harjunpään aurinkovoimala rakennetaan Ulvilan Harjunpään kylän pohjoispuolelle Puhjun, Ruoppakylän ja Rankhuhdan väliselle alueelle. Aurinkovoimalan kokonaispinta-ala on 434 ha ja teho 300 MWp. Hankealue muodostuu kolmesta paneelialuekokonaisuudesta (alueet A-C). Osa-alueet aidataan 15-30 ha paneelialueiksi, joiden väliin jätetään 10-20 m leveät viherkaistat, jotka noudattelevat maaston muotoja. Vaihtoehdon VE2 hankealue on esitetty kuvassa 5. Paneelialueiden sähköasema ja energiavaraisto sijoittuvat paneelialueen A lounaiskulmaan.

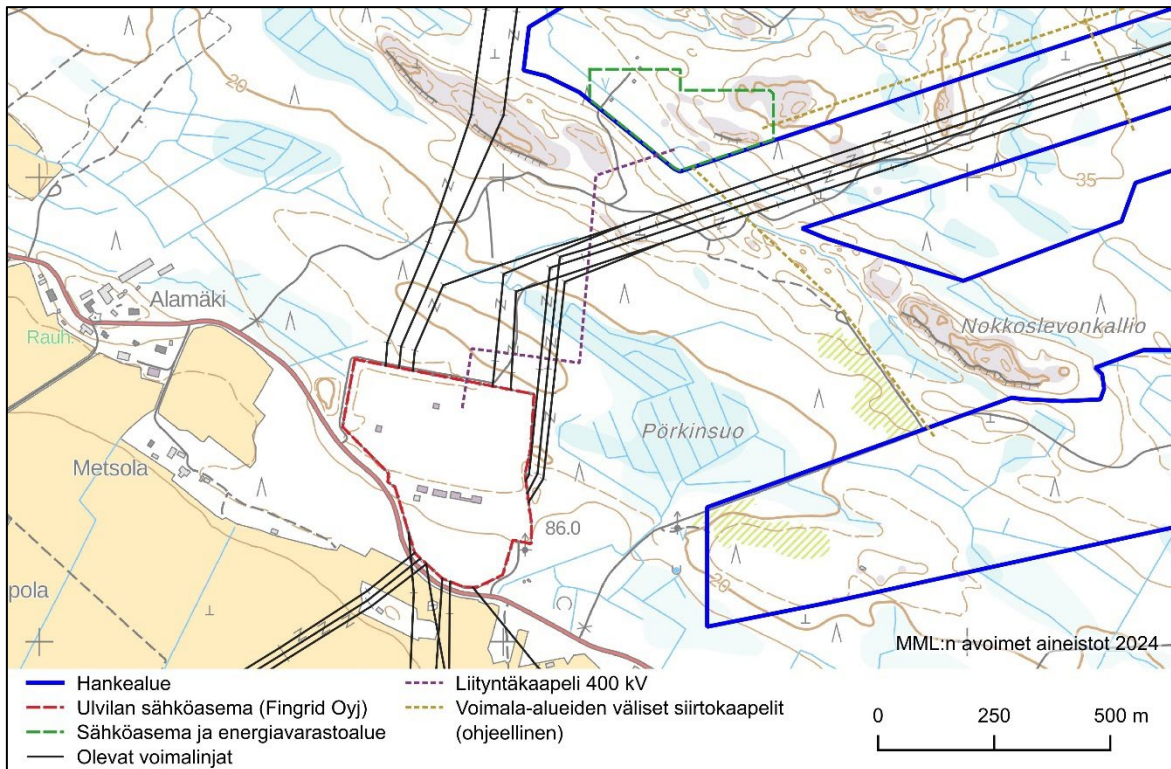


**Kuva 5.** Vaihtoehto VE2 (MML, 2024)

## Sähkösiirron vaihtoehto SVE

Hankkeen aurinkovoimaloiden alueilla tuotettu sähkö siirretään hankealueen sähköasemalta valtakunnan verkkoon Fingrid Oyj:n Ulvilan sähköasemalle 400 kV maakaapeliyhteydellä. Kaapeliyhteyden pituus on noin 0,7 km ja kaapeli sijoittuu pääosin nykyisille johtokaduille sekä Fingrid Oyj:n sähköasema alueelle.

Sähkösiirtoreitti SVE on esitetty kuvassa 6.



**Kuva 6.** Sähkösiirtoreitin sijainti. (MML, 2023)

## 6 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

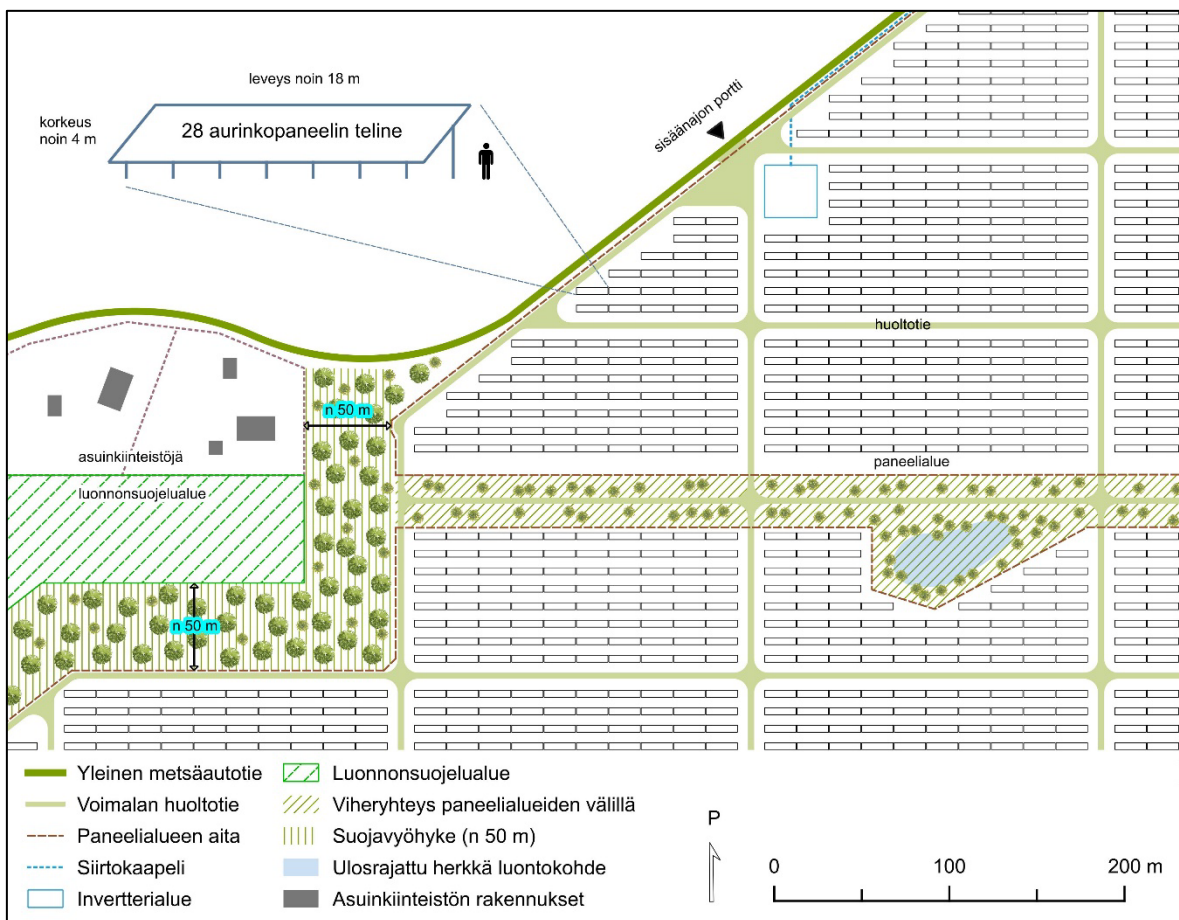
### 6.1 HANKKEEN MAANKÄYTTÖTARVE

Aurinkovoimalan maa-alueet ovat yksityishenkilöiden omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimukset aurinkovoimala-alueiden maanomistajien kanssa. Hankealueen laajuus on hankevaihtoehdon mukaan 434 tai 617 hehtaaria, ja rakennustoiminta kohdistuu lähes koko hankealueelle, muun hankealueen ulkopuolisen osan säilyessä ennallaan.

### 6.2 AURINKOVOIMALAN RAKENTEET

Aurinkovoimala jakaantuu viiteen osa-alueeseen, joille aurinkopaneelit asennetaan. Osa-alueet aidataan 15-30 ha paneelialueiksi, joiden väliin jätetään 10-20 m leveät viherkaistat. Lisäksi paneelialueiden väleissä voi sijaita yleisiä metsäautoteitä. Aidatun alueen sisäpuolella sijaitsee paneelikenttien lisäksi huoltoreittejä sekä tarvittaessa mm suo-javyöhykkeitä.

Osa-alueen rakentumista on havainnollistettu kuvassa 7.



**Kuva 7.** Osa-alueen periaate

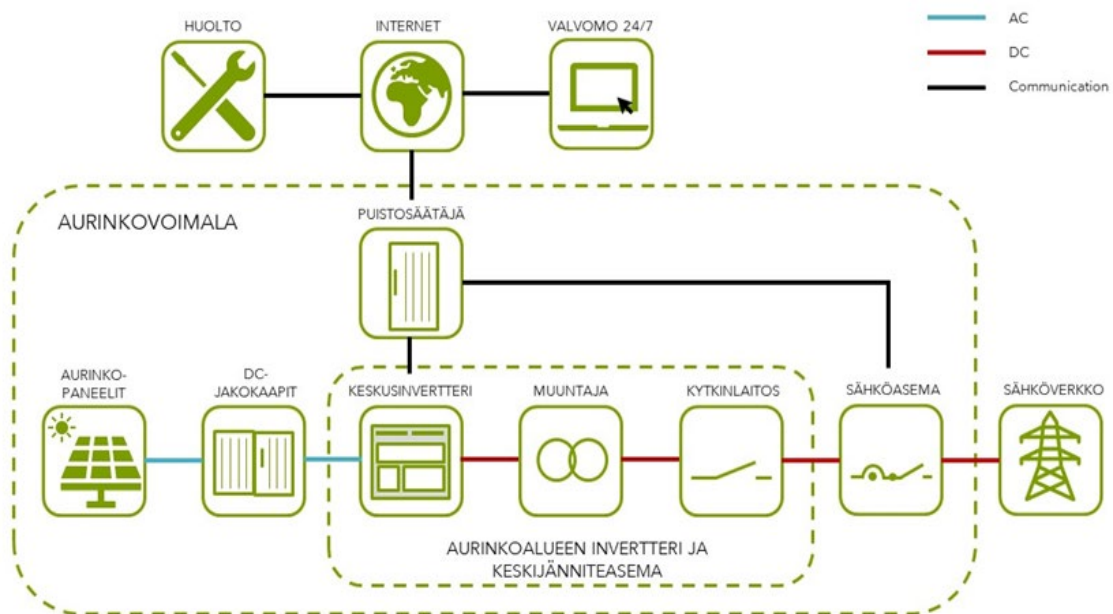
### 6.2.1 Aurinkosähköjärjestelmä

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 ulostulo kytketään keskijänniteasemalla sijaitsevaan muuntajaan, joka nostaa jännitteen keskijännitteeksi (33 kV). Keskijänniteasemalla olevasta kytkinlaitoksesta sähkö johdetaan keskijännitekaapelilla sähköasemalle. Sähköasemalle kerätään useiden aurinkoalueiden tuottettu 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.** Aurinkosähköjärjestelmän 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 puolijohotteita. N-tyypin

puolijohteisiin on saostettu alkuainetta, jolla on enemmän elektroneja kuin puolijohteen muilla atomeilla. P-tyyppin puolijohteeseen on puolestaan saostettu alkuainetta, jolla on vähemmän elektroneja kuin puolijohteen muilla atomeilla. (Motiva, 2024 c).

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.

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. Paneelit on alustavissa paneelisijoitussuunnitelmissa asennettu telineisiin siten, että paneeleita on vierekkäin 14 kappaletta ja päällekkäin kaksi kappaletta, eli yhteensä telineessä on 28 paneelia. Telineitä asennetaan useampi rinnakkain mahdollisimman tiiviisti. Useat paneelirivit vierekkäin muodostavat tuotantoalueen.

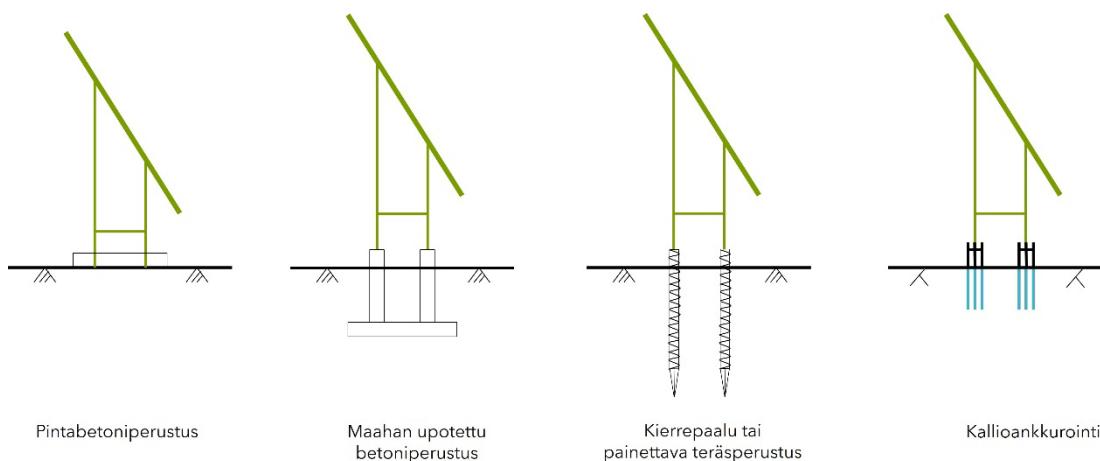
### 6.2.5 Perustaminen

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 teräsjalcoja 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 paalutyyppöjä, teräsjalcoja tai leveää kierrepaalua.

Suomen olosuhteissa maapohja on yleensä routivaa, joten perustusten routiminen on estettävä 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 aurinkopaneelikokonaisuudet, teollisen kokoluokan aurinkopuistot, ovat tyyppillisesti maaperusteisia. Kuvassa 9 on esitetty eri perustustapojen pääperiaatteita.



**Kuva 9.** Aurinkopaneelien perustustapojen periaatteita.

Tuotantoalueen vaikutus sijoituspaikan vesitaseeseen on minimoitavissa soveltuvalla perustusratkaisulla ja pintarakenteella. Kun maanpintaa ei päällystetä asfaltilla ja aurinkopaneelit sijoitetaan irti maasta, hulevesien (eli sade- ja sulamisveden) takia ei tarvita erikoisjärjestelyjä. 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:in, joka on siirtojännite

invertteriaseman ja sähköaseman välillä. Invertteriaseman päässä muuntajan jälkeen on 33 kV kytkinlaitos, johon 33 kV kaapelit kytketään. Kuvassa 10 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 10.** Tyypillinen invertterialueen laitteisto, joka sisältää invertterin, muuntajan ja keski-jännitekytkinlaitoksen (Electrical Expert Oy, 2023).

## 6.3 SÄHKÖVARASTOT

Alueelle sijoitetaan sähkövarasto, joka koostuu joko akkukonteista tai -moduuleista. Akut on tarkoitus sijoittaa sähköaseman läheisyyteen, jolloin toteutuksessa liityntäetäisyydet jäävät lyhyiksi. Sähkövarasto sijoitetaan kokonaan hankealueen rajojen sisäpuolelle paneelialueelle A. Varastojen enimmäiskorkeus on noin viisi metriä. Lopullisesta laiteoimittajan valinnasta ja teknologiasta riippuen varastointijärjestelmän kokoonpano koostuu joko kontti- tai moduuliratkaisusta.

### 6.3.1 Konttiratkaisu

Järjestelmässä akkumoduulit ja invertterilaitteet sijoitetaan 20 tai 40 jalan standardikokosiin 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 laitetointaja 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 sähköasema sekä 400 kV maakaapeliyhteys, jonka kautta aurinkovoimala-alueet liitetään Fingrid Oyj:n Ulvilan 400 kV kytkinasemaan.

### 6.4.1 Aurinkovoimalan muuntoasemat, sisäiset johdot ja kaapelit

Aurinkovoimalan sisäinen 36 kV sähkönsiirto aurinkovoimaloiden invertteriasemilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin suojaputkessa.

Aurinkovoimalan päässä sähköaseman alueelle liityntää varten rakennetaan oma 400 kV kytkinlaitos, 400/36 kV muuntaja sekä 36 kV kytkinlaitos, joka sijoitetaan erilliseen kytkinlaitosrakennukseen. Lisäksi kytkinlaitosalueelle rakennetaan mahdollisesti tarvittavat kompensointilaitteet. Sähköaseman tarvitsema pinta-ala on noin 1,2-2,0 hehtaaria. Sähköasema rakennetaan samanaikaisesti kuin aurinkovoimalat.

## 6.4.2 Aurinkovoimalan ulkoinen sähkösiirto

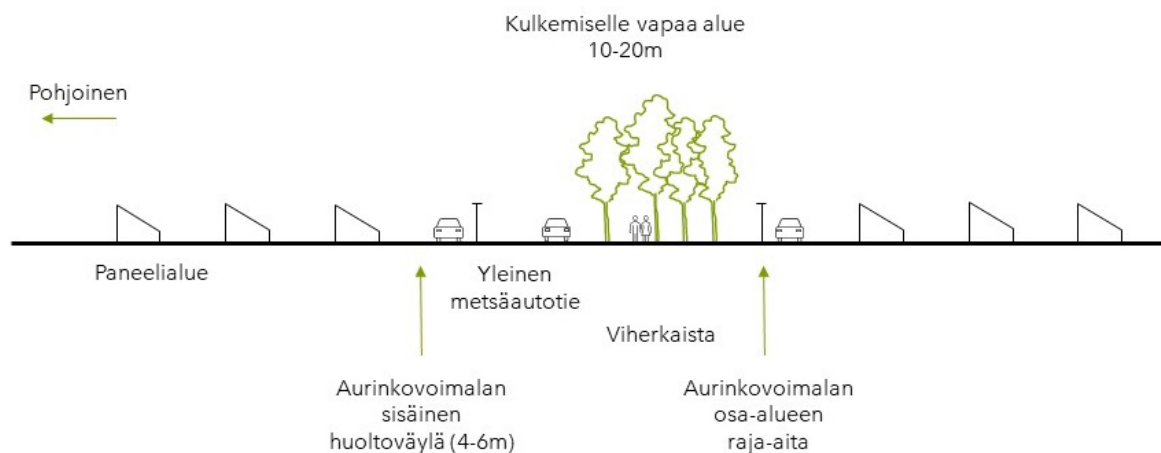
Hankealueen lounaispuolella on Fingrid Oyj Ulvilan 400 kV sähköasema. Aurinkovoimalan liittyminen omalta sähköasemiltaan Fingrid Oyj sähköasemalle puuttomana tapahtuu 0,7 km pituisella 400 kV maakaapelilla, joka edellyttää noin 5-10 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean.

## 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. Tarvittava maaston tasauksen laajuus ratkaistaan toteutussuunnitteluvaiheessa, mutta lähtökohtaisesti maastonmuokkaukset pyritään minimoimaan.

Paneelientien väliin jätetään 10-20 m levyiset viherkaistat, jotka mahdollistavat eläinten ja ulkoilijoiden liikkumisen (Kuva 11). Viherkaistat tulevat noudattamaan maaston muotoja ja paneelien asettelua. Alueiden sisäiset väylät suunnitellaan tarkemmin paneelientien tarkesuunnittelun yhteydessä. Paneelientät aidataan niin, että eläimet tai ihmiset eivät pääse paneelialueille tai invertteri- ja sähköasemille.



**Kuva 11.** Periaatepiirros aurinkovoimalan osa-alueiden välisestä viherkaistasta ja ajoreiteistä.

Aurinkovoimalan rakentaminen vaatii väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaarakkialueita, 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 laajimassa vaihtoehdossa. Pienempi hankevaihtoehto on mahdollista toteuttaa nopeammin. Aluetta voidaan rakentaa osa-alueittain siten, että useampi osa-alue on joko

samanaikaisesti rakenteilla tai ne toteutetaan osin peräkkäin. Rakentamisaajan kesto tarkentuu suunnitteluvaiheessa. Alueen rakentamiseen liittyy seuraavat vaiheet:

- Aluspuiden raivaus ja arvopuiden poisto
- Tiestön rakentaminen
- Kenttien tasaukset maastoon
- Muuntamoiden rakentaminen
- Paneelienttien 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 raivatuille alueille niiden valmistuessa.

Varsinaisten paneelienttien rakentaminen alkaa kenttien tasauksella maastoon. Alueella sijaitsevat kannot poistetaan. Kenttien tasauksen on arvioitu kestävän noin vuoden. Työaikaan vaikuttaa olennaisesti alueen pinnanmuodot ja paneelialueiden lopullinen sijainti. Tasauksen jälkeen paneelienttialueet aidataan ja varsinaisen paneelien perustaminen ja pystyttäminen voi alkaa. Paneelien rakentamisvaiheen on arvioitu kestävän noin puolitoista vuotta. Paneeleja rakennetaan usealla osa-alueella samanaikaisesti. Paneelienttien rakentamisen kanssa samanaikaisesti rakennetaan muuntamot ja paneelienttiä sähköistetään työmaan etenemisen mukaisesti koko rakentamisvaiheen ajan.

### 6.5.2 Sähkönsiirron rakentaminen

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

## 6.6 TIET

Alueella olemassa olevaa tieverkostoa hyödynnetään rakennus- ja toiminta-aikana.

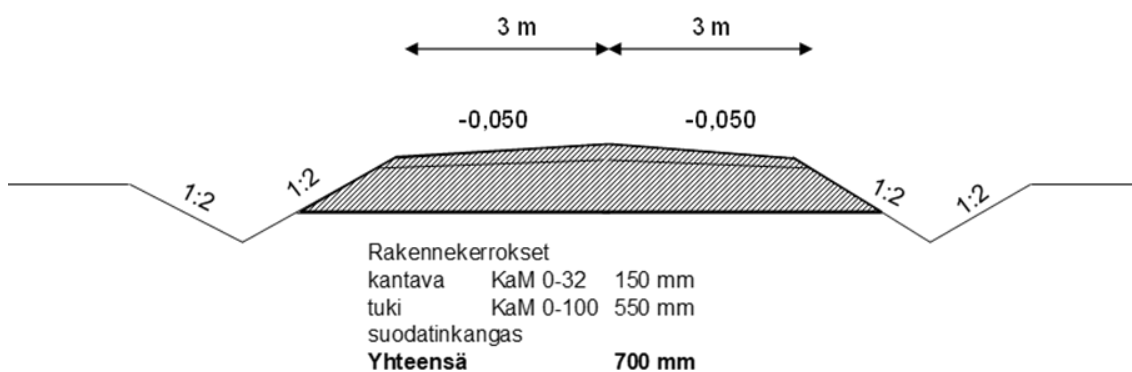
Aidattujen paneelialueiden aidan sisäpuolelle rakennetaan uutta noin 4-6 m leveää huoltotietä, joka toimii samalla tuotantoalueen pelastustienä. Fingrid Oyj:n sähköaseman länsipuolelta johtaa hankkeen sähköasemalle olemassa oleva parannettava tie. Kyseisen tien pituus on noin 1,3 km, ja se on laskettu mukaan alueelle johtaviin parannettaviin teihin. Alustava laskelma uusien rakennettavien sekä parannettavien teiden määrästä eri hankevaihtoehdoissa on esitetty *taulukossa 3*.

**Taulukko 3.** Hankealueiden sisäisten ja alueelle johtavien parannettavien teiden tarve ja niihin käytettävä murske sekä kuljetusten lukumäärä vaihtoehdoittain.

Hankevaihtoehto	Hankealueiden sisäiset tiet	Alueelle johtavat parannettavat tiet	Tiet yhteensä	Murskeen kulutus	Murskeen kulutus	Kasetti-kuorma
VE1	98,1 km	13,4 km	111,5 km	220 000 m <sup>3</sup>	330 000 tn	6 600 kpl
VE2	69,3 km	10,4 km	79,7 km	157 000 m <sup>3</sup>	235 500 tn	4 710 kpl

Laskelmissa on arvioitu, että murskeen tarve on noin 2,0 m<sup>3</sup>/m, murskeen tiheys on 1,5 t/m<sup>3</sup> ja se tiivistyy rakenteissa noin 15 % irtokuljetukseen nähden. Yhdellä kasetti-kuorma-autolla pystytään kuljettamaan kerralla noin 40–50 tonnin kuorma. Murske pyritään hankkimaan läheltä hankealuetta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyeksi.

Alueiden sisäiset väylät suunnitellaan tarkemmin paneelikenttien tarkesuunnittelun yhteydessä. Alla olevassa kuvassa 12 on esitetty huoltotien poikkileikkauksen periaate.



**Kuva 12.** 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.

## 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.

## 6.8 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 noin 15–30 vuotta, jonka jälkeen niitä todennäköisesti uusitaan. Käyttöikään vaikuttaa huomattavasti laitteiston jäähtyvyys / lämpötila.

## 6.9 KÄYTÖSTÄ POISTO JA MATERIAALIEN KIERRÄTYS

Nykyaikaiset aurinkopaneelit ovat kohtuullisen hyvin kierrätettävissä, koska kalliit ja harvinaiset metallit on lähtökohtaisesti kannattavaa erotella ja käyttää uudelleen. Aurinkopaneeleissa nykYTEKNOLOGIALLA KÄYTETTÄVIÄ MATERIAALEJA OVAT MUUN MUASSA KADMIIUM, HOPEA, ALUMIINI, INDIUM, GALLIUM JA TELLUURI. Aurinkokennoja purettaessa kyseiset materiaalit voidaan kierrättää. Lähes kaikki lasi ja ulkoiset metalliosat voidaan huolellisella suunnittelulla 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. 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. Purkumateriaaleista voidaan yleensä kierrättää myös betoni, kyllästetty puu, posliini ja lasi. Tiestö jää paikalleen palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta.

## 7 HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

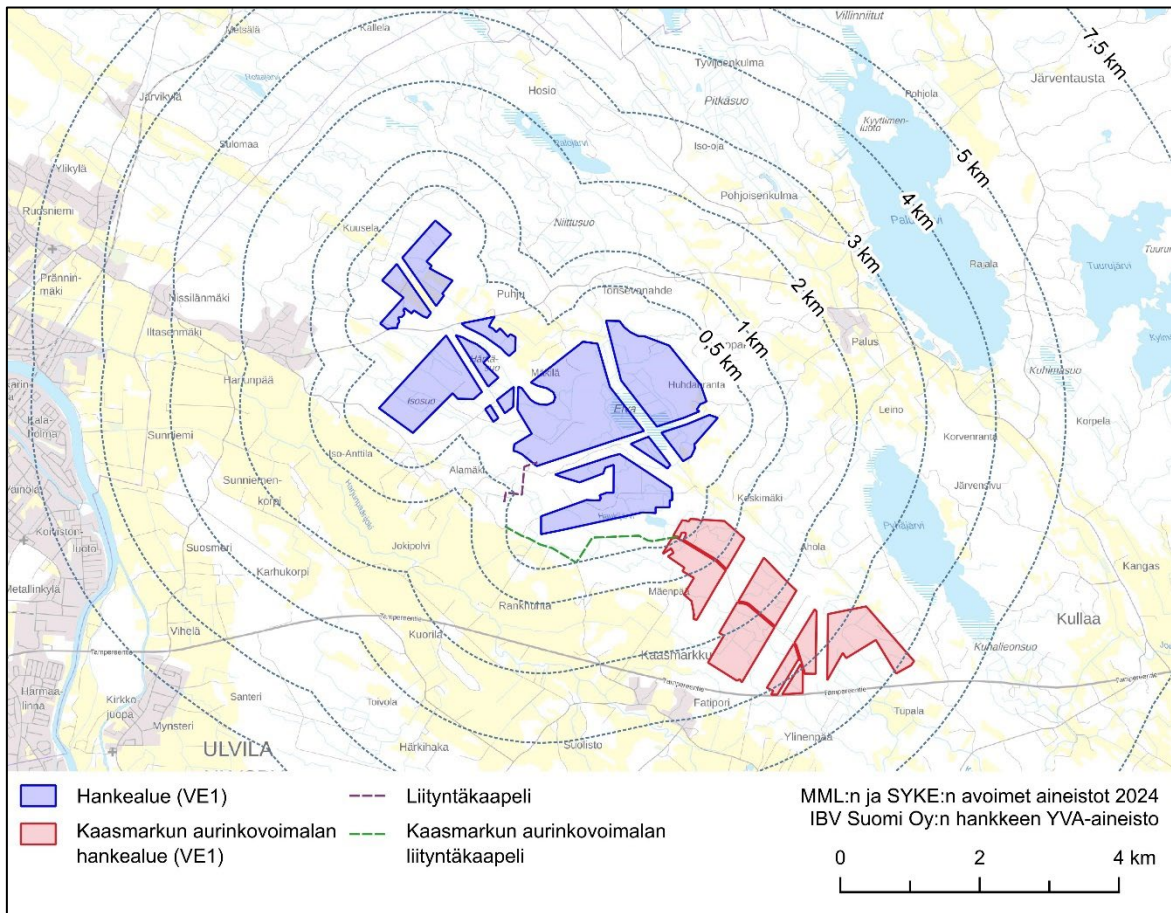
Hankkeen vaikutusten arvioinnissa on huomioitu alueen maankäyttöön, energiantuotantoon ja käyttöön liittyvät selvitykset ja suunnitelmat, joita ovat muun muassa Satakunnan maakuntakaava. Hankkeen suhdetta on tarkasteltu lisäksi Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaan 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 ne maankäyttöön liittyvät hankkeet, joilla voi olla vaikutusta Harjunpään aurinkovoimalan toteutusympäristöön tai joiden suunnitteluun hanke saattaa vaikuttaa.

Lisäksi arvioinnissa on huomioitu muut hankkeen vaikutusalueella Ulvilassa ja sen ympäristökunnissa sijaitsevat uusiutuvan energian hankkeet. Alle 20 km etäisyydelle sijoittuu yksi aurinkovoimala hanke, joka on esitetty taulukossa 4 ja kuvassa 13.

**Taulukko 4.** Lähialueen muut uusiutuvan energian hankkeet.

Hanke	Sijainti	Toiminta	Tilanne
Kaasmarkun aurinkovoimala, IBV Suomi Oy	Ulvila, alle 1 km kaakkoon hankealueelta	Aurinkovoimala, 271/279 ha	Osayleiskaava luonnosvaiheessa, YVA-selostus nähtävillä



**Kuva 13.** Alueen muut uusiutuvan energian hankkeet.

Hankealueelta noin 3-4 km etäisyydelle sijoittuu neljä maa-aineksen ottopaikkaa Pirunkynsi ja Pentinkallio noin 3 km lounaaseen hankealueelta, Kuorilan kallioalue noin 3 km etelään hankealueelta ja Ehvaan kiviainesalue noin 4 km itään hankealueelta.

Tukesin ylläpitämän kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole voimassa olevia malminetsintälupia.



## 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 tullaan liittämään lupahakemuksiin.

### **Kaavoitus**

Hankkeen luvitus ja toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Hankkeessa laaditaan MRL 44 §:n mukainen oikeusvaikutteinen osayleiskaava.

#### *Harjunpään aurinkovoimalan osayleiskaavoitusprosessi*

Kaavoitusprosesseihin liittyy lakisääteisiä käsittelyvaiheita, joiden tarkoituksena on mahdollistaa esimerkiksi kuntalaisten osallistaminen kaavan suunnitelman kehittämiseen sekä tunnistaa ja huomioida todennäköisiä vaikutuksia. Kaavoitusprosessin aikana käydään myös neuvotteluja viranomaisen kanssa. Kaavoitus voidaan jakaa neljään vaiheeseen, jotka ovat: aloitus- eli vireilletulo vaihe, luonnosvaihe, ehdotusvaihe sekä hyväksymisvaihe ja voimaantulovaihe. Kussakin vaiheessa kaava tarkentuu kohti lopullista hyväksyttyä muotoaan.

Harjunpään aurinkovoimalan osayleiskaavoitusprosessin vaikutusarvioinnissa ja suunnittelussa hyödynnetään YVA-prosessin tuottamaa kattavaa tietoa. YVA-ohjelmavaihe ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) sekä YVA-selostusvaihe ja kaavaluonnos muodostavat tyypillisesti samaan aikaan työstettävät ja toisiaan hyödyttävät prosessiparit.

#### Aloitus- eli vireilletulo vaihe

Kaavahankkeen alkamisesta eli kaavan vireilletulosta tiedotetaan kuulutuksella. Vireilletulon yhteydessä asetetaan yleensä nähtäville kaavahankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) ja järjestetään osallisille ja kaupunkilaisille tilaisuus kirjallisten tai suullisten mielipiteiden esittämiseen kaavahankkeesta (MRL 62 ja 63 §; MRA 30 §). Harjunpään aurinkovoimalan osayleiskaava on tullut vireille 13.9.2023.

#### Luonnosvaihe

Luonnosvaiheessa kaavaluonnos ja muut siihen liittyvät asiakirjat asetetaan nähtäville 30 vrk:n, tai merkitykseltään vähäisten kaavahankkeiden kohdalla 14 vrk:n, ajaksi niin ikään

mielipiteiden esittämistä varten (MRL 62 §; MRA 30 §). Harjunpään aurinkovoimalan osayleiskaavoitus etenee tällä hetkellä (kesäkuu 2024) luonnosvaiheessa, eli kaavaluonnoskarttaa ja kaavaselostusta laaditaan YVA-prosessista saatuun tietoon perustuen.

#### Ehdotusvaihe

Ehdotusvaiheessa kaavaehdotus liiteaineistoinen asetetaan nähtäville 30 vrk:n, tai merkitykseltään vähäisten kaavahankkeiden kohdalla 14 vrk:n, ajaksi muistutusten esittämistä varten (MRL 65 §; MRA 19 ja 27 §). Toisin kuin mielipiteet, muistutukset laaditaan aina kirjallisina, osoitetaan kaupunginhallitukselle ja toimitetaan kaupungin kirjaamoon. Mikäli ehdotusta vielä sen nähtävilläoloajan jälkeen merkittävästi muutetaan esimerkiksi muistutusten seurauksena, asetetaan se uudelleen nähtäville (MRA 32 §).

#### Hyväksymisvaihe ja voimaantulovaihe

Hyväksymisvaiheessa kaupunginhallitus esittää kaupunginvaltuustolle kaavan hyväksymistä. Hyväksymispäätöksestä ilmoitetaan kuten kaavan vireilletulostakin, minkä lisäksi siitä ilmoitetaan kirjeitse muistutuksen tekijöille sekä niille, jotka ovat sitä erikseen pyytäneet ja samalla ilmoittaneet osoitteensa (MRL 67 §; MRA 94 §).

Kaupunkilaiset voivat tehdä kaavan hyväksymispäätöksestä kuntalain (KL) 135 §:n mukaisen kunnallisvalituksen Turun hallinto-oikeuteen 30 vrk:n kuluttua päätöksen tiedoksisaannista (KL 138 §). Hyväksymispäätöksen katsotaan tulleen kaupunkilaisten tietoon 7 vrk:n kuluttua päätöksestä tiedottamisesta (KL 140 §). Turun hallinto-oikeuden päätökselle voi hakea valituslupaa korkeimmasta hallinto-oikeudesta tietyin rajoituksin (KL 142 §). Mikäli kaavan hyväksymispäätöksestä ei valiteta tai valitukset hylätään, tulee kaava voimaan. Kaavan voimaantulosta tiedotetaan kuulutuksella (MRL 200 §; MRA 93 §).

#### **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 Ulvilan 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 pyydetävä 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 rasisusta. 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 voi edellyttää luonnonsuojelulain (9/2023) mukaista poikkeamislupaa. Tarvittavat poikkeusluvut 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

jatkosuunnittelun yhteydessä ilmenee, haetaan tarvittavaa poikkeuslupaa Varsinais-Suomen ELY-keskukselta.

### **Muinaisjäänökseen kajoamiseen liittyvä lupamenettely**

Kiinteät muinaisjäänökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n nojalla kiinteään muinaisjäänökseen kajoaminen edellyttää lupaa (kajoamislupa), jos muinaisjäänös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Lupahakemuksessa on esitettävä riittävä selvitysmuinaisjäänöksestä, 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 maanteista (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 ris-teämäläusunnon.

## **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 ottaminen 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.

## **Metsänkätöilmoitus**

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

## **Lentoestelupa**

Ilmailulain 158§ mukaan mastoa, tuulivoimalaa, nosturia, valaistus-, radio- tai muuta laitetta, rakennusta, rakennelmaa tai merkkiä ei saa asettaa, järjestää tai kohdistaa siten, että sitä voidaan erehdyksessä pitää ilmailua palvelevana laitteena tai merkinä. Rakennelma tai laite ei saa myöskään häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. 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. Viranomaisen 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 kosteikko- luonnon pysyväisluonteinen muuttaminen toteuttamalla uudisojituksia 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 SAJM Holding Oy. SAJM Holding Oy 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 5.

**Taulukko 5.** Ympäristövaikutusten arviointiin osallistuneet henkilöt

Henkilö	Koulutus	Vastuualue	Kokemus
Ruut Ronni	Arkkitehti SAFA	Projektinjohtaja	20 vuotta
Joel Nikula	Insinööri AMK	Projektikoordinaattori	10 vuotta
Anna-Riikka Pehkonen-Ollila	FM, Geologia	Maa- ja kallioperä, pohjavesi, luonnonvarojen käyttö, yhteisvaikutukset, laadunvarmistus	20 vuotta
Tiia Järviluoma	DI, Ympäristötekniikka	Arviointiselostuksen laadinta	6 vuotta
Sara Tapola	FM, Luonnonmaantiede	Luontovaikutukset, vesistövaikutukset	25 vuotta
Seppo Heinänen	Laborantti yo	Ilmanlaatu	38 vuotta
Salla Vuorinen	Insinööri AMK	Ilmasto- ja kasvihuonekaasuvaikutukset	5 vuotta
Jarno Kokkonen	DI	Meluvaikutukset	19 vuotta
Emilia Ihalainen	DI, Maankäytön ja liikenteen suunnittelu LuK, Ihmiskaantiede	Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinöelämä ja palvelut	2 vuotta
Vilja Juvonen	DI, Biotekniikka LuK, Bio- ja ympäristötekniikka	Luontovaikutukset, vesistövaikutukset	1 vuosi
Mervi Myyrä	FM, Ympäristöekologia	Luontovaikutukset, linnusto, eläimistö	16 vuotta
Riina Isola	DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät	Liikennevaikutukset	9 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

Henkilö	Koulutus	Vastuualue	Kokemus
Toni Lahti, Arkkitehtitoimisto AJAK Oy	Arkkitehti, insinööri (AMK)	Kartta-aineistot, yhdyskuntarakenne, maankäyttö, asutus, maisema, kulttuuriympäristö, muinaismuistot	10 vuotta

Lisäksi lähtötietojen hankinnassa ja/tai ympäristövaikutusten arvioinnissa on ollut mukana seuraavat taulukossa 6 esitetyt alikonsultit:

**Taulukko 6.** Erillisselvitysten laatimisesta ja maastotöistä vastanneet alikonsultit

	Alikonsultti
Luontoselvitykset: Kasvillisuus selvitys Lepakkoselvitys Liito-oravaselvitys Viitasammakkoselvitys Pesimälinnustoselvitys	Ahlman Group Oy Johanna Vesamäki, Santtu Ahlman Antti Ihantola, Santtu Ahlman Harri Lautaoja, Santtu Ahlman Sini Solala, Santtu Ahlman Antti Ihantola, Harri Lautaoja, Sini Solala, Santtu Ahlman
Metsojen soidinpaikkaselvitys	Terhi Suutari, Santtu Ahlman
Lumijälkilaskennat	Sitowise Oy Johanna Vesamäki, Terhi Suutari, Santtu Ahlman
Arkeologinen inventointi	Ahlman Group Oy Tiina Vasko
Asukaskysely	Taloustieto Oy
Kasvihuonekaasuvaikutukset	Cleanfi Oy Kimmo Klemola
Natura-arviointi	A-Insinöörit Suunnittelu Oy Anna-Riikka Pehkonen-Ollila, Sara Tapola

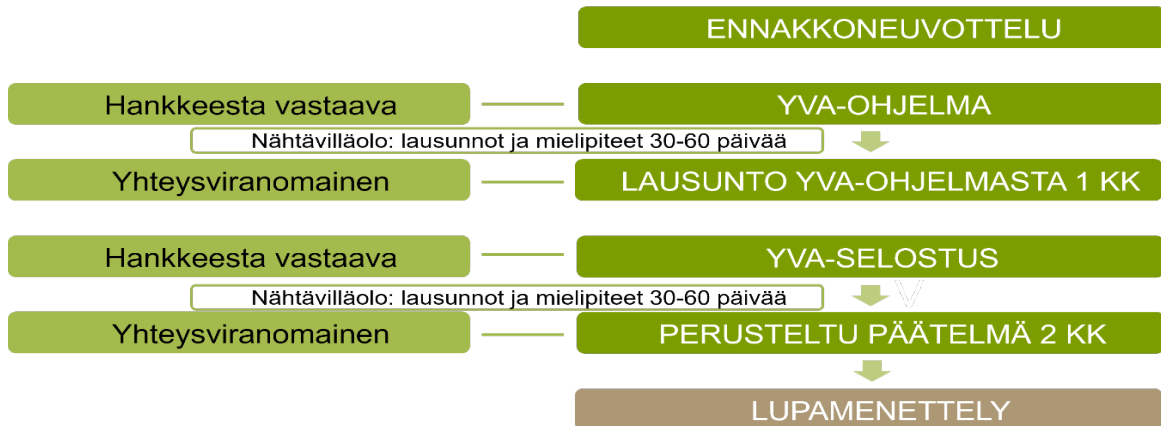
### 9.3.3 Yhteysviranomaisen

Harjunpään aurinkovoimalan YVA-hankkeen yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen ELY-keskus. Yhteysviranomaisen huolehtii siitä, että ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen kuuluttaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen, kerää hankkeesta annetut lausunnot ja mielipiteet sekä antaa lausunnon arviointiohjelmasta sekä perustellun päätelmän arviointiselostuksesta.



## 9.4 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 14.



**Kuva 14.** YVA-menettelyn vaiheet

### 9.4.1 Ennakkoneuvottelu

YVA-lain 8 §:n mukaan 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.

Yhteysviranomainen järjesti ennakkoneuvottelun 9.8.2023. Neuvotteluun osallistuivat yhteysviranomaisen, hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja muiden hankkeen suunnitteluun osallistuvien tahojen lisäksi edustajat Satakunnan ELY-keskuksesta, Ulvilan kaupungista, Porin kaupungista, Satakunnan museosta, Satakuntaliitosta, Metsähallituksesta sekä Satakunnan pelastuslaitokselta.

### 9.4.2 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 yhteysviranomaisen antaa oman lausuntonsa annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Varsinais-Suomen ELY-keskukselle 5.9.2023. Yhteysviranomaisen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta julkisella kuulutuksella 14.9.-13.10.2023. Kuulutus ja arviointiohjelma julkaistiin ELY-keskuksen sekä ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Lisäksi ilmoitus kuulutuksista lähetettiin julkaistavaksi Ulvilan kaupungin verkkosivuilla. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen tiedotettiin 15.9.2023 Satakunnan kansa -sanomalehdessä ja 13.9.2023 Ulvilan seutu -lehdessä.

Hanketta ja arviointiohjelmaa esiteltiin avoimessa yleisötilaisuudessa Ulvilan kaupungintalolla 4.10.2023. Arviointiohjelma oli paperimuodossa nähtävillä Ulvilan kaupungintalolla ja Ulvilan pääkirjastossa. Arviointiohjelma on nähtävillä myös ympäristöhallinnon verkkosivuilla koko YVA-menettelyn ajan.

Yhteysviranomaisen pyysi YVA-ohjelmasta lausunnot seuraavilta tahoilta: Caruna Oyj, Digita Oyj, DNA Oyj, Elisa Oyj, Energiavirasto, Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Finavia Oyj, Fingrid Oyj, Harjavallan kaupunki, Ilmatieteenlaitos, Kokemäen kaupunki, Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys KVVY ry, Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, Lounais-Suomen aluehallintovirasto, Luonnonvarakeskus, Metsähallitus, Metsänhoitoyhdistys Satakunta, MTK Satakunta, Nakkilan kunta, Porin kalatalousalue, Porin kaupunki, Porin Lintutieteellinen yhdistys ry, Puhtaan meren puolesta, Puolustusvoimat, Pyhäjärvi-Instituutti, Sastamalan kaupunki, Satakunnan ELY-keskus, Satakunnan museo, Satakunnan pelastuslaitos, Satakuntaliitto, Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piiri ry, Suomen metsäkeskus, Suomen riistakeskus (Satakunnan aluetoimisto), Suomen ympäristökeskus, Telia Finland Oyj, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes, Turvallisuusverkot/Erillisverkot, Ulvilan piirin riistanhoitoyhdistys, Väylävirasto. Lisäksi muilla tahoilla oli mahdollisuus antaa mielipiteensä arviointiohjelmasta.

Arviointiohjelmasta annettiin yhteensä 16 lausuntoa ja 18 mielipidettä. Yhteysviranomaisena toimiva Varsinais-Suomen ELY-keskus antoi huomioiden annetut lausunnot ja mielipiteet oman lausuntonsa 10.11.2023. Yhteysviranomaisen lausunto on tämän selostuksen *liitteenä 1*.

### **9.4.3 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.

Yhteysviranomaisen 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.

## 9.5 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 7* on koottu toimenpiteet, joilla on edistetty eri osapuolten kuulemistä ja osallistumista prosessiin.

**Taulukko 7.** Hankkeen vuorovaikutuksen, osallistumisen ja tiedottamisen järjestäminen.

Ajankohta	Toimenpide
9.8.2023	Ennakkoneuvottelu viranomaistahojen kanssa
5.9.2023	YVA-ohjelma yhteysviranomaiselle
14.9.-13.10.2023	YVA-ohjelma nähtävillä
4.10.2023	Hankkeen arviointiohjelmasta koskeva yleisötilaisuus
21.2.-19.3.2024	Asukaskysely, Taloustutkimus Oy
14.3.2024	Seurantaryhmän kokous
heinä-syyskuu 2024	YVA-selostus nähtävillä

### 9.5.1 Seurantaryhmä

YVA-menettelyn arviointityötä tukemaan on koottu eri tahoista koostuva seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua ja esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä niitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmä ei tee hanketta koskevia päätöksiä, mutta seurantaryhmätyöskentelyssä mukana olevien mielipiteet on otettu huomioon arviointiselostusta laadittaessa.

Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimi A-Insinöörit. Seurantaryhmän tarkoituksena on muun muassa saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia.

Seurantaryhmään oli kutsuttu seuraavat tahot:

- Etelä-Suomen aluehallintovirasto
- Harjavallan kaupunki
- Kokemäen kaupunki
- Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys KVVY ry
- Lounais-Suomen aluehallintovirasto
- Luonnonvarakeskus LUKE
- Metsähallitus
- Metsänhoitoyhdistys Satakunta
- MTK Satakunta ja MTK Metsänomistajat
- Nakkilan kunta
- Porin kalatalousalue
- Porin kaupunki
- Porin Lintutieteellinen yhdistys ry
- Puhtaan meren puolesta
- Pyhäjärvi-Instituutti
- Sastamalan kaupunki
- Satakunnan ELY-keskus
- Satakunnan museo
- Satakunnan pelastuslaitos
- Satakuntaliitto
- Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piiri ry
- Suomen metsäkeskus
- Suomen riistakeskus (Satakunnan aluetoimisto)
- Suomen ympäristökeskus
- Ulvilan piirin riistanhoitoyhdistys
- Ulvilan kaupunki, kaupunginhallitus
- Harjunpään-Kaasmarkun metsästysseura ry
- Kylä-Uvilan Kylät ry

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 14.03.2024 Teams-yhteydellä. Kutsuista tahoista oli edustettuna Metsäkeskus, Puhtaan meren puolesta ry, Länsi-Suomen Kalatalouskeskus ry, Ulvilan kaupunki ja Satakunnan energianeuvonta. Kokouksessa esiteltiin hanketta ja ympäristövaikutusten arviointia. Kokouksessa keskusteltiin muun

muassa hankkeen pintavesi- ja kalastovaikutuksista. Seurantaryhmällä oli mahdollisuus esittää kommentteja laaditusta YVA-ohjelmasta.

## **9.6 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-menettelyn 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 Ulvilaan Puhjun, Ruoppakylän ja Rankhuhdan 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 kulttuuriperintövaikutukset 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 maakuntakaavan tavoitteisiin.

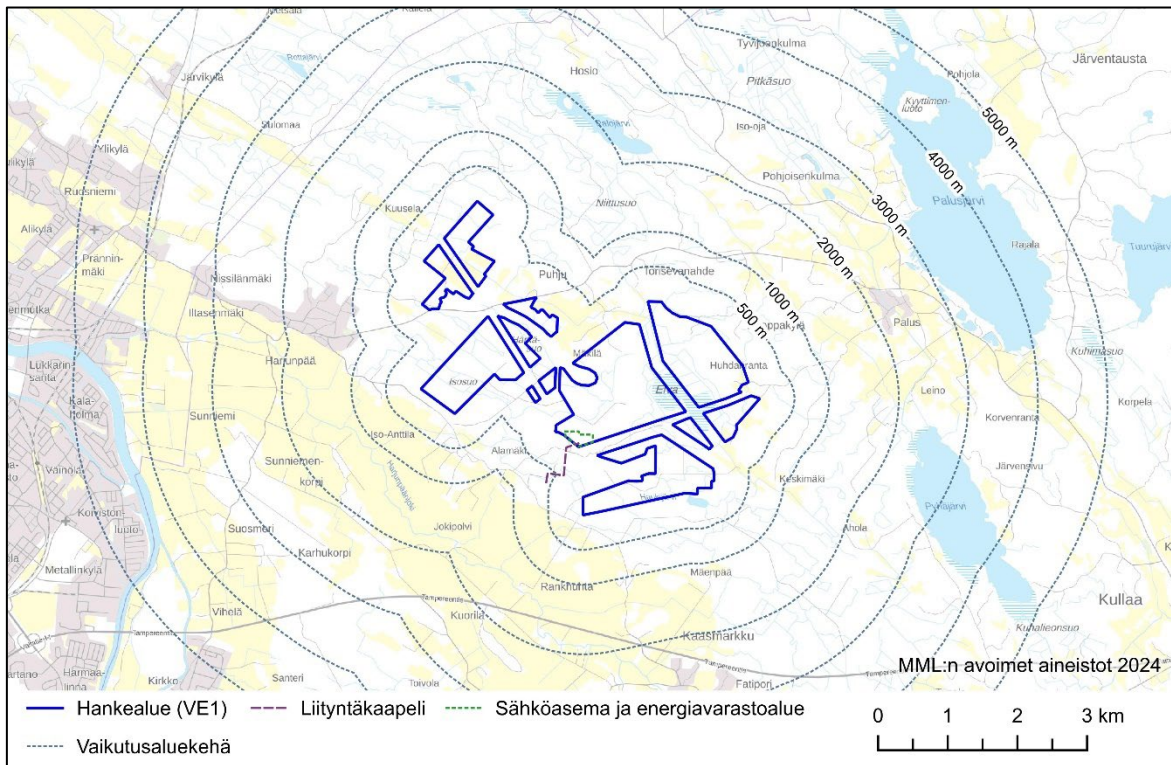
Tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen aineistona on käytetty

- 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 rajaus on tehty kunkin arvioitavan ympäristövaikutuksen ominaisuuksien perusteella. Vaikutusalueet on kuvattu tarkemmin kunkin vaikutusarvioinnin 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 värinän haittavaikutuksia tarkastellaan tyypillisesti n. 1000 metrin etäisyydelle. Kuljetusliikenteen aiheuttamat sekä maisemaan ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset voivat ulottua kilometrien päähän. Karttaesitys vaikutusalueesta on esitetty *kuvassa 15*.



**Kuva 15.** Vaikutusalueet laajimman vaihtoehdon VE1 mukaan. (MML 2024)



Taulukossa 8 on esitetty vaikutustyyppien ominaisuuksien ja muiden aurinkovoimahankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt tarkastelualueet vaikutustyypeittäin.

**Taulukko 8.** Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyyppien mukaan.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Vaikutuksia tarkastellaan aurinkovoimala-alueella ja sen lähiympäristössä noin 2 km etäisyydellä. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia tarkastellaan noin 100 metrin etäisyydellä maakaapelista keskininjasta.
Maisema, kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset	Vaikutusten arviointi keskittyy aurinkovoimalan osalta pelkästään hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapelina, jolloin vaikutuksia tarkastellaan noin 100 metrin etäisyydellä maakaapelista.
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 16 lausuntoa ja 18 kannanottoa/mielipidettä.

Lausunnon antoivat:

- Ulvilan kaupunki, Ulvilan kaupunginhallitus
- Digita
- Satakunnan pelastuslaitos
- Finavia Oyj
- Suomen metsäkeskus
- Satakunnan Museo
- Satakuntaliitto
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, Tukes
- Suomen riistakeskus
- Ilmatieteen laitos
- Luonnonvarakeskus
- Fingrid Oyj
- MTK-Satakunta ja MTK-metsänomistajat
- Metsähallitus
- Porin kalatalousalue
- Väylävirasto

Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 10.11.2023.

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 9. Liitteessä 1* esitetään yhteysviranomaisen lausunto kokonaisuudessaan.

**Taulukko 9.** Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä.

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO	LAUSUNNON HUOMIOIMINEN
<b>Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot</b>	
Eri osa-alueiden pinta-alat tulee esittää arviointiselostuksessa. Lisäksi on tarpeen selvittää, sisältyykö ilmoitettuihin pinta-aloihin esimerkiksi osa-alueiden väliin jäävät sähkönsiirtolinjat.	Pinta-alat kuvattu luvussa 5.2 / Hankkeen vaihtoehdot. Osa-alueiden väleissä ei sijaitse uusia maanpäällisiä sähkönsiirtolinjoja.
Hankealueen ulkopuolelle mahdollisesti sijoitettava väli-varastointipaikka, tarvittavat pysäköintipaikat ja työmaaparakkialueet tulee kuvata, sisällyttää hankkeen pinta-alaan ja huomioida ympäristövaikutusten arvioinnissa.	Hankealueen ulkopuolelle ei sijoiteta väli-varastointialueita, pysäköintipaikkoja tai työmaaparakkialueita.
Tulee esittää kunnostettavien teiden ja uusien teiden sijainnit. Lisäksi maanmuokkaustoimenpiteet tulee kuvata sellaisella tarkkuudella, että niistä kohdistuvien vaikutusten arviointi on mahdollista.	Tarkempi aluesuunnittelu tehdään vasta hankkeen toteutusvaiheessa, jolloin myös tielinjaukset ratkaistaan osana kokonaisuutta. Lähtökohtaisesti nykyiset hankealueella sijaitsevat tiet hyödynnetään osana huoltoverkostoa. Kappaleessa 6 / Hankkeen tekninen kuvaus, on käsitelty tarkempia määriä tiestöstä, maanmuokkaustoimenpiteistä ym.
Arviointiohjelmassa tulee esittää perustelut, miksi hankevaihtoehdona ei ole esitetty selkeästi alueelliselta laajuudeltaan pienempää vaihtoehtoa	Hankevaihtoehdot ovat täsmentyneet selostusvaiheessa. Hankevaihtoehdot perusteluineen on kuvattu kappaleessa 5 / Vaihtoehtojen kuvaus.
Hankevaihtoehtoja tulee tarkastella ja vertailla myös toteuttamiskelpoisuuden näkökulmasta.	Asiaa on käsitelty kappaleessa 14 / Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus.
<b>Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin</b>	
Satakunnan ilmasto- ja energiasstrategian listatut toimenpiteet, joiden toteuttamista hanke ei suoraan tue, tulee esitellä.	Asiaa käsitelty luvussa 4 / Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin tavoitteisiin.
Hankkeen kannalta oleellimmat suunnitelmat, ohjelmat ja strategiat tulee kuvata pääpiirteiltään. Vesien tilaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon vesienhoidon tavoitteet ja niitä koskevat suunnitelmat.	Kuvattu luvuissa 4 / Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin tavoitteisiin ja 8 / Hankkeen toteuttamisen edellyttämät vaatimukset, suunnitelmat, luvat ja päätökset. Vesien hoidon tavoitteet ja niitä koskevat suunnitelmat on esitetty luvussa 11.5 / Pintavedet.

### Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Hankkeessa tulee selvittää vesiluvan ja ympäristöluvan tarve	Hankkeen vesiluvantarpeesta on toimitettu lausuntopyyntö Varsinais-Suomen ELY-keskukselle.
--	--

### Arvioitavien ympäristövaikutusten tunnistaminen arvioinnin toteuttaminen

Merkittäviksi tunnetut vaikutukset tulee eritellä esimerkiksi listamuodossa selkeyden vuoksi.	Kuvattu luvussa 10.1 / Arvioitavat ympäristövaikutukset.
Selvityksiin on tarpeen lisätä kulttuuriympäristö- ja maisemaselvitys. Maisemaselvitys tulee toteuttaa siten, että se sisältää sekä karttapohjaisen maisema-analyysin, että muun havainnollistavan materiaalin, kuten havainnekuvat.	Kulttuuriympäristö- ja maisemaselvitykset on laadittu ja ne on kuvattu luvussa 11.2 / Maisema ja kulttuuriympäristö.

### Vaikutusalueen rajaus

Arviointiselostuksessa tulee perustellen esittää selkeästi vaikutustyypeittäin arvioinnissa käytetyt vaikutusalueet.	Vaikutusalueet on esitetty vaikutusten arvioinnissa osa-alueittain.
--	---

### Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön

Maakuntakaavan ja vaihemaakuntakaavojen suunnittelumääräykset tulee esittää kokonaisuudessaan.	Kuvattu luvussa 11.1 / Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus.
Hankkeen suunnittelussa tulee huomioida maakuntakaavassa ja vaihemaakuntakaavoissa I ja II alueelle osoitetut suunnittelumääräykset. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vaihemaakuntakaavan II aluetta koskevaan suunnittelumääräykseen aurinkoenergian tuotantoalueiden sijoittamisesta, jonka mukaan sijoittamisessa muun muassa tulee huolehtia, että luonnonarvojen, virkistyksen ja kulttuuriympäristöjen ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Arviointiselostuksessa tulee esittää arvio, toteuttaako Harjunpään aurinkovoimalahanke alueella voimassa olevaa maakuntakaavaa ja vaihemaakuntakaavoja.	Käsitelty luvussa 11.1 / Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus.
Hankkeen suunnittelussa laadittava osayleiskaava ja sen laatimisprosessi tulee kuvata selkeästi.	Kuvattu luvussa 8.

### Liikenne

Maantien 2554 erityiskuljetusreitti tulee ottaa huomioon hankkeen suunnittelussa.	Huomioitu luvussa 11.9 / Liikenne.
Häirintävaikutuksien aiheutumisesta lentoliikenteeseen tulee pyytää kannanotto Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä	Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä on pyydetty lausunto hankkeesta. Asiaa on käsitelty kappaleessa 11.9 / Liikenne.
Hankkeen vaikutus hirvieläinten liikkumiseen ja hirvieläinonnettomuudet liittyvät maanteiden liikenneturvallisuuteen, joten asiaan tulee viitata myös liikennevaikutusten yhteydessä.	Kuvattu luvussa kappaleessa 11.9 / Liikenne.

### Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Kuvaesimerkeissä aurinkovoimaloiden maisemavaikutuksista on tarpeellista esittää mm. esimerkkinä toimivan hankkeen pinta-ala ja etäisyys sekä aurinkopaneelien korkeus.

Maisemavaikutuksia on käsitelty kappaleessa 11.2 / Maisema ja kulttuuriympäristö.

Arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin, erityisesti Haukijärven hiilimiiluun.

Vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 11.2 / Maisema ja kulttuuriympäristö.

### Vaikutukset ihmisiin

Hankkeessa on tarpeen selvittää vaikutukset asuinrakennuksiin ja esittää, miten ne huomioidaan hankkeen suunnittelussa.

Vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 11.13 / Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.

Hankkeen vaikutus lähialueen asutukseen ja ihmisiin tulee arvioida ja arviointiselostuksessa esittää, miten lähialueen asutus otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa. Asutuskeskittymien laajuudet ovat tarpeen esittää arviointiselostuksessa.

Asiaa käsitelty kappaleessa 11.13 / Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.

Asutukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on syytä arvioida asutuskeskittymiin kohdistuvien vaikutusten lisäksi hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitseviin asuinrakennuksiin kohdistuvia vaikutuksia, esimerkiksi arvioimalla vaikutuksia etäisyysvyöhykkein. Vaikutusten arviointi tulee esittää erikseen hankealueella ja sen ulkopuolella sijaitseville kiinteistöille.

Asiaa käsitelty kappaleessa 11.13 / Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.

Yhteysviranomaisen toteaa, että hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästyksen tulee arvioida osana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia.

Asiaa käsitelty kappaleessa 11.13 / Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.

Asukaskyselyn laadinnassa ja toteutuksessa varmistetaan vastaajien anonymiteetin säilyminen sekä kyselyn saavutettavuus. Asukaskyselyssä tulee myös esittää hankealue karttaesityksenä, joko tiedottamalla siitä etukäteen vastaajille tai kyselyn yhteydessä. Yhteysviranomaisen toteaa, että ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee hyödyntää myös muita tiedonhankinta- ja arviointitapoja kuin asukaskyselyä.

Asiaa käsitelty kappaleessa 11.13 / Ihmisten elinolot ja viihtyvyys. Asukaskyselyn tarkempi tutkimusraportti on YVA-selostuksen liitteenä.

### Luonto ja suojeluhjelmat

Selvitysten osalta ja vaikutusten arvioinnin kannalta merkityksellistä on arvioida vaikutuksia uhanalaisiin luontotyyppeihin ja lajeihin, sekä luontodirektiivin liitteissä IV (a) ja IV (b) mainittujen lajien esiintymisten selvittämiseen sekä liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin.

Kuvattu selostuksen luvussa 11 em. vaikutuksia koskevissa kappaleissa.

<p>Arviointiselostukseen tulee lisätä kuvaus hankkeen vaikutusalueen todennäköisestä kehityksestä siinä tapauksessa, että hanke ei toteudu, eli hankkeen toteutusvaihtoehdolle VE0. Vaikutusten tarkastelussa ohjelmassa osittain toistetaan tarpeettomasti samoja asioita kuin nykytilan kuvauksessa.</p>	<p>Toteutusvaihtoehto VE0 on mukana arvioinnissa.</p>
<p>Vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida myös vaikutusten pysyvyys ja pitkäaikaisuus sekä mahdolliset välilliset vaikutukset. Vaikutusten tarkastelussa tulee huomioida myös reunavaikutusten lisääntyminen ympäröivään elinympäristöön. Osana vaikutusten tarkastelua tulee huomioida myös tuotantovaiheen vaikutukset, esimerkiksi alueella säästettävien arvokkaiden luontokohteiden osalta.</p>	<p>Vaikutusten arviointimenettelyä on kuvattu luvussa 10.4 / Ympäristövaikutusten vertailu ja merkittävyyden arviointi.</p>
<p>Hankkeen haitallisten luontovaikutusten lieventämiseksi tulee arvokkaat luontokohteet rajata toimenpiteiden ulkopuolelle siten, että näiden kohteiden ominaispiirteet eivät muutu.</p>	<p>YVA-selostusvaiheessa vaihtoehtojen rajoituksia on täsmennetty. Hankevaihtoehdot ja niihin ohjelmavaiheen jälkeen tehdyt muutokset on kuvattu luvussa 5 / Vaihtoehtojen kuvaus.</p>
<p>Linnustollisesti arvokkaat kohteet on syytä säästää hankkeen vaikutuksia lieventävänä toimenpiteenä. Selostuksessa osalta tulee käsitellä mahdolliset hankkeesta aiheutuvat vaikutukset näille kohteille.</p>	<p>Vaikutuksia linnustoon on käsitelty luvussa 11.7 / Linnusto.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää päivitetty (2023) muuttolintujen muuttoreittejä kuvaavat yhdistelmäkartat.</p>	<p>Esitetty luvussa 11.7 / Linnusto.</p>
<p>Hankkeen vaikutukset suurpetoihin ja hirvieläimiin tulee selvittää.</p>	<p>Kuvattu luvussa 11.8 / Eläimistö.</p>
<p>Hankkeen vaikutusten arvioinnissa on kannatettavaa huomioida myös viereisen aurinkovoimalahankkeen yhteydessä toteutetut luontoselvitykset ja niissä havaitut luontoarvot</p>	<p>Viereisen Ulvilan aurinkovoimalahankkeen luontoselvitykset on huomioitu luontoon kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa kappaleissa 11.5- 11.7</p>
<p>Yhteysviranomaisen pitää tärkeänä, että arviointiselostuksessa esitetään vaikutuksiin liittyvä seurantaohjelma, jonka avulla saadaan mm. tietoa siitä, kuinka lajit hyödyntävät paneelialueiden väliin jätettäviä kulkukais-toja.</p>	<p>Ympäristövaikutusten seuranta on käsitelty luvussa 15 / Ympäristövaikutusten seuranta.</p>
<p>Vaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon pirstoutumiseen sekä ekologisiin yhteyksiin etenkin liito-oravien kulkuyhteyksien turvaamisen kannalta.</p> <p>Ekologisiin yhteyksiin tulee kiinnittää huomiota myös valtakunnallisten alueidenkäytön periaatteiden mukaisesti. Hankkeessa on kannatettavaa selvittää myös leveän viherkäytävän mahdollisuutta yhteistyössä viereisen aurinkovoimalahankkeen kanssa</p>	<p>Vaikutuksia eläimistöön on arvioitu luvussa 11.8 / Eläimistö.</p>

Hankkeessa tulee laatia Natura-arviointi Kaasmarkunmäen Natura-alueelle (SAC, FI0200143). Yhteisvaikutusten arviointi tulee sisällyttää Natura-arviointiin.	Natura-arviointi on selostuksen liitteenä.
<b>Pinta- ja pohjavesivaikutukset</b>	
Arviointiohjelmassa esitetty vesistöjen kuvaus on osin puutteellinen	Vesistöjen kuvausta on tarkennettu selostusvaiheessa. Vaikutuksia vesistöihin on arvioitu luvuissa 11.4 / pohjavesi ja 11.5 / Pintavedet.
Vesistövaikutusarvion kannalta tulee esittää myös hankealueen valumavesien purku-uomia ja -vesistöjä, joihin em. järvet eivät kuulu. Haukijärven osalta vaikutukset tulee arvioida.	Käsitelty luvussa 11.5 / Pintavedet.
Harjunpäänjokeen ja Elvanojaan päätyvien valumavesien pääreitit pitää tunnistaa ja nimetä suurimmat lasku-uomat hankealueelta vesistöihin asti. Pääuomat tulee esittää karttaesityksenä, jossa esitetään myös hankkeen osa-alueet	Käsitelty luvussa 11.5 / Pintavedet.
Arviointiohjelmassa ei ole kuvattu toimenpidealueiden valumavesien purkuvesistöjen, kuten Harjunpäänjoen, nykytilaa. Vaikutuskohteena olevat vesienhoidon mukaiset vesimuodostumat tulee tunnistaa, niiden nykytila kuvata ja arvioida hankkeen vaikutukset niihin.	Käsitelty luvussa 11.5 / Pintavedet.
Vesistövaikutusten syntytapoja on lyhyesti kuvattu ohjelmassa, mutta varsinainen vaikutusten arviointisuunnitelma puuttuu. Hankealueen valumavesien pintavesiin aiheuttamia vaikutuksia on käsitelty arviointiohjelmassa puutteellisesti.	Käsitelty luvussa 11.5 / Pintavedet.
Toimenpiteiden sijainti, mm. metsän poiston ja aurinkopaneelialueiden sijainnit, tulee esittää karttaesityksenä. Lisäksi toimenpiteiden kesto tulee kuvata. Arviointiohjelmassa ei ole nostettu esiin hankkeen vaikutuksena virtaaman kasvusta aiheutuvaa eroosion lisääntymistä.	Alueen rakennetta on kuvattu luvussa 6 / Hankkeen tekninen kuvaus. Tarkempi aluesuunnittelu tehdään hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Pintavesien vaikutuksia on arvioitu luvussa 11.5 / Pintavedet.
Kuormitusarvio tulee tehdä erillisenä valumavesien eripurkusuunnille eli Harjunpäänjokeen ja Elvanojaan. Mikäli hakkuiden ja maanmuokkauksen aiheuttama ravinellistä uhkaa vesien ekologisen tilan heikkenemistä esimerkiksi Harjunpäänjoessa, toimenpiteet edellyttävät vesilain mukaisen luvan. Hankkeessa tulee selvittää mahdollinen vesilain mukaisen luvan tarve.	Käsitelty luvussa 11.5 / Pintavedet.
Arviointiselostuksessa tulee esittää toimenpiteet, joilla ehkäistään pintavesivaikutuksia. Metsähakkuista aiheutuvat pitkäaikaiset muutokset valuntaan ja lisääntyvään kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen tulee huomioida. Erityisesti huomiota tulee kiinnittää rakentamisen	Käsitelty luvussa 11.5 / Pintavedet.

<p>aikaisten vaikutusten ehkäisyyn ja tarvittaviin toimenpiteisiin.</p> <p>Arviointiselostuksessa tulee myös esittää, millä toimenpiteillä on mahdollista hallita ja käsitellä paneelikentiltä muodostuvia hulevesiä.</p>	
<p>Happamista sulfaattimaista mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset pintavesiin tulee arvioida ja esittää haittojen ehkäisemiseen tarvittavat toimenpiteet. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee selvittää tarkemmin.</p>	Käsitelty luvussa 11.5 / Pintavedet.
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää olennaisilta osin tiedot ainakin meritaimenen ja merilohen esiintymisestä ja lisääntymistuloksesta joen eri osissa. Myös muusta kalastosta tulee esittää nykytilan kuvaus.</p> <p>Hankkeen vaikutuksia Harjunpäänjoen uoman laatuun, erityisesti lohen ja taimenen kutusoraikkoihin, sekä lohen ja taimenen lisääntymistulokseen tulee arvioida.</p>	Käsitelty luvussa 11.5 / Pintavedet.
<p><b>Maa- ja kallioperä</b></p>	
<p>On tarpeellista esittää, tehdään maanmuokkaustoimenpiteet vain perustettavien paneelien kohdalta, vai myös laajemmin hankealueelta. Hankkeessa on tarpeen eritellä hankkeen eri osien, mm. tiet, sähkönsiirto ja paneelit, edellyttämät maanmuokkaustoimenpiteet. Jos hankkeessa tehdään maamassojen siirtoa, on tarpeen arvioida siirrettävien massojen määrä sekä niiden otto- ja laskupaikat</p>	Käsitelty luvuissa 6 / Hankkeen tekninen kuvaus ja 11.3 / Maa- ja kallioperä sekä luonnonvarat.
<p>Arviointiselostuksessa on tarpeen täsmentää, kuinka laajalle alueelle tullaan tekemään maaston tasausta ja missä laajuudessa.</p>	Käsitelty luvuissa 6 / Hankkeen tekninen kuvaus ja 11.3 / Maa- ja kallioperä sekä luonnonvarat.
<p><b>Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon</b></p>	
<p>Eri sähköntuotannon päästökertoimia verrattaessa, tulee vertailtavana päästökertoimena käyttää tilastokeskuksen tai Fingrid Oyj:n listaamia keskiarvoja toteutuneista sekä ennustetuista sähköntuotannon päästöker-toimista</p>	Päästölaskelmia on esitelty tarkemmin liitteessä 23 / Harjunpää kasvihuonekaasuvaikutukset
<p>Hankkeen ilmastopäästöjä arvioitaessa on oleellista laskea hankkeesta aiheutuvat päästöt, joita tässä hankkeessa on mm. energiantuotannon mahdollistavien materiaalien elinkaaripäästöt sekä hankealueen rai-vauksesta aiheutuvat päästöt eli ainakin metsä- ja turvemaiden poistaminen, mikä tarkoittaa hiilivarastojen pysyvää menetystä sekä hiilinielujen vähintään voimalojen toiminnan ajan jatkuvaa menetystä.</p>	Vaikutuksia käsitelty luvussa 11.12 / Vaikutukset ilmastoon ja kasvihuonepäästöihin.



### Elinkaarivaikutukset ja kiertotalouden huomiointi

Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee esittää mihin esitetty korkea kierrätysväittäjä perustuu ja millaisia kierrätysmahdollisuuksia paneeleille on Suomessa. Yhteysviranomaisen toteaa lisäksi, että hankkeen jätemäärän ja materiaalien tiedostamiseksi selostuksessa tulee esittää paneelien määrän lisäksi tieto siitä, mitä materiaaleja paneelit sisältävät ja missä suhteessa sekä kierrätyspohjaisten materiaalien osuus.	Kierrätystä ja materiaalien määrää on käsitelty luvussa 6 / Hankkeen tekninen kuvaus.
--	---

### Yhteisvaikutukset

Jos arviointimenettelyssä arvioidaan elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia, tulee se tehdä erillisenä osiona, ei yhteisvaikutusten alla.	Vaikutuksia arvioidut luvussa 11.15 / Vaikutukset talouteen ja elinkeinoihin.
Arviointiohjelmassa ei ole esitetty, minkä vaikutustyyppien arvioidaan olevan todennäköisesti merkittäviä yhteisvaikutuksia arvioitaessa. Vaikutusten arvioinnin tulokset tulee esitellä perustellusti arviointiselostuksessa	Käsitelty luvussa 10.1 / Arvioitavat ympäristövaikutukset.
Arvioitaessa yhteisvaikutuksia viereisen IBV Suomi Oy:n aurinkovoimalahankkeen kanssa, tulee erityistä huomiota kiinnittää vesistöihin, luonnonympäristöön, maisemaan ja ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin. Yhteysviranomaisen toteaa lisäksi, että kun alueelle on suunnitteilla välittömään läheisyyteen kaksi laajaa aurinkovoimalahanketta, on yhteisvaikutusten arvioinnilla suuri merkitys.	Yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 11.16 / Yhteisvaikutukset.

### Riskit ja poikkeustilanteet

Tulipaloriskiin varautumisessa tulee noudattaa pelastusviranomaisen ohjeistusta.	Riskejä ja niiden vähentämistä on arvioitu luvussa 12 / Riskit ja poikkeustilanteet.
Alueella käytettävät öljyt ja kemikaalit tulee kuvata sekä arvioida niihin liittyvät riskit.	Riskejä ja niiden vähentämistä on arvioitu luvussa 12 / Riskit ja poikkeustilanteet.

### Ohjelman laatijoiden pätevyys

Laatijoiden pätevyys tulee esittää kaikille arvioitaville vaikutustyypeille.	Kuvattu luvussa 9.3.2. / YVA-konsultti ja arvioinnin tekijät.
--	---

### Muut yhteysviranomaisen huomiot

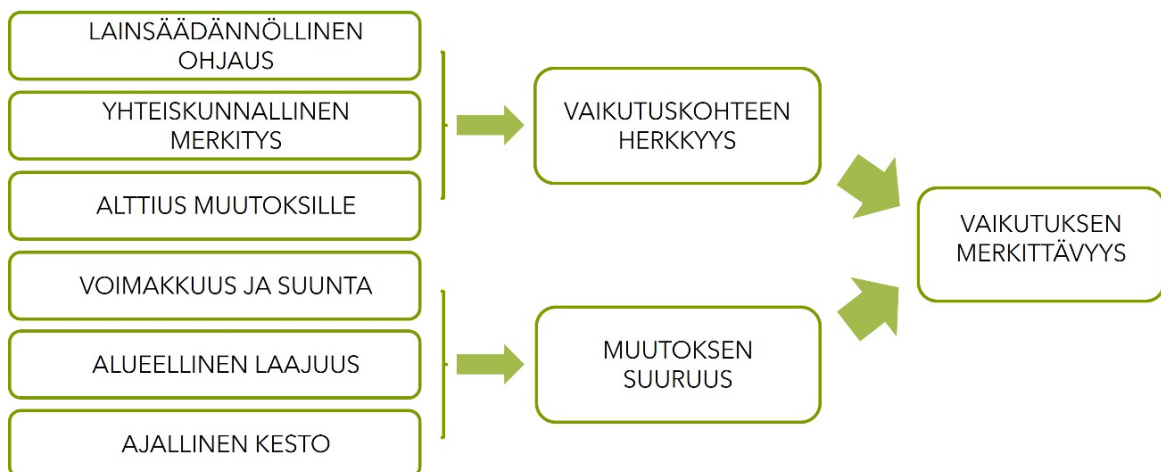
Myös sähkönsiirto tulee huomioida vaihtoehtoissa.	Sähkönsiirto on huomioitu vaihtoehtoissa. Vaihtoehdot on kuvattu luvussa 5 / Vaihtoehtojen kuvaus.
Ympäristön muokkaamisesta aiheutuvat merkittävät ympäristövaikutukset tulee eritellä tarkemmin. Merkittäviä arvioitavia vaikutuksia ovat vähintään vaikutukset luonnonympäristöön, vesistöihin, maaperään, maankäyttöön ja ihmisiin. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon hankkeen kaikki osat.	Käsitelty luvussa 10.1 / Arvioitavat ympäristövaikutukset.

Harjunpään aurinkovoimahanke sijoittuu osittain maakunnallisesti merkittävän ekologisen yhteyden kohdalle ja hankkeessa tulee arvioida vaikutuksia viherkäytäviin.	Käsitelty luvussa 11.8 / Eläimistö.
Hankkeen vesistövaikutusten arviointiin tulee kiinnittää erityistä huomiota hankkeen laajuuden ja vaadittavien maanmuokkaustoimenpiteiden vuoksi.	Vesistövaikutuksia on arvioitu luvuissa 11.4 / Pohjavesi ja 11.5 / Pintavedet.
Selostuksesta tulee löytyä vastaukset myös lausunnoissa ja mielipiteissä esitettyihin keskeisiin kysymyksiin. Selostuksen tulee olla mahdollisimman havainnollinen ja kuvallisen aineiston laadukasta ja monipuolista.	Käsitelty tässä luvussa 10.3 / Arviointiohjelma ja yhteysviranomaisen lausunto.

## 10.4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN VERTAILU JA MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa<sup>1</sup> kehitettyjä ARVI-menetelmiä (Marttunen ym., 2015).

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyttä sen nykytilan ja hankkeen tuoman muutoksen suuruuden kautta. Alla olevassa kuvassa (Kuva 16) 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 16.** Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

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

#### 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 valitsemiin 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.

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 10* esitetysti asteikolla ei vaikutusta, vähäinen, kohtalainen ja suuri. Vaikutuksen merkitys voi olla myönteinen tai kielteinen.

**Taulukko 10.** 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 tyypillisellä tavalla. Vaihtoehtojen sisäisiä merkittävyydvertailuja 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 vaihtoehtojen avulla 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 ERILLISELVITYKSET

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

- Arkeologinen inventointiselvitys
- Kasvillisuus selvitys
- Lepakkoselvitys
- Liito-oravaselvitys
- Pesimälinnustoselvitys
- Viitasammakkoselvitys
- Sähkönsiirron rakenteet
- Havainne- ja maastokuvat
- Metsojen soidinalueselvitys
- Selvitys hankkeen suhteesta kaavoihin
- Selvitys hankkeen suhteesta kulttuuriympäristöön
- Kasvihuonekaasuvaikutukset
- Vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun
- Asukaskysely
- Hulevesiselvitys
- Natura-arviointi

## 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.

Aurinkovoimahankkeen toteutuessa maa- ja metsätalouskäytössä oleva hankealue muuttuu energiantuotantoalueeksi, jolloin aurinkovoimalan rakentaminen rajoittaa alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen sekä virkistyskäyttöön.

#### 11.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tutkittu hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Ympäristövaikutusten arviointia varten hankealueen maankäytön nykytila selvitetiin 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 hankevaihtoehdon VE1 rajausta. Kaavojen analysoinnissa on poimittu tarkemmin käsiteltäviksi hankkeen kannalta oleelliset kaava-merkinnät ja -määräykset. Hankkeen suhdetta kaavoitukseen on tarkasteltu yksityiskohteisemmin Arkkitehtitoimisto Ajak Oy:n laatimassa kaavoitus selvityksessä 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*.

### 11.1.2 Nykytila

Ulvila sijaitsee Satakunnan maakunnassa. Kaupunki kuuluu Porin seutukuntaan. Kaupungissa asuu noin 12 700 ihmistä, ja sen pinta-ala on 422,51 km<sup>2</sup>, josta 21,69 km<sup>2</sup> on vesistöjä (Tilastokeskus, 2022). Väestötiheys on 31,58 asukasta/km<sup>2</sup> (*Taulukko 11*). Naapurikuntia ovat Pori, Harjavalta, Kokemäki, Nakkila ja Sastamala. Ulvilan kaupunki on perustettu jo vuonna 1365 ja se on Suomen kolmanneksi vanhin kaupunki.

**Taulukko 11.** Tilastotietoja Ulvilasta (Tilastokeskus, 2024).

ULVILA	V. 2022	
Maapinta-ala	423	km <sup>2</sup>
Väkiluku	12 700	henkilöä
Väkiluvun muutos viidessä vuodessa	-5,0	%
Työllisyysaste	72	%
Eläkeläisten osuus väestöstä	30,1	%

### 11.1.3 Yhdyskuntarakenne

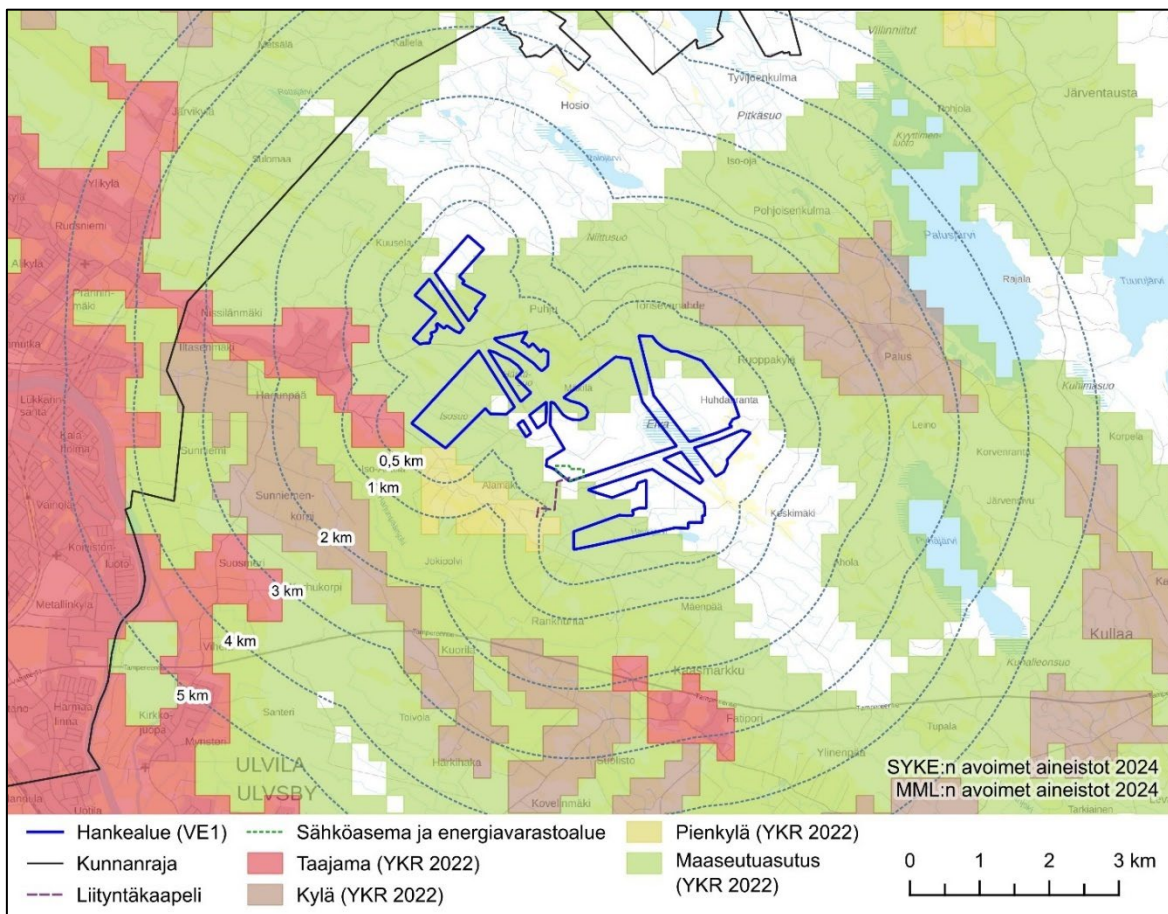
YKR 2022 -jaottelussa yhdyskuntarakenne on jaettu taajamien, kylien, pienkylien ja maaseutualueiden alueisiin. Hankealueella esiintyy näistä ainoastaan maaseutualueita ja yhdyskuntarakenteen ulkopuolista asuttamatonta aluetta (*Kuva 17*).

Yhdyskuntarakenne kehittyi oleellisesti tiheämmäksi ja taajamatyyppiseksi noin 4 km hankealueen länsi- ja lounaispuolella kohti Poria ja Ulvilan kirkonseutua mentäessä.



Hankealuetta lähimmät taajama-alueet ovat länsipuolella sijaitseva Harjunpään taajama noin 1 km päässä, Alamäentien suuntaan levittänyt taajama alle 500 m päässä sekä eteläpuolella sijaitseva Kaasmarkun taajama noin 2 km päässä. Hankealueen läheisyyteen lounaispuolelle sijoittuu Alamäentien varrelle pienkylämäistä asutusta ja noin 2 km päähän kylämäistä asutusta Harjunpäänjokilaakson alueelle. Myös hankealueen koillispuolelle Palukseen sekä Kullaantien varrelle lähimmillään noin 500 m päähän sijoittuu kylämäistä asutusta.

Kaupunki-maaseutu-luokitus 2018-jaottelussa hankealue sijoittuu kaupungin kehysalue- ja kaupungin läheinen maaseutu -luokkien raja-alueelle.



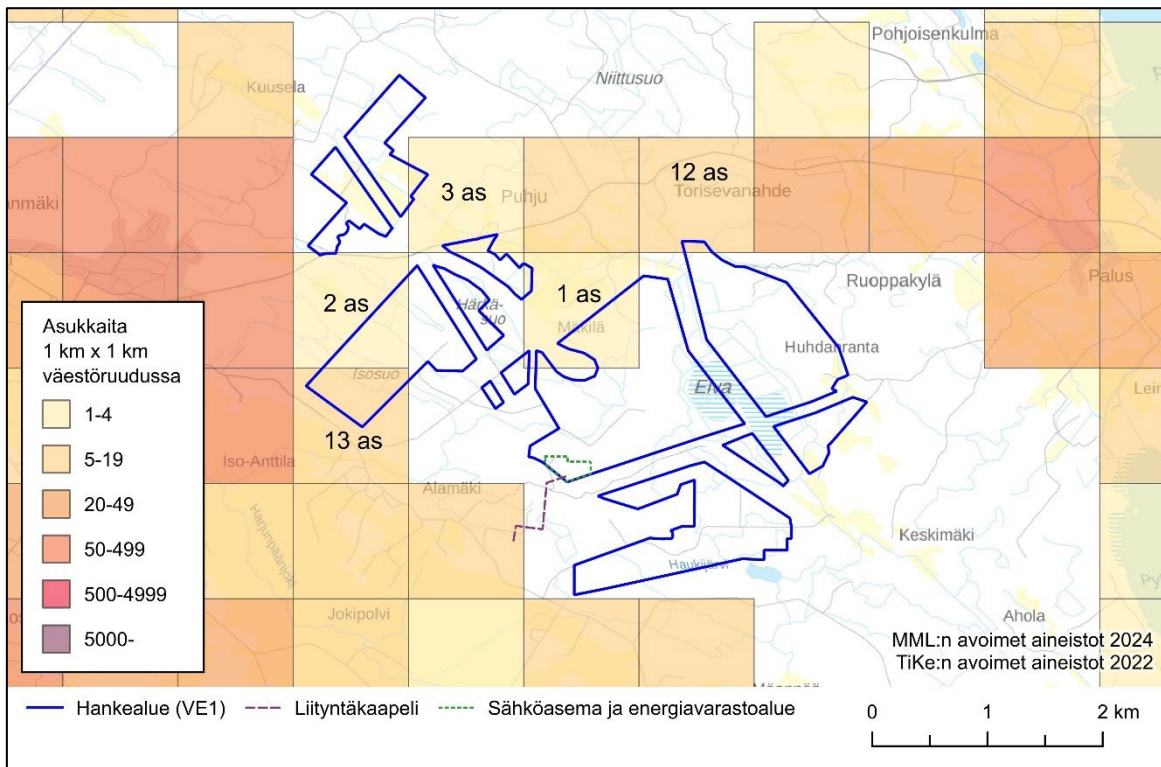
**Kuva 17.** Alueen yhdyskuntarakenne

#### 11.1.4 Maankäyttö ja asutus

Hankealueen ja sen lähiympäristön nykyinen maankäyttö painottuu voimakkaasti maa- ja metsätaloustalouteen. Metsätaloustalouteen näkyy hankealueella ja ympäristössä ojitettuina soina ja eri-ikäisinä talousmetsäalueina. Maataloustalouteen maita esiintyy hankealueen tuntumassa Puhjun alueella Elvanojan ja Annankorvenojan ympärillä sekä laajemmalla mittakaavalla Harjunpäänjokilaakson hankealueen lounaispuolella. Hankealueella ei ole maankäytön nykytilaan vaikuttavia voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

Hankealue on pääasiassa varsin harvaan asuttua tai asumaton. Tilastokeskuksen väestörudat 2022 lähimmät vähintään 50 asukkaan väestörudat sijaitsevat

Harjunpään taajaman ja Paluksen kylän alueilla. Maaseutumaiselle haja-asutukselle tyypillisesti hankealueen lähiympäristön asutus sijoittuu pääasiassa nauhamaisena rakenteena teiden varsille tai osaksi pieniä maatalouskeskuksia. Rakennuskanta koostuu enimmäkseen asuinrakennuksista, loma-asuinrakennuksista, erinäisistä apurakennuksista ja maataloutta palvelevista rakennuksista. Asumista ja alueen virkistyskäyttömuotoja on käsitelty laajemmin kappaleessa 11.13.



**Kuva 18.** Väestön sijoittuminen hankealueella ja sen lähistöllä.

### 11.1.5 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. Harjunpään aurinkovoimalahanketta koskevat taulukossa 12 esitetyt voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.

**Taulukko 12.** Harjunpään 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 asuntotuotannolle.	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 varmistetaan 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 viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön ja viheralueverkostoon 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.
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.	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.

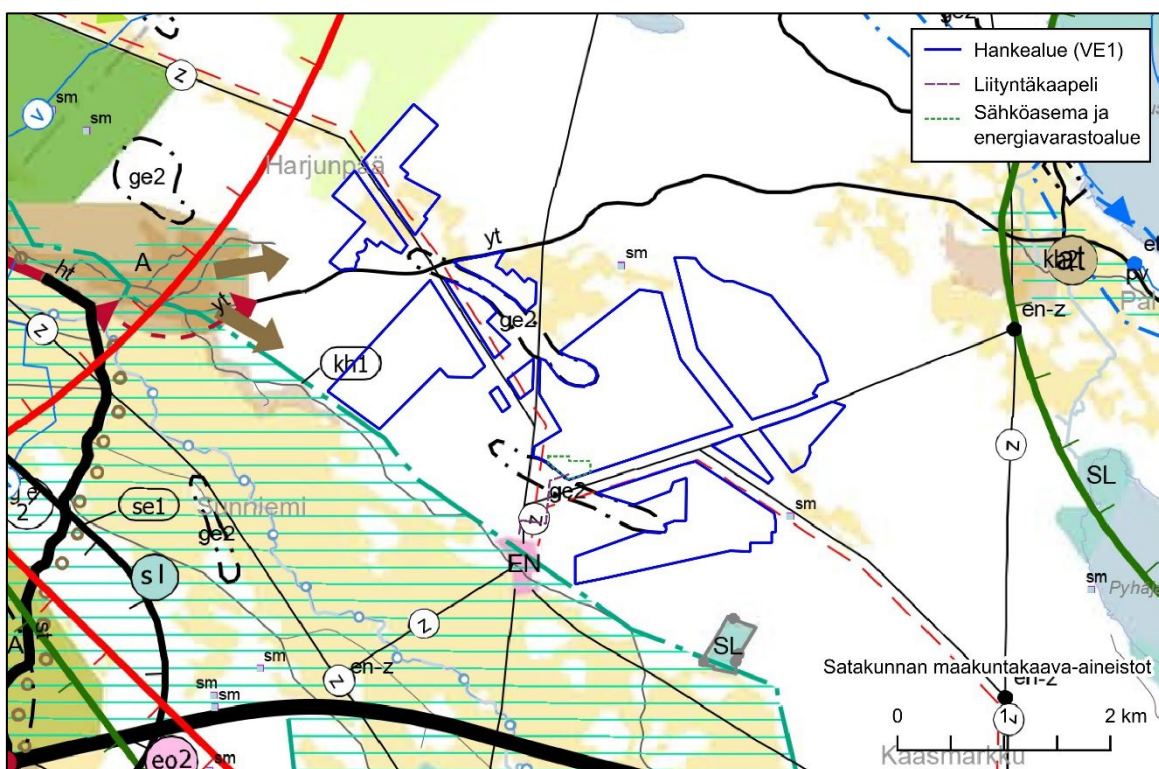
## 11.1.6 Kaavoitus

### 11.1.6.1 Maakuntakaavat

#### Satakunnan maakuntakaava

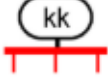
Hankealueella on voimassa Satakunnan kokonaismaakuntakaava. Maakuntakaava on yleispiirteinen ja maakunnan kehittämisen painopisteisiin keskittyvä alueiden käytön suunnitelma. Ote Satakunnan maakuntakaavasta on esitetty alla olevassa kuvassa 19.


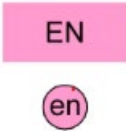

Ympäristöministeriö vahvisti 30.11.2011 Satakunnan maakuntakaavan (N:o YM1/5222/2010). Satakunnan maakuntakaava on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden (KHO) päätöksellä 13.3.2013.

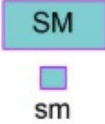



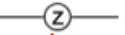
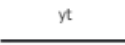



**Kuva 19.** Ote Satakunnan maakuntakaavasta. Hankealue esitetty sinisellä rajauksella.

Satakunnan maakuntakaavassa hankkeen kannalta oleelliset huomioitavat kaavamerkin-  
nät ja -määräykset ovat:

	<p><b>KAUPUNKIKEHITTÄMISEN KOHDEVYÖHYKE</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutuja, niiden osia tai muita yhdyskuntia koskevia kehittämisselityksen alueidenkäyttöllisiä periaatteita.</p> <p>Merkinnällä osoitetaan niitä vyöhykeitä, joihin kohdistuu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti</p>	<p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p><i>Aluerakenteeltaan monikeskuksisia vyöhykkeitä kehitetään eheyttämällä olemassa olevien keskusten ja taajamien yhdyskuntarakennetta sekä turvaamalla viher- ja virkistysverkon jatkuvuus sekä palvelujen saatavuus. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta hyödyntämällä rakennettuja</i></p>
---	---	---

	tärkeitä alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita.	verkostoja, vähentämällä liikenne- tarvetta sekä edistämällä joukkoliikenteen ja kevytliikenteen edellytyksiä. Alueen arkeologiset kohteiden, valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden sekä merkittävien kulttuuriympäristöjen tulee olla alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina.
	<b>MATKAILUN KEHITTÄMISVYÖHYKE</b> Merkinnällä osoitetaan vyöhykkeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita.	<b>Suunnittelumääräys</b> Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen.  Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.
	<b>ENERGIAHUOLLON ALUE</b> Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevat alueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus	
	<b>LUONNONSUOJELUALUE</b> Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltavat luonnonsuojelualueet.	<b>Suunnittelumääräys:</b> Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnonantamiseen.  <b>Suojelumääräys:</b> Alueella ei saa toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja. Alueella voidaan kuitenkin valtion luonnonsuojeluviranomaisen niin salliessa toteuttaa alueen

		<p>suojeluarvojen säilyttämiseksi ja palauttamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä.</p> <p>Suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi.</p>
	<p>MUINAISMUISTOALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla rauhoitettuja muinaisjäännösalueita ja -kohteita.</p>	<p>Suojelumääräys</p> <p>Muinaismuistoalueiden ja -kohteiden ja niiden lähialueiden maankäyttöä, rakentamista ja hoitoa suunniteltaessa on kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi otettava huomioon niiden suoja-alueet, maisemallinen sijainti ja mahdollinen liittyminen arvokkaisiin maisema-alueisiin tai kulttuuriympäristöihin. Kaikista aluetta koskevista suunnitelmista tulee Museovirastolle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>
	<p>SÄHKÖASEMA / UUSI SÄHKÖASEMA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n sähköverkkoon kuuluvat sähköasemat / uudet sähköasemat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
	<p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maiseman ja luonnonarvojen kannalta arvokkaat geologiset muodostumat.</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maiseman ja luonnonarvojen kannalta arvokkaat kallioalueet.</p>	<p>Suunnittelumääräys</p> <p>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueella olevat maa-ainelain tarkoittamat maisema- ja luonnonarvot sekä mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve</p>
	<p>OHJEELLINEN VOIMALINJA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset, vähintään 110 kV:n voimalinjat.</p>	<p>Suunnittelumääräys</p> <p>Maankäytön suunnittelulla on turvattava voimalinjan toteuttamismahdollisuus.</p>
	<p>VOIMALINJA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n voimalinjat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
	<p>TÄRKEÄ YHDYSTIE / KOKOOJAKATU</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdystiet ja vastaavat kokoojaketut. Alueella on</p>	

	voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	
M  -2	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE  Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita.  Merkinnällä osoitetaan maa- ja metsätalousohjeita, joilla on merkitystä luonnonvara-alan opetusmetsinä	
	YHDYSKUNTARAKENTEEN LAAJENEMISSUUNTA  Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntarakenteen kehittämisen kannalta sellaiset tavoitteelliset maankäytön päälaajenemissuunnat, joilla voidaan katsoa olevan maakunnallista tai seudullista tarvetta laajenemisen selvittämiseen ja suunnitteluun. Merkinnän väri ja mahdollinen kirjaintunnus osoittavat laajenemisalueen maankäyttömuodon.	<i>Suunnittelumääräys</i>  <i>Yhdyskuntarakenteen laajenemisen suunnittelussa on otettava huomioon yhdyskuntarakenteelliset ja liikenteelliset edellytykset uusien rakentamisalueiden toteuttamiselle, viher- ja virkistysyhteyksien jatkuvuus sekä alueen luonnon ja maiseman ominaispiirteet.</i>

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

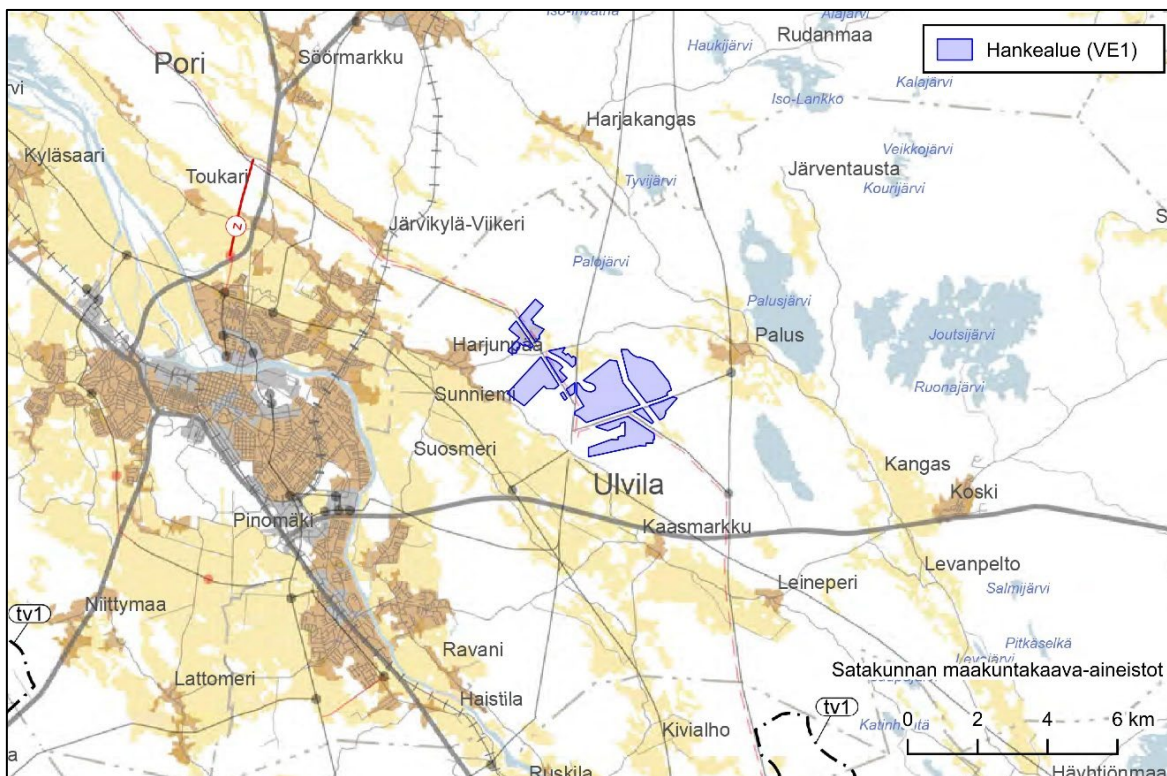
### **Satakunnan vaihemaakuntakaava 1**

Hankealueella voimassa Satakunnan vaihemaakuntakaava 1. Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 1 määritellään maakunnallisesti merkittävät tuulivoimatuotannon alueet sekä niihin liittyvä energiahuolto.

Satakuntaliiton maakuntavaltuusto hyväksyi 13.12.2013 Satakunnan vaihemaakuntakaavan 1. Ympäristöministeriö vahvisti 3.12.2014 Satakunnan vaihemaakuntakaavan 1 ja määräsi kaavan tulemaan kokonaisuudessaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Satakunnan vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 6.5.2016.

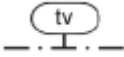

Satakunnan vaihemaakuntakaavan 1 kaavakartassa (Kuva 20) on esitetty himmeänä Satakunnan maakuntakaavan energiahuoltoa koskevat merkinnät (voimalinjat, voimalinjatarpeet ja sähköasemat) havainnollistamiseksi. Lisäksi on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä, jotka koskevat tuulivoimatuotantoa.






**Kuva 20.** Ote Satakunnan vaihemaakuntakaavasta 1. Hankealuerajaus esitetty sinisellä rajauksella.

Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 1 hankkeen kannalta oleelliset huomioitavat kaava-merkinnät ja -määräykset ovat:

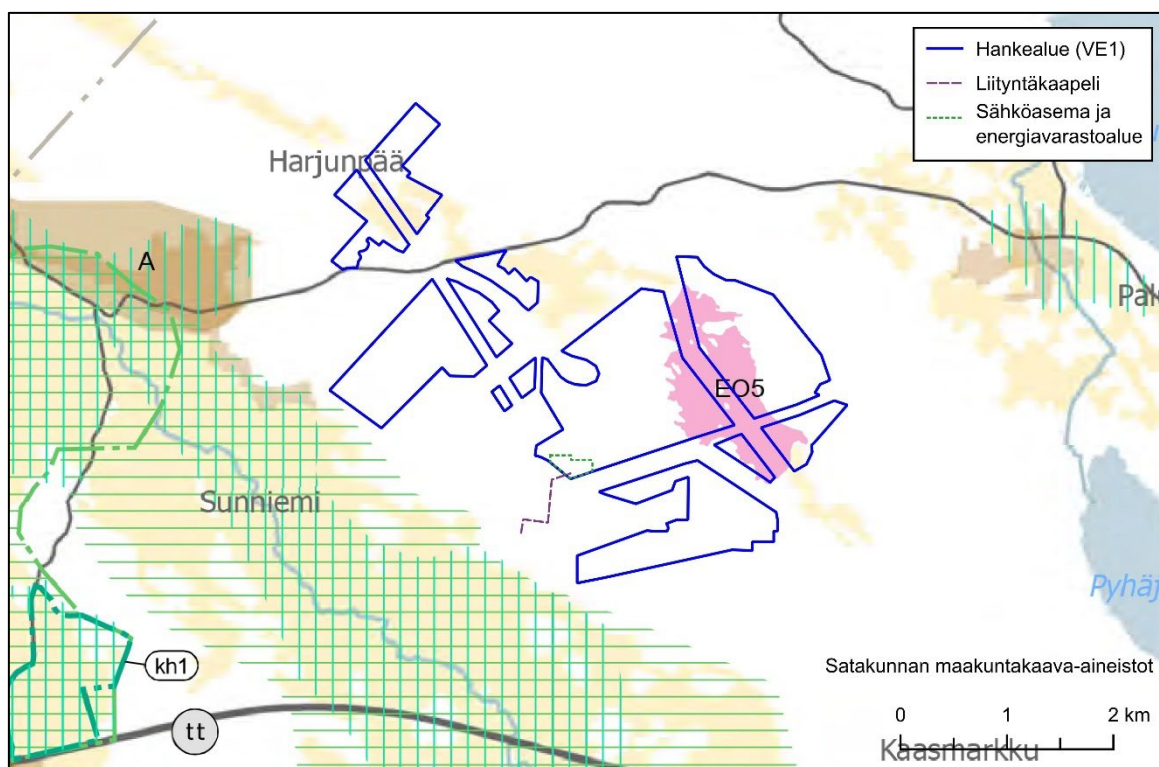
 <p>-1</p>	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv1)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat tuulivoimatuotannon alueiksi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>	<p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p><i>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen vaikutukset asutukseen, lomiasutukseen, maisemaan, kulttuuriperintöön, luontoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteen aiheuttamat rajoitteet suunniteltujen alueiden soveltuvuuteen tuulivoimaloiden sijoituspaikaksi.</i></p> <p><i>Aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.</i></p>
<p>en-z</p> 	<p>UUSI SÄHKÖASEMA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n sähköverkkoon kuuluvat uudet sähköasemat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	

	<p><b>UUSI VOIMALINJA</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan uudet, vähintään 110 kV:n voimalinjat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	<p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p><i>Maankäytön suunnittelulla on turvattava voimalinjan toteuttamismahdollisuus. Sähkösiirtoverkon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on selvítettävä alueidenkäytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.</i></p>
---	---	---

## Satakunnan vaihemaakuntakaava 2

Hankealueella on voimassa Satakunnan vaihemaakuntakaava 2 (Kuva 21), jossa käsitellään uusia teemoja kuten aurinkoenergian tuotantoa ja terminaali-alueita, täydennetään maakuntakaavassa osoitettuja aluevarauksia kuten turvetuotannon alueita ja päivitetään kokonaismaakuntakaavan kulttuuriympäristöjen ja maisema-alueiden merkintöjä sekä kaupan teemaa.

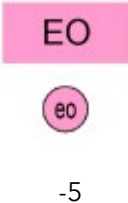

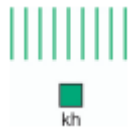
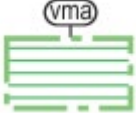
Satakuntaliiton maakuntavaltuusto hyväksyi 17.5.2019 Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2. Hyväksymispäätös sai lainvoiman 1.7.2019. Kuulutus Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 voimaantulosta julkaistiin Satakuntaliiton ja Satakunnan kuntien sähköisillä ilmoitustauluilla 20.9.2019. Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 tultua voimaan kumoutuu samalla Satakunnan maakuntakaavan vastaavat merkinnät ja määräykset (kts. kohta Satakunnan maakuntakaava).





**Kuva 21.** Ote Satakunnan vaihemaakuntakaavasta 2. Hankealue esitetty sinisellä rajauksella.

Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 2 hankkeen kannalta oleelliset huomioitavat kaava-merkinnät ja -määräykset ovat:

<p style="text-align: center;">tt</p>	<p><b>TERMINAALITOIMINTOJEN ALUE</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan merkittävät terminaalitoimintojen alueet.</p>	<p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p><i>Alueen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenteellisten olosuhteiden järjestämiseen sekä huolehtia, että liikenteestä, varastoinnista tai muusta toiminnasta ei aiheudu viereisten alueiden ympäristölle, pohjavesialueille eikä asutukselle merkittäviä haitallisia vaikutuksia.</i></p>
<p style="text-align: center;">A</p>	<p><b>TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan yksityiskohtaista suunnittelua edellyttävät asuminen ja muille taajamatoiminnoille, kuten keskustatoiminnoille, palveluille ja teollisuudelle rakentamisalueita, pääväyliä pienempiä liikenneväyläalueita, virkistys- ja puistoalueita sekä erityisalueita.</p>	<p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p><i>Aluetta suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen ja täydentämiseen hajanaisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla. Uusi rakentaminen ja muu maankäyttö on sopeutettava suunnittelulla ympäristöönsä tavalla, joka vahvistaa taajaman omaleimaisuutta.</i></p> <p><i>Täydennysrakentamista ja muuta alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon alueen kulttuurihistorialliset ja maisemalliset ominaispiirteet sekä viher- ja virkistysverkko.</i></p> <p><i>Alueilla on turvattava yleisten ranta-alueiden varaaminen maisemarakenteellisesti ja -kuvallisesti ja luontoarvoiltaan kestäville, korkeatasoisilta alueilta, osana alueen yhteisestä viher- ja virkistysverkkoa.</i></p> <p><i>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan palveluverkon tarpeiden perusteella taajamatoimintojen alueelle osoittaa uusia vähittäiskaupan suuryksiköitä silloin, kun kyseiset yksiköt ovat merkitykseltään paikallisia, yhdyskuntarakenne tukee kaupan saavutettavuutta ja haitalliset vaikutukset voidaan välttää.</i></p> <p><i>Taajamatoimintojen alue ei ole ensisijaisesti tarkoitettu tilaa vaativan kaupan suuryksikköjen sijoittumisalueeksi.</i></p> <p><i>Kaupan suuryksiköiden mitoitus tulee yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa määrittellä paikallisen</i></p>

		<i>ostovoiman pohjalta ja yksiköiden toteutumisen ajoitus tulee yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sitoa muun taajamarakenteen ja liikennejärjestelmien toteutukseen.</i>
	<p>MAA-AINESTEN OTTOALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan merkittävät maa-ainesten ottoalueet.</p> <p>Merkinnällä EO5 osoitetaan merkittäviä turvetuotannossa olevia tai turpeenottoon soveltuvia alueita, joilla ottamisen edellytykset soiden luonnonarvojen säilymisen ja muun käytön kannalta on selvitetty. Turpeenoton laajuus ja sijainti alueella määräytyy tuotantoaluekohtaisen suunnittelun perusteella.</p>	<p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p><i>Alueen käyttöä suunniteltaessa on huomioitava luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ien säädökset.</i></p> <p><i>Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa, ajoittamisessa ja jälkikäytössä on otettava huomioon valuma-alueen turvetuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin ja valuma-alueiden kokonaiskuormitus ja arkeologisen kulttuuriperinnön selvitystarve. Tarpeen vaatiessa samanaikaisesti käytössä olevien alueiden määrää on rajoitettava niin, että vesien tilaa koskevat tavoitteet voidaan saavuttaa.</i></p>
	<p>VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja rakennusperintökohteet.</p> <p>Karttateknisistä syistä kaavakartassa on esitetty keskusta-alueiden kulttuuriympäristöt mittakaavassa 1:20 000.</p>	<p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p><i>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä mukaan lukien avoimet viljelyalueet.</i></p> <p><i>Kaikista aluetta tai kohdetta koskevista suunnitelmista ja hankkeista, jotka oleellisesti muuttavat vallitsevia olosuhteita, tulee museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</i></p>
	<p>MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ KULTTUURIYMPÄRISTÖ</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ja rakennusperintökohteet.</p> <p>Karttateknisistä syistä kaavakartassa on esitetty keskusta-alueiden kulttuuriympäristöt mittakaavassa 1:20 000.</p>	<p><i>Kohteen ja siihen olennaisesti kuuluvan lähiympäristön suunnittelussa on otettava huomioon kohteen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot sekä huolehdittava, ettei toimenpiteillä ja hankkeilla vaaranneta tai heikennetä edellä mainittujen arvojen säilymistä.</i></p>
	<p>VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.</p>	

	<p>VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE, ehdotus</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysaineistossa ehdotetut alueet.</p>	
	<p>MAISEMALLISESTI TÄRKEÄ ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnan erityisominaisuuksiin perustuvat maisemallisesti tärkeät alueet.</p>	<p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p><i>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä.</i></p>

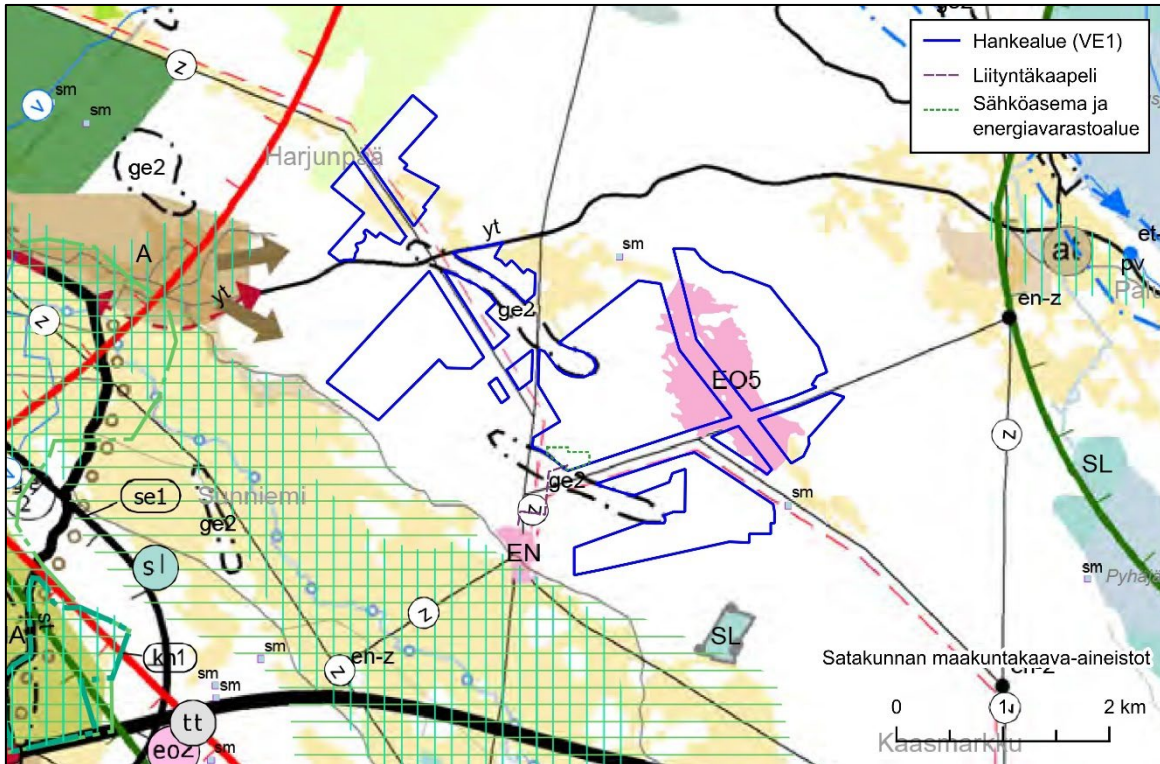
Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 2 annettu aurinkoenergiaa koskeva yleinen suunnittelumääräys:

*”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 maakuntakaavayhdistelmä**

Satakunnan maakuntakaavayhdistelmä (Kuva 22) 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.



**Kuva 22.** Ote Satakunnan maakuntakaavayhdistelmästä. Hankealue esitetty sinisellä rajauksella.

## Satakunnan maakuntakaava 2050

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

Satakunnan maakuntakaava 2050 tavoiteluonnoksesta on hyväksytty tavoiteluonnosten lausuntoihin annetut vastineet ja niiden pohjalta viimeistellyt Satakunnan maakuntakaavan 2050 tavoitteet huhtikuussa 2023. Alustavan aikataulun mukaan maakuntakaava olisi Hyväksymisvaiheessa mahdollisesti vuosina 2025–2026. Satakunnan maakuntakaavan 2050 hyväksyy maakunnan liiton ylin päättävä elin eli Satakuntaliiton maakuntavaltuusto.

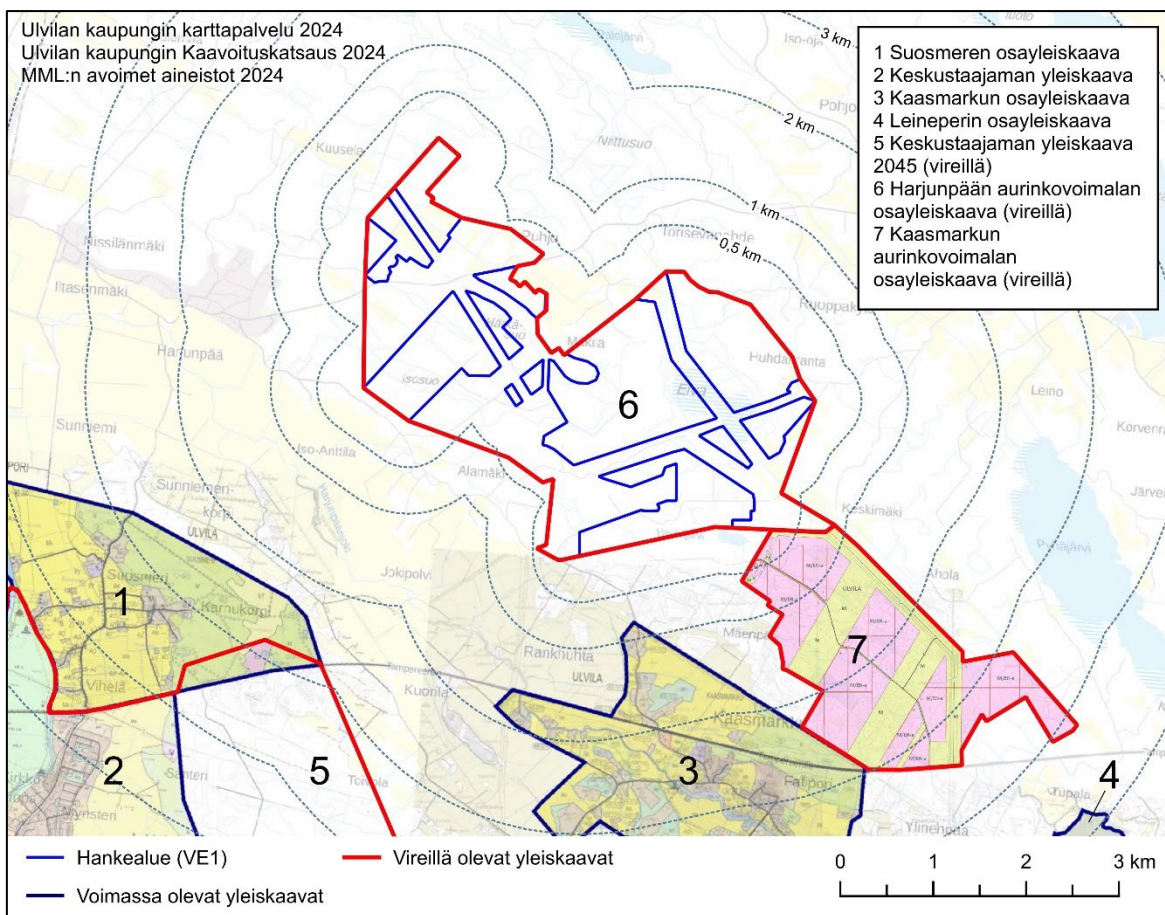
### 11.1.6.2 Yleiskaavat

Ulvilan kaupungissa on neljä voimassa olevaa yleiskaavaa, joista mikään ei ulotu hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen (Kuva 23). Voimassa olevat oikeusvaikutteiset yleiskaavat ovat Keskustaajaman yleiskaava (hyväksytty 10.10.2005), Suosmeren osayleiskaava (hyväksytty 15.12.2006), Leineperin osayleiskaava (hyväksytty 16.4.2007) ja Kaasimarkun osayleiskaava (hyväksytty 10.11.2014). Hankkeella ei ole vaikutuksia oleviin oikeusvaikutteisiin yleiskaavoihin.

Ulvilan kaupungissa on vireillä kolme yleiskaavahanketta: Keskustaajaman yleiskaava 2045 (vireille 17.3.2022) sekä Kaasmarkun aurinkovoimalan osayleiskaava (vireille 15.3.2023).

Lisäksi vireillä on hanketta koskeva Harjunpään aurinkovoimalan osayleiskaava (vireille 13.9.2023), joka laaditaan hankkeen luvitusta varten.

Harjunpään ja Kaasmarkun aurinkovoimaloilla voidaan katsoa olevan merkittäviä maankäyttöllisiä yhteisvaikutuksia ja hankkeet ovat luonteeltaan samankaltaiset. Kaasmarkun aurinkovoimala sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle välittömään läheisyyteen. Molempien aurinkovoimahankkeiden kaavat vaikuttavat toisiinsa etenkin alueella, jossa kaavarajaus yhtyy. Tältä osin hanketoimijat tekevät yhteensovitustyötä ja yhteisten vaikutusten arviointia esimerkiksi tarkoituksenmukaisten viheryhteyksien jatkuvuuden varmistamiseksi. Hanke ei estä IBV Suomi Oy:n Kaasmarkun aurinkovoimala -hanketta tai siihen liittyvää kaavoitusprosessia.



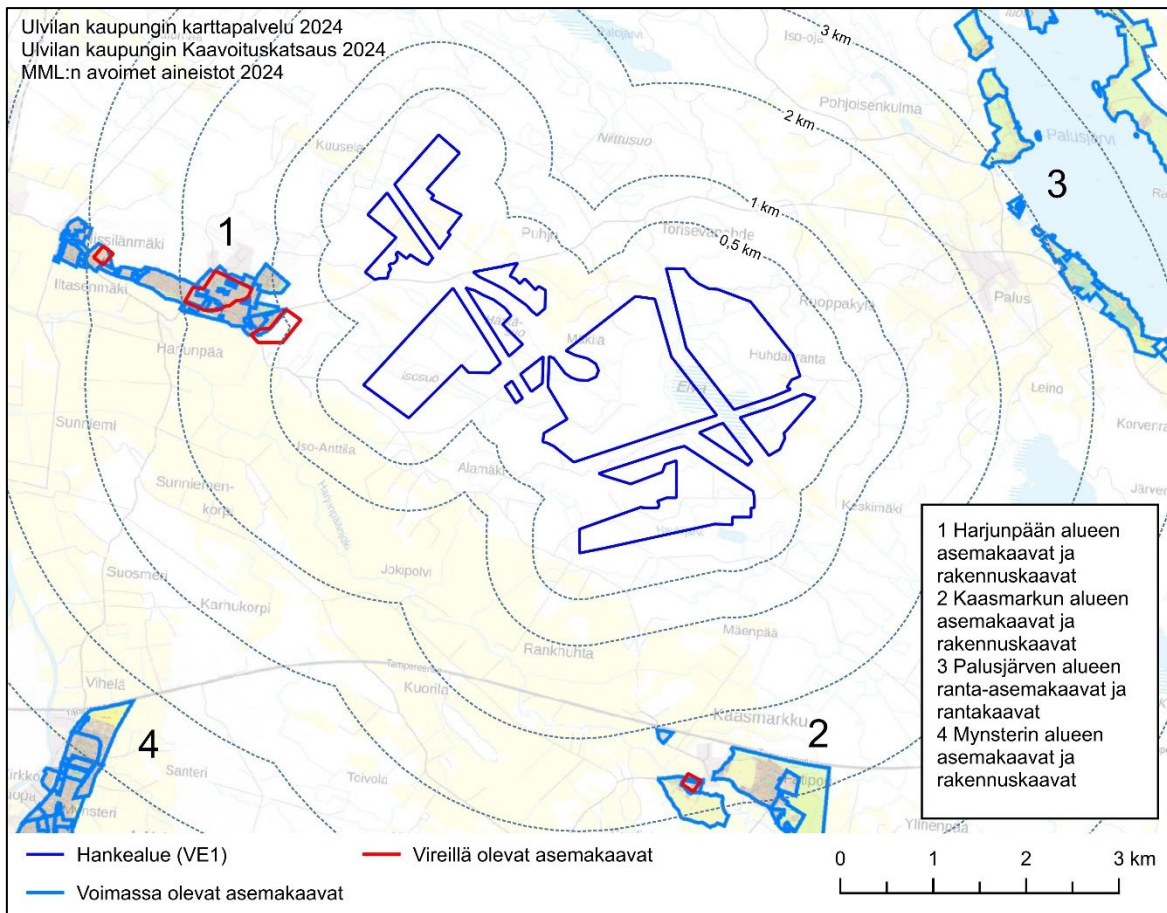
**Kuva 23.** Voimassa ja vireillä olevat yleiskaavat. Hankealue esitetty sinisellä rajauksella.

### 11.1.6.3 Asemakaavat

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavat ovat Harjunpään alueella olevia asemakaavoja, rakennuskaavoja tai niiden muutoksia. Lähimmillään nämä kaavat sijoittuvat noin 850-950 m päähän hankealueen länsipuolelle (VE1). Hankealueelta noin 2-3 kilometrin etäisyydellä sijaitsee

Kaasmarkun ja Palusjärven rannoille sijoittuvat asemakaavat. Hankkeella ei ole vaikutuksia voimassa oleviin asemakaavoihin.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat asemakaavat on esitetty kuvassa 24.



**Kuva 24.** Voimassa olevat ja vireillä tai suunnitteilla olevat asemakaavat. Hankealue esitetty sinisellä rajauksella.

### 11.1.7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuville hankkeen aiheuttamille muutoksille herkiksi kohteiksi on hankealueelta tai sen ympäristöstä tunnistettu etenkin luonnonsuojelualueet, arvokkaat geologiset muodostumat (ge2-alueet), kulttuuriympäristöltään merkittäviksi osoitetut alueet, paikallisvirkistyskäyttö, sekä yhdyskuntarakenteellisesti merkittävä sähkönsiirtoinfrastruktuuri. Kohteen herkkyys muodostuu lainsäädännöllisen ohjauksen, kuten kaavojen, yhteiskunnallisen merkityksen ja muutosaltiuden summasta. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön herkkyys hankkeessa esitetyille muutoksille on kokonaisuutena arvioiden vähäinen, sillä suurin osa edellä esitetyistä herkiksi tunnistetuista tekijöistä sijaitsevat hankkeen oleellisen vaikutuspiirin ulkopuolella tai ne on rajattu ulos hankealueelta.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuva muutoksen suuruus muodostuu muutoksen ajallisesta kestosta, laajuudesta sekä voimakkuudesta ja suunnasta. Muutosten ajallinen kesto on suuri, sillä hankkeen arvioitu vaikutusaika on noin 40–60 vuotta.



Muutosten laajuus on kohtalainen, sillä vaikutuksia muodostuu alueelle, jonka laajuuden mittaluokka on 1-10 km. Muutosten voimakkuus ja suunta on kohtalaisen kielteinen, sillä vaikutukset tuottavat selkeästi havaittavan kielteisen muutoksen ympäristöön ja ne voivat vaikuttaa kielteisesti ihmisten virkistyskäyttötottumuksiin. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuva muutoksen suuruus on kokonaisuutena arvioiden kohtalaisen kielteinen.

Huomattavin hankkeen aiheuttama kielteinen vaikutus maankäytölle aiheutuu nykyisen maa- ja metsätalouskäytön poistumisesta ja estymisestä alueella ainakin noin 40-60 vuoden ajaksi. Lisäksi hanke vaikuttaa rajoittamalla tai estämällä paikallisvirkistyskäyttöä, kuten marjastusta, sienestystä ja luonnossa liikkumista sekä metsästystä alueella. Alueen muuttuminen maankäytöllisesti uusiutuvan energian tuotantoon voidaan nähdä myös energiantuotannollisesta näkökulmasta myönteisenä muutoksena.

Hankkeen rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu aurinkopaneelien perustusalueista, aurinkovoimaloiden invertterialueista, aurinkovoimalan alueita yhdistävistä huolto- teistä, rakennettavan sähköaseman ja energiavaraston alueesta, huoltorakennuksista sekä johtoreiteistä. Valmistuttuaan aurinkovoimala muodostaisi valtakunnallisen sähkönsiirtoverkon yhteyteen sijoittuvan yhdyskuntarakenteellisesti huomattavan energiantuotantoalueen. Hankkeessa on otettu huomioon tilavaraukset sähkönsiirtoverkon tulevaisuuden laajenemistarpeille.

Hankealueen ulkopuolella oleva asutus säilyy ennallaan, eikä hanke estä yhdyskuntarakenteen laajenemista nykyisten taajamien oletetuilla laajenemissuunnilla eli taajamien reuna-alueilla ja pääliikenneväylien suunnassa. Vaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen ovat huomattavimmat alueen sisällä ja välittömässä läheisyydessä, jossa asuinpaikan lähiympäristö ja sen sisällä tai lävitse tapahtuvan liikkumisen luonne muuttuu.

Hanke on valtakunnallisten maankäyttötavoitteiden mukainen ja edistää omavaraista puhtaan energian tuotantoa. Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa pois lukien Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 turpeenottoa koskeva EO5-merkintä. Hankealueella ei ole voimassa olevia vaikuttavia yleis- tai asemakaavoja. Hankkeen maankäytöllisiä yhteisvaikutuksia esimerkiksi viheryhteyksien kannalta on tarkasteltu yhteistyössä Kaasmarkun aurinkovoimala -hankkeen ja sitä koskevan kaavoituksen parissa toimivien kanssa.

## **VE0**

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Rakentamatta jättämisellä ei ole vaikutusta alueeseen, rakennuksia ei pureta ja maa-alue pysyy maa- ja metsätalouskäytössä. Hankevaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutuksia kaavoituksen osalta.

## **VE1**

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan sähköasema ja energiavarastoalue. Alueen sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan liityntävoimajohto maakaapelina Ulvilan sähköasemalle. Aurinkovoimakäyttöön jäävä 617 hehtaarin alue muuttuu maa- ja metsätalouskäyttöisestä maasta energiantuotantoalueeksi. Vaikutus alueen nykyiseen maa- ja metsätalouskäyttöön sekä paikallisvirkistyskäyttöön on huomattava.

Hankealueen sisälle tai reunustamiksi jäävät asuin- ja lomarakennukset 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. Vaikutuksia asutukseen voi muodostua Puhjun alueella Kullaantien ja Puhjuntien varsilla.

Hanke on valtakunnallisten maankäyttötavoitteiden mukainen ja edistää omavaraista puhtaan energian tuotantoa. Hankkeen maankäyttö estäisi Satakunnan vaihemaakunta-kaavan 2 EO5-merkityn Elvansuon alueen käytettävyyttä turpeenoton alueena ainakin voimalan elinkaaren ajan. Paneelialueiden rakentamisesta aiheutuva rasitus maaperään ja vesien kuormitukseen olisi kuitenkin turpeenottoa vähäisempi ja Elvansuolle on osoitettu myös 200 m levyinen viheryhteys.

Muilta osin 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 ja yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä oleviin elinkeinoihin ja asutukseen on huomioitu hankealueen rajaamisella sekä tarpeellisilla suojavyöhykkeillä. Hankkeella ei ole vaikutuksia voimassa oleviin yleis- tai asemakaavoihin, eikä hanke ole ristiriidassa vireillä oleviin kaavoihin nähden. Hankkeeseen liittyvä Harjunpään aurinkovoimalan osayleiskaavoitus tukeutuu YVA-prosessista saatuun tietoon.

## **VE2**

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan sähköasema ja energiavarastoalue. Alueen sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan liityntävoimajohto maakaapelina Ulvilan sähköasemalle. Aurinkovoimakäyttöön jäävä 434 hehtaarin alue muuttuu maa- ja metsätaloukskäyttöisestä maasta energiantuotantoalueeksi. Vaikutus alueen nykyiseen maa- ja metsätaloukskäyttöön sekä paikallisvirkistyskäyttöön on huomattava, joskin vähäisempi, kuin vaihtoehdossa VE1.

Hankealueen sisälle tai reunustamiksi jäävät asuin- ja lomarakennukset 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 ovat vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät.

Hanke on valtakunnallisten maankäyttötavoitteiden mukainen ja edistää omavaraista puhtaan energian tuotantoa. Hankkeen maankäyttö estäisi Satakunnan vaihemaakunta-kaavan 2 EO5-merkityn Elvansuon alueen käytettävyyttä turpeenoton alueena ainakin voimalan elinkaaren ajan. Paneelialueiden rakentamisesta aiheutuva rasitus maaperään ja vesien kuormitukseen olisi kuitenkin turpeenottoa vähäisempi ja Elvansuolle on osoitettu myös 200 m levyinen viheryhteys.

Muilta osin 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 ja yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä oleviin elinkeinoihin ja asutukseen on huomioitu hankealueen rajaamisella sekä tarpeellisilla suojavyöhykkeillä. Hankkeella ei ole vaikutuksia voimassa oleviin yleis- tai asemakaavoihin, eikä hanke ole ristiriidassa vireillä oleviin kaavoihin nähden. Hankkeeseen liittyvä Harjunpään aurinkovoimalan osayleiskaavoitus tukeutuu YVA-prosessista saatuun tietoon.

## **SÄHKÖNSIIRTO**

Sähkönsiirtolinja toteutetaan maakaapeliyhteydellä ja sillä ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Vaikutuksia syntyy lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Maakaapelin kohdalle ei voi rakentaa rakennuksia. Muilta osin maakaapeli rajoittaa maankäyttöä hyvin vähän.

### **11.1.8 Yhteenveto vaikutuksista**

Harjunpään 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 metsätalouskäyttöisen alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat suurelta osin metsätalousalueille. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset noin 40-50 vuotta. Hanke myös rajoittaa alueen paikallisvirkistyskäyttöä elinkaarensa ajan. Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytävyyttä.

Hankkeen vaihtoehdot eivät ole Satakunnan maakuntakaavan vastaisia eivätkä estä vaihemaakuntakaavojen toteutumista Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 EO5-merkintää lukuun ottamatta. Muuten kaavojen toteutumiseen ei ole esteitä, kunhan suunnittelussa huomioidaan kaavamerkintöihin liittyvät suunnittelumääräykset.

Hankkeessa laaditaan MRL 44 §:n mukainen oikeusvaikutteinen osayleiskaava, jonka kautta selvitetään ja yhteensovitetään maankäyttöä hankealueella ja sen vaikutusalueella.

**Taulukko 13.** 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	Kohtalainen	<b>VE1</b> <b>VE2</b>	<b>SVE</b>	<b>VE0</b>	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

#### 11.1.9 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankealue on valittu sen otollisen sijainnin takia, sillä kyseisellä alueella sijaitsee jo valmiiksi sähköverkostoa, jota voidaan hyödyntää hankkeessa. Näin vähennetään sähköverkkoston rakentamisen aiheuttamia muutoksia maankäyttöön ja kaavoitukseen. Lisäksi alueella on tieverkostoa, jota voidaan käyttää rakentamisen aikana tavaran kuljettamiseen sekä aurinkovoimalan käyttöönoton jälkeen huoltoajoon. Hankealueen sisällä ja välittömässä lähiympäristössä olevien rakennusten omistajia on informoitu hankkeesta, 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 ja hankealueen vastaisten luonnonsuojelualueiden suojaksi puustoisia vyöhykkeitä. Herkiksi tunnistettuja kohteita, kuten arvokkaita kallioalueita (ge2), on rajattu ulos hankealueesta.

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 tarkoituksenmukaiseksi katsottavaan käyttöön.

### 11.1.10 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

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 (VE1), 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, maastonmuodot 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. Voimalan näkymiseen vaikuttaa myös hankkeesta riippumaton ympäröivien alueiden metsätaloustoiminta hakkuineen.

Ulvilan sähköasemalle liityntä toteutetaan maakaapelilla, jonka linjaus yhtyy jo olevien voimajohtojen johtokäytäviin ja näin suhteellinen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi. Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto aurinkovoimaloiden invertteriasemilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla, jotka tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapeleiden sijoituessa huoltoteiden yhteyteen, ovat maisemavaikutukset niiden osalta hyvin vähäiset. Maastossa maakaapelilinjaukset hahmottuisivat lähinnä linjausten mittaisina noin 10 m leveinä puuttomina väylinä.

Paneelialueita rajaavat aidat, hankeosa-alueita yhdistävät huoltotiet, huoltorakennukset, sekä alueelle rakennettava sähköasema ja energiavarastot vaikuttavat hankealueen maisemaan paikallisesti. Siltä osin, kun hankealueen ympäristössä kasvaa puustoa, pyritään sitä jättämään maiseman säilyttämiseksi. Esimerkkinä on kuva 25, joka on ilmakehän eräästä aurinkovoimalasta, jonka maisemavaikutukset rajautuvat lähinnä hankealueelle alueen ympärille jätetyn puuston ansiosta.



**Kuva 25.** 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. Paneelit ovat kuitenkin suhteellisen matalia, noin 4 m korkeita rakenteita, eikä niissä 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 muinaismuistolaisissa (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 kivikummut, 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 ja maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön, vanhoihin kyliin ja tyypilliseen satakuntalaiseen peltomaisemaan hankealueen ympärillä. Huomiota on kiinnitetty erityisesti hankealueen ja sen lähiympäristön arvokohteisiin.

### 11.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Hankkeen suhdetta maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön on analysoitu MML:n avoimen datan kartta-aineistojen ja ilmakuvien avulla tukeutuen myös maakuntakaavojen aineistoihin sekä Satakuntaliiton maisemaselvitysmateriaaleihin. Hankealueelle on suoritettu syyskuussa 2023 maastokäynti Arkkitehtitoimisto Ajak Oy:n toimesta, jonka yhteydessä valokuvattiin maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta keskeisiä näkymiä. Valokuvia voidaan yhdessä paneelienttien 3D-mallinnuksen kanssa käyttää vertailemaan nykytilan ja toteutuksen jälkeisen tilan maisemaolosuhteita keskenään.

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 4*) on kuvattu kulttuuriympäristöteemaa selostuksen tueksi. Erillisselvityksen hankkeen suhteesta kulttuuriympäristöön on laatinut Arkkitehtitoimisto Ajak Oy.

Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin vaikutuksiin alueen maisemaan ja kulttuuriympäristöön, sekä muinaismuistoihin verrattuna alueen nykytilaan. Vaikutusten arvioinnissa on kuvattu muun muassa se, miten hanke vaikuttaa valtakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön.

Yksittäisillä ihmisillä voi olla erilaisia käsityksiä maiseman miellyttäväksi tai arvokkaaksi kokemisesta. 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 on pyritty selvittämään objektiivisella tasolla hankealueen mahdollisia erityisiä maisema-arvoja, ja arvioimaan hankkeen suhdetta ympäristöön sekä vaikutuksia näkymiin ympäröiviltä alueilta ja hankealueen sisältä. Keskeisenä maisema-analyysin työkaluna suunnittelun tarkentuessa on teknisen suunnittelun 3D-mallinnus, joka tarkoittaa paneelisijainteineen, aukeineen ja maastonmuotoineen tietoa maisemavaikutuksista. Laskennallisen näkyvyysanalyysin lähtötietoina käytettiin MML:n ja Metsäkeskuksen avoimia korkeus- ja latvusmalliaineistoja, joiden pohjalta luotiin viewshed-analyysi aurinkopaneelien näkymisestä ympäristöön

Arkeologisten arvokohteiden ja muinaismuistojen selvittämiseksi on laadittu kaksi erillisselvitystä (*Ahlman liitteet 5 ja 6*). Inventointien valmisteluvaiheessa selvitettiin inventointialueen luonnon- ja asutushistoriaa sekä aiempaa tutkimusta. Selvityksissä käytettiin muun muassa arkeologisten inventointien raportteja ja Kansallisarkiston digitaaliarkiston historiallisia karttoja ja asiakirjoja. Maastotyöt tehtiin 2.–3.5.2022 sekä 27.4. ja 4.5.2023

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

### 11.2.2 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.

#### 11.2.2.1 Euroopan neuvoston maisemayleissopimus

Euroopan neuvoston maisemayleissopimus (14/2006) 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

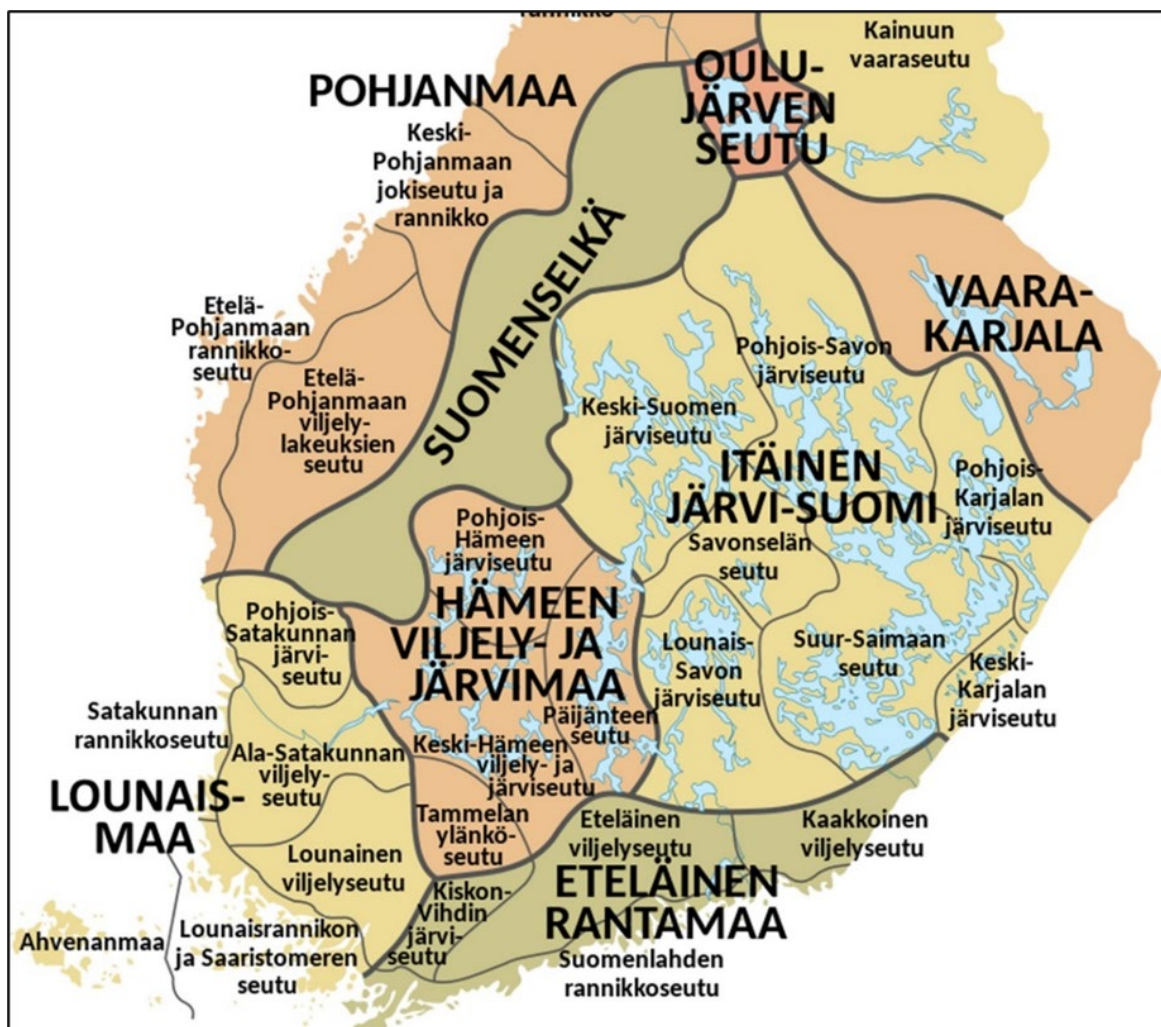


kaikki maisemat, niin maaseudun, kaupunkien, taajamien kuin niiden reuna-alueidenkin maisemat. Siihen kuuluvat myös vesialueiden maisemat sekä vedenalaiset maisemat.

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.

### 11.2.2.2 Maisemamaakunta ja -seutu

Suomi on jaettu kymmeneen luonnonpiirteiltään yhtenäiseen maisemamaakuntaan (Ympäristöministeriö, 1992) (Kuva 26). Hankealue sijoittuu Lounaismaan maisemamaakuntaan ja sen sisällä Ala-Satakunnan viljelyseutu -nimiseen maisemaseutuun.



**Kuva 26.** Eteläisen Suomen maisemamaakunnat ja -seutut (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.

### 11.2.2.3 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 lounaisreunassa oleva Pyhäjärvi ja seudun poikki viljavien tasankojen läpi virtaava Kokemäenjoki. Toinen suuri seudun poikki kulkeva maastonmuoto on Säskylänharju - Kokemäenjokilaakson - 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 löyhähäköiksi ryhmiksi. 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.

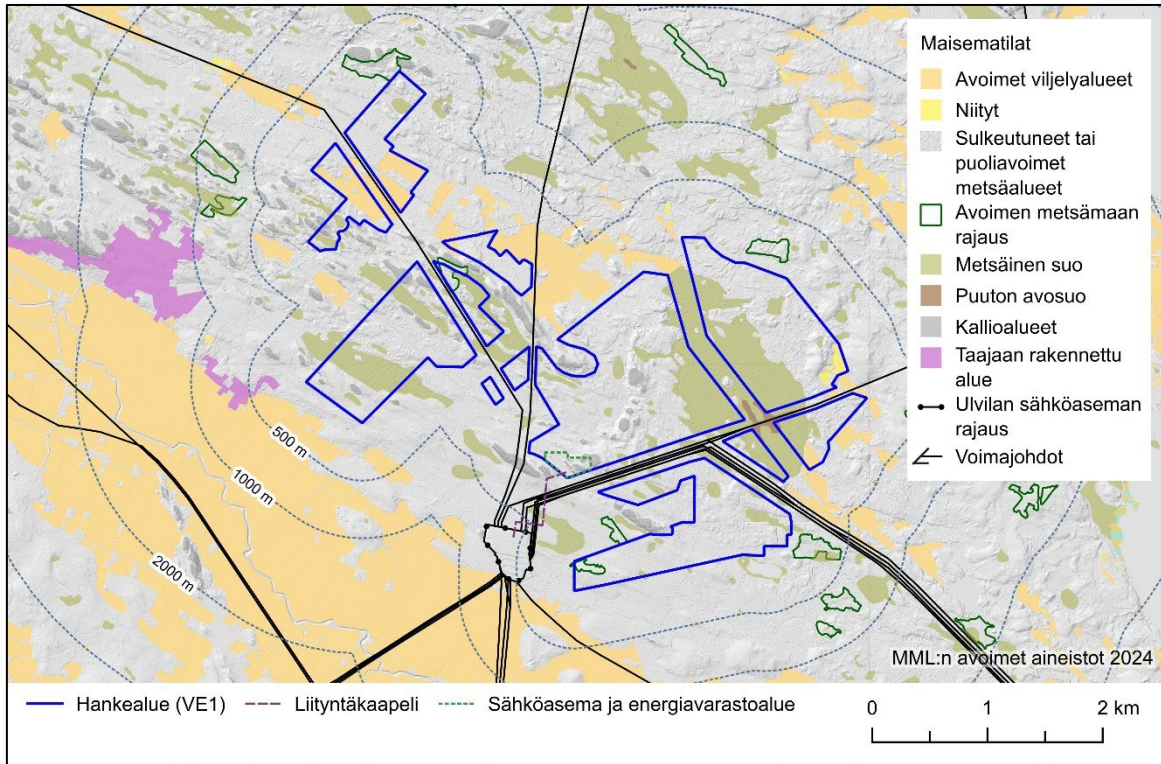
Hankealueen maisemarakenne hahmottuu pääosin Kokemäenjoen sivujoen, Harjunpäänjoen, jokilaakson ja Palusjärven välisten metsäisten ja soisten selännealueiden piirteistä. Hankealueen ympäristössä maisemarakenne on pinnanmuotojen osalta selkeästi kaakkois-luonteissuuntautunut.

Hankealueen lounaispuolella on havaittavissa selkeä kaakkois-luoteissuuntainen laakso. Laaksoa rajaa hankealueen puolelta moreeniselänne. Hienojakoisemman maa-aineksen kohdat ovat pääasiassa viljelykäytössä. Jokilaaksossa maaston topografia on loivapiirteistä ja jyrkät rinteet ovat harvassa. Rakentaminen on sijoittunut selänteiden ja peltojen väliselle alueelle sekä pienille laaksossa sijaitseville moreenisaarekkeille.

### 11.2.2.4 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 (Kuva 27). Alueen maastonmuodot ovat enimmäkseen melko tasaisia ja yksittäisiä korkeampia kallioisia maastonkohtia esiintyy metsäisillä selänneillä. Harjunpäänjokilaaksoa kohti maasto muuttuu alavammaksi. Harjunpäänjoen jokiuoma etenee noin 3-4,5 m mpy.

Korkeudet merenpinnasta hankealueella ja sen lähistöllä vaihtelevat pääosin välillä 20-40 m mpy. Elvansuon osa hankealueesta on topografialtaan tasaisinta ja vastaavasti jyrkäpiirteisimmät topografian korkeusvaihtelut esiintyvät kallioisten harjanteiden, kuten Nokkoslevonkallion ja Nassiinkallion maastossa. Ulvilan sähköaseman alue ja voimajohtolinjaukset aukkoineen muodostavat maisemakuvaan selkeän ihmisen muovaaman kontrastin, joka halkoo metsänpeitteisiä maisematiloja. Sähkönsiirtoinfrastruktuuri sähköasemineen, ilmajohtoineen ja pylväineen voidaan lukea aluetta leimaavaksi maisemavairotekijäksi.



**Kuva 27.** Hankealueen ja lähiympäristön maisematilat (MML, 2024).

Hankealueen ja sen lähiympäristön maisemakuva muodostuu pääosin neljästä maisematilatyypistä:

#### 1) Sulkeutuneet tai puoliavoimet kangasmetsäalueet

Sulkeutuneet tai puoliavoimet kangasmetsäalueet 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. Metsätaloustyönsä ohella maisematilassa esiintyy myös yksittäisiä luonnontilaisiksi jääneitä kohtia, kuten karuja kalliometsäalueita. Sulkeutuneet metsäalueet tarjoavat luontaista näkösuojaa.

Merkittävä osa metsäalueista on kivennäismaapohjaista kangasmetsää, josta löytyy myös soistumakohtia sekä jonkin verran ojakaivantoja. Puustomaisema on havupuustovoittoista.

#### 2) Avoimet viljelyalueet ja niityt

Avoimet viljelyalueet muodostavat toiseksi yleisimmän osan ympäristön maisemakuvasta. Harjunpäänjokilaaksosta vaiheistuen metsäisiä seläniteitä lähentyvät viljelyalueet laajoine peltoaukeineen lähenevät hankealuetta osana suurmaisemaa lounaasta käsin. Hankealueen luoteisosissa sijaitsee Annankorven viljelymaisemat. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Puhjussa Elvanojan viljelymaisemat ja Elvansuon kaakkoispuolella Yljoen viljelymaisemat.

Avoimien viljelyalueiden yhteydessä sijaitsee myös jonkin verran asutusta maatilamaisen rakenteen osana. Yleisemmin lähiasutus keskittyy kuitenkin hankealueen länsipuolella

sijaitsevalle Harjunpään kylän taajaan rakennetulle alueelle ja levittyy osaksi muuta ympäristöä pääasiassa nauhamaisesti teiden varsia mukaillen.

Avoimilla viljelyalueilla voi muodostua paikoin pitkiäkin näkymiä erityisesti lähempänä jokilaaksoa. Hankealueella ja sen lähiympäristössä avoimien viljelyalueiden näkymäpituutta rajaa kuitenkin peltoaukeiden pienempi laajuus ja toisinaan peltojen lomaan sijoittuvat puustoiset saarekkeet. Hankealueen itäosassa sijaitsee myös pienialaisempia ja pirstaleisempia avoimia viljelyalueita sekä niittyjä.

### 3) Suoalueet

Hankealueen sisällä toiseksi yleisimmän maisematilatyypin muodostavat suoalueet. Alueen soista merkittävimmät ovat Isosuo, Lasarusuo, Härkäsuo ja laajimpana Elva eli Elvansuo. Suoalueet ovat pääasiassa kaikkialla hankealueella metsätaloustyypisiä, puustoisia ja ojitettuja. Ainoastaan Elvansuon keskivaiheilla on jäljellä täysin puutonta ja ojittamatonta avosuota. Elvansuon ojitetuillakin osilla voi muodostua paikoin satojen metrien pituisia näkymiä, joita rajaa reunustava metsä ja suoalueen keskellä olevat metsäiset korkeammat saarekkeet. Elvansuon ojittamatonta avointa keskiosaa voidaan pitää arvokkaana osana luonnonmaisemaa.

Suoalueiden maisematilan ilme muodostuu turvemaiden tasaisuudesta, turvemetsäpuustosta sekä kaivetuista ojista. Lähimaisemassa suoalueiden maisematilaa rytmittävät säännölliset ojastojen linjat.

### 4) Voimajohtoalueet

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä leimallisia maisemakuvaan vaikuttavia tekijöitä ovat voimajohtolinjat pylväineen sekä näitä varten avoimeksi raivatut johtokäytävät. Johtokäytävien leveys vaihtelee riippuen voimajohtojen lukumäärästä ja tyypistä noin 40 metristä yli sataan metriin. Koska voimajohtolinjaukset etenevät usein pitkiäkin matkoja varsin suorasti, syntyy voimajohtoalueille huomattavan pitkiä avoimia näkymiä etenkin voimajohtoalueiden korkeimmista maastonkohdista. Johtokäytävillä oleva kasvusto kuitenkin rajaa näkymiä maantasosta melko paljon, mikäli kuljetaan matalammassa maastonkohdassa.

Uvilan sähköasema muodostaa valtakunnallisesti merkittävän sähkönsiirtoinfrastruktuurin solmupisteen, joka yhdistää useita eri suuntiin kulkevia voimajohtolinjoja. Sähköaseman lähimaisemassa dominoi huomattava määrä voimajohtoja, pylväitä ja sähkönsiirtoon liittyviä rakenteita. Voimajohtoalueiden maisematila muodostaa laajan maisemavaurioksi tunnistettavan kokonaisuuden. Uvilan sähköasema itsessään hahmottuu myös omana teknisenä erillismaisemanaan suhteessa ympäröivään metsään ja peltoon.

## GE2-ALUEET

Satakunnan maakuntakaavassa on ge2-merkinnällä osoitettu kaksi hankealueen välittömässä läheisyydessä vaikuttavaa arvokasta geologista muodostumaa, jotka ovat maiseman ja luonnonarvojen kannalta arvokkaita kallioalueita. Molemmat merkityistä ge2-alueista ovat luoteis-kaakkoissuuntaisia karuja kalliometsäharjanteita, jotka kohoavat lähiympäristöään korkeammalle. Pohjoisempi alueista käsittää mm Nassiinkallion ja

Aukeakallion, ja eteläisempi vastaavasti Nokkoslevonkallion sekä Ulvilan sähköaseman pohjoispuolisen kallioisen harjanteen. Korkeina maastonkohtina harjanteiden huipuilta muodostuu melko pitkiä näkymiä varsinkin voimajohtoalueiden suuntiin.

Näiden alueiden maisemakuva liittyy maisematilaan *Sulkeutuneet tai puoliavoimet kangasmetsäalueet*. Lukuun ottamatta kallioalueen kautta kulkevaa liityntäkaapelia, hankkeessa pitäydytään osoittamasta rakentamista tai maanmuovaamista kyseisille alueille.

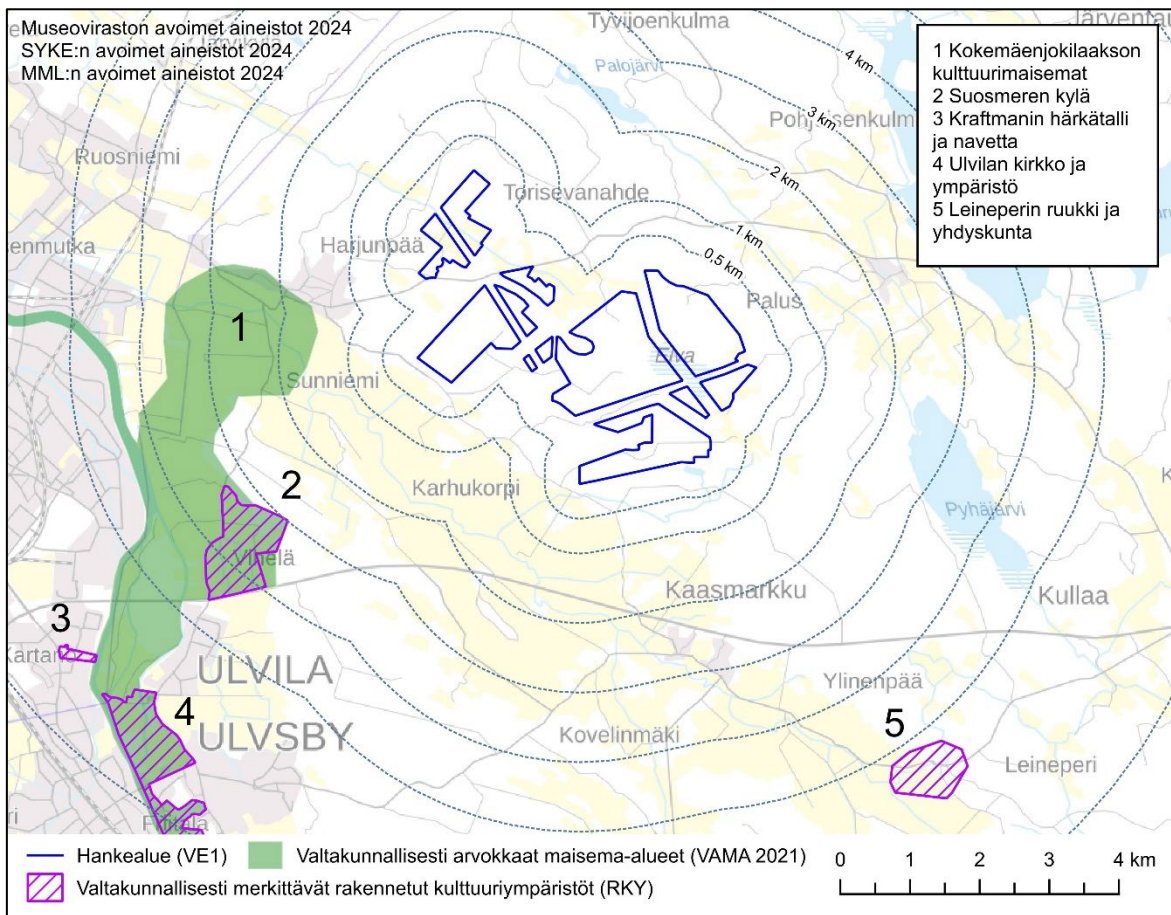
### 11.2.3 Maisemalliset- ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet

#### 11.2.3.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (VAMA 2021). Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan.

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue, *Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemat* (VAM030024), sijoittuu hankealueen länsi-lounaispuolelle, lähimmillään noin puolentoista kilometrin päähän hankealueen itäosista mitattuna (*Kuva 28*). 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.



**Kuva 28.** Valtakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden ja valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen suhde hankealueeseen (MML, Museovirasto, SYKE 2024).

### 11.2.3.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö on *Suosmeren kylä* noin 3 km hankealueen lounaispuolella. Kylässä on hyvin säilynyt sarkajaon aikainen ryhmäkylälouhio ja rakenne. Tilojen päärakennukset sijaitsevat harjanteella olevien kyläteiden varrella vierä vieressä. Rakennuskanta on 1800-luvulta ja 1900-luvun alkupuolelta. Kylän länsipuolella avautuu Kokemäenjokeen rajautuva viljelysaukea, jonka läpi kulkee vanha maantie (Museovirasto, 2024).

### 11.2.3.3 Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

Hankealueesta alle neljän kilometrin etäisyydelle sijoittuu seitsemän Satakunnan rakennusperintö 2005-inventointiin kuuluvaa maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristön aluekohdetta (Kuva 29). Kaksi kohteista sijaitsee alle kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen eteläpuolella Harjunpäänjoen jokilaaksoaukeille sijoittuu Satakunnan maakuntakaavassa MML-merkinnällä osoitettu maisemallisesti tärkeä alue.

*Harjunpään kylä ja kulttuurimaisema* on luoteis-kaakkoissuuntainen yli 8 km pitkä kulttuuriympäristöaluekohde, joka sijoittuu hankealueen lounaispuolelle ja paikoin hankealueen välittömään läheisyyteen.

Harjunpää on korkealle peruskallioselänteelle keskiajalla syntynyt kyläasutus. Vuoden 1920 suurpalosta huolimatta, luonnon ja ihmiskäden yhteisvaikutuksesta kylä muodostaa kuitenkin yhä omaleimaisen ympäristön. Kallioiselta harjanteelta avautuvat komeat näkymät asutuksen yli pitkälle Harjunpäänjoen ja Kokemäenjoen rantapelloille. Kuorilankylässä on maisemallisesti merkittävä Töyräänkallio, joka kohoaa selväpiirteisesti peltojen keskeltä.

Noin 2 km hankealueen länsipuolella sijaitsee *Sunniemen kartano ja kulttuurimaisema*. Kohde käsittää historiallisen kartanoalueen, jonka alku juontaa 1300-luvulta ja jonka peltoja on viljelty siitä lähtien. Kartanon vanhan päärakennuksen iästä ei ole tarkkoja tietoja, mutta nykyinen päärakennus on vuodelta 1888. Kartanoon liittyy laaja puistoalue. Tilan länsi- ja pohjoispuolella avautuu laaja Kokemäen- ja Harjunpäänjokeen laskeutuva viljelymaisema.

Noin 3 km hankealueen lounaispuolella sijaitsee *Suosmeren kylä ja kulttuurimaisema*, jossa on ainutlaatuisen hyvin sarkajaon aikaisen ryhmäkylän luonteen säilyttänyt taloryhmä. Suosmeren kylä on syntynyt ilmeisesti 1300-luvun alussa. Keskiajalla kylässä on toiminut kiltalaitos. Elantonsa kylä sai pääasiassa kalastuksesta ja maanviljelyksestä. Nykyisin kylän päärakennukset sijaitsevat harjanteella vierä vieressä. Kylän länsipuolella avautuu viljelymaisema, jotka keskiajalta periytyvä maantie halkoo. Kulttuurimaisema liittyy laajempaan Kokemäenjoen ja Harjunpäänjoen maisemakokonaisuuteen.

Noin 2 km hankealueen eteläpuolella, Harjunpään kylän ja kulttuurimaiseman alueen kanssa päällekkäisesti, sijaitsee *Suolisto*, jonka päärakennus on 1820-luvulta (nykyasu myöhäisempi). Rakennushistoriallisesti mielenkiintoisempi on suuri, vuonna 1892 rakennettu navetta.

*Suoliston* itäpuolella, noin 2,3 km hankealueen eteläpuolella, sijaitsee *Kaasmarkun kylä ja kulttuurimaisema*. Kaasmarkun kylä on perustettu ilmeisesti myöhäiskeskiajalla. Kylässä on säilynyt lukuisa joukko rakennuksia, jotka kertovat 1800- ja 1900-luvun vaihteen vilkkaasta yhteiskuntaelämästä ja talkootoiminnasta.

Maisemallisesti Kaasmarkun asutus on jakautunut kolmeen maastokohtaan: Rukoushuoneenmäelle, Fatiporiin ja joen toiselle puolen Tehtaanmäelle. Näitä yhdistää jokivarren viljelymaisema, joka lännessä liittyy edelleen Harjunpään-Kuorilan laajoihin viljelytasankoihin.

Vuonna 1863 kylän maatalouteen perustuva ominaisluonne muuttui voimakkaasti, kun Kaasmarkun villankehruu- ja kangastehdas perustettiin. Parhaimmillaan tehdas työllisti 150 työntekijää. Tehdas lopetti toimintansa 1926 tulipalon tuhattua tehdasrakennukset. Harjunpäänjoen varrella on säilynyt paljon jälkiä tästä kylälle tärkeästä vaiheesta.

Harjunpäänjoessa eli Kaasmarkunjoessa on jo 1600-luvulla ollut kaksi myllyä. Nykyisin tästä myllyperinteestä muistuttaa 1800-luvun keskivaiheilla rakennettu ns. Keskinen mylly. Kullaalta Ulvilaan johtava kirkkotie ylitti Harjunpäänjoen vanhan kirkkosillan kohdalla. "Museosiltana" säilytetty yksiholvinen kivisilta on rakennettu 1860.

Noin 3 km hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee *Leineperin ruukinalue*, joka kuuluu maamme edustavimpiin säilyneisiin ruukkialueisiin. Leineperin eli Fredriksforsin rautaruukki perustettiin vuonna 1771 Kullaanjoen Katokosken partaalle. Ruukille rakennettiin tällöin noin puolen kilometrin etäisyydelle toisistaan kaksi vasarapajaa. Vuonna 1787 rakennettiin Leineperiin ensimmäinen masuuni. Ruukki ostettiin vuonna 1877 ja alueelle perustettiin myös saha. Ruukin toiminta loppui vuonna 1908.

Leineperin rakennuksista huomiota herättävin on korkea masuuni, jonka alaosa on rakennettu 1826. Masuunia on korotettu vuonna 1861. Se on Suomessa säilyneistä kolmesta masuunista ainoa multahirsirakenteinen.

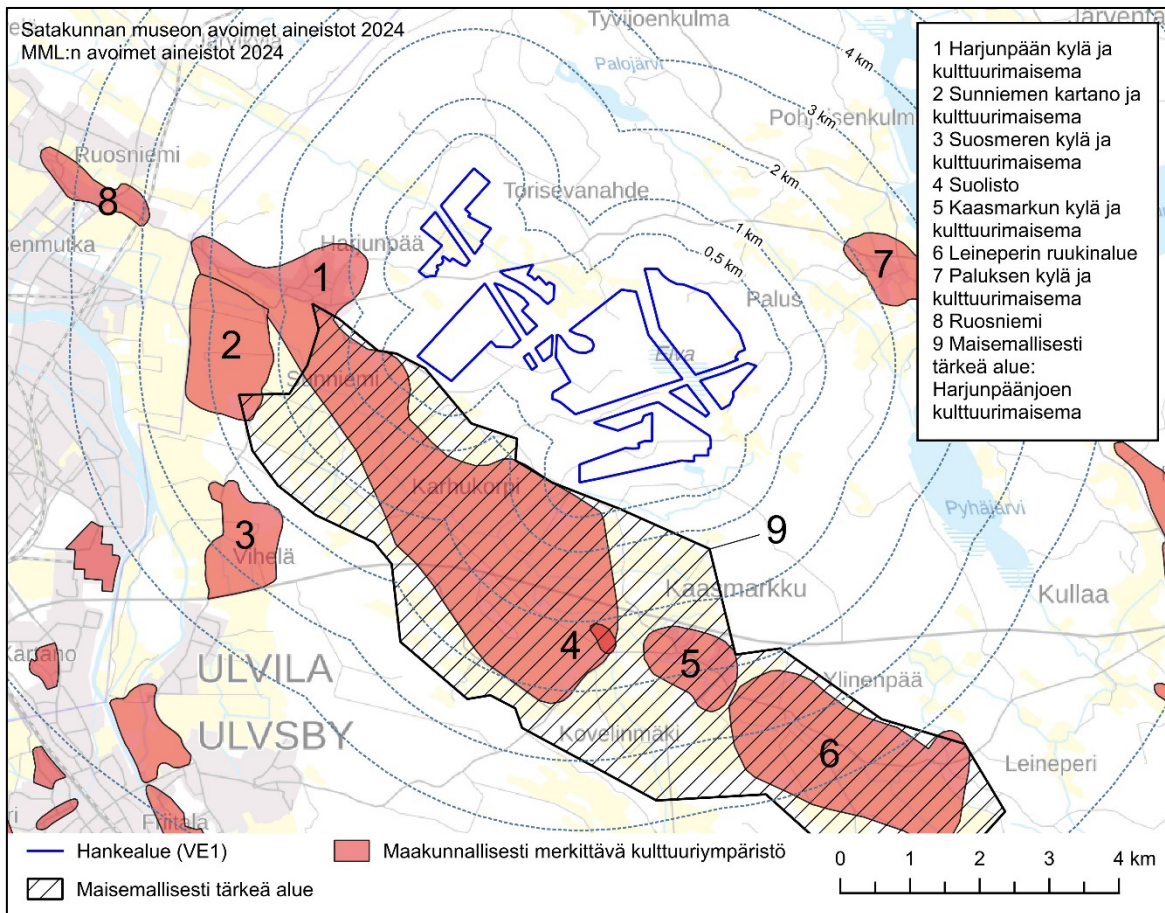
Leineperin puiston ympäröimä päärakennus on 1860-luvulta ja liittyy tyypillisesti uusklassismin jälkikauteen. Samalta ajalta on myös säännöllisen ruukinkadun varrelle sijoittuva kymmenen työväenasunnon ryhmä sekä Suomen ainoa kasarmialueiden ulkopuolella sijaitseva yhteisleipomorakennus, nk. savipakari. Savipakari on myös rakennustekniikaltaan harvinainen, sillä se on rakennettu polttamattomasta savesta.

Ruukin ydinalueen rakennukset restauroitiin 1990-luvulla pääosin Museoviraston toimesta. Alue on ollut sen jälkeen matkailukäytössä.

Hankealueen koillispuolelle noin 2 km päähän sijoittuu *Paluksen kylä ja kulttuurimaisema*. Myöhäiskeskiajalla asutettu Paluksen kylä sijaitsee Palusjoen rannoilla Palusjärven ja Pyhäjärven välisellä kannaksella. Rakennukset sijaitsevat mutkittelleen kyläraitin varrella.

Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 2 on osoitettu Harjunpäänjokilaakson alueelle maisemallisesti tärkeä alue -merkinnällä *Harjunpäänjoen kulttuurimaisema*. Alue on Ala-Satakunnan viljelyseudulle tyypillinen maankohoamisen yhteydessä kuivunut lahti, joka on varhaisessa vaiheessa asutettu ja jota aloitettu viljelemään. Alueella on arvokasta rakennusperintöä ja teollisuusperintöä. Hankealue sijoittuu kahdessa kohdassa Harjunpäänjoen kulttuurimaiseman välittömään läheisyyteen (lähimmillään noin 20 m ja 75 m päähän). Edellä kuvatuista maakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä viisi kappaletta osuu osittain tai kokonaan *Harjunpäänjoen kulttuurimaiseman* aluerajauksen sisälle.





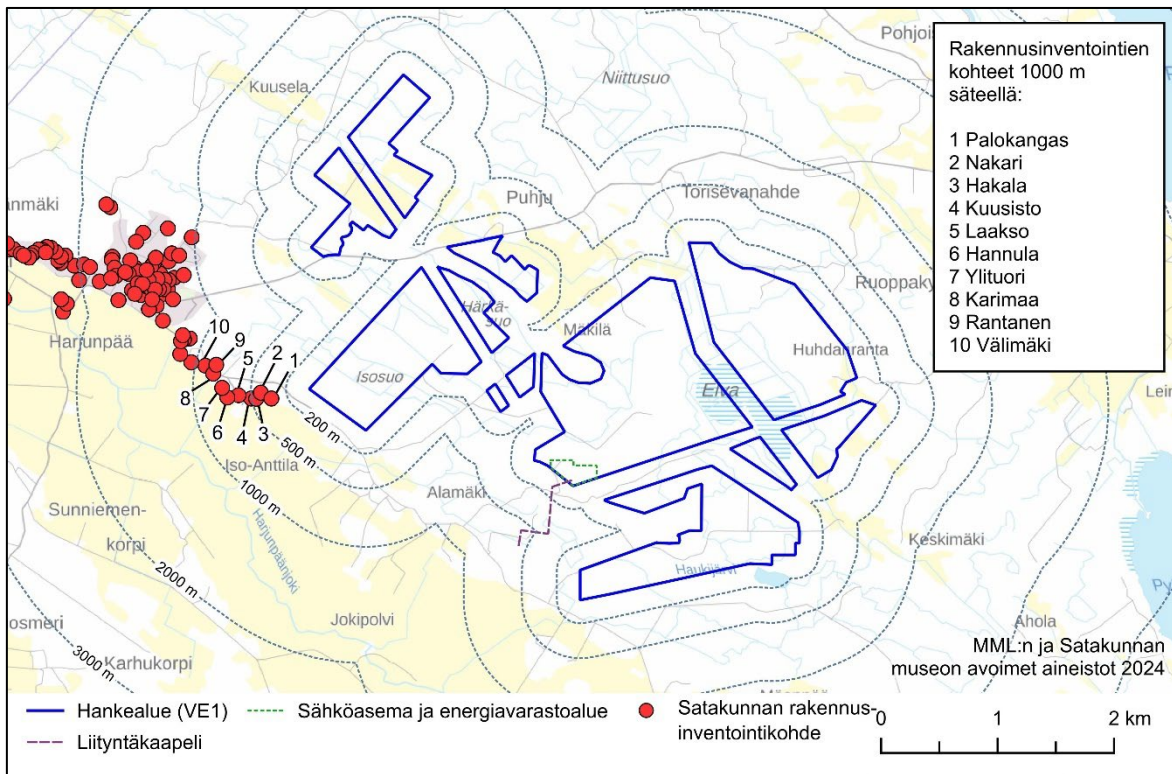
**Kuva 29.** Maakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen suhde hankealueeseen.

#### 11.2.3.4 Satakunnan rakennusinventointien kohteet

Satakunnan rakennusinventointien yhteydessä on toteutettu vuonna 2008 *Harjunpään kylän rakennusinventointi*. Ulvilan suurimpiin maaseutukyläihin kuuluva Harjunpää sijaitsee lähellä valtatie 11:sta Harjunpäänjoen pohjoispuolella. Kylän erityispiirteitä ovat sen kalliointeelle keskittynyt asutus, joka jatkuu alas peltojen yhteyteen. Kylän rakennukset on rakennettu pääosin vuoden 1920 jälkeen, jolloin suuri tulipalo tuhosi melkein koko kylän. Rakennuskanta on pääosin ollut pientä, ja se on nykyään hyvin kerroksellista. (Satakunnan Museo, 2024)

Alle kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee kaikkiaan kymmenen rakennusinventointien kohdetta, joista kolme on alle 500 metrin etäisyydellä hankealueesta. Lähin kohdeista, Palokangas, sijaitsee noin 330 m päässä hankealueesta. Harjunpään varsinaisen kylän alueella rakennusinventointien kohteita on lukumääräisesti enemmän, mutta nämä sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen päin. (Satakunnan museo, 2024)

Rakennusinventointikohteet on esitetty *kuvassa 30*.



**Kuva 30.** Hankealuetta lähimmät Satakunnan rakennusinventointikohteet.

#### 11.2.4 Muinaismuistot ja arkeologiset arvokohteet

Hankealue on suurimmaksi osaksi talousmetsää ja suoaluetta. Lisäksi alueella on pienialaisia kallioalueita. Alueella ei sijaitse vanhoja kyliä ja alue on ollut aiemmin asumatonta takamaata. Alueen lounaisosassa, hieman Pörkinsuosta luoteeseen sijaitsee vanha, asumaton torpan paikka. Se on todennäköisesti syntynyt vasta 1800-luvun puolella. Torpan kohdalla sijaitsee nykyään metsästysmaja ja varastorakennuksia.

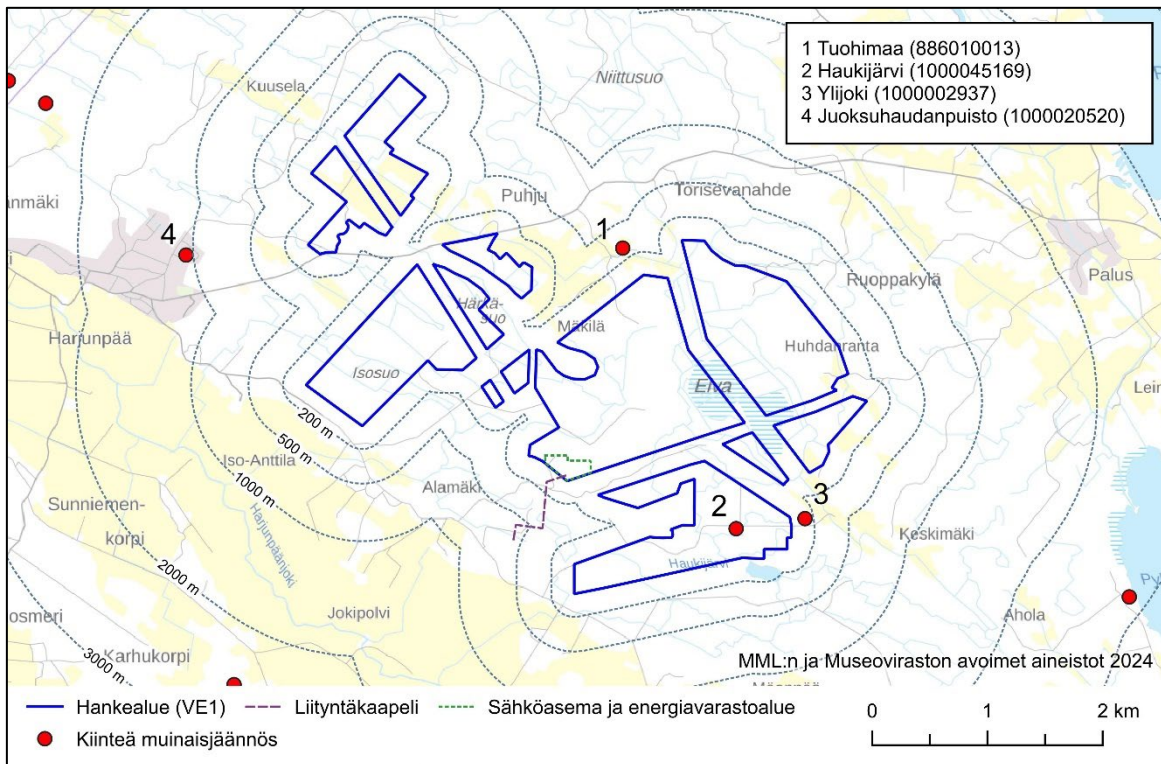
Hankealueen arkeologisia piirteitä on selvitetty vuonna 2022 ja 2023 Ahlman Group Oy:n toteuttamissa arkeologisissa yleisinventoinneissa (*Liitteet 5 ja 6*). Alueella on tehty arkeologisia inventointeja myös vuosina 2004, 2010 ja 2011 voimajohtohankkeiden yhteydessä. Nyt rajatulta alueelta on löydetty aiemmissa arkeologisissa tutkimuksissa kaksi kiinteää muinaisjäännöstä, Pörkinsuo ja Kalliokangas, jotka on sittemmin poistettu alueelta. Nämä on löydetty Elvan suon lounaiseen laitaan kulkevalta voimajohtolinjalta.

Vuonna 2022 inventoidulta alueelta havaittiin yksi kiinteäksi muinaisjäännökseksi ehdotettava hiilimiilun jäännös *Haukijärvi* (1000045169) eteläosassa, Haukijärven pohjoispuolella. Kyseinen miilu on läpimitaltaan noin 20 metriä. Esihistoriallisia muinaisjäännöksiä ei havaittu. Vuonna 2023 suoritetussa yleisinventoinnissa ei löydetty kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Lähin kiinteä muinaisjäännös hankealueen ulkopuolella on etelässä, suunnittelualueen ulkopuolella oleva røykkiöalue *Ylijoki* (1000002937). Kyseessä ovat todennäköisesti viljelyn liittyvät raivausrøykkiöt.

Hankealueen pohjoispuolella noin 300 m hankealueen rajasta sijaitsee kiinteä muinaisjäännöskohde *Tuohimaa* (886010013). Kyseessä on Tuohimaan tilan rakennusten lähellä sijaitseva kivikautinen asuinpaikka.

Hankealueen länsipuolella yli kilometrin etäisyydellä sijaitsee Harjunpään kylässä muinaisjäännöskohde *Juoksuhaudanpuisto* (1000020520), joka käsittää ensimmäisen maailmansodan aikaisia taistelukaivantoja. *Kuvassa 31* on esitetty hankealuetta lähimmät kiinteät muinaisjäännöskohteet.



**Kuva 31.** Hankealuetta lähimmät kiinteät muinaisjäännöskohteet.

### 11.2.5 Aurinkovoimalan näköanalyysi ja havainnekuvat

Aurinkovoimalan vaikutuksista maisemaan on laadittu valokuviiin pohjautuvia havainnekuvia ja näkyvyysanalyysi. Havainnekuviissa on pyritty kuvaamaan hankkeen todennäköisiä maisemavaikutuksia eri etäisyyksiltä ja maastonkohdista. Näkyvyysanalyysissä on käytetty laskennallista viewshed-menetelmää aurinkopaneelien näkymisen arviointiin.

### 11.2.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuville muutoksille herkiksi kohteiksi on hankealueelta tai sen ympäristöstä tunnistettu etenkin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviksi osoitetut kulttuuriympäristöalueet, arvokkaat geologiset muodostumat (ge2-alueet), paikalliskulttuuriympäristö asutuksineen, luonnonsuojelualueet, luonnonmaisemaltaan erityinen Elvan avosuo-osa sekä arkeologiset kohteet. Kohteen herkkyys muodostuu lainsäädännöllisen ohjauksen, yhteiskunnallisen merkityksen ja muutosalttiuden summasta.

Maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyden hankkeessa esitetyille muutoksille on kokonaisuutena arvioiden vähäinen, sillä suurin osa edellä esitetyistä herkiksi tunnistetuista teki-  
jöistä sijaitsevat hankkeen oleellisen vaikutuspiirin ulkopuolella tai ne on rajattu ulos hanke-  
alueelta. Hankealueen talousmetsiin ei liity erityisiä kulttuuriympäristöarvoja ja alueen  
rakennukset ovat tavanomaisia.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvan muutoksen suuruus muodostuu muu-  
toksen ajallisesta kestosta, laajuudesta sekä voimakkuudesta ja suunnasta. Muutosten  
ajallinen kesto on suuri, sillä hankkeen arvioitu vaikutusaika on noin 40–60 vuotta. Muutos-  
ten laajuus on kohtalainen, sillä vaikutuksia muodostuu alueelle, jonka laajuuden mitta-  
luokka on 1–10 km. Muutosten voimakkuus ja suunta on kohtalaisen kielteinen, sillä vai-  
kutukset tuottavat selkeästi havaittavan kielteisen muutoksen hankealueen maisemassa  
ja ne voivat vaikuttaa kielteisesti ihmisten paikalliskulttuuriympäristön kokemiseen. Mai-  
semaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuva muutoksen suuruus on kokonaisuutena arvi-  
oiden kohtalaisen kielteinen.

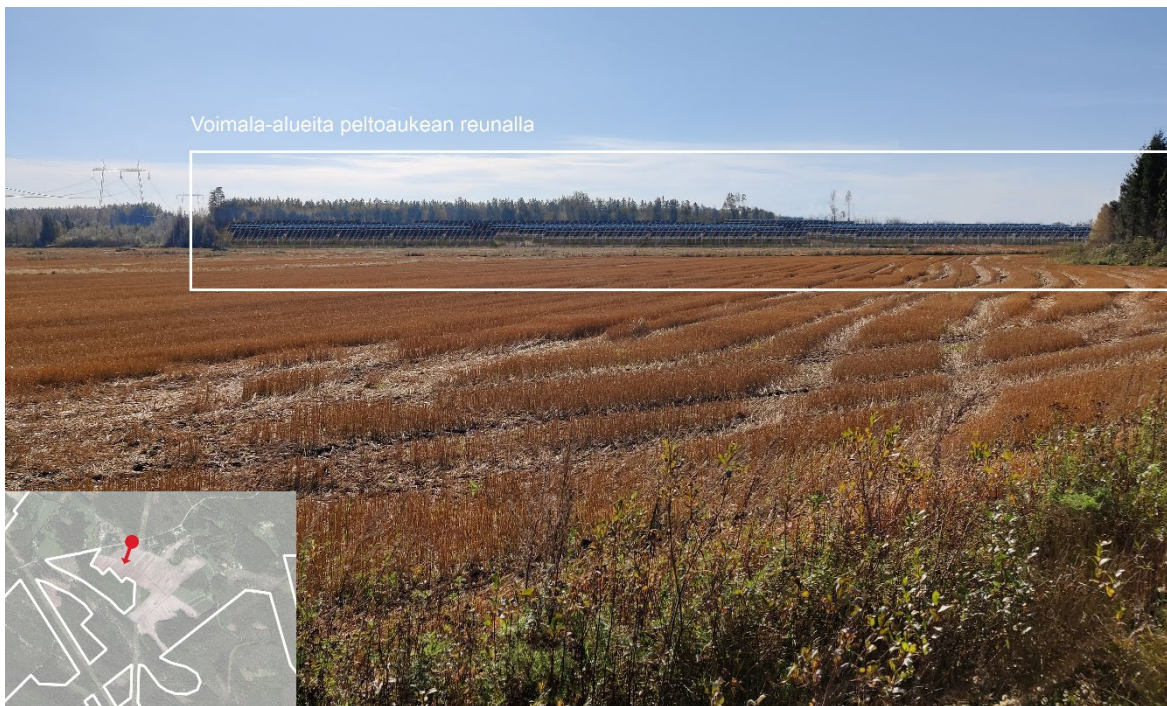
Hankkeen keskeisimmät maisemavaikutukset liittyvät hankealueen välittömään paikalli-  
seen lähimaisemaan, jota aurinkovoimalan toteuttaminen muuttaa. Aurinkovoimala luo  
toteutuessaan uudenlaisen ympäröivästä maisemakuvasta selkeästi omanlaisekseen  
hahmottuvan avoimen maisematilan, jossa asennetut paneelit mukailisivat maaston to-  
pografiaa. Syntyneitä maisematilaa jäsentävät paneelialuelohkojen väliset huoltotiet ja vi-  
herkäytävät.

Muodostuvien hankealueen sisäisten näkymien pituus vaihtelee riippuen maastonkoh-  
dan korkeudesta ja toisaalta hankealueelle jäävien puustoisten, näkymiä rajaavien ja kat-  
kovien alueiden, sijainnista. Hankealueen reunoilta paikallisesti korkeimmilta kohdilta  
muodostuneen alueen sisälle pitkiäkin avoimia näkymiä, joita hallitsee aurinkopaneeli-  
kenttien rytmi.

Vaikutukset ympäröivään maisemaan kohdistuvat pääasiassa hankealueen keskivaiheilla  
Puhjussa sijaitseviin avoimiin pienialaisiin viljelyalueisiin ja niiden tuntumassa olevaan  
asutukseen, sekä muutamiin hankealueella tai sen tuntumassa sijaitseviin rakennettuihin  
kiinteistöihin (Kuvat 32-35). Lähimpiin asuinympäristöihin kohdentuneet vaikutukset voi-  
vat olla joko varsinaisen voimala-alueen näkymistä tai puuston siluetin muuttumista. Mai-  
semavaikutuksia esimerkiksi Kullaantielle (yt 2550) ja Puhjun alueen viljelyalueille voi-  
daan rajoittaa puustopeitteisten puskurivyöhykkeiden avulla. Harjunpäänjokilaakson vil-  
jelyalueille asti ei muodostu suoraa näkymiä aurinkovoimalasta.



**Kuva 32.** Näkymä Kullaantieltä lounaaseen paneelialueelle D nykytilassa.



**Kuva 33.** Näkymä Kullaantieltä lounaaseen paneelialueelle D aurinkovoimalan valmistuttua.



**Kuva 34.** Näkymä Puhjuntieltä Mäkilän kohdalta luoteeseen paneelialueelle D nykytilassa.



**Kuva 35.** Näkymä Puhjuntieltä Mäkilän kohdalta luoteeseen paneelialueelle D aurinkovoimalan valmistuttua.

Kaikista korostuneimmillaan aurinkovoimalan maisemavaikutus on ilmasta, esimerkiksi lentokoneesta nähtynä. Valtaosa reaalista 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 päähän ja korkeintaan noin puolentoista kilometrin päähän. Maantasossa suuria maastoaloja tarvitsevilla paneelientillä vaikutus välittömään paikallismaisemaan on kuitenkin laaja.

Ympäristön suhteellisen tasaisesta muodosta ja hankealuetta ympäröivistä näkösuojaa tarjoavista puustoisista alueista johtuen aurinkovoimala ei muodosta ympäröivään kaukomaisemaan selkeää dominanttia elementtiä, joka turmelisi arvokkaiksi osoitettuja maisema-alueita. Hankealueen ulkopuolisessa kaukomaisemassa hahmotettava muutos aiheutuu enimmäkseen poistetun puuston aiheuttamasta vaikutuksesta, joka näkyy horisontissa tyypillisten laajojen hakkuualueiden reunojen tapaan.

Ge2-kaavamerkittyjen maisemallisesti arvokkaiden kallioalueiden sisäinen maisema pysyy pääasiallisesti nykytilassaan, mutta suhde lähiympäristöön muuttuu. Vaikutuksia ge2-alueelle syntyy hankkeessa vain alueen läpi kulkevan liityntäkaapelin kautta. Ge2-alueiden laelta nähdyssä maisemassa näkyy paneelialueita (Kuvat 36-37), ja ulkopuolelta nähtynä ge2-alueet hahmottuvat korostuneemmin luonnontilaisina saarekkeina.



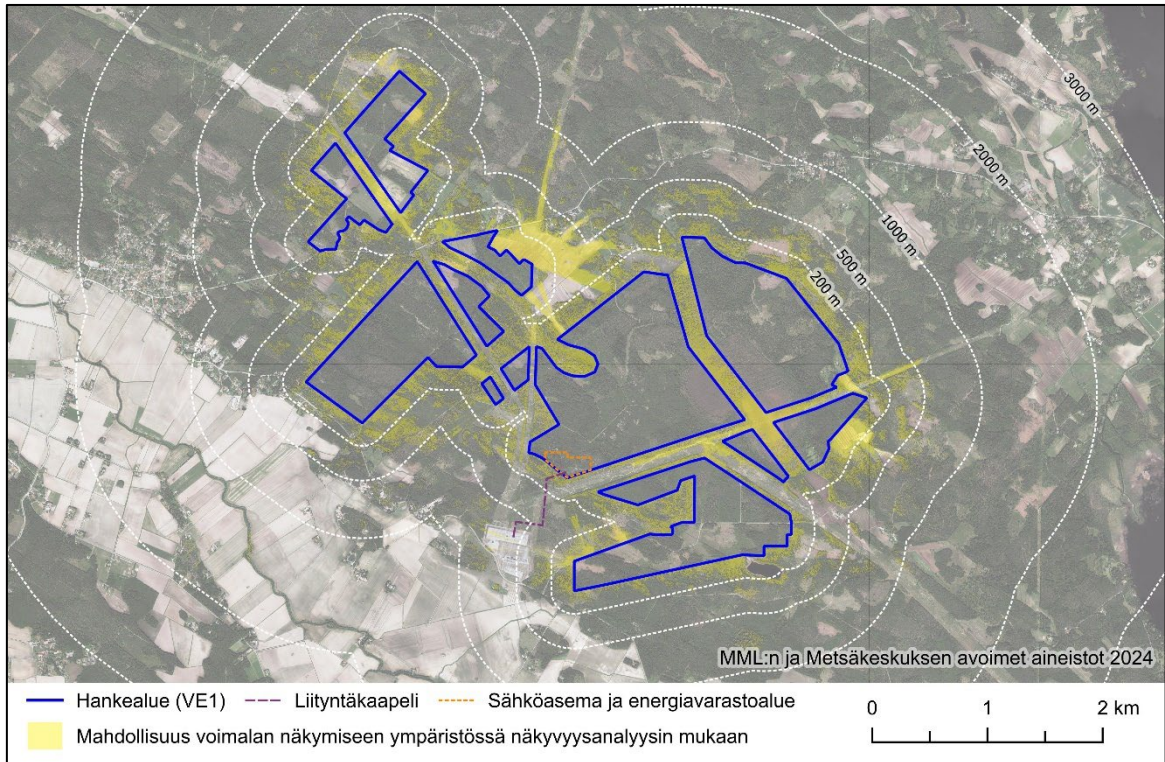
**Kuva 36.** Näkymä ge2-alueelta kaakkoon paneelialueelle D nykytilassa.



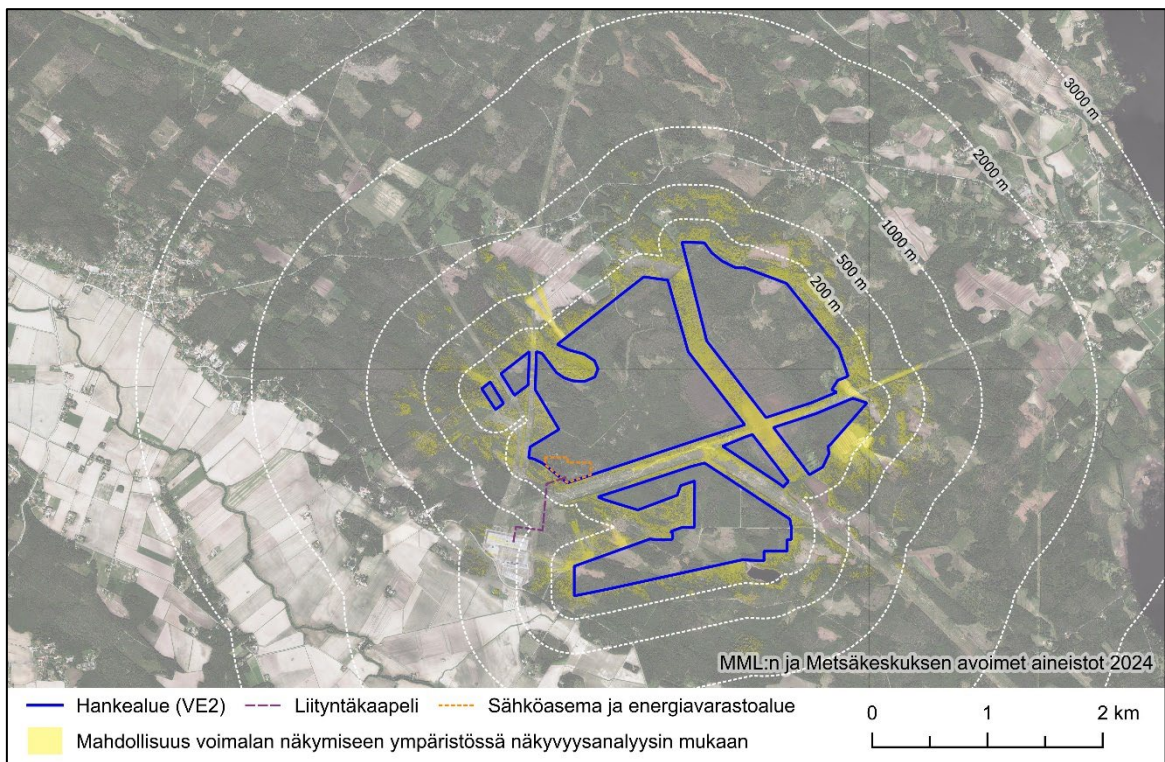
**Kuva 37.** Näkymä ge2-alueelta kaakkoon paneelialueelle D aurinkovoimalan valmistuttua.

Kuvissa 38 ja 39 on esitetty paneelien näkyminen hankealueen ympäristöön hankevaihtoehtoina. Kuvissa on keltaisella rasteroinnilla merkitty ne alueet, joihin aurinkovoimalan paneelikentät voivat näkyvyysanalyysin perusteella näkyä. Näkymiä muodostuu eniten hankealueen reunalla oleville avoimille alueille, kuten pelloille tai hakkuuaukeille.





**Kuva 38.** Näkyvyysanalyysi hankevaihtoehdossa VE1.



**Kuva 39.** Näkyvyysanalyysi hankevaihtoehdossa VE2.

Maisemavaikutukset ovat paikallisesti pitkäkestoisia, ainakin kymmenien vuosien mittaisia. Aurinkovoimalatoiminnan päätyttyä uudelleenmetsittämisen jälkeen hankealue hahmottuisi hiljalleen sulkeutuneempaan tilaan kehittyvänä ympäristöstään omaksi kokonaisuudeksi hahmotettavana maisematilana.

### **Vaikutukset arvokkaihin kulttuuriympäristöihin**

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaiksi listattuja kulttuuriympäristöjä, eikä hanke vaikuta merkittävästi ympäröiviin kulttuuriympäristöihin. Lähimmät arvokkaat kulttuuriympäristöt ovat maisemallisesti tärkeäksi alueeksi osoitettu Harjunpäänjokilaakson kulttuurimaisema sekä maakunnallisesti tärkeäksi alueeksi osoitettu Harjunpään kylä ja kulttuurimaisema. Näihin kulttuuriympäristöihin aiheutuvat mahdolliset maisemahaitat aurinkovoimala-alueen näkymisestä ovat tarvittaessa estettävissä puustoisten suojavyöhykkeiden avulla.

Puuston poistaminen voimala-alueella voi aiheuttaa välillisesti osittaisia vaikutuksia näky-miin myös kauempaa esimerkiksi Harjunpäänjokilaaksosta nähtynä siluettivaikutuksen vuoksi.

### **Vaikutukset muinaismuistoihin ja arkeologisiin arvokohteisiin**

Hankealueelta arkeologisen selvitystyön yhteydessä on löydetty muinaisjäännöskohde Haukijärvi, joka käsittää hiilimiilun jäännökset. Kohteen turvaamiseksi kohteen ympärille jätetään riittävä suojavyöhyke. Muilta osin hankkeella ei ole tehtyjen selvitysten perusteella vaikutuksia muinaismuistoihin tai arkeologisiin arvokohteisiin.

### **VE0**

Hankkeen rakentamatta jättämisellä ei ole vaikutusta kulttuuriympäristöön.

### **VE1**

Vaikutukset ympäröivään maisemaan kohdistuvat pääasiassa muutamiin avoimiin viljely-alueisiin ja näiden tuntumassa sijaitsevaan harvakseltaan rakennettuun ympäristöön. Tällaisia avoimia viljelyalueita on hankealueen pohjoisosissa Annankorven alueella sekä hankealueen keskivaiheilla Puhjun alueella. Lisäksi ympäröivään maisemaan kohdistuu vaikutuksia avoimien voimajohtoalueiden suunnissa.

Lähimmät arvokkaat kulttuuriympäristöt sijoittuvat hankealueen lounais- ja länsipuolelle Harjunpäänjokilaaksoon ja Harjunpään kylän alueelle. Hankealue ei vaikuta merkittävästi valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaihin kulttuuriympäristöihin.

Vaikutus ulkoiseen kulttuuriympäristöön olisi pääosin vähäinen, mutta rakennetun lähikulttuuriympäristön osalta kohtalainen, sillä hankealueen tuntumassa sijaitsee asutusta erityisesti Kullaantien ja Puhjuntien varrella sekä Elvanojan peltoaukeiden laidoilla. Hankealueen sisälle syntyy uudenlainen ympäröivästä maisemakuvasta selkeästi omanlaiseseen hahmottuva avoin maisematila.

## VE2

Vaikutukset ympäröivään maisemaan kohdistuvat pääasiassa oleviin avoimiin voimajohtoalueisiin sekä jonkin verran hankealueen ympärillä oleviin avoimiin viljelyalueisiin.

Lähimmät arvokkaat kulttuuriympäristöt sijoittuvat hankealueen lounais- ja länsipuolelle Harjunpäänjokilaaksoon ja Harjunpään kylän alueelle. Hanke ei vaikuta merkittävästi valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin.

Vaikutus ulkoiseen kulttuuriympäristöön on vaihtoehtoa VE1 vähäisempi hankealueen sijaitessa pääosin metsäisellä ja asumattomalla alueella. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole juurikaan rakennettua lähikulttuuriympäristöä. Hankealueen sisälle syntyy uudenlainen ympäröivästä maisemakuvasta selkeästi omanlaisekseen hahmottuva avoin maisematila.

## SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirtolinjat toteutetaan maakaapeliyhteyksillä eikä niillä merkittäviä vaikutuksia maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta.

Hankealueen sisäisen sähköaseman ja Fingrid Oyj:n Ulvilan sähköaseman välille rakennetaan liityntävoimajohto maakaapelilla. Liityntävoimajohtojen linjaukset kulkevat osittain ge2-alueen läpi. Liityntäkaapeliyhteys näkyy maisemassa lähinnä kaapelilinjauksen mittaisena puuttomana väylänä, mutta kaapelin linjauksen yhteydessä olevien voimajohtojen johtokäytävien kanssa jää suhteellinen muutos jo olevien voimajohtojen tuottamaan maisemaan nähden varsin vähäiseksi. Nykyisellään ge2-alueen ylittää kahdeksan ilmajohtoa ja alueella kulkee myös metsäautotie.

Osa-alueiden välisiä maakaapelireittejä kuljetetaan pääasiassa metsäautoteiden vieressä kaapeliojissa, jolloin maisemavaikutukset ovat hyvin pienet. Maakaapelilinjaukset maastossa edellyttävät noin 10 m leveää puutonta väylää.

### 11.2.7 Yhteenveto vaikutuksista

Aurinkovoimala luo toteutuessaan uuden omanlaisen avoimen maisematilan, jossa aurinkopaneelit mukailevat maaston topografiaa. Hankealueen ulkopuolisessa kaukomaisemassa muutos aiheutuu enimmäkseen poistetun puuston aiheuttamasta vaikutuksesta, joka näkyy horisontissa tyypillisten laajojen hakkuualueiden reunojen tapaan.

Laajimman hankevaihtoehdon toteutumisella on vaikutuksia hankealueen tuntumassa sijaitsevaan asutukseen erityisesti Kullaantien ja Puhjuntien varrella sekä Elvanojan peltoaukeiden laidoilla. Maisemavaikutukset ovat paikallisesti pitkäkestoisia, kymmenien vuosien mittaisia.

Uusien maakaapeliyhteyksien rakentaminen näkyy maisemassa lähinnä kaapelilinjauksien mittaisina puuttomina väylinä.

Hankealue ei vaikuta merkittävästi valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaihin kulttuuriympäristöihin. Lähimmät arvokkaat kulttuuriympäristöt ovat Harjunpäänjokilaakson kulttuurimaisema sekä Harjunpään kylä ja kulttuurimaisema. Mahdolliset maisemahaitat aurinkovoimala-alueen näkymisestä ovat estettävissä puustoisten suojavyöhykkeiden avulla.

Muinaisjännösten osalta hankealueelta löydettiin kohde Haukijärvi, joka käsittää hiilimii-lun jännökset. Kohde turvataan riittäväällä suojavyöhykkeellä.

**Taulukko 14.** Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus maisema- ja kulttuuriympäristöihin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

#### MUUTOKSEN SUURUUS

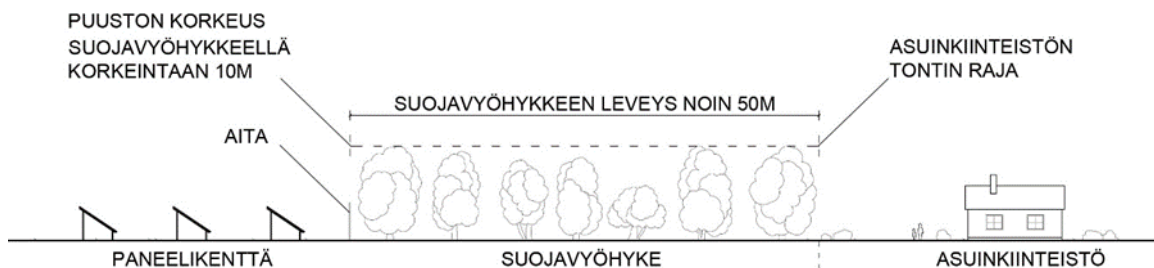
	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	<b>VE1</b> <b>VE2</b>	<b>SVE</b>	<b>VE0</b>	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	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 niistä aiheutuvaa maaston ja maiseman muuttamista. Aurinkovoimalan kaikki sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, jotka sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin, mikä minimoi sähkönsiirron maisemavaikutuksia.

Hankesuunnittelun tarkentuessa käytetään 3D-mallinnusta, joka tarkentaa paneelisijaintineen, 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 puustoa, jotta hanke aiheuttaisi mahdollisimman vähän muutoksia näkymiin alueelle erityisesti Puhjun alueen asuin ympäristöjen suunnasta. Lisäksi suojavyöhyke voidaan jättää paneelikentän ja asuin kiinteistöjen väliin. Periaatekuva suojavyöhykkeestä on esitetty kuvassa 40.



**Kuva 40.** Kaaviokuva paneelikentän ja asuinkiinteistön väliin jätettävästä suojavyöhykkeestä (Arkkitehtitoimisto Ajak Oy).

Puustoisesta suojavyöhykkeestä tarjoama näkösuoja riippuu puuston iästä, tiheydestä ja puulajeista, maapohjan aluskasvillisuudesta ja talousmetsiin kohdistetuista hoitotoimista. Lehdettömänä aikana lehtipuuston peittävyys heikkenee ja lumisena aikana erilaiset lumiolosuhteet voivat vaikuttaa näkyvyyteen. Tyypillisesti vapaa näkymäpituus tavanomaisessa suomalaisessa metsässä on joitakin kymmeniä metrejä, mahdollisesti jopa vähemmän. Tehokkaimmillaan esimerkiksi tiheä kuusikko katkaisee näkymän tyystin.

Suojavyöhykkeellä ei voi olla kovin korkeaa puustoa varjostusvaikutuksen vuoksi. Puusto pidetään matalana (alle 10 m), joko katkomalla latvustoja tai hakkaamalla ajoittain järeämpää puustoa.

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

Arvokkaat kallioalueet (ge2) jätetään voimalarakentamisen ja hankealuerajauksen ulkopuolelle, lukuun ottamatta alueen läpi kulkevaa liityntäkaapelia. Alueen aidoituksessa otetaan huomioon esteettisyys ja aidoiksi valitaan verkkoaitojen tavoin läpinäkyvät metalliaidat. Yhtenäiset aurinkopaneelien ryhmät muodostavat selkeämpää sisäistä maisemakuvaa, kuin useat hajanaisesti sijoitetut paneelit.

### 11.2.9 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

Maisemavaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät hankkeen pitkään aikajänteeseen, jonka vuoksi maisema muuttuu sekä hankealueella että sen ulkopuolella.

Selvityksiä voidaan pitää kattavina ja niiden tuloksia melko luotettavina. Selvityksissä käytettiin hyödyksi esimerkiksi karttamateriaaleja, avoimien tietolähteiden aineistoja sekä alueesta aikaisemmin tehtyjä selvityksiä. Näitä tietoja voidaan pitää yleisesti luotettavina, mutta virheellisen lähtötiedon mahdollisuutta ei voida kuitenkaan täysin poissulkea.

Yksittäisiä muinaismuistoja alueella voi olla vielä löytämättä, mutta uusien kohteiden löytymistä alueelta voidaan pitää epätodennäköisenä jo suoritettujen selvitysten perusteella.

Suoritettu näkyvyysanalyysi on pyritty tekemään mahdollisimman tarkasti, mutta esitettyjä tuloksia tulee kuitenkin tarkastella lähtökohtaisesti suuntaa antavina, ja nykytilanteeseen perustuvana. Maisema- ja näkyvyysanalyysien lähtökohtana on ollut hankealueen tarkastelu ensisijaisesti aluekohtaisesti kokonaisuutena, pistemäisen tarkastelun sijaan. Monet tekijät kuten esimerkiksi alueen pinnanmuodot, hankealuetta ympäröivä puusto ja alueella olevan kasvillisuuden laatu sekä tiheys vaikuttavat suoraan siihen, miten näkymiä voi muodostua yksittäisiin tarkastelukohtiin. Riippumatta siitä, toteutetaanko aurinkovoimaa, metsäalueet hankealueen ympärillä ovat metsätalouskäytössä, ja ne voidaan mahdollisesti kaataa tai harventaa 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 SEKÄ LUONNONVARAT

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. 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 öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumiseriski, jos poikkeustilanteessa kemikaaleja tai öljyjä pääsee maaperään.

### 11.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

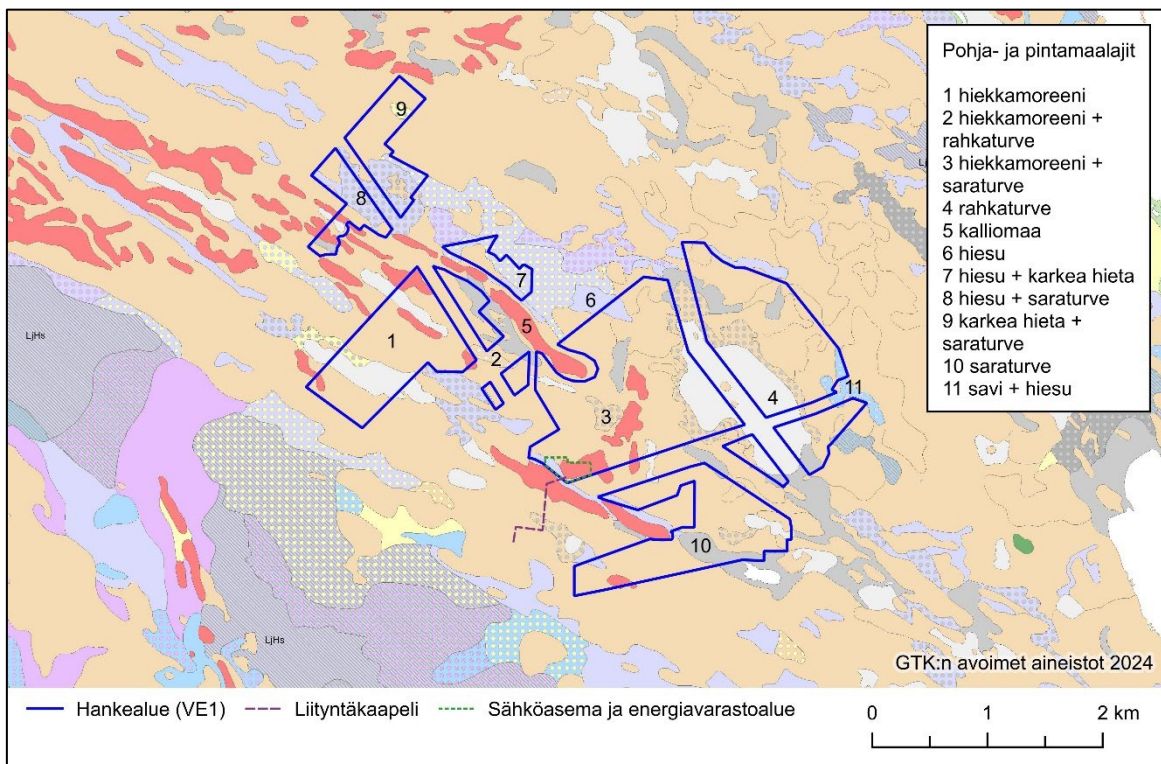
Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin aurinkovoimapuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty pääosin karttatarkastelun perusteella. Lähtötietoina on käytetty mm. Geologian tutkimuskeskuksen maaperä- ja kallioperäkartta-aineistoja, maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoja ja rajapintoja sekä alueelta laadittuja selvityksiä.

### 11.3.2 Nykytila

Hankealue on topografialtaan monimuotoista. Maanpinnan korkeus vaihtelee +29...+45 metriä merenpinnan yläpuolella. Alueen topografia vaihtelee peltojen ja soiden sekä kalliomuodostumien välillä. Kalliomuodostumat kohoavat ympäristöstään noin 15–20 metriä korkeina harjanteina.

Hankealueen ja sen lähiympäristön maaperä on pääosin hiekkamoreenia. Lisäksi alueella on muun muassa kalliopaljastumia, hiesua ja suoalueilla rahkaturvetta (Kuva 41).

Sähkönsiirtoreitin alueella maaperä on pääasiassa hiekkamoreenia ja kalliomaata.



**Kuva 41.** Hankealueen maaperä (GTK, 2024)

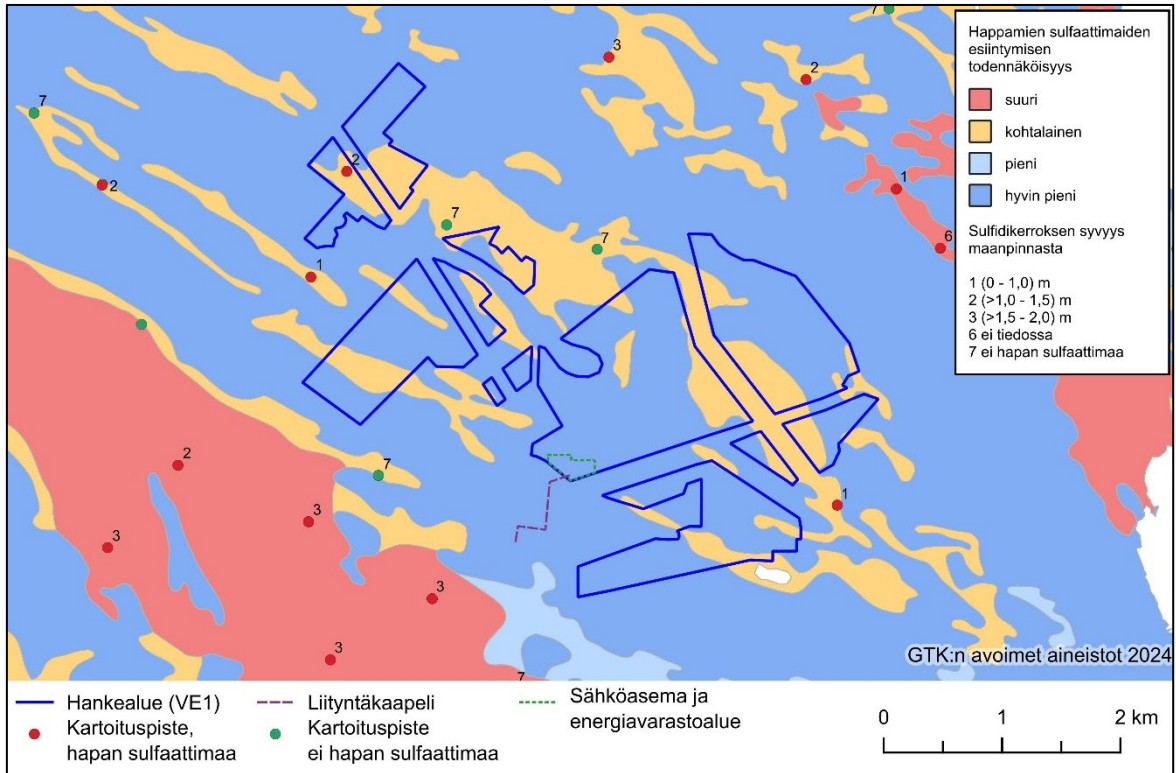
Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorina-meren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkiä sisältäviä sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan viimeisen jääkauden jälkeen kerrostuneita rikkiä sisältäviä sedimenttejä kuten savea, hiesua, hienoa hietaa) orgaanisia ja moreenia, joista vapautuu sulfidien hapettumisen seurauksena 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. Lisäksi ne aiheuttavat teräs- ja betonirakenteiden syöpymistä ja niiden geotekniset ominaisuudet ovat huonot.

GTK on tehnyt kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa rannikkoalueen happamien sulfaattimaiden esiintymisestä. Aineisto on rajattu muinaisen Litorina-meren korkeimman rantatason mukaan. Harjunpään aurinkovoimalan hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan Litorina-alueella. Hankealueelta on saatavilla GTK:n 1:250 000 mittakaavasta yleiskartoitusaineistoa happamista sulfaattimaista.

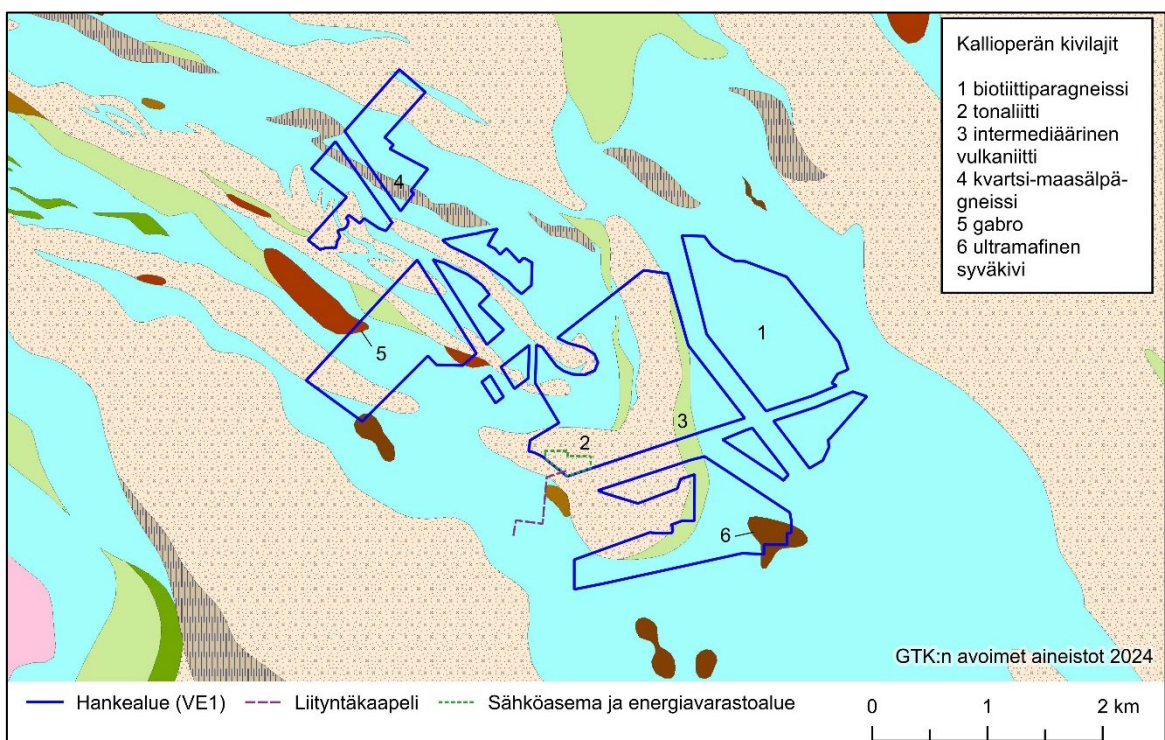
GTK:n kartoitusaineiston mukaan Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä on pääosin hyvin pieni (*Kuva 42*). Hankealueella on kuitenkin alueita, joilla esiintymistodennäköisyys on kohtalainen. Hankealueella sijaitsee yksi sulfaattimaiden kartoituspiste. Kartoituspiste sijoittuu Puhjuun peltoalueelle osa-alueella E. Sulfidimaita esiintyy pisteessä 1 metrin syvyydestä alkaen. Hankealueen kaakkoispuolelle Elvansuon eteläpuolelle noin 300 metriä osa-alueelta B sijoittuu toinen kartoituspiste, jossa sulfidikerros alkaa heti maan pintaosista.





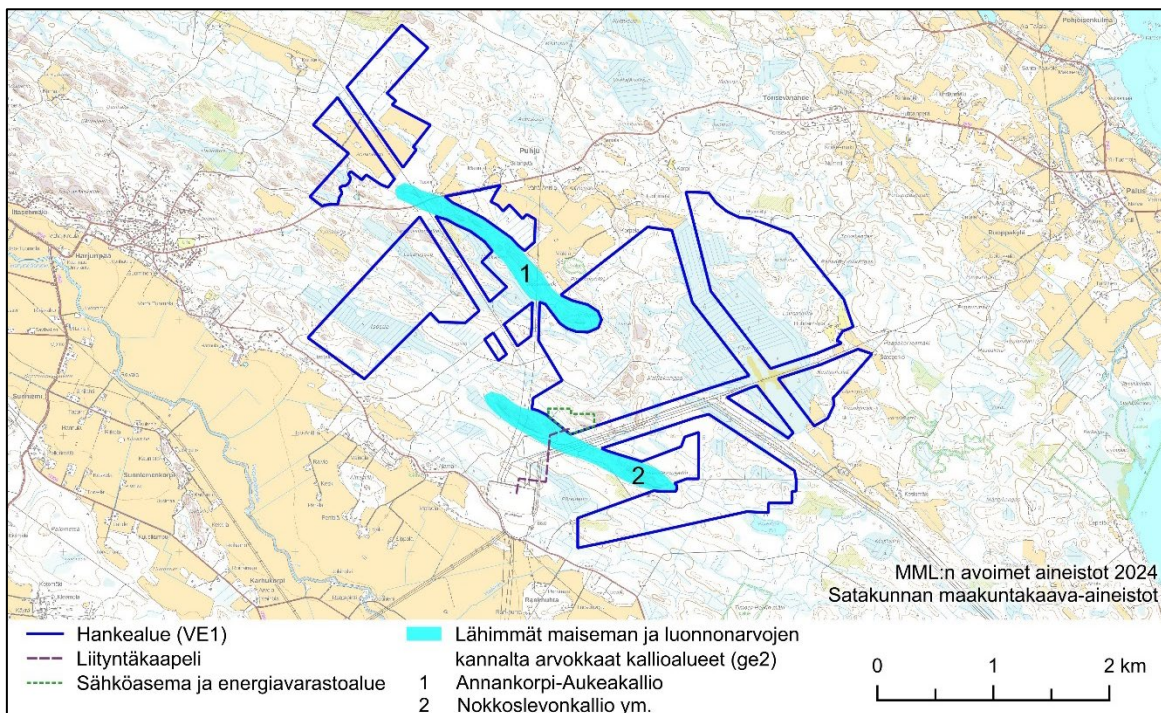
**Kuva 42.** Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella (GTK, 2024)

Hankealueen kallioperä kuuluu kokonaisuudessaan svekofenniseen vyöhykkeeseen. Sille antavat leimansa rapautumisaineksista kerrostuneet liuskeet ja gneissit sekä granitoidiset syväkivilajit. Hankealueen vallitseva kivilaji on biotiittiparagneissi, muina kivilajeina alueella esiintyy mm. tonaliittia ja intermediäärisia vulkaniitteja (Kuva 43).



**Kuva 43.** Hankealueen kallioperä (GTK, 2024)

Satakunnan maakuntakaavassa on mainittu Ge2 kalliomuodostumat, joita ovat pohjoisempi Nassiinkallion ja Aukeakallion eteläisempi Nokkoslevonkallion alue (kuva 43). Molemmat merkityistä ge2-alueista ovat luoteis-kaakkoissuuntaisia karuja kalliometsäharjanteita, jotka kohoavat lähiympäristöään korkeammalle. Kaavamääräyksen mukaisesti kyseiset kallioalueet jätetään maisema-arvojen takia paneelialueiden ulkopuolelle.



**Kuva 44.** Arvokkaat geologiset kalliomuodostumat.

### 11.3.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

#### VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja hankealue jää nykyiseen tilaansa, jolloin vaikutuksia maa- ja kallioperään ei aiheudu.

#### VE1

Hankealueen maaperä on suurimmilta osin hiekkamoreenia. Osa-alueilla A, B ja D on paikoin laajempia turvealueita. Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii jonkin verran maainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, paneelialueiden ja maakaapelireittien kohdalla. Tarkemmat maanmuokkauksen määrät selviävät toteutussuunnitteluvaiheessa, kun paneelienttien sijainti ja toteutustapa tarkentuvat. 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 alueella on paikoitellen kalliota ja turvetta. Tarkemmat maanmuokkauksen määrät selviävät toteutussuunnitteluvaiheessa, kun paneelikenttien sijainti ja toteutustapa tarkentuvat. 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-aineksiä muualta, aiheuttaa se välillisiä vaikutuksia maaperään alueen ulkopuolella.

Hankealueen sisäisten sähkönsiirtoreittien vaikutukset ovat samankaltaiset vaihtoehdon VE1 kanssa. Toiminnanpäättymisen yhteydessä aurinkovoimaloiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset maaperään ovat vähäisiä, kun rakennusvaiheen kaltaisia maanmuokkaustoimia ei juurikaan suoriteta.

## **SÄHKÖNSIIRTO**

Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla. Maakaapeli sijoitetaan noin 1,5 metriä syvään kaapelikaivantoon. Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään ovat merkityksettömiä.

### **11.3.4 Yhteenveto vaikutuksista**

Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu kaksi maakuntakaavassa maisema-arvoensa vuoksi arvokasta geologista kohdetta, joita ovat Nassiinkallion ja Aukeakallion sekä Nokkoslevonkallion alue. Kaavamääräyksen mukaisesti kyseiset kallioalueet jätetään hankealueen ja rakentamisen ulkopuolelle. Hanke rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turveperäisistä maalajien vuoksi alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä.

**Taulukko 15.** 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	Vähäinen	<b>VE0 SVE</b>	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	<b>VE1 VE2</b>	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 paneelikenttien 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 seurantarve

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.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella tulee tarkemmin selvittää yksityiskohtaisempien tutkimuksien perusteella tapauskohtaisesti. Hankealueella sulfidisedimenttien esiintyminen on GTK:n kartoitusaineiston perusteella todennäköistä ja potentiaalisia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia.

## 11.4 POHJAVESI

Vaikutuksia pohjaveteen voi syntyä perustusten, tiestön ja sähkönsiirtoverkoston rakentamisvaiheessa. 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.

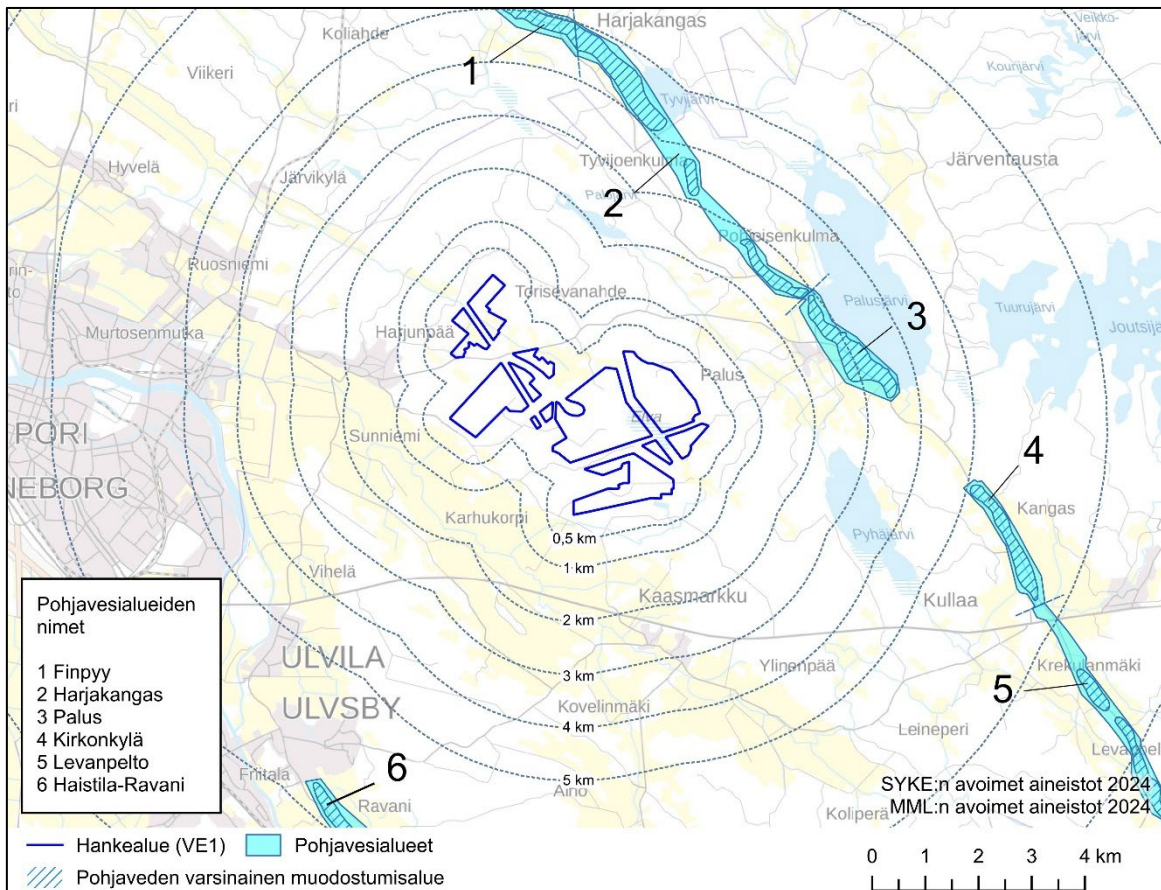
Aurinkovoimalan toiminnan loppuessa rakenteita purettaessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakennettaessa, mutta mittakaavaltaan pienemmät, koska hankealueella ei ole tarve toteuttaa rakentamisvaiheen kaltaisia maamuokkaustöitä.

### 11.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Aurinkovoimalan vaikutuksia pohjaveteen on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty Suomen ympäristökeskuksen Avointieto -paikkatietojärjestelmässä sekä muita julkisesti saatavilla olevia karttapalveluita.

### 11.4.2 Nykytila

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Hanketta lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat Palus (0229303) ja Harjakangas (0253751), jotka sijaitsevat noin 2,5-3 km etäisyydellä hankealueelta koilliseen. Muita hankealueen läheisyydessä sijaitsevia luokiteltuja pohjavesialueita ovat Finbyy (0253702) Kirkonkylä (0229302) Levanpelto (0229301) ja Haistila-Ravani (0288651). Hankealueesta enintään noin 6 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat pohjavesialueet on esitetty *kuvassa 45*.



**Kuva 45.** Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet. Pohjavesialueet on merkitty karttaan turkoosilla (GTK, 2024).

Hankealuetta ympäröivien tiealueiden varsien kiinteistöt kuuluvat kunnalliseen vesijohtoverkkoon (Ulvilan kaupunki, 2018). Hankealueella on kuitenkin kiinteistöjä, joiden talousvedensaanti on mahdollisesti kaivon varassa.

### 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 Palus (0229303), luokkaan 1 kuuluva pohjavesialue, joka sijaitsee noin 2,6 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä paneelialueesta.

Tehtävät maanrakennustyöt ja puustonraivaus voivat vaikuttaa pohjaveden pintaan hankealueen läheisyydessä. 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 pidemmällä aikavälillä ja muutokset voivat vaikuttaa hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien kaivojen vedenpinnan tasoon.

Maaperään sijoitettavista rakenteista (voimaloiden perustukset, huoltoteiden pohjarakenteet, maakaapelit) 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 Palus (0229303), luokkaan 1 kuuluva pohjavesialue, joka sijaitsee noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Teoreettisesti hankealueella tapahtuva onnettomuus voi aiheuttaa haitta-aineen kulkeutumisen pohjavesialueelle.

Puustonpoisto voi aiheuttaa pohjaveden pinnan muutoksia pidemmällä aikavälillä ja muutokset voivat vaikuttaa hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien kaivojen vedenpinnan tasoon.

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia vaihtoehdon VE1 kanssa.

## **SÄHKÖNSIIRTO**

Sähkönsiirtoreitti ei kulje luokiteltujen pohjavesialueiden läpi tai niiden läheisyydessä eikä alueella sijaitse lähteitä.

Maakaapeliyhteyden rakentamisella ei ole vaikutuksia pohjaveteen, sillä kaapeli sijoitetaan pohjavesipinnan yläpuolelle. Sähkönsiirrolla ei ole pohjavesivaikutuksia toiminnan aikana.

### **11.4.4 Yhteenveto vaikutuksista**

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

**Taulukko 16.** 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	<b>VE1</b> <b>VE2</b>	<b>VE0</b> <b>SVE</b>	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

#### 11.4.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

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

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.

#### 11.4.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

Hankealueen pohjavesiolosuhteista ja vedenlaadusta ei ole olemassa seurantatietoa. Lähistöllä 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

Aurinkovoimalan rakentaminen vaatii maanrakennustöitä ja muuttaa maankäyttöä alueella. Maanrakennustyöt lisäävät väliaikaisesti maaperän eroosiota, mikä voi lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa sekä kiintoaines- ja ravinnekuormitusta vesistöissä. Suurin vesistökuormitus kohdistuu juuri rakentamisen ajalle ja vesistökuormitus vähenee ajan saatossa. Kiintoainepitoisuuden kasvu lisää veden sameutta vähentäen biologista tuotantoa ja luonnon monimuotoisuutta. Orgaanisten yhdisteiden lisääntyneen määrän hajoaminen kuluttaa happea ja suuret ravinnepitoisuudet haittaavat ekosysteemin toimintaa ja johtavat leväkukintoihin. Turvemailla pintamaiden poisto voi lisätä humus-, ravinne- ja rautakuormitusta vesistöihin.

### 11.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

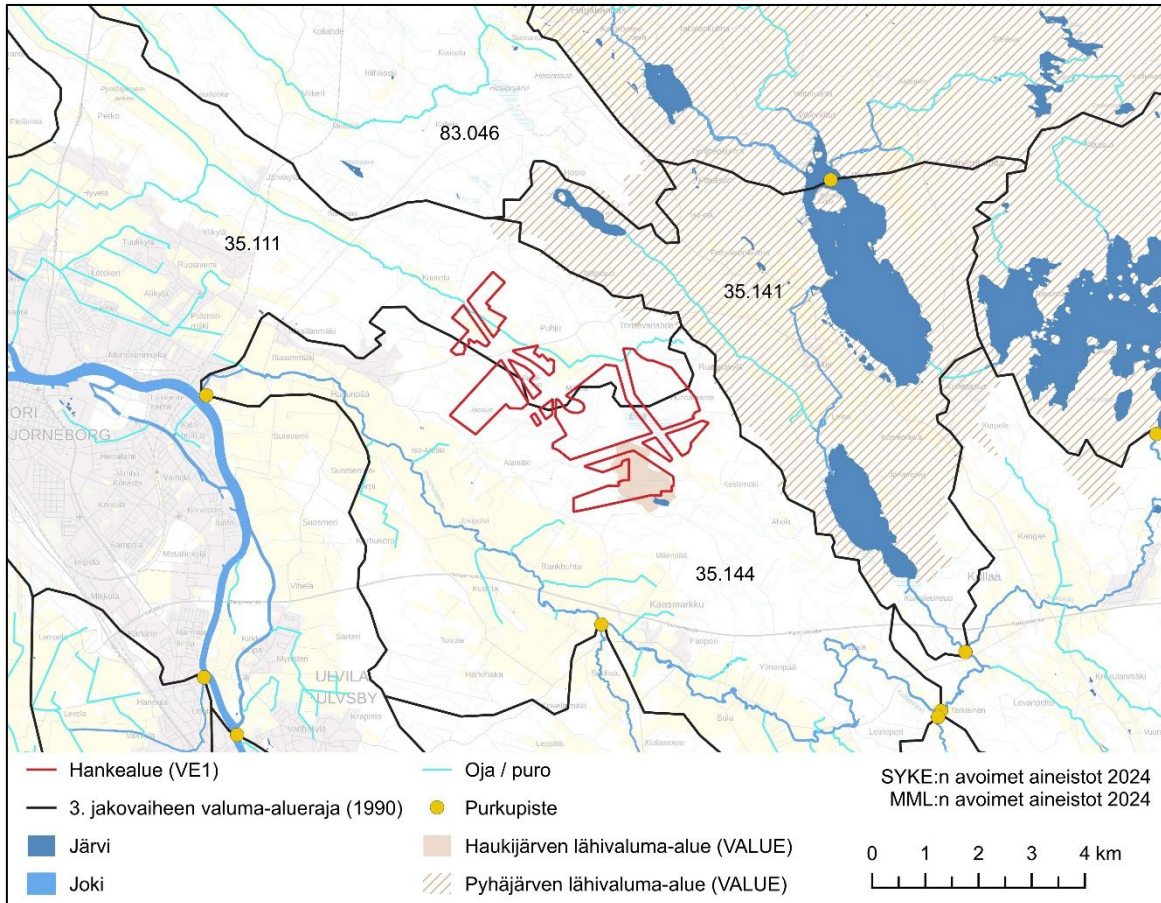
Vaikutukset pintavesiin on tehty asiantuntija-arviona. Arviointi perustuu julkisesti saatavilla olevaan aineistoon. Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muun muassa avoimista tietolähteistä saatavilla olevia alueen vesistökarttoja ja muita paikkatietoaineistoja sekä aiempia tutkimustuloksia alueen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

Vaikutuksia vesistökuormitukseen on selvitetty erillisellä kuormituslaskennalla, jossa on laskettu alueen nykyinen vesistökuormitus sekä aurinkovoimalahankkeen rakentamisesta tuleva kuormitus hankealueilta. Kuormituslaskelma on toteutettu hankealueen kahdelta valuma-alueelta. Laskennan perustana on käytetty hankealueen nykyistä ja tulevaa maankäyttöä, maaperän laatua ja eri maankäyttömuodoille kirjallisuudessa esitettyjä ominaiskuormituslukuja. Laskentaperusteet on kuvattu tarkemmin *liitteessä 7*.

Vaikutuksia hulevesien määrään on tarkasteltu erillisen hulevesiselvityksen (*Liite 8*) perusteella.

### 11.5.2 Nykytila

Hankealue sijoittuu valuma-alueetarkastelussa suurimmilta osin vuoden 1990 valuma-alueuokittelun mukaiselle 3. jakovaiheen Kaasmarkan valuma-alueelle (35.141) ja pohjoisosasta Porin valuma-alueelle (35.111). Koko hankealue sijoittuu Kokemäenjoen vesistöalueelle (35). Hankealueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty *kuvasssa 46*.



**Kuva 46.** Hankealueen sijainti valuma-alueilla, 3. jakovaiheen valuma-alue (SYKE, 2024).

## Yleiskuvas

Hankealue on suurelta osin ojitettua (metsä- ja pelto-ojia sekä ojitettua suota). Hankealueella ei sijaitse järviä. Hankealueen lähin järvi on Haukijärvi, joka sijaitsee noin 50 metrin päässä hankealueen etelärajalta, Kaasmarkun valuma-alueella. Lisäksi lähellä sijaitsevat Palojärvi, 1,7 km hankealueelta pohjoiseen, Pyhäjärvi 2,1 km hankealueelta kakkoon ja Palusjärvi 3,0 km hankealueelta koilliseen. Nämä järvet kuuluvat Pyhäjärven valuma-alueeseen (35.144). Hankealueen keskiosassa sijaitsee 129 hehtaarin kokoinen Elvansuo, josta noin 1/3 on ojitattamaton, luonnonmukaista suota.

Hankealue sijoittuu Kokemäenjoen vesistöalueelle, joka on maamme neljänneksi suurin vesistöalue. Sen pinta-ala on noin 27 000 km<sup>2</sup> ja järvisuus 11 %. Itse Kokemäenjoki (35.12) on 110 km pitkä. Joki saa alkunsa Liekoveden Luusuasta Vammalasta ja laskee Porin alapuolella Pihlavanlahteen. Joki kulkee Pihlavanlahdelta edelleen Selkämereen. Kokemäenjoki kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen (VHA3) ja Kokemäenjoen suisto, Pihlavanlahti, on Pohjoismaiden suurin suistomuodostuma ja Natura 2000 -alue. Joki on voimakkaasti säännöstelty neljällä voimalaitoksella. Kokemäenjoki tuo Pihlavanlahteen vettä keskimäärin noin 20 milj. m<sup>3</sup> /vrk, joten suistoalueen ja sisäsaariston vedet vaihtuvat keskimäärin muutaman vuorokauden aikana.

### **Kaasmarkun valuma-alue (35.141)**

Kaasmarkun valuma-alueen pinta-ala on 71 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen ainoa järvi on Haukijärvi, joka sijaitsee noin 50 metrin päässä hankealueen etelärajalta. Valuma-alueen järvisuusprosentti on 0,04 prosenttia. Valuma-alue on suurimmilta osin maa- ja metsätalouskäytössä (Rannikko, L., 2006). Alueella ei ole teollisuutta. Alueen asutus on pääosin harvaa, mutta valuma-alueen luoteisosassa, mentäessä lähemmäs Porin keskustaa, on tiheämpää asutusta.

Hankealueen VE1 pinta-alasta 456 hehtaaria ja hankealueen VE2 pinta-alasta 360 hehtaaria sijaitsee Kaasmarkun valuma-alueella. Kaasmarkun valuma-alueen pinta-alasta hankealueen VE1 pinta-ala on 6 % ja VE2 pinta-ala on 5 %. Valuma-alueella sijaitsevasta pinta-alasta suurin osa on metsätalouskäytössä (96 %). Alueella on myös peltoalueita (1 %) ja suota (2 %). Hankevaihtoehdon VE2 alue on metsätalouskäytössä. Osa metsätalouskäytössä olevasta pinta-alasta on ojitettua suoaluetta.

Kaikki Kaasmarkun valuma-alueen ojastot laskevat Harjunpäänjokeen ja edelleen Kokemäenjokeen. Harjunpäänjoki on noin 22 km pitkä joki, joka tunnetaan sen eri osissa eri nimillä. Joen yläosa Kullaan kirkonkylälle asti on nimeltään Joutsijoki, joen keskiosaa kutsutaan Kullaanjoeksi tai Kaasmarkunjoeksi ja Kokemäenjokeen laskevaa joen alaosaa Harjunpäänjoeksi tai myös Holminjoeksi.

### **Porin valuma-alue (35.111)**

Hankealueen pohjoisosa sijaitsee Porin valuma-alueella. Porin ja Kaasmarkun valuma-alueen raja kulkee hankealueella Elvansuon poikki. Porin valuma-alue on pinta-alaltaan 122 km<sup>2</sup>. Valuma-alueella ei ole järviä, joten sen järvisuusprosentti on 0. Alueella on sijainnut Pyntösjärvi, mutta se on kuivatettu pelloksi. Porin kaupungin keskusta sijaitsee suurimmalta osin Porin valuma-alueen länsiosassa. Myös osa Ulvilan kaupungista sijaitsee valuma-alueen eteläosassa. Valuma-alueen itäiset ja pohjoiset osat ovat lähinnä maa- ja metsätalouskäytössä, ja asutus näissä osissa on harvaa.

Hankealueen VE1 pinta-alasta 201 hehtaaria ja hankealueen VE2 pinta-alasta 104 hehtaaria sijaitsee Porin valuma-alueella ja ne kattavat valuma-alueesta noin VE1 2 % ja VE2 1 %. Valuma-alueella sijaitsevasta pinta-alasta hankevaihtoehdossa VE1 suurin osa on metsätalouskäytössä (88 %). Alueella on myös peltoalueita (11 %). Hankevaihtoehdon VE2 alue on metsätalouskäytössä. Osa metsätalouskäytössä olevasta pinta-alasta on ojitettuja suoalueita. Kaikki Porin valuma-alueen ojastot laskevat Kokemäenjokeen Porin keskustan läheisyydessä.

### **Kokemäenjoen ja Harjunpäänjoen veden laatu**

Kokemäenjoen veden laatu on tyydyttävä. Happitilanne on nykyisin pääasiassa hyvä. Joen veden laatuun ja ravinnetasoon vaikuttaa merkittävästi hajakuormitus. Ajoittain joen veden laatu heikkenee suuren hajakuormituksen vuoksi. Erityisesti runsaiden valumien aikana joen vesi on sameaa ja ravinnepitoisuudet ovat suuria. Yksi merkittävimmistä Kokemäenjoen veden laatuun vaikuttavista tekijöistä on Loimijoen valuma-alueelta tuleva kuormitus.

Kokemäenjoen vedenlaadun kuvaus perustuu Suomen ympäristökeskuksen avoimen tietoineiston vedenlaadun havaintopisteestä Kojo konepajanranta vuonna 2023 otettujen vesinäytteiden analyysituloksiin. Kokemäenjoen sameusarvot vaihtelevat huomattavasti valumatilanteen mukaan. Keskivirtaama joessa on noin 240 m<sup>3</sup>/s. Keskimäärin sameusarvo on ollut noin 10 FNU, suurimmillaan (29 FNU) sameus on ollut kevättulvien aikaan huhtikuussa. Kohonneita kiintoainepitoisuuksia todetaan yleensä silloin, kun vedessä esiintyy samenessa. Fosforipitoisuus vaihtelee pääosin hajakuormituksen mukaan, ja se on ollut vuonna 2023 joen alaosalla keskimäärin 36 µg/l ja suurimmillaan 68 µg/l. Typpipitoisuus on ollut keskimäärin noin 910–1 100 µg/l ja suurimmillaan 2 100 µg/l. Keskimääräiset ravinnepitoisuudet ovat kuvastaneet rehevyyttä.

Harjunpäänjoen varrella sijaitsee useita vedenlaadun tarkkailupisteitä. Hankealuetta lähin Suomen ympäristökeskuksen avoimen tietoineiston vedenlaadun havaintopiste alavirran puoleinen piste on Harj 24 Harjunpää, joka sijaitsee 2,3 km hankealueelta länteen. Lähin ylävirran puoleinen tarkkailupiste on Harj 20 Leineperi, joka sijaitsee 5,2 km hankealueelta koilliseen. Tarkkailupisteistä vuonna 2023-2024 otettujen vesinäytteiden perusteella Harjunpäänjoen vesi on tummaa, sameaa ja rautapitoista. Keskivirtaama Harjunpäänjoessa on noin 4,7 m<sup>3</sup>/s. Ravinnepitoisuudet ovat olleet joen yläosalla hieman alhaisempia kuin alaosalla, mutta pääosin ravinnepitoisuudet ovat reheville vesille tyypillisiä. Fosforipitoisuus on ollut alaosalla keskimäärin 25–33 µg/l ja yläosalla 23–31 µg/l. Typpipitoisuus on vaihdellut alaosassa 700–1500 µg/l välillä ja yläosassa 640–1300 µg/l välillä. Veden pH-arvot ovat vaihdelleet joessa välillä 6,6–7,2. Veden happitilanne on ollut joen yläosalla keskimäärin tyydyttävä ja alaosalla hyvä. Veden sameustaso on vaihdellut lievästi sameasta selvästi sameaan (2,4–8,8 FNU). Veden sähkönjohtavuus on ollut keskimäärin tasoa 11,6–16,7 mS/m, ja arvot ovat olleet joen yläjuoksulla hieman alhaisempia kuin alajuoksulla.

Happitilanne on ollut Harjunpäänjoessa keskimäärin hieman heikompi ja sähkönjohtavuus hieman korkeampi kuin Kokemäenjoessa. Ravinnepitoisuuksien perusteella Kokemäenjoki on jonkin verran rehevämpi kuin Harjunpäänjoki, etenkin fosforipitoisuudet ovat olleet Kokemäenjoessa korkeampia.

### **Kokemäenjoen ja Harjunpäänjoen ekologiset luokitukset**

Kokemäenjoki kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen (VHA3). Pintavesityypiltään joki on erittäin suuri kangasmaiden joki (ESk) ja se on voimakkaasti säännöstelty neljällä voimalaitoksella, jonka vuoksi se on luokiteltu voimakkaasti muutetuksi vesistöksi.

Kokemäenjoen alaosan ekologinen tila on tyydyttävä. Biologisten muuttujien osalta luokka on välttävä, fysikaaliskemiallisten muuttujien osalta tyydyttävä ja hydrologismorfologisten tekijöiden osalta huono. Kokemäenjoen alaosan kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen ahventen elohopeapitoisuuksista, jotka ylittävät asetetun ympäristönlautunormin. Elohopea on peräisin sedimenteistä, johon sitä on kertynyt vuosien saatossa alueella toimineesta teollisuudesta (Westberg *et al.*, 2022).

Harjunpäänjoki on pintavesityypiltään keskisuuri kangasmaiden joki (Ksk). Pihlavanlahti-Kolpanselkä kuuluu pintavesityypiltään Selkämeren sisempiin rannikkovesiin (Ses). Harjunpäänjoen ekologinen ja kemiallinen tila on hyvä, joten se tarjoaa merialueelta tuleville vaelluskaloille ja muille vesieliöille laadukkaan lisääntymis- ja kasvu ympäristön. Joen tilaa on parannettu pitkäjärjestyksellä kunnostustoimenpiteiden avulla. Jokeen kohdistuu maatalouden ja haja-asutuksen kuormitusta, minkä seurauksena joki on rehevöitynyt (Westberg et al., 2022).

### **Kokemäenjoen ja Harjunpäänjoen pohjaeläimet**

Harjunpäänjoen pohjaeläinten ekologinen tila on erinomainen. Tämä arvio perustuu Holminkosken ja Kaasmärkunjoen Leineperin kohdalla vuonna 2010 otettuihin pohjaeläinnäytteisiin. Harjunpäänjoen Holminkoskesta on otettu näytteitä myös vuosina 2013 ja 2016. Vuoden 2013 näytteiden perusteella Holminkosken pohjaeläinlajiston ekologinen tila luokitellaan erinomaiseksi tai tyydyttäväksi riippuen luokitteluindeksistä (Pöyry, 2018).

Kokemäenjoessa ja Harjunpäänjoessa esiintyy uhanalaista vuollejokisimpukkaa, joka on suojeltu kansallisesti luonnonsuojelulailla (1096/96) ja kansainvälisesti EU:n luontodirektiivillä (92/43/ETY). Laji kuuluu luontodirektiivin liitteen II ja IV (a) eläinlajeihin. Vuollejokisimpukka on Suomessa ja Euroopan mittakaavassa luokiteltu vaarantuneeksi (VU) Vuollejokisimpukkaa tavataan ainakin Harjunpäänjoen alapuolisella alueella sekä Harjunpäänjoessa.

### **Kokemäenjoen ja Harjunpäänjoen kalasto**

Harjunpäänjoella tehtyjen sähkökalastusten perusteella joen kalastoon kuuluvat ainakin seuraavat lajit: lohi, hauki, ahven, made, särki, salakka, turpa, törö, kiiski, kivenuoliainen ja kivisimppu. Lisäksi joessa esiintyy mm. taimenta, lohta, vaellussiikaa ja nahkiaista. Joen lohi- ja taimenkannat ovat istutuskantaa. Vaellussiikakantaa on tuettu Kokemäenjoen siikakannan poikasistutuksella (Puosi, K. & T. Mäkelä, 2017; KVVY Tutkimus Oy, 2021).

Uhanalaluokituksen mukaan taimen ja vaellussiika on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) ja Itämeren lohi vaarantuneeksi (VU). Nahkiainen on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) ja pikkunahkiainen sekä kivisimppu elinvoimaisiksi (LC). Kivisimppu, nahkiainen ja pikkunahkiainen ovat EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeja (varaamalla). Nahkiainen on lisäksi EU:n luontodirektiivin liitteen V laji.

Sähkökalastusten vuosien 2019-2022 tulosten perusteella taimen ja lohi lisääntyvät joessa kohtuullisen menestyksekkäästi, joskin tiheydet vaihtelevat eri osissa jokea (KVVY Tutkimus Oy, 2021).

Sähkökalastustietoja on Harjunpäänjoesta yhteensä 18 paikalta. Näistä neljä kohdetta sijaitsee hankealueen eteläpuolelta laskevan Haukiojan alapuolisella osalla Harjunpäänjokea. Alavirran puoleisista sähkökalastuspaikoista lähin on Jokipolven pohjapato, 1,4 kilometriä Haukiojalta alavirtaan. Muut kohteet, Holminkosken kaksikohdetta ja Harjunpään uimarannan kohde, sijaitsevat 5-6 kilometriä Haukiojan laskukohdasta alavirtaan.

Taimen, merilohi ja nahkiainen kutevat Harjunpäänjoessa. Harjunpäänjoelta on vaellusyhteys merelle ja se on ainoa Kokemäenjoen vesistöalueen osa, jonne vaelluskaloilla on

vapaa kulkuyhteys ja missä ympäristöolosuhteet, kuten veden laatu ja määrä sekä uoman laatu, mahdollistavat lohikalojen lisääntymisen.

Harjunpäänjoen lohien ja taimenten kutusoraikkojen sijainnista ei ole saatavilla tarkkoja tietoja. Lohen ja taimenen poikaset jäävät kuoriuduttuaan kutusoraikosta vähän matkan päähän alueelle, jossa niille on suotuisat virtausolosuhteet ja tarpeeksi suojaisia piilopaikkoja. Hankealuetta lähimmät tiedossa olevat kutusoraikat sijaitsevat Harjunpään uimarannan lähetyvillä, jonne on Haukiojan laskuojasta noin 5 km matka. Lohikalat ovat yleisesti herkkiä ravinteiden kasvulle ja veden pH:n alenemiselle. Laskuojaa lähimpänä olevassa sähkökalastuspisteessä Jokipolven pohjapadolla ei ole havaittu lohikaloja. Siellä tavattu kivisimppu on herkkä happipitoisuuden laskulle sekä happamoitumiselle. Vaellussiika kannat ovat yleisesti kärsineet vesien patoamisesta ja muusta vesirakentamisesta sekä peltojen ja metsien ojituksen aiheuttamista päästöistä ja kuormituksesta. Harjunpäänjoen kutupaikkojen osalta tiedot vaellussiikan osalta ovat puutteelliset, vaellussiialla ei ole havaittu luontaista lisääntymistä joessa.

Nahkiaisselvitysten mukaan noin puolet Harjunpäänjoen pohjasedimenteistä oli nahkiaisen kannalta tyydyttäviä tai hyviä. Toukkatiheydet olivat kuitenkin pieniä, mihin saattaa vaikuttaa jokeen nousevan kannan pienuus. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kalatalouspalvelut -yksikkö onkin korostanut Harjunpäänjoen erityistä kalataloudellista arvoa (KVY Tutkimus Oy, 2021).

Harjunpäänjoessa toteutetaan kalataloudellista kunnostusta, missä koskialueita on kunnostettu taimenten ja lohien luontaisen lisääntymisen parantamiseksi (KVY Tutkimus Oy, 2021).

Kokemäenjoen kalakantojen hoitosuunnitelmia on laadittu vuodesta 2006 lähtien ja järjestyksessä 4. hoitosuunnitelma on laadittu vuonna 2021. Siinä esitetään kalakantojen hoitoon liittyvien vuosittaisten kalaistutusten jatkamista, kalojen luontaisen lisääntymien tukemista tekemällä koskikunnostuksia Kokemäenjoen pääuomassa ja siihen laskevissa sivu-uomissa. Kokemäenjokeen istutetaan mm. taimenia, vaellussiikaa ja merilohta.

Harjunpäänjoessa ja sen muilla jokiosuuksilla harjoitetaan vapaa-ajan kalastusta. Kalastus alueella on pääasiassa vapakalastusta. Harjunpäänjoessa on voimassa vaelluskalavesistön kalastusrajoitukset sekä koski- ja virta-alueita koskevat rajoitukset (Kalastusrajoituspalvelu, 2024).

### **Vesienhoitosuunnitelmat**

Kokemäenjoen kalakantojen hoitosuunnitelman (alkaen 2021) lisäksi alueella on voimassa Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022-2027 sekä Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022-2027, missä vesienhoidon keskeisenä tavoitteena on estää pintavesien ja pohjavesien tilan heikkeneminen sekä pyrkiä kaikkien vesien tilatavoitteiden osalta vähintään hyvään tilaan. Tavoitteen saavuttamiseksi suunnitellaan ja toteutetaan vesien tilaa parantavia toimenpiteitä ja seurataan toimenpiteiden vaikutuksia. Toimenpiteet kohdistuvat maatalouden ravinnekuormituksen vähentämiseen, vesistöjen kunnostukseen,

pohjavesien suojelemiseen sekä pistekuormituksen vähentämiseen. Erityisalueilla keskittään myös happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämiseen.

### 11.5.3 Vaikutukset pintavesiin

Hankkeen merkittävimmät todennäköiset vesistövaikutukset voivat aiheutua hankealueen muuttamisesta aurinkovoimakäyttöön sopivaksi. Aurinkovoimalahankkeen ja sähkönsiirron maanrakennustöistä, maanmuokkauksesta ja huoltoteiden rakentamisesta voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista rakennuspaikkojen läheisiin pintavesiin, lähinnä alapuolisiin ojaverkostoihin. Kiintoaineen kulkeutumisesta voi seurata ojien liettymistä ja pintavesien tilapäistä samentumista. Ravinnekuormitus voi osaltaan edistää rehevöitymistä. Vesistökuormituksella voi olla vaikutuksia pintavesiin, ja sitä kautta myös kalastoon ja pohjaeläimiin.

Puut vaikuttavat veden haihduntaan pidättämällä sadevettä latvustoon, vähentävät valuntaa sitomalla vettä maaperästä ja haihduttamalla sitä ilmaan. Puuston poistamisen myötä virtaamat ja kiintoainekuormitukset lisääntyvät. Virtaamien kasvaminen voi näkyä hankealueella ja sen läheisyydessä ojien eroosiona nopean virtauksen osuuksilla ja hienoaineslaskeumina pohjaan hitaan virtauksen osuuksilla.

Eroosioon vaikuttaa maaperän eroosioherkkyys ja alueen topografia. Hankealueen ja sen lähiympäristön maaperä on pääosin hiekkamoreenia, mikä läpäisee vettä tehokkaasti. Hiekkamoreenin eroosioherkkyys ei ole suuri. Lisäksi alueella on muun muassa kalliopaljastumia, hiesua sekä suoalueilla rahkaturvetta. Hankealue on topografialtaan monimuotoista kalliomuodostumien sekä alavien soiden vuoksi.

Puuston poistamisen arvioidaan lisäävän virtaamia jonkin verran hankealueen purkuojissa. Virtaamien arvioidaan lisääntyvän Elvanojassa ja Fransinojassa. Elvanojaan kohdistuvien muutosten arvioidaan jäävän paikallisiksi ja vähäisiksi, mutta Fransiojaan kohdistuu lähelle suunnitellun IBV Suomi Oy:n aurinkovoimalahankkeen vuoksi kohtalaisia virtaamamuutoksia. Haukiojan virtaamien ei arvioida lisääntyvän, sillä ojan yläpuolella sijaitseva Haukijärvi tasaa virtaamia ja vähentää vaikutuksia alapuolisiin vesistöihin. Siten vaikutukset Harjunpäänjoen virtaamiin tai kuormitukseen arvioidaan vähäiseksi.

Rakentamisen aikaista kiintoaine- ja ravinnekuormitusta muodostuu erityisesti, kun maanmuokkausta tehdään vesistöjen ja ojastojen läheisyydessä. Aurinkovoimalahankkeen aiheuttamat ojitusten vaikutukset ovat verrattavissa metsien kunnostusojitusten vaikutuksiin. Olemassa olevien ojien perkauksen vaikutus valuntaan on vähäinen, mutta uusien ojien kaivaminen todennäköisesti lisää valuntaa. Virtaamien kasvamisesta ovat lyhytaikaisia ja kuormituspiikit ajoittuvat rankkasateiden tai lumensulamisen aikaan, eikä niiden arvioida nousevan yleisesti tulvatilanteissa tai rankkasateiden aikana havaittavia tasoja korkeammiksi.

Hankealueen nykytilan valuntamäärien muutosta ei ole tässä yhteydessä arvioitu poistuvan puuston hehtaarikohtaisten keskikuutiomäärien perustella. IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalan YVA-selostuksessa (Sitowise, 2024) on arvioitu, että Fransiojan valunnan kasvu hankkeen myötä olisi noin 8-20 mm. Suhteutettuna alueen keskimääräiseen vuosivalumaan (250 mm) tulokset vastaavat Fransiojan purkupisteessä 3-9% lisäystä.

Harjunpään aurinkovoimalahankkeesta aiheutuvan valunnan kasvun arvioidaan olevan samansuuruista Fransinojassa.

Puiden poistamisen ja siitä aiheutuvan valunnan kasvun voidaan todeta olevan pidempi-aikainen ilmiö. Tutkimusten mukaan kiintoaine- ja ravinnekuormitus tyypillisesti tasoittuu muutaman vuoden aikana, kuten laadituista vesistökuormituslaskemista (*Liite 7*) voidaan päätellä, joten puiden poistamisella ei arvioida olevan toiminnan aikana merkittävää vaikutusta pintavesiin ja vaikutusten arvioidaan jäävän paikallisiksi. Lisäksi vuosien välisen sadannan vaihtelu on suurta, jolloin mahdollinen valumien lisääntyminen jää vähäiseksi.

Rakentamisella ja aurinkovoimalahankkeen toiminnan aikana ei arvioida olevan vaikutusta alueen vedenjakajiin, vesimuodostumiin tai vesien virtaussuuntiin.

Happamat sulfaattimaat ovat keskeisin jokien ja rannikkovesien happamuuden ja metallikuormituksen aiheuttaja läntisellä vesienhoitoalueella. Happamien sulfiittimaiden tarkkaa sijaintia ei tunneta hankealueella, mutta niiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella on varsin pieni. Mikäli rakentamisen aikana sulfidit joutuvat kuivatuksen tai muun maankäytön seurauksena kosketukseen hapen kanssa, ne hapettuvat sulfaatiksi ja muodostavat kosteuden myötävaikuttaessa rikkihappoa. Kuivatusvedet voivat aiheuttaa happaman kuormituksen lisäksi metallien liukenemista. Happamuuden vaikutukset kohdistuvat erityisesti pohjaeläimistöön ja kalastoon (Westberg et al., 2022). Alueella saattaa esiintyä paikoin happamia sulfaattimaita ja kaivutöissä tulee varautua sulfaattimaiden käsittelyyn, mikäli niitä esiintyy kaivujen yhteydessä. Alueille ei rakenneta syviä kuivatusojia, millä pyritään estämään happamoittavat vaikutukset alapuolisiin vesistöihin. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Harjunpäänjoen happamuuteen.

Kaasmarkun valuma-alueen puoleiselta hankealueelta vesi purkautuu osin Haukijärven kautta Haukijokea pitkin Harjunpäänjokeen. Haukijärvi on pieni (3,4 ha) metsäinen järvi, joka sijaitsee varsinaisen hankealueen ulkopuolella. Järvi tasaa mahdollisia virtaamavaihteluita ja vaikuttaa myös vedenlaatuun laskeutusaltaan tavoin. Haukijärven veden laatu voi heikentyä väliaikaisesti rakentamisen aikana, mutta sen ei arvioida vaikuttavan Haukijärvestä purkavan Haukiojan veden laatuun. Harjunpäänjoen vesimuodostumien biologinen tila ei heikkene. Hankealueen ja Harjunpäänjoen etäisyys on Haukiojan kautta lyhimillään 4 km ja hankealueen ja Kokemäenjoen etäisyys 12,5 km.

Porin valuma-alueen puoleiselta hankealueelta vesi purkautuu Elvanojan ja Annankorvenojan kautta Järviojaan ja sitä kautta Kokemäenjokeen. Elvanoja ja Annankorvenoja ovat metsien ja peltojen läpi virtaavia purkuoja. Elvanojan biologinen tila voi heikentyä väliaikaisesti rakentamisen aikana, mutta Kokemäenjoen vesimuodostumien biologinen tila ei heikkene. Hankealueen ja Kokemäenjoen etäisyys tällä valuma-alueella on 16,5 km (hankealueen ja Järviojan etäisyys n. 13 km).

Hankkeella ei arvioida olevan heikentävää vaikutusta Harjunpäänjoen vesimuodostuman ekologiseen tilaan kokonaisuutena, eikä siten suoranaista vaikutusta Kokemäenjoen ekologiseen tilaan.



Aurinkovoimalahankkeen rakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia kalastoon ja pohjaeliöstöön. Vaikutuksia on arvioitu IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalan YVA-selostuksessa (Sitowise, 2024). Maanmuokkauksen seurauksena lisääntyvä kiintoainekuormitus voi aiheuttaa jokien kutosoraikkojen liettymistä ja veden samenemista. Ravinteiden lisääntyminen ja rehevöityminen voi muuttaa alueen kalalajistoa ja heikentää uhanalaisten kalojen ravinnonhankintaa. Vaikutukset ovat seurausta pintavesiin kohdistuvista ravinnejä kiintoainekuormituksista. Kalastoon kohdistuu vaikutuksia maan muokkaamisesta, maansiirtotöistä, huoltotiestöjen ja tienvarsiostojen rakentamisesta sekä sähkösiirtolinjojen rakentamisesta. Työnaikaiset vaikutukset voivat olla hankealueella kohtalaisia, mutta kestoaltaan lyhytaikaisia ja vaikutusten laajuus riippuu alueen maaperästä, topografiasta ja vesistöjen läheisyydestä. Toiminnan aikaisten vaikutusten arvioidaan vähenevän muutamien vuosien päästä ja silloin ne ajoittuvat alueen sadannan mukaisesti. Ravinteiden, kiintoaineen ja humuksen kasvu sekä veden tummuminen voivat muuttaa hankealueen läheisyydessä olevien vesistöjen pohjaeliöstöä sekä näön avulla saalistavien lajien ravinnonhankintaa. Alueella on pieni mahdollisuus sulfittimaiden esiintymiselle. Mahdollisten sulfittimaaesiintymien yhteydessä lähialueen vesistön happamoituminen yhdistettynä matalaan veden pH-arvoon saa aikaan metallien, raudan ja alumiinin liukenemistä ja vaikuttaa kalojen kasvuun ja jopa kuolleisuuteen.

Harjunpään kalaston herkkyys on arvioitu erittäin uhanalaiseksi uhanalaisten lajien kuten taimenen ja vaellussiian kantojen vuoksi. Harjunpäänjoelle on laadittu useita vesienhoitosuunnitelmia, tehty kalaistutuksia, vesistökuunnostuksia ja vesistön tilaa seurataan säännöllisillä sähkökalastuksilla. Näiden perustella Harjunpäänjoen herkkyys on arvioitu erittäin suureksi. Hankealueen etäisyys Harjunpäänjoesta on lyhimmillään 2 km ja siksi sen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Vaikutuksia voidaan seurata rakentamisen aikana sähkökalastuksien avulla. Hankkeesta aiheutuu lyhytaikaista sumentumista hankealueen purkujiin, mutta sillä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta kalojen ja nahkiaisten kutunousumahdollisuuksiin Harjunpäänjokeen. Joen herkkyys on arvioitu erittäin suureksi, mutta vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi johtuen etäisyydestä hankealueeseen.

Kokemäenjoessa ja Harjunpäänjoessa esiintyy vuollejokisimpukkaa. Jokien veden virtauksien merkittävä vähentäminen liettäisi pohjan, mikä heikentäisi pohjan sisällä elävien vuollesimpukoiden elinolosuhteita. Aurinkovoimalahankkeen rakentamisen tai toiminnan takia ei Harjunpäänjoessa arvioida tapahtuvan virtaaman vähenemistä, millä olisi vaikutusta vuollesimpukoiden elinolojen heikkenemisen.

Harjunpäänjoessa ja sen muilla jokiosuuksilla harjoitettavalle vapaa-ajan kalastukselle rakentamisen aikaisella lyhytaikaisella veden sumentumisella ei arvioida olevan vaikutusta. Vaikutusta kalojen ja nahkiaisten kutunousumahdollisuuksiin Harjunpäänjoessa ei myöskään ole. Kokemäenjoen kalastoon tai kalastukseen ei hankkeella arvioida olevan vaikutusta.

Elvanojan varrella ei ole tiedossa olevia merkittäviä lohikaloiden kutu- tai lisääntymisalueita. Hankkeen vaikutukset Elvanojaan arvioidaan herkkyydeltään ja vaikutuksiltaan vähäisiksi.

## VE0

Vaihtoehdossa 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.

Vesistökuormituslaskelman tuloksista voidaan päätellä, että nykytilanteen jatkuessa, hankealueilla metsätalousmetsät ja peltoviljely aiheuttavat merkittävimmät ravinnekuormitukset, ja peltoviljely ja hakkuualueet aiheuttavat merkittävimmät kiintoainekuormitukset valuma-alueiden vesistöihin.

## VE1

VE1 hankealueesta Kaasmarkun valuma-alueeseen kuuluu 456 hehtaaria hankealuetta, kattaen valuma-alueesta noin 6 %. Porin valuma-alueeseen 201 hehtaaria hankealuetta, kattaen valuma-alueesta noin 2 %. Alueelta virtaa vesiä molemmille valuma-alueille ja hanke vaikuttaa molempien valuma-alueiden pintavesiin. Laajemmat vaikutukset kohdistuvat Kaasmarkun valuma-alueelle. Tällä hetkellä hankevaihtoehdossa VE1 alueen hulevesivirtaama on mitoitussateella (1/50a,20min) 10 400 l/s. Alueen rakentamisen jälkeen valuma-alueille kohdistuu tulevaisuudessa noin 14700 l/s suuruinen hulevesivirtaama.

Vesistökuormituslaskelman tulokset kymmenelle vuodelle on esitetty *taulukossa 17*. Vaikka laskelma on tehty vuositasolla, vesistökuormitus painottuu vuosittain syysateiden ja lumen sulamisen aikaan. Laskennassa ei huomioitu taustakuormaa, sillä laskennan ensisijainen tavoite oli vertailla nykyhetken kuormitusta hankkeen aiheuttamaan kuormitukseen. Nykytilanteen kuormituslaskennassa on arvioitu, ettei ojitetuilta metsätalousalueilta muodostu kiintoainekuormitusta, eikä alueella ole tehty merkittäviä hakkuita viime vuosina. Oletuksena on myös ollut, että vesiensuojelutoimenpiteistä on huolehdittu asianmukaisilla menetelmillä. Maankäyttömuodot on selvitetty eri karttapalveluita apuna käytäen.

**Taulukko 17.** Laskennallinen vesistökuormitus nykytilanteessa ja aurinkovoimalan hankevaihtoehdon VE1 toteutuessa.

VESISTÖKUORMITUS	TYPPI, KG/HA/V	FOSFORI, KG/HA/V	KIINTOAINE, KG/HA/V
Kaasmarkun valuma-alue			
Nykytila	3 003	176	106 257
Mahdollinen tuleva kuormitus	4 480	207	430 883
Porin valuma-alue			
Nykytila	4 950	312	235 207
Mahdollinen tuleva kuormitus	3 047	318	193 627

Hankkeen toteutuessa typpi-, ja kiintoainekuormitus Kaasmarkun valuma-alueelle kasvaa. Fosforikuormitus pysyy lähes samansuuruisena. Suurin muutos on kiintoainekuormituksessa. Muutos johtuu pääasiassa metsän kaatamisesta ja maan muokkauksesta paneelialueille sopivaksi hankkeen alkuvaiheessa. Metsätalouden vesiensuojelusta kuormituksen vähentämiseksi tullaan huolehtimaan asianmukaisin menetelmin.

Hankkeen toteutuessa typpi- ja kiintoainekuormitus Porin valuma-alueelle laskee. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että peltoviljely loppuu alueella, ja vaikka metsän kaato tuo kuormitusta, on se pienempää kuin peltoviljelyn aiheuttamat vaikutukset. Fosforikuormitus Porin valuma-alueelle pysyy lähes nykyisellä tasolla.

Vesistön kuormitusselvityksen mukaan alueen muuttuessa maa- ja metsätalouskäytöstä energiantuotantoalueeksi, hankealueen tuottaman vesistön ravinnekuormituksen määrä Kaasmarkun valuma-alueelle kasvaisi kokonaistypen osalta 50 % ja kokonaisfosforin osalta 18 %, sekä kiintoaineksen osalta yli nelinkertaiseksi nykyisestä. Suurin muutos on kiintoainekuormituksessa ja muutos johtuu pääasiassa metsän kaatamisesta ja maan muokkauksesta paneelialueille sopivaksi hankkeen alkuvaiheessa.

Hankealueen tuottaman vesistön ravinnekuormituksen määrä Porin valuma-alueelle laskee kokonaistypen osalta 60 %:iin ja kiintoaineksen osalta 80 %:iin nykyisestä, sekä nousee kokonaisfosforin osalta 2 % nykyisestä. Typpi- ja kiintoainekuormituksen lasku alueella johtuu pääasiassa siitä, että peltoviljely loppuu alueella, ja vaikka metsän kaato tuo kuormitusta, on se pienempää kuin peltoviljelyn aiheuttamat vaikutukset.

## VE2

VE2 hankealueesta Kaasmarkun valuma-alueeseen kuuluu 360 hehtaaria hankealuetta, kattaen valuma-alueesta noin 5 %. Porin valuma-alueeseen 104 hehtaaria hankealuetta, kattaen valuma-alueesta noin 1 %. Alueelta virtaa vesiä molemmille valuma-alueille ja hanke vaikuttaa molempien valuma-alueiden pintavesiin. Laajemmat vaikutukset kohdistuvat Kaasmarkun valuma-alueelle. Tällä hetkellä hankealueen VE2 hulevesivirtaama on mitoitussateella (1/50a,20min) 5990 l/s. Rakentamisen jälkeen mitoitussateella (1/50a, 20min) valuma-alueille kohdistuu tulevaisuudessa noin 10000 l/s suuruinen hulevesivirtaama.

Vesistökuormituslaskelman tulokset kymmenelle vuodelle on esitetty *taulukossa 18*. Vaikka laskelma on tehty vuositasolla, vesistökuormitus painottuu vuosittain syysateiden ja lumen sulamisen aikaan. Laskennassa ei huomioitu taustakuormaa, sillä laskennan ensisijainen tavoite oli vertailla nykyhetken kuormitusta hankkeen aiheuttamaan kuormitukseen. Nykytilanteen kuormituslaskennassa on arvioitu, ettei ojitetuilta metsätalousalueilta muodostu kiintoainekuormitusta, eikä alueella ole tehty merkittäviä hakkuita viime vuosina. Oletuksena on myös ollut, että vesiensuojelutoimenpiteistä on huolehdittu asianmukaisilla menetelmillä. Maankäyttömuodot on selvitetty eri karttapalveluita apuna käyttäen.

**Taulukko 18.** Laskennallinen vesistökuormitus nykytilanteessa ja aurinkovoimalan hankevaihtoehdon VE2 toteutuessa.

VESISTÖKUORMITUS	TYPPI, KG/HA/V	FOSFORI, KG/HA/V	KIINTOAINES, KG/HA/V
Kaasmarkun valuma-alue			
Nykytila	2 600	153	104 787
Mahdollinen tuleva kuormitus	3 695	177	339 061
Porin valuma-alue			
Nykytila	436	26	9 103
Mahdollinen tuleva kuormitus	853	32	100 832

Vesistön kuormitusselvityksen mukaan alueen muuttuessa maa- ja metsätalouskäytöstä energiantuotantoalueeksi, hankealueen tuottaman vesistön ravinnekuormituksen määrä Kaasmarkun valuma-alueelle kasvaisi kokonaistypen osalta 40 % ja kokonaisfosforin osalta 15 %, sekä kiintoaineksen osalta yli kolminkertaiseksi nykyisestä. Hankealueen tuottaman vesistön ravinnekuormituksen määrä Porin valuma-alueelle kasvaisi kokonaistypen osalta kaksinkertaiseksi ja kokonaisfosforin osalta 25 %, sekä kiintoaineksen osalta yli kymmenkertaiseksi nykyisestä. Suurin muutos on kiintoainekuormituksessa ja muutos johtuu pääasiassa metsän kaatamisesta ja maan muokkauksesta paneelialueille sopivaksi hankkeen alkuvaiheessa.

## SÄHKÖNSIIRTO

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla. Rakentamisen aikana maakaapelilinjien läheisyydessä pintavesiin voi aiheutua kiintoaineen kulkeutumisesta johtuvaa työnaikeista samentumista. Valumavesien mukana vesistöihin voi päätyä kiintoainesta ja ravinteita. Vaikutus on paikallinen ja lyhytaikainen, sillä kasvittumisen myötä eroosion aiheuttaman kuormituksen vaikutukset vähenevät. Toiminnan aikana voimajohto ei aiheuta vaikutuksia pintavesiin. Toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin. Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin arvioidaan vähäisiksi.

### 11.5.4 Yhteenveto vaikutuksista

Rakentamisen aikana virtaama hankealueen ojastoissa kasvaa jonkin verran. Vaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ajoittuvat rankkasateiden ja lumen sulamisen aikaan. Rakennusaikaisten virtaamien kasvun arvioidaan jäävän rankkasateiden tai tulva-aikaisten kuormitusten tasolle. Siten hankkeen aiheuttamat virtaamamuutosten arvioidaan jäävän vähäisiksi ja vaikutusten jäävän paikallisiksi.

Rakentamisen aikana kiintoaine- ja ravinnekuormitus kasvaa tehtyjen vesistökuormituslaskelmien perusteella. Ravinnekuormitus voi lisätä vesistöjen rehevöitymistä.

Kuormituksen kasvaessa vaikutukset vedenlaatuun arvioidaan kohtalaisiksi, mutta suurilta osin paikallisiksi.

Kaasmarkun valuma-alueella etäisyys Harjunpäänjokeen on lyhimmillään 2 km, joten valtaosa kiintoaineista ja ravinteista laskeutuu ojien pohjaan ja sameus vähenee ennen Harjunpäänjokea. Rakentamisen aikaisella vesistökuormituksella ei arvioida olevan vaikutusta Harjunpäänjoen rehevöitymistasoon. Vaikutus Harjunpäänjoen pintaveden laatuun arvioidaan vähäiseksi. Etäisyys Elvansuon kautta Kokemäenjokeen on 16,5 km, joten vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Purkuojien ei ole todettu olevan kalastollisesti merkittäviä eikä siten herkkiä. Sen sijaan Harjunpäänjoki on kalastuksellisesti merkittävä. Joessa esiintyy uhanalaisia kalalajeja ja joessa on tehty kalastukseen liittyviä kunnostushankkeita. Lisäksi sen ekologinen tila on hyvä. Näistä johtuen Harjunpäänjoen herkkyys on arvioitu suureksi.

Kiintoainekuormitus saattaa aiheuttaa jokien kutosoraikkojen liettymistä ja toisaalta ravinteiden lisääntyminen ja rehevöityminen voi muuttaa alueen kalalajistoa ja heikentää uhanalaisten kalojen ravinnonhankintaa. Hankkeella voi olla kohtalaisia vaikutuksia Harjunpäänjoen kalastoon, mutta vaikutusten arvioidaan olevan lyhytkestoisia ja ajoittuvan pääosin rakentamisen aikaan.

Kiintoaine- ja ravinnekuormitus hankealueelta tasoittuu muutaman toimintavuoden jälkeen, joten hankkeella ei ole käytön aikana merkittäviä vaikutuksia pintavesiin tai vedenlaatuun. Virtaama pysyy samankaltaisena toiminnan ajan. Lisäksi vuosien välisen sadannan vaihtelu on suurta, jolloin mahdollinen valumien lisääntyminen jää vähäiseksi.

Sulfiittimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella pieni, mutta sen herkkyys on Harjunpäänjoelle suuri ja hankealueen purkuojille kohtalainen. Sulfiittimaat voivat lisätä hankealueella vesistön happamoitumista, mikä voi vaikuttaa kalojen kasvuun ja jopa kuolleisuuteen. Etäisyys hankealueen ja Harjunpäänjoen välillä on suuri, joten mahdollisten happamien sulfaattimaiden vaikutus on jää vähäiseksi joen suuren vesimäärän ja haitta-aineiden laimenemisen seurauksena.

**Taulukko 19.** 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	Vähäinen	<b>SVE</b>	<b>VEO</b>		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	<b>VE1</b> <b>VE2</b>		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri

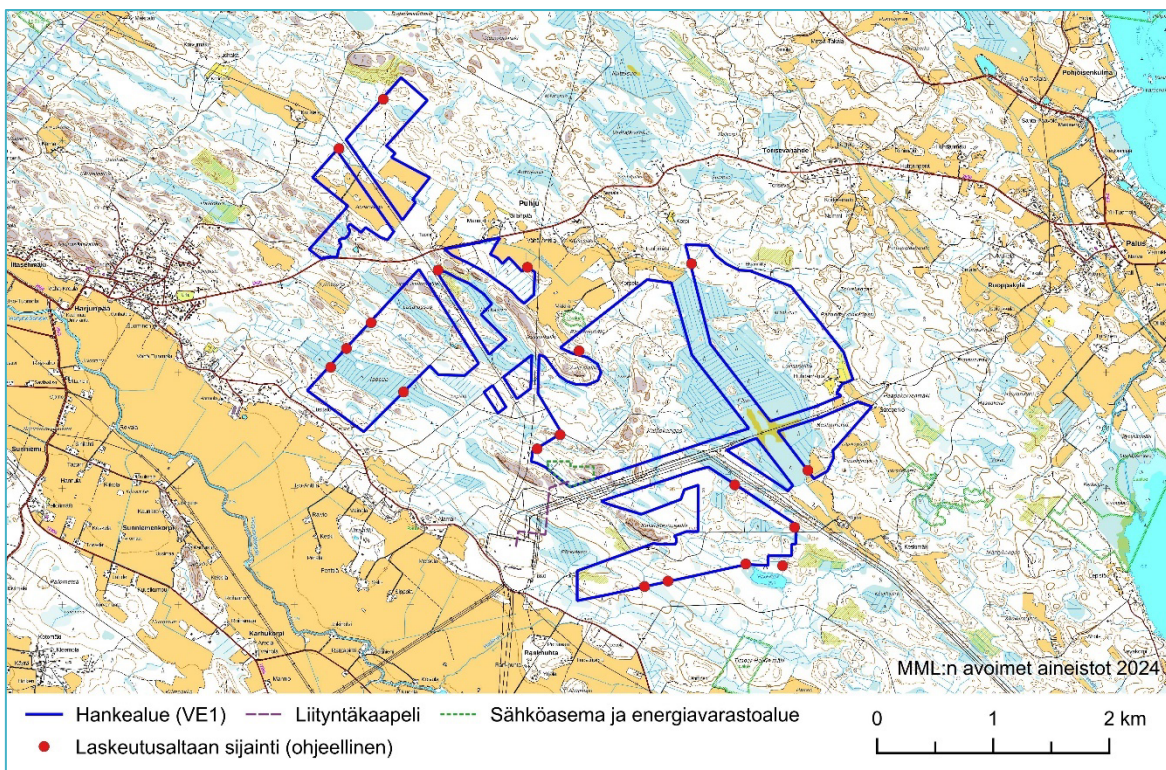
### Muutoksen suuruus

Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
----------------	----------------	----------------	-------	-------	--	-------	-------	----------------	----------------

#### 11.5.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vesiensuojelun keinoista toistaiseksi tutkimusten mukaan tehokkaimmiksi ovat osoittautuneet sellaiset toimet, jotka viivyttävät vettä valuma-alueilla ja tasaavat samalla ojaverkoston virtaamia myös tulva-aikoina. Rakentamisen aikaisten maanmuokkaustöiden aiheuttamaa mahdollista samentumista ja kiintoaineksen lisääntymistä vesistössä pyritään ehkäisemään hyvällä töiden ennakkosuunnittelulla sekä erilaisilla kiintoainesta keräävillä tai viivyttävillä ratkaisuilla kuten laskuojiin kaivettavilla laskeutusalttaila, lietekuopilla tai vesistöön asennettavilla siltiverhoilla. Hankealueen ja ojastojen väliin jätettävillä suoja-kaistoilla voidaan vähentää eroosiota ja pintavaluntaa sekä ojien virtaamia ja siten vähentää muodostuvaa kiintoaine- ja ravinnehuuhtoutumaa. Hankealueelle jätetään ojastojen varteen riittävät suojavyöhykkeet, joiden leveys riippuu maaperästä sekä alueen topografiasta.

Virtaamien kasvua pyritään vähentämään purkuojissa, erityisesti Fransinojassa, joka on tunnistettu sekä Harjunpään aurinkovoimalan sekä IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalahankkeen yhteiseksi purkuojaksi, esimerkiksi rakentamalla laskeutusaltaita ja huolehtimalla veden laadun tarkkailusta. Alustavan suunnitelman mukaan alueelta purkavien ojien päihin rakennettaisiin viivytysrakenteet tai laskeutusaltat (Kuva 47).



**Kuva 47.** Alueelle suunniteltujen laskeutusaltaiden sijainnit.

Vesistökuormitusta voidaan myös säädellä ajoittamalla kriittisten kohtien rakentamista normaalien valumahuippujen ulkopuolelle ja töiden eriaikaistamisella. Kuitenkin ilmastomuutoksen ennustetaan lisäävän sateisuutta etenkin kasvukauden ulkopuolella ja mikäli talvi on leuto, valuma-alueilla voi liikkua runsaasti vettä myös talviaikaan.

Hankealueilla sijaitseville peltoalueille tullaan paneelikentän rakentamisen jälkeen istutamaan monivuotista niitty- ja nurmikasvillisuutta ja antamaan luonnollisen kasvillisuuden ja pensaikkojen kasvaa, mikä vähentää alueilta muodostuvaa kokonaiskuormitusta. Rakentaminen pyritään ajoittamaan niin, että se ei tapahdu syksyn rankkasateiden ja lumen sulamisen aikaan. Huomioitavaa on myös, että paneelikenttiä ja hankealueita ei rakenneta kerralla, vaan vaiheittain, jolloin ensimmäisinä vuosina rakentamisesta muodostuva vesistökuormitus on laskennallista kuormitusta pienempää. Virtauksia hidastavia, valuntaa pienentäviä ja kiintoainetta pidättäviä toimenpiteitä tullaan kohdistamaan tunnistetuille herkille alueille, kuten Haukijärveen ja Haukiojaan sekä Fransiojaan, jotka virtaavat Harjunpäänjokeen. Mahdolliset rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet toteutetaan siten, että haittavaikutuksia syntyy mahdollisimman vähän.

Mahdolliset sulfiittimaat ja niiden esiintyminen hankealueella on tunnistettu. Sulfiittimailla on tyypillistä happamuus ja maalajien tavanomaista suurempi rikkiyhdisteisyys. Maan kuivussa tai maan muokkaustoimenpiteiden yhteydessä rikkiyhdisteet hapettuvat ja voivat liuottaa maaperästä myös haitallisia metalleja.

Mahdollisia muutoksia valumien happamuudessa tai ravinne- tai kiintoainekuormissa voidaan kontrolloida hankealueelle rakennettavien laskeutusaltaiden avulla, joista voidaan mitata veden pH-arvoja ja tarvittaessa suodattaa tai kalkita hankealueelta valuvaa vettä. Tällä voidaan varmistaa, että alueelta ei valu hapanta tai ravinnepitoista vettä alapuoliseen vesistöön. Sulfidimaasiintymien yhteydessä huolehditaan oikeista vesiensuojelutoimenpiteistä sekä maanmuokkausmenetelmistä. Sulfiittimaita ei altisteta hapen kanssa kosketuksiin, maaperää ei kuivateta, eikä veden pintaa muuteta näillä alueille. Sulfiittimaat voidaan peittää esimerkiksi savella tai kapseloida, jolloin valumavedet eivät pääse imeytymään sulfidimaahan ja näin estetään pinta- ja pohjavesien happamoituminen ja vaikutukset kalastoon.

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, eikä ympäristölle haitallisia kemikaaleja käytetä.

#### **11.5.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve**

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta rakennusvaiheessa. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Käytännössä haihduntaan ja valumavesien määrään vaikuttaa usea tekijä, eikä niiden merkittävyyttä pystytä yksiselitteisesti arvioimaan.

Rakentamisen aikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä luo epävarmuutta arviointiin. Ilmastonmuutoksen ennakoitaan vaikuttavan sadantaan niin, että keskimäärin sadanta kasvaa, mutta toisaalta taas sään ääri-ilmiöt lisääntyvät, jolloin lyhyen aikavälin ennakointi on epävarmaa.

Vedenlaatu- ja virtaamatietoja hankealueen pelto- ja metsäojista, Haukiojasta, Fransinojasta, Järviojasta tai Haukijärvestä ei ole tiedossa. Kuitenkin virtaamat ojissa ovat luultavasti pieniä. Vedenlaatua ja virtaamia voidaan seurata erityisesti kriittisiksi määritellyistä vesistökohteista erityisesti rakennusvaiheessa.

Aurinkovoimalahankkeen vaikutuksia ravinne- ja kiintoainekuormitukseen alapuolisissa vesistöissä on arvioitu hankealueelta laaditussa vesistökuormituslaskelmassa. Vesistökuormituksen arvioimiseksi on käytössä erilaisia laskentamenetelmiä ja kuormitusarviot vaihtelevat eri tutkimusten välillä riippuen siitä, mitä laskentamenetelmiä ja kirjallisuuslähteitä käytetään (Nieminen ym. 2020). Kuormitusarvioissa voi olla huomattaviakin eroja. Laskennan perustana on käytetty ominaiskuormituslukuja alueen nykyisestä maankäytöstä ja maankäytön muutoksista hankkeen toteutuessa.

Sulfaattimaiden sijainti hankealueella ei ole tiedossa, mutta todennäköisyys niiden esiintymiselle on pieni. Happamuutta voidaan seurata laskeutusaltaiden veden laadusta rakentamisen aikana ja tarvittaessa kalkkita. Tällä voidaan varmistaa, että alueelta ei valu hapanta tai ravinnepitoista vettä alapuoliseen vesistöön.

IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalahankkeen sijainti lähellä hankealuetta ja hankkeiden mahdolliset yhteysvaikutukset aiheuttavat myös epävarmuutta vaikutusten arviointiin.

## 11.6 KASVILLISUUS, SUOJELUALUEET JA EKOLOGISET YHTEYDET

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 reunavaikutteista 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 kasvillisuuslajisto muuttuu sopeutuessaan uusiin olosuhteisiin.

Aurinkovoimalatoiminta vaikuttaa ekologisiin yhteyksiin hankealueella, sillä paneelialueilla metsämaan menetys on huomattavaa. Paneelialueet voivat vaikuttaa ekologiseen verkostoon ja viheryhteyksiin pinta-alamenetyksinä sekä este- ja häiriövaikutusten myötä. Eläinten liikkuminen alueella voi estyä paneelialueiden ympärille rakennettavien aitojen



tai puuston poiston vuoksi. Rakentamisajan melun ja liikenteen tuottama häiriövaikutus voi vähentää eläinten liikkumista hankealueella tai sen läheisyydessä.

Aurinkovoimalatoiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset kasvillisuuteen ovat pääosin palauttavia. Vaikutuksia syntyy voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä työmaaliikenteestä. Toiminnan jälkeen alue metsitetään.

### 11.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Kasvillisuuteen ja suojelualueisiin kohdistuva vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Hankealueen kasvillisuuden nykytilan ja hankkeen mahdollisten vaikutusten selvittämiseksi suoritettiin kasvillisuus selvitykset. Inventointien aikana tutkimusalueiden potentiaalisia kohteita kierrettiin läpi. Tällaisia alueita olivat ilmakehän- ja karttatarkastelun perusteella potentiaalisiksi arvioidut paikat. Tausta-aineistona käytettiin muun muassa Metsäkeskuksen avointa paikkatietoaineistoa.

Kasvillisuutta on kartoitettu kahdessa vaiheessa vuosina 2022 ja 2023 Ahlman Group Oy:n suorittamissa inventoinneissa. Tulokset on esitetty erilliselimityksissä *liitteissä 9 ja 10*. Vuonna 2022 kasvillisuutta inventoitiin hankealueen kaakkoisosissa 15.6., 16.6., 17.6. ja 20.6. Valtaosalla alueesta on runsaasti ojitettuja aloja sekä tavanomaisessa metsätalouksikäytössä olevia metsämaita, jolloin inventointi tehtiin kattavasti alueeseen nähden. Vuonna 2023 kasvillisuutta inventoitiin hankealueen luoteisosissa 29.5. ja 30.5. Selvityksen varhaisen ajankohdan vuoksi kaikkia myöhemmin kukkivia heiniä, saroja tai putkilokasveja ei ole voitu varmuudella tunnistaa.

Maastotöiden aikana lajilistalle kirjattiin kaikki havaitut putkilokasvit, myös villiintyneet koriste- ja hyötykasvit. Selvityksessä käytetty nimistö on Suuren Pohjolan Kasvion (Mossberg, B. & Stenberg, L., 2005) mukainen.

Jokainen arvokas kohde piirrettiin kartta- ja ilmakehävapohjalle 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.

Hankkeen vaikutuksista Kaasmäen Natura-alueeseen ja sen suojeluperusteisiin on laadittu erillinen Natura-arviointi, joka on esitetty *liitteessä 11*.

### 11.6.2 Nykytila

#### 11.6.2.1 Kasvillisuus

Aurinkovoimalan alue edustaa kasvillisuudeltaan eteläboreaalista metsä- ja suokasvillisuusvyöhykettä. Hankealueen itäpuolella sijaitsee laaja Elvansuo, joka on

kasvillisuudeltaan puustoista turvekangasta. Siitä on ojitettu yli kaksi kolmasosaa, mutta suon koillisosa on säilynyt ojittamattomana ja sen keskiosa luonnontilaisen kaltaisena vähäpuustoisena tai puuttomana elinympäristönä. Hankealueiden metsät ovat pääasiassa metsänhoidon piirissä olevia eri kehitysvaiheen taimikoita, mutta varttuneempia kangas-metsäkuvioita esiintyy myös. Hankealueen lounaisosassa on useita kalliomuodostumia, joista osa on säilynyt metsän käsittelyltä. Jyrkännteisiä kalliometsiä kyseisellä alueella on neljä. Niistä yksi on valjastettu voimalinjan perustaksi ja muut kolme ovat lähes luonnontilaisia. Lisäksi Kullaantien eteläpuolella on kalliomuodostumia. Kullaantien varteen sijoittuu myös iäkäs ja monimuotoisuudeltaan arvokas lehtomainen kangas. Kallionaluslehtoa on säilynyt pienialaisesti Lasarusuon etelänpuoleisen nimettömän kalliomuodostuman juurella. Isosuo edustaa ojitettua rämettä ja on puustoltaan varttunutta männikköä. Metsien pienialaiset soistumat sekä korpi- tai lehtonotkelmat ovat pääasiassa ojitettuja. Käsitteilyn ulkopuolelle on jäänyt muutamia pienialaisia soistumia. Yksi ojitettu kostea lehtokuvio oli pienilmastoltaan ja kasvilajistoltaan edustava. Annankorvessa on peltoviljelyksiä. Myös alueen itäosassa on muutama peltokuvio, jotka ovat umpeutuvia niittyjä. Itäosassa on lisäksi yksi ojittamaton ja varttunut kangasmetsäkuvio, joka on puustorakenteeltaan monipuolinen.

Vuonna 2022 inventoiduilta tutkimusalueelta löydettiin 220 putkilokasvilajia ja vuonna 2023 inventoidulta alueelta 194 putkilokasvilajia. Inventointialueiden alueiden pinta-alaan nähden määrä on korkeintaan kohtalainen. Lukema selittyy sillä, että alueella ei ole reheviä kosteikkoja tai muita monilajisia elinympäristöjä. Joutomaat ja muut kulttuurivaihteiset kohteet kasvattavat lajimäärää yleensä runsaasti. Löydettyjen kasvilajien joukossa ei ole yhtään valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista tai muuten huomionarvoista lajia, eikä alueelta ole havaintoja uhanalaisista lajeista.

Luontoselvitysten yhteydessä yhteensä hankealueelta löydettiin yhteensä 24 arvokasta kohdetta, joista kahdeksan täyttää metsälain 10 § mukaiset kriteerit, mutta seitsemän niistä ei ole Metsäkeskuksen rajaamia lakikohteita. Näiden lisäksi tutkimusalueelta löydettiin seitsemän kohdetta, joiden uhanalaisuus on joko vaarantunut (VU) tai erittäin uhanalainen (EN). Muita arvokkaita kohteita tunnistettiin kahdeksan.

Tutkimusalueella havaitut arvokkaat luontokohteet ovat seuraavat (Kuva 48):

1. *Kalliometsä (Vr) ja varttunut kanervatyypin (CT) kuiva kangas*  
Kalliometsät on koko Suomessa silmälläpidettävä (NT) ja varttuneet kuivat kangasvaarantunut (VU) luontotyyppi.
2. *Kalliometsä (Vr)*  
Kalliometsät on silmälläpidettävä (NT) elinympäristö.
3. *Kalliometsä (Vr)*  
Kalliometsät on silmälläpidettävä (NT) elinympäristö.
4. *Kalliometsä (Vr)*  
Kalliometsät on silmälläpidettävä (NT) elinympäristö.

5. *Soistuma [-]*  
Luontotyyppiä ei voida määrittellä tarkasti. Soistuma ei ole lakikohde eikä määritettävissä oleva uhanalainen tai vaarantunut luontotyyppi.
6. *Kalliometsä (Vr)*  
Kalliometsät on silmälläpidettävä (NT) elinympäristö.
7. *Metsäkortekorpi (MkK)*  
Kuvio vastaa metsälain 10 § mukaisia kriteerejä (metsäkortekorvet). Metsäkortekorvet on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) luontotyypeiksi.
8. *Korpimuuttuma [-]*  
Kohde ei ole lakikohde, mutta säilynyt luonnontilaisen kaltaisena ojituksesta huolimatta. Kuviolla on luontaisesti syntynyttä lahoppuuta.
9. *Kostea keskiravinteinen lehto, muuttuma [-]*  
Kohde ei ole lakikohde, mutta selvästi ympäristöstään erottuva virtaavan veden vaikutuspiirissä oleva pienilmastoltaan kostea elinympäristö.
10. *Varttunut havupuuvaltainen mustikkatyyppin (MT) tuore kangas*  
Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat on arvioitu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) ja koko maassa silmälläpidettäväksi (NT).
- 11., 12. ja 13. *Isovarpuräme (IR) ja kangasräme (KgR)*  
Isovarpurämeet on luokiteltu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) ja koko Suomessa silmälläpidettäväksi (NT) elinympäristöiksi. Kangasrämeet on luokiteltu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) ja koko Suomessa vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi.
14. *Kalliometsä (Vr) ja varttunut puolukkatyyppin (CT) kuivahko kangas*  
Varttuneet kuivahkot kankaat ovat Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisia (EN) ja kalliometsät ovat koko Suomessa silmälläpidettävä (NT) luontotyyppi.
15. *Rahkaräme (RaR) ja ombtrofinen lyhytkorsineva (RN)*  
Suokokonaisuus lukeutuu metsälain 10§:n tarkoittamaan elinympäristöön vähäpuustoinen kitu- ja joutomaan suo.
16. *Soistuma (pallosararäme PsR) [-]*  
Kuvio on luonnontilaisen kaltainen kostea elinympäristö, ja pitää yllä paikallista monimuotoisuutta.
17. *Kalliometsä (Vr)*  
Kalliometsät on silmälläpidettävä (NT) elinympäristö.
18. *Kalliometsä (Vr)*  
Kalliometsät on silmälläpidettävä (NT) elinympäristö.
19. *Kalliometsä (Vr)*  
Kalliometsät on silmälläpidettävä (NT) elinympäristö.

20. Kalliometsä (Vr)

Kalliometsät on silmälläpidettävä (NT) elinympäristö.

21. Käenkaali-mustikkatyyppin (OMT) varttunut havupuuvaltainen lehtomainen kangas

Lehtomaiset kankaat on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) elinympäristöiksi.

22. Kalliometsä (Vr)

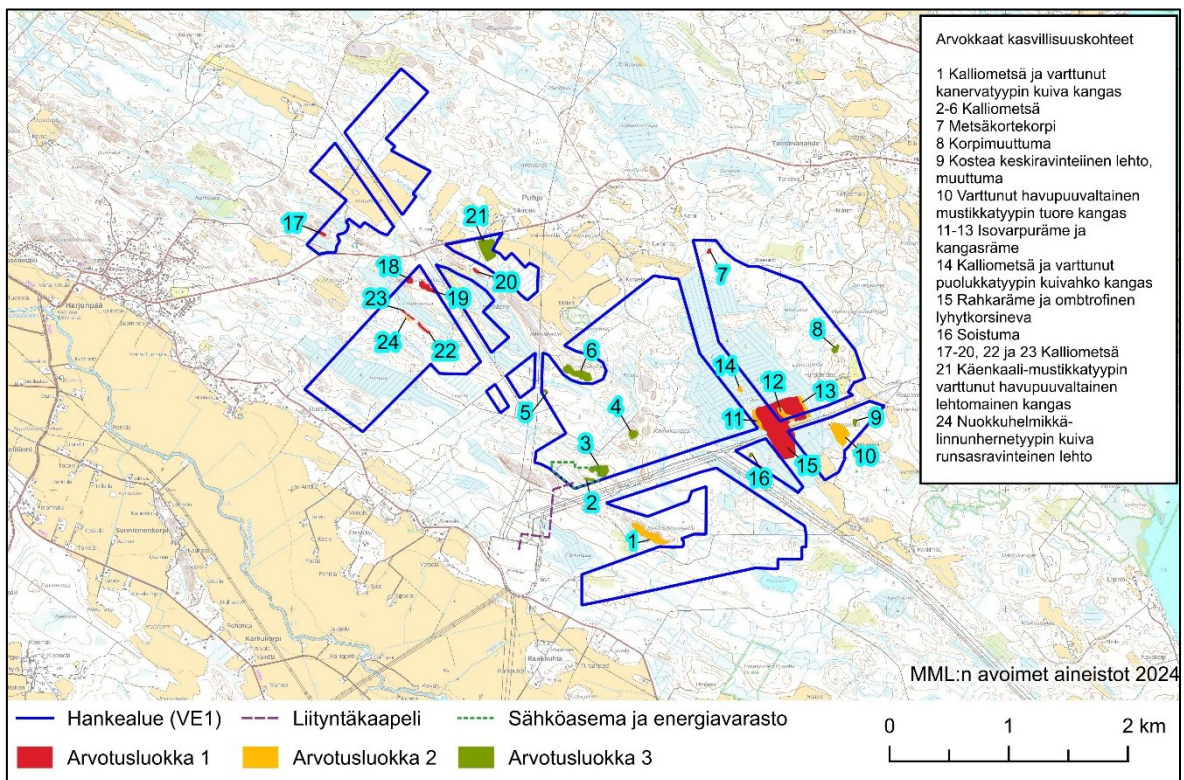
Kalliometsät on silmälläpidettävä (NT) elinympäristö.

23. Kalliometsä (Vr)

Kalliometsät on silmälläpidettävä (NT) elinympäristö.

24. Nuokkuhelmikkä-linnunhernetyypin (MeLaT) kuiva runsasravinteinen lehto

Kuivat runsasravinteiset lehdot on arvioitu vaarantuneiksi (VU) elinympäristöiksi.



**Kuva 48.** Luontokartoituksissa esiin tulleet arvokkaat kasvillisuuskohteet hankealueen kaakkoisosassa (Ahlman Group Oy, MML 2024).

### 11.6.2.2 Suojelalueet

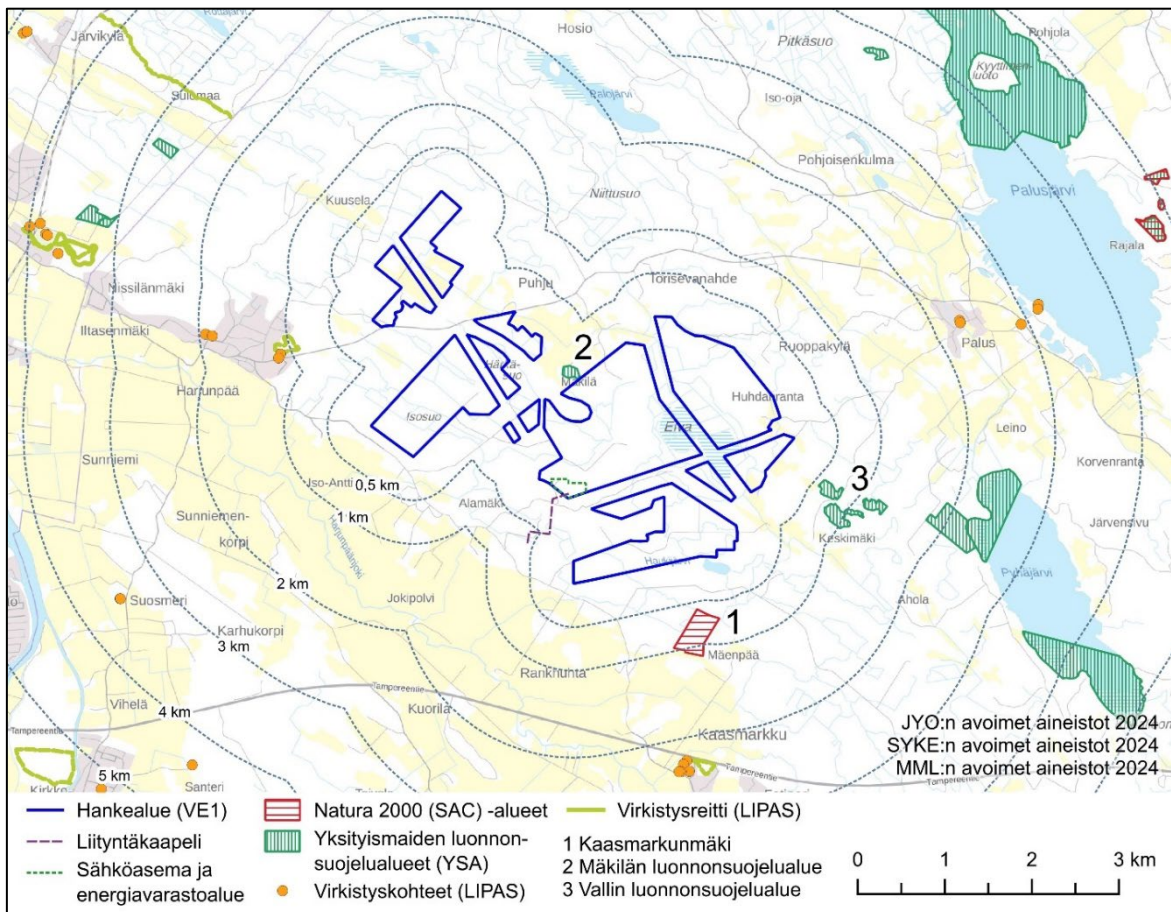
Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Mäkilän yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA77063). Hankealueen läheisyydessä, 600 metriä hankealueelta etelään, sijaitsee Kaasmarkunmäen Natura-alue (SAC, FI0200143) ja 550 metriä kaakkoon sijaitsee Vallin yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA120935).

Lisäksi Pyhäjärven ja Palusjärven ympäristössä on yksityinen Lahtisen luonnonsuojelualue (YSA111694). Myös Palusjärven ja Pyhäjärven järvi- ja ranta-alueista osa on suojeltua.

Kaasmarkunmäen 14 ha laajuinen Natura-alue koostuu pääosin mustikkatyyppin tuoreen kankaan (MT) kuusivaltaisesta lahoppuustoisesta metsästä, jossa sekapuuna on mäntyä. Alueella on huomattavasti lahoppuuta ja puusto alueella on kohtalaisen vanhaa. Natura-alueella on jälkiä yksittäisistä poiminnan luonteisista hakkuista, mutta muuten puusto on ilmeisesti edellisen hakkuun tai palon jälkeen kehittynyt luontaisesti. Hankkeen vaikutuksesta Kaasmarkunmäen Natura-alueeseen on laadittu erillinen Natura-arvio, joka on esitetty liitteessä 11.

Alueen etelä- ja pohjoisosissa on ojitettua, osin turvekankaaksi muuttunutta lahoppuustoista kangaskorpea. Vallitsevat kasvillisuustyyppit ovat ruohoinen mustikkaturvekangas (RhMTKg), ruohoinen mustikkakangaskorpi (RhMKgK) ja -muuttuma, mustikkakangaskorpi (MTKgK) sekä ruohoturvekangas (RhTKg).

Suojelualueiden sijainnit on esitetty kuvassa 49.



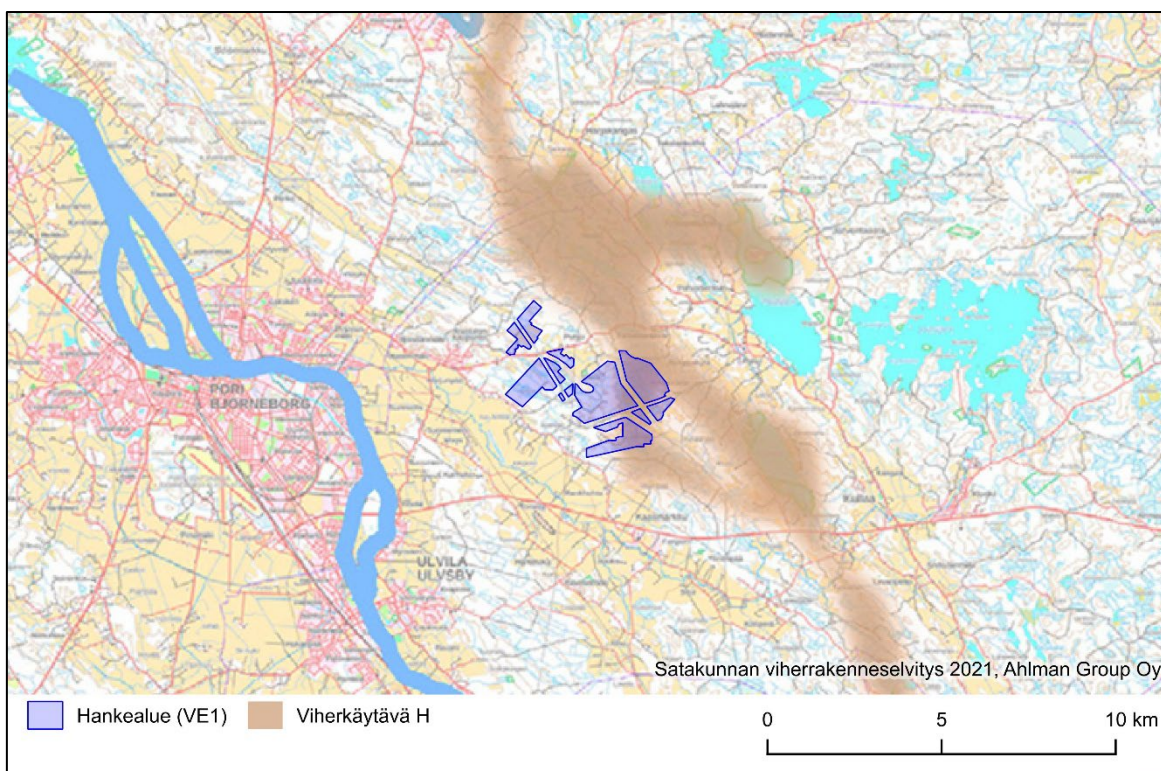
**Kuva 49.** Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet. Yksityismaiden suojelualueet merkitty mustalla vinoviivalla, Natura-alue sinisellä ja muut luonnonsuojelualueet violetilla. (JYO, SYKE, MML, 2024)

### 11.6.2.3 Satakunnan viherkäytävät

Harjunpään aurinkovoimala sijoittuu maakuntatasolla laaditun Satakunnan viherrakenneselvityksen (Ahlman, S. & Hankonen, E., 2021) mukaan luonnonydinalueiden välisille alueille ja luonnon ydinalueiden välisen ekologisen yhteyden eli viherkäytävän (viherkäytävä H) alueelle (Kuva 50). Viheryhteys H on kokonaispituudeltaan noin 70 kilometriä ja ulottuu Merikarvian ja Siikaisten tasalta Kokemäenjoenlaaksoon Harjavallassa.

Viherkäytävästä H selvityksessä todetaan seuraavaa:

*“Viherkäytävä H yhdistää käytävän F kautta ydinalueet 6 ja 10 toisiinsa. Käytävä on hyvin merkittävä, sillä se toimii myös useiden muiden käytävien ja ydinalueiden jatkumona, sillä se ulottuu Siikaisista Harjavaltaan saakka. Käytävän varrella on vahvistettava yhteys pohjoispäässä, sillä Jäneskeitaan tuulivoimapuiston luona reitti on kapea. Harjavallan päässä on toinen vahvistettava osuus peltojen vuoksi. Käytävän keskeisen osan muodostaa laaja yhtenäinen metsäalue Porin Noormarkun ja Pomarkun Isojärven välisellä alueella. Arvokkaita luontokohteita on erittäin paljon.”*



**Kuva 50.** Satakunnan viherrakenneselvityksessä esitetyistä luonnon ydinalueista ja viherkäytävistä. (Ahlman Group Oy, 2021).

Viherrakenneselvityksen kuvauksessa mainituista ydinalueista ydinalue 6 sijaitsee Satakunnan pohjoisosassa ja on Merikarvian Mankanevan ja muiden alueen suoilaikkujen muodostama kokonaisuus. Ydinalue 10 sijoittuu Pomarkun Isonevan alueelle. Hankealue sijoittuu viheryhteydellä näiden eteläpuolelle.

### 11.6.3 Vaikutukset kasvillisuuteen, suojelualueisiin ja ekologisiin yhteyksiin

#### VE0

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

#### VE1

Mikäli toiminta kohdistuu koko suunnitellulle hankealueelle VE1, menetetään ominaisuuksiltaan tavanomaista, pääosin nuorta ja keski-ikäistä talousmetsäaluetta sekä vähätuottoisia kallioalueita arviolta noin 450 hehtaaria. Alueella ei esiinny uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppisiä, jotka voisivat olla erityisen herkkiä suunnitellulle maankäytölle tai joiden menetyksestä aiheutuisi merkittävää haittaa luonnon monimuotoisuudelle. Sen sijaan hankealueen laajuus vähentää monimuotoisuutta merkittävästi.

Hankealueella on tunnistettu 24 arvokasta luontokohdetta, joista kahdeksan täyttää metsälain 10 § mukaiset kriteerit, mutta seitsemän niistä ei ole Metsäkeskuksen rajaamia lakikohteita (Metsäkeskus 2023). Alueella on lisäksi seitsemän kohdetta, joiden uhanalaisuus on joko vaarantunut (VU) tai erittäin uhanalainen (EN). Muita arvokkaita kohteita rajattiin yhdeksän. Osa kohteista jää hankealueen ulkopuolelle.

Hankkeen vaikutukset alueen kasvillisuuteen ovat merkittäviä ja kestävät koko hankkeen elinkaaren ajan. Kasvillisuusvaikutukset ovat pääosin 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 sekä mahdollisesti lisääntyvä auringon säteily ja tuuli voivat myös aiheuttaa vähäisiä, epäsuoria reunavaikutuksia hankealueen välittömässä läheisyydessä.

Hankeella ei ole vaikutuksia Mäkilän tai Vallin yksityismaiden luonnonsuojelualueisiin eikä Kaasmäen Natura 2000 -alueeseen.

Hankealue sijoittuu maakunnallisesti tärkeän viherkäytävän alueelle. Hanke heikentää huomattavasti viheryhteyden läntistä haaraa.

#### VE2

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

Hankealueelta on tunnistettu 16 arvokasta luontotyyppiä, joista kaksi (kuviot 7 ja 15) täyttävät metsälain 10 § mukaiset kriteerit, mutta ne eivät ole Metsäkeskuksen rajaamia lakikohteita (Metsäkeskus 2022). Alueella on lisäksi kuusi kohdetta, joiden uhanalaisuus on

joko vaarantunut (VU) tai erittäin uhanalainen (EN). Muita arvokkaita kohteita rajattiin kahdeksan.

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.

Kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutuksien voidaan katsoa olevan merkittäviä, sillä menettävä metsäpinta-ala on verrattain suuri. Toisaalta alueella pääasiassa esiintyvät luontotyypit 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 Kaasmarkunmäen Natura 2000 -alueeseen.

## **SÄHKÖNSIIRTO**

Sähkönsiirron osalta suurin vaikutus on puuston poistaminen mahdolliselta voimajohtoauealta 5-10 metrin leveydeltä. Sähkönsiirtoreitti toteutetaan maakaapelina ja siirtoreitin varrella ei sijaitse huomioitavia luontotyyppikohteita. Maakaapeliyhteys on 0,7 km, jolloin sen aiheuttama pirstoutuminen ja reunavaikutus on vähäinen.

### **11.6.4 Yhteenveto vaikutuksista**

Hankkeen yhteydessä menetetään nuorta tai keski-ikäistä talousmetsää hankevaihtoehdosta riippuen 300-450 ha. Alueelta on rajattu kaikkiaan 24 arvokasta luontotyyppiä, joista 16 sijaitsee vaihtoehdon VE2 alueella. Osa arvokkaista luontotyypeistä sijoittuu hankealueen ulkopuolelle. Hankealueiden kasvilajien joukossa ei ole yhtään valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista tai muuten huomionarvoista lajia ei alueilta tunneta havaintoja uhanalaisista lajeista.

Hankkeen vaikutukset alueen kasvillisuuteen ovat merkittäviä ja kestävät koko hankkeen elinkaaren ajan metsäalueiden muuttuessa energiantuotantoalueiksi. Kasvillisuusvaikutukset ovat pääosin paikallisia, sillä ympäröivät metsäalueet säilyvät ominaisuuksiltaan nykytilansa kaltaisina



**Taulukko 20.** Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus kasvillisuuteen ja suojelualueisiin. 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	<b>SVE</b>	<b>VE0</b>	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	<b>VE1</b> <b>VE2</b>	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

#### 11.6.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Haittavaikutuksia pyritään lieventämään jakamalla alue osa-alueisiin, joiden väliin jätetään viherkaistat. Puustoa säilytetään hankealueen reunoilla niin paljon kuin mahdollista ja ympäristö ennallistetaan hankkeen elinkaaren päätteeksi. Kasvillisuusselvityksessä esiin tulleet kasvillisuuden arvoalueista osa jätetään rakentamisen ulkopuolelle.

#### 11.6.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

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

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

Paneelit aiheuttavat ympäristössään pienialaisesti varjostusta, mikä vaikuttaa lähiympäristön kasvillisuuteen. Paneelikentän 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 tyypillisten 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 rakentamispaikkojen lähiympäristöön. Myös kunnossapitotoimet voivat karkottaa arimpia lintulajeja. Toimilla voi olla myös välillisiä, toissijaisia vaikutuksia luonnon ekologiaan 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 käyttäviä lintuja. (Kosciuch, K. et al., 2020)

### 11.7.1 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 maast selvitysten ja olemassa olevien tietojen (aikaisemmat selvitykset, uhanalaisrekisterin tiedot, kartta-aineistot, ilmakuvat) perusteella. Hankealueilla on toteutettu pesimälinnustoseselvitykset ja metsojen soidinalueselvitys. Linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) sekä valtakunnallisten päämuuttoreittien osalta tiedot on koottu BirdLife Suomi ry:n paikkatietoaineistoista.

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

## Pesimälinnustoselvitys

Ahlman Group Oy teki pesimälinnustoselvityksen hankealueen kaakkoisosassa touko-kesäkuussa 2022 (*Liite 12* ja toisen pesimälinnustoselvityksen hankealueen luoteisosassa maaliskesäkuussa 2023 (*Liite 13*). Ensimmäisessä selvityksessä tutkimusalueella tehtiin kymmenen ja toisessa selvityksessä 12 sovellettua kartoituslaskentaa.

Ensimmäisessä selvityksessä kartoituslaskentaa tehtiin lisäksi yhden linjalaskennan ja yhden pistelaskentakierroksen aikana. Pistelaskentoihin ei kulunut koko inventointiaikaa, jolloin muu aika käytettiin sovellettuun kartoituslaskentaan. Tänä aikana kierrettiin potentiaalisia kohteita, kuten luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita sekä keskimääräistä iäkkäämpiä metsiä. Tutkimusalue kierrettiin läpi vähintään kahdesti.

Toisessa selvityksessä kartoituslaskentojen aikana kierrettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisia kohteita, kuten luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita, vesistöjen rantavyöhykkeitä sekä keskimääräistä iäkkäämpiä metsiä. Tutkimusalue kierrettiin järjestelmällisesti vähintään kolmesti.

Painopisteenä molemmissa selvityksissä 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.

Ensimmäisessä selvityksessä tehtiin linjalaskenta alueen keskiosassa noin 5,7 kilometriä pitkältä linjalta. Linjalla pyrittiin kattamaan mahdollisimman laaja alue pinta-alallisesti. Laskenta suoritettiin 11.6.2022 aikaisin aamulla klo 3-10 välisenä aikana. Linjalaskennalla voidaan laskea suuntaa antavasti alueen lintutiheys. Yksilömäärät merkitään ylös pääsarjaan (alle 25 metrin päässä havaitut linnut) ja apusarjaan (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.

Ensimmäisessä selvityksessä pistelaskennat tehtiin hankealueella yhteensä 14 paikalta. Laskennat tehtiin 16.6. ja 17.6.2022. Toisessa selvityksessä pistelaskennat tehtiin yhteensä 12 paikalta 8.6.2023. Pistelaskennassa kirjataan ylös kaikki viiden minuutin aikana havaitut lintuyksilöt pää- ja apusarjaan. Pistelaskennalla voidaan laskea suhteellisia tiheyksiä, mutta ei absoluuttisia tiheyksiä, ja vertailu onnistuu esimerkiksi habitaattien välillä.

Yölaulajalaskenta eli yöaktiivisten lajien inventointi suoritettiin lepakkoselvityksen yhteydessä 7.-8.6.2022 ja 8.-9.6.2022 ensimmäisen selvityksen osalta sekä 27.5.-28.5.2023 ja 29.5.-30.5.2023 toisen selvityksen osalta. Laskennat tehtiin noin klo 22.00-4.00 välisenä aikana. Paritulkinnat tehtiin samoin kuin kartoituslaskennoissa. Yölaulajalaskentojen aikana voidaan löytää muun muassa kehrääjien reviirejä.

Toisen selvityksen aikana tehdyt vesilintulaskennat toteutettiin alueella olevalta kaivetulta lammikolta pistelaskentana kohteen pienen koon vuoksi. Laskennat toteutettiin 26.4., 11.5. ja 29.5.2023.

Lajit, joista kerättiin kaikki reviirihavainnot, on esitetty *liitteissä 12 ja 13* olevissa pesimälinnustoselvityksissä.

### **Metsojen soidinpaikkaselvitys**

Ahlman Group Oy on tehnyt metsojen soidinpaikkaselvityksen (*Liite 14*) 19.3., 30.3. ja 20.4.2023 hankealueen kaakkoisosassa. Metsojen soidinpaikkoja inventoitiin Metsoparlamentin ([www.metsoparlamenti.fi](http://www.metsoparlamenti.fi)) ohjeistuksen mukaan. Inventointi suoritettiin lumikenkäillen tutkimusalueen kaikilla soidinpaikoiksi soveliailla kohteilla sekä useilla muilla kohteilla. Maastotyöt tehtiin hyvällä säällä, jolloin tuuli on ollut riittävän tyyni yksilöiden havaitsemiseksi soitimen huippuaikana.

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.

Inventointien aikana 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.

#### **11.7.2 Nykytila**

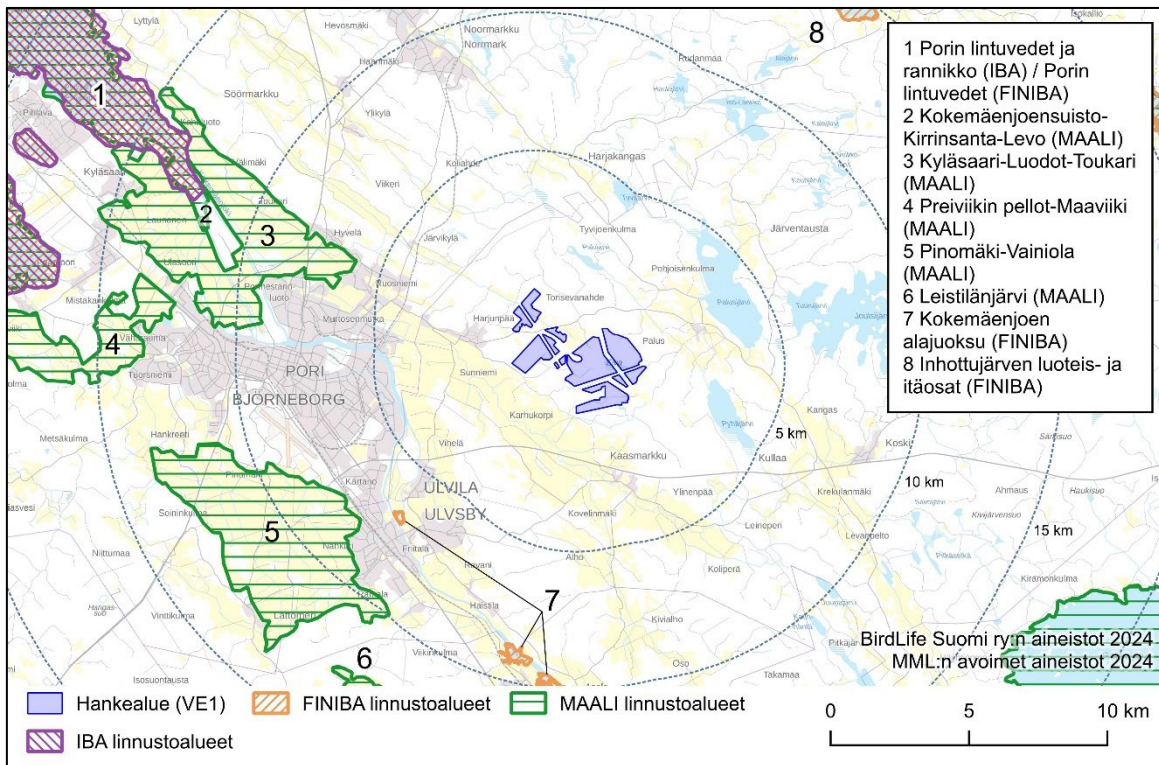
Hankealueella ei sijaitse Suomen kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA-alueita) tai Suomen kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-alueita).

Lähin Suomen kansallisesti tärkeä lintualue on Kokemäenjoen alajuoksu (FINIBA 120016), joka sijaitsee hankealueelta lähimmillään noin 7 kilometriä luoteeseen. Lintualue koostuu useammasta pienemmästä alueesta Ulvilan, Nakkilan ja Harjavallan alueella, ja on kooltaan yhteensä 288 hehtaaria.

Pinomäki-Vainiolan alue (MAALI 120091) koostuu Porin Pinomäen, Hankreetin ja Lattomeren sekä Ulvilan Vainiolan alueiden peltoalueesta. Alueelle kerääntyy huomattavia määriä lepäilevää linnustoa keväisin ja syksyisin. Alue sijaitsee lähimmillään noin kahdeksan kilometrin päässä hankealueesta.

Kyläsaari-Luodot-Toukarin alue (MAALI 120098) koostuu Kokemäenjoen suistosta kaakoon sijaitsevista pelloista. Alueelle kerääntyy huomattavia määriä lepäileviä vesilintuja sekä kahlaajia keväisin ja syksyisin. Pesimälajistoon kuuluu huomattavia määriä ruisräkkiä ja töyhtöhyyppiä. Alue sijaitsee lähimmillään noin kuuden kilometrin päässä vaihtoehdon VE1 luoteisosasta.

Kuvassa 51 on esitetty hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tärkeät lintualueet.



**Kuva 51.** Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tärkeät lintualueet (BirdLife Suomi ry 2024, MML 2024).

## Pesimälinnusto

Hankealueiden pesimälinnusto koostuu pääasiassa hyvin tavallisista talousmetsien ja hakkuualueiden pesimälintulajeista. Ahlman Group Oy:n vuonna 2022 ja 2023 tekemien pesimälinnustoselvitysten maastokartoitusten yhteydessä tutkimusalueilla havaittiin yhteensä 53 pesivää lintulajia, joista valtaosa on hyvin tavanomaisia pesimälajeja. Lajistoon lukeutuu yhteensä 16 huomionarvoista lajia. Valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltuja lajeja havaittiin yksi, hömötäinen. Vaarantuneita lajeja (VU) havaittiin kolme: pyy, töyhtötäinen ja varpuspöllö. 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 viisi: pensaskerttu, närhi, punavarpunen, taivaanvuohi ja kiuru. Silmälläpidettävät lajit eivät ole uhanalaisia, mutta lajin kannan koko tai kehitys lähes täyttää vaarantuneiden lajien kriteerit. EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja (EU) havaittiin yhdeksän (yllä mainitut) ja Suomen kansainvälisten erityisvastuulajien (EVA) joukkoon kuuluvia lajeja kolme (teeri, metso ja varpuspöllö).

Vuoden 2022 selvityksen linjalaskentojen perusteella hankealueen kaakkoispuolella runsaimpia lajeja olivat peippo, pajulintu ja punarinta. Peruslajeista alueelta löytyi myös metsäkirvinen, talitiainen, mustarastas ja tiltalti. Maastotöiden aikana havaittiin myös seuraavat huomionarvoiset tai muuten mielenkiintoiset lajit; teeri, metso, kurki, viirupöllö, pikkulepinkäinen, kehrääjä ja palokärki. Vuonna 2023 tehdyssä luoteispuolen pesimälinnustoselvityksessä ei tehty linjalaskentaa. Merkittävin yksittäinen havainto vuodelta 2023 koskee varpuspöllöä.

Kanalinnuista metsoja havaittiin selvityksissä yhteensä kolme paria. Tyypillisiä metson elinympäristöjä ovat iäkkäämmät havumetsät. Teeripareja tutkimusalueilla tulkittiin pesivän yhteensä kolme paria. Teeret pesivät monenlaisissa metsäisissä elinympäristöissä. Tutkimusalueilla todettiin kaikkiaan 12 pyyreviiriä. Pyy viihtyy kuusivaltaisessa havu- ja sekametsässä, jossa esiintyy leppää ruokailua varten.

Aukeakallio ja Nokkoslevonkallio voidaan selvityksen perusteella tulkita linnustollisesti arvokkaiksi kohteiksi. Kallioiden erityisenä arvona voidaan pitää kehrääjiä sekä vanhan metsän lajistoa, kuten hömötiaisia ja töyhtötiaisia. Pinta-alaan nähden tutkimusalueen kehrääjäkanta on vahva, ja tärkeimpien kalliomuodostumien säilyttäminen lajille soveliaana on lajin esiintymisen kannalta tärkeää.

### **Metsäkanalintujen soidinpaikat**

Ahlman Group Oy:n hankealueen kaakkoispuolella tekemän metsojen soidinpaikkaselvityksen maastoinventoinnin aikana tehtiin hyvin niukasti metsoihin liittyviä havaintoja. Tutkimusalueen länsilaidalta löydettiin yhteensä seitsemän hakomispuuta ja kahdessa paikassa nähtiin jäljet. Lisäksi alueella havaittiin yksi naarasyksilö. Soitimeen viittaavia havaintoja ei tehty maastotöiden aikana. Koirasyksilöitä ei havaittu. Teeristä kirjattiin yksi soidinhavainto ja pyitä havaittiin viidessä melko lähekkäisessä paikassa. Metsojen soidinpaikkaselvitys on esitetty *liitteessä 14*.

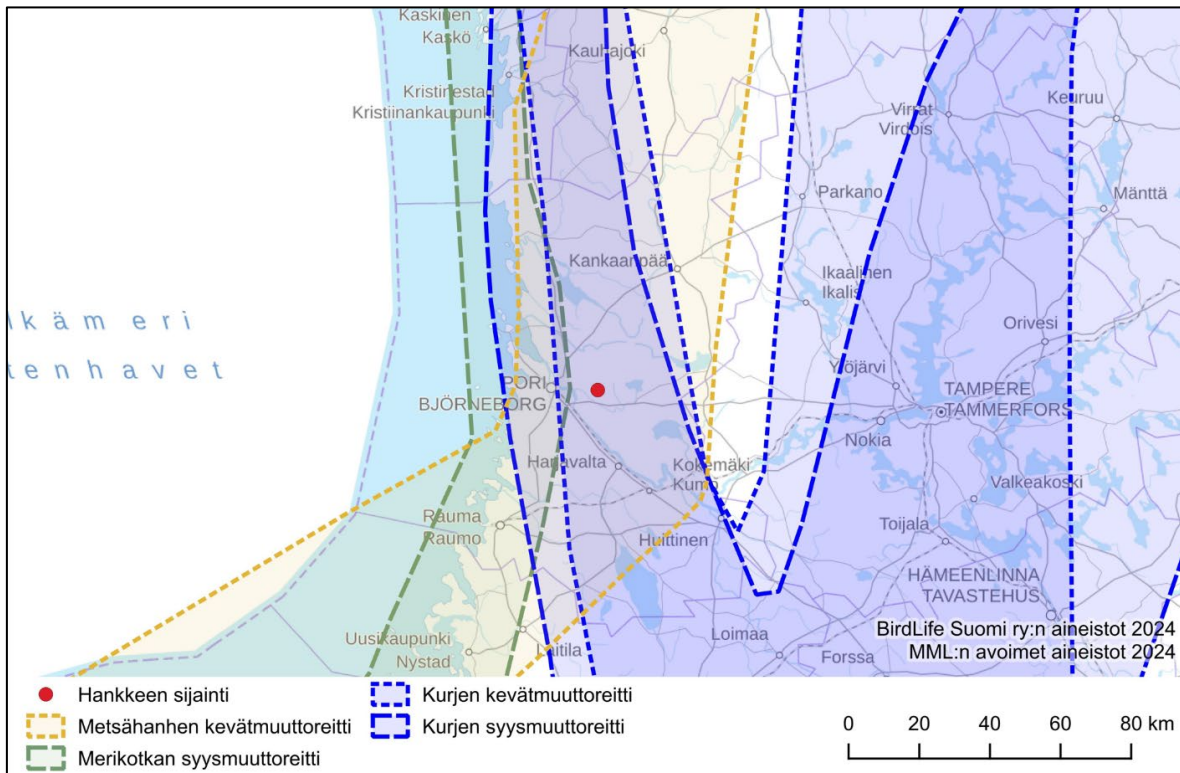
### **Muuttolinnusto**

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 länsirannikolta Porin taajama-alueelta noin 10 km sisämaahan päin. BirdLife Suomi ry:n vuonna 2023 päivittämien lintujen päämuuttoreittien mukaan hankealueen yli kulkee metsähanhen päämuuttoreitti keväisin sekä kurjen päämuuttoreitit keväisin ja syksyisin ja merikotkan syksyn päämuuttoreitti sivuaa hankealuetta painottuen kuitenkin rannikolle (*Kuva 52*).

Porin lintutieteellisen yhdistyksen nettisivujen mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse tärkeitä lintujen havainnointipaikkoja. Suomen lajitietokeskuksen mukaan hankealueella ei ole tehty havaintoja metsähanhesta, merikotkasta tai kurjesta.



**Kuva 52.** Lintujen päämuuttoreitit (BirdLife Suomi ry, 2024; MML, 2024).

### 11.7.3 Vaikutukset linnustoon

Merkittävät vaikutukset linnustoon aiheutuvat alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, jotka aiheuttavat muutoksia elinympäristöihin ja vähentävät pesäpaikkoja. Myös kunnossapitotoimet voivat karkottaa arimpia lintulajeja. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia, sillä ne kestävät koko aurinkovoimalan käyttöajan. Toimilla voi olla myös välillisiä vaikutuksia linnustoon. Elinympäristön häviämisen myötä alueella esiintyvät linnut hakeutuvat muille vastaaville alueille hankealueen ympäristössä. Tämä lisää hetkellisesti yksilöiden määrää, ja siten ekologista painetta kyseisillä alueilla.

Rakentaminen aiheuttaa lisäksi häiriövaikutuksia, kuten melua ja lisääntynyttä liikennettä, mikä karkottaa arimpia lintuja etäämmälle hankealueelta. Nämä ovat kuitenkin väliaikaisia ja paikallisia vaikutuksia, keskittyen rakentamisaikojen lähiympäristöön.

Valtaosa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä revii-riekesittymiä löydetty. Reviirit ovat ns. hajallaan pitkin aurinkovoimapuiston aluetta. Alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti hankealueen ulkopuolella, minkä vuoksi suurinta osaa ei tarvitse huomioida erityisesti hankkeessa; tutkimusalueen metsämaat ovat pääosin tavanomaista ja käsiteltyä talousmetsää. Huomionarvoisten lajien pareja löydettiin melko vähän. Havaintojen perusteella Aukeakallio ja Nokkoslevonkallio voidaan tulkita linnustollisesti arvokkaiksi kohteiksi. Kallioiden erityisenä arvona voidaan pitää kehrääjiä sekä vanhanmetsän lajistoa, kuten hömö- ja töyhtötiainen.

Hankealueen kehrääjäkanta on pinta-alan nähden vahva, ja tärkeimpien kalliomuodostuminen säilyttäminen lajille soveliaina on lajin esiintymisen kannalta tärkeää. Aukeakallion ja Nokkoslevonkallion kohteet jätetään hankealueen ulkopuolelle. Varpuspöllöä havaittiin hankealueen itälaidalla. Lajin todellinen pesäpaikka ei ole kuitenkaan tiedossa. Jättämällä linnustolle arvokkaiksi tunnistetut kohteet sekä arvokkaita kasvillisuuskohteita hankealueen ulkopuolelle säilyy myös linnustolle soveliaita elinympäristöjä. Hankkeen merkittävyys pesimälinnustolle arvioidaan siten vähäiseksi.

Alueella tehdyssä metsojen soidinpaikkaselvityksessä ei löydetty soidinpaikkoja ja kanalintuhavaintoja tehtiin kokonaisuutena niukasti, minkä vuoksi metsäkanalintujen herkkyyys ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Hankealue sijaitsee metsähanhen kevään päämuuttoreitillä sekä kurjen kevään ja syksyn päämuuttoreiteillä. Hankealue sivuaa merikotkan syksyistä päämuuttoreittiä, joka kuitenkin kulkee rannikon myötäisesti. Suomen lajitietokeskuksen mukaan hankealueella ei kuitenkaan ole tehty havaintoja metsähanhesta, merikotkasta tai kurjesta. Näiden lintulajien havainnot painottuvat Ulvilan tärkeille lintupaikoille, kuten Vainiolan pelloille, Saarenluodolle ja Levajärvelle. Muuttolintujen herkkyyys arvioidaan vähäiseksi, joten hankkeen vaikutuksen merkittävyys muuttolintuihin arvioidaan vähäiseksi.

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 pikkulinnut ja niitä metsästävät haukat. Lintujen kuolemantapausten seurantalutkimuksissa noin 13 vuoden ajalta kymmenellä aurinkovoimalaitoksella Kaliforniassa ja Nevadassa on arvioitu, että keskimääräinen kuolemantapausta 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).

## SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirtoreitti rakennetaan maakaapeliyhteydellä, jolloin vaikutukset linnustoon jäävät vähäisiksi ja ovat rakentamisen aikaisia. Rakentaminen aiheuttaa häiriötä kuten melua ja lisääntyvää liikennettä ja ihmistoimintaa alueella.

### 11.7.4 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueen metsämaat ovat pääosin tavanomaista ja käsiteltyä talousmetsää, joten suurin vaikutus kohdistuu metsäelinympäristöjen vähenemiseen ja sitä kautta vaikutus kohdistuu lähinnä alueen pesimälinnustoon. Valtaosa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty. Alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti hankealueen ulkopuolella. Havaintojen perusteella Aukeakallio ja Nokkoslevonkallio voidaan tulkita linnustollisesti arvokkaiksi kohteiksi.



Kallioiden erityisenä arvona voidaan pitää kehrääjiä sekä vanhanmetsän lajistoa, kuten hömö- ja töyhtötiainen. Nämä alueet jätetään hankealueen ulkopuolelle.

Osa hankealueesta sijoittuu maakunnallisesti tärkeän haarautuvan viherkäytävän läntiselle haaralle. Hanke heikentää toteutuessaan huomattavasti viheryhteyden läntistä haaraa. Hankkeella on vaikutuksia sellaisten lajien liikkumiseen, jotka vaativat elinpiireikseen laajoja toisiinsa kytkeytyviä metsäalueita (esim. pyy ja metso). Alueella tehdyssä metsojen soidinpakkaselvityksessä ei kuitenkaan löydetty soidinpakkoja ja kanalintuhavaintoja tehtiin kokonaisuutena niukasti. Hankkeen vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi.

Muuttolinnuista metsähanhen ja kurjen päämuuttoreitit sijoittuvat hankealueelle, mutta lintujen tärkeimmät ruokailu- ja levähdysalueet sijaitsevat eri puolilla Ulvilaa, eikä hankealueella ole tehty havaintoja.

**Taulukko 21.** 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	<b>VE1</b> <b>VE2</b>	<b>VE0</b> <b>SVE</b>	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

### 11.7.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat linnustokohteet hankkeen suunnittelussa. Linnustollisesti arvokkaiksi kohteiksi alueella tulkitaan Aukeakallio ja Nokkoslevonkallio. Molemmat kohteet huomioidaan asianmukaisesti ELY-keskuksen ohjeistuksen mukaisesti hankesuunnittelussa, jotta linnustolliset arvot voidaan turvata. Lisäksi huomioimalla alueelta aiemmin löydetty liito-oravan elinympäristö (Ahlman 2023b) ja arvokkaita kasvillisuuskohteita (Vesamäki & Ahlman 2023), säilyy myös linnustolle soveliaita elinympäristöjä.

Rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten lieventämiskeinoista tehokkain on rakentamisen ajoittaminen pesimäajan ulkopuolelle.

### 11.7.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

Suomessa ei ole ollut toiminnassa vastaavan kokoisia teollisen kokoluokan aurinkovoimaloita, joten tutkittua tietoa aurinkovoimaloiden mahdollisista vaikutuksista linnustoon on vähän. Hanketta varten tehdyt maastonselvitykset on suoritettu olemassa olevan ohjeistuksen mukaisesti ja selvitystarkkuuden arvioidaan olevan hyvällä tasolla. Koko hankealue on tutkittu kattavasti ja maastonselvityksistä ovat vastanneet kokeneet luontokartoittajat.

#### Pesimälinnusto

Vuoden 2022 pesimälinnustonselvityksessä linnustoa inventoitiin pesimäaikaan kahdeksan päivän ja kahden yön aikana hyvien sääolosuhteiden vallitessa. Vuoden 2023 selvityksessä linnustoa inventointiin kymmenen päivän ja kahden yön aikana. Tutkimusalueiden pinta-alaan ja melko yksipuolisiin elinympäristöihin nähden selvityksiä voidaan pitää varsin kattavina, ja hyvin todennäköisesti huomionarvoisten lajien reviirit on löydetty. Pesimälinnustonselvityksien osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä linnuston vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää yhden vuoden maastonselvitysten 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.

## 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 alueella. Vaikutukset eläimistöön 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.

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. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakenta-mistoimenpiteiden 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. huoltotoi-menpiteiden vuoksi. Aurinkovoimalahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutuk-set ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä mahdollisesta purettujen osien väliva-rastoinnista.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luon-todirektiivin (1992/43/ETY) liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä, sillä liitteen lajit ja niiden elinympäristöt ovat tiukasti suojeltuja. Liitteen IV (a) lajeihin kuuluvien yksilöiden lisäänty-mis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (9/2023, 78 §) mukaisesti kielletty. Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mu-kaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus.

### 11.8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Aurinkovoimalahankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset alueen eläimistöön on arvioitu asiantuntija-arviointina alueelle tehtyjen selvitysten sekä olemassa olevien tietojen (aikai-semmat selvitykset, Luonnonvarakeskuksen aineistot, alueen riistanhoitoyhdistyksen ja Satakuntaliiton julkaisemat teokset sekä kirjallisuus, uhanalaisrekisterin tiedot, kartta-ai-neistot, ilmakuvat) perusteella.

Eläimistön osalta erityistä huomiota on kiinnitetty EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) la-jeihin (liito-orava, lepakot, viitasammakko, susi ja ilves), joiden luonnossa havaittavien li-sääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen on kiellettyä (luonnonsuojelulaki 9/2023, 78 §) sekä muihin suojelullisesti huomioitaviin lajeihin.

Hankkeen yhteydessä toteutettiin erilliselvitykset EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) pe-rusteella suojeltujen liito-oravan, lepakoiden ja viitasammakon kartoittamiseksi hankealu-eilla. Lisäksi hankealueella on suoritettu nisäkkäiden lumijälkilaskenta alkuvuodesta 2024. Hankkeessa on laadittu myös Natura-arviointi koskien Kaasmarmunmäen Natura-alueita ja sen suojeluperusteena olevaa liito-oravaa. (Liite 11). Tausta-aineistona liito-orava- ja viitasammakkoselvityksille hyödynnettiin Lajitietokeskuksen havaintorekisteriä (Suomen Lajitietokeskus, 2022).

Hankkeessa laadittujen erilliselvitysten lisäksi vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin alu-eelta ja sen läheisyydestä aikaisemmin IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimalahankkeen yhteydessä tehtyjen luontohavaintojen ja -selvitysten tuloksia.

### Liito-oravaselvitys

Ahlman Group Oy teki hankealueen kaakkoispuolella liito-oravaselvityksen keväällä 2022 (*Liite 15*) ja hankealueen luoteispuolella keväällä 2023 (*Liite 16*) alueilla mahdollisesti olevien liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen selvittämiseksi. Potentiaaliset alueet kierrettiin huolellisesti läpi vuonna 2022 18.5., 19.5., 24.5. ja 25.5 sekä vuonna 2023 5.4. ja 10.4.

Tarkasteluissa etsittiin liito-oravien jätöksiä puiden runkojen tyviltä. Mahdollisten jätösten löytymisen oli erinomaiset edellytykset, sillä lumet olivat kokonaan sulaneet ja inventoinnit tehtiin hyvissä sääolosuhteissa. Erityistä huomiota kiinnitettiin kuusiin, koivuihin, leppiin, raitoihin ja haapoihin. Myös järeähköjen puiden tyvet tutkittiin, vaikka liito-orava ei suosi esimerkiksi mäntyjä.

### Viitasammakoselvitys

Ahlman Group teki viitasammakoselvityksen hankealueen kaakkoispuolella keväällä 2022 (*Liite 17*) ja toisen selvityksen hankealueen luoteispuolella keväällä 2023 (*Liite 18*).

Ensimmäisen selvityksen maastotyöt suoritettiin 13.5.2022. Tutkimusalueella kierrettiin lajille mahdollisesti sovelias paikka, Elvan suon ojittamaton keskiosa. Se osoittautui kuitenkin potentiaaliltaan hyvin heikoksi, sillä kyseessä on melko kuiva suo, jossa oli vain vähän sulamisvesiä talven jäljiltä.

Toisen selvityksen maastotyöt suoritettiin 26.4. ja 11.5.2023. Tutkimusalueella kierrettiin lajille mahdollisesti soveliaat paikat, joita olivat alueen eteläosan kaivettu lampi, yksi vesikuoppa sekä muutama kausikostea lammikko.

Molemmat selvitykset tehtiin lajin soidinkaudella pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Päivät olivat sääolosuhteiltaan sopivia viitasammakoiden inventointiin, sillä aamut olivat vähätuulisia ja tuuli yltyi vasta inventoinnin lopussa. Tarkastelut tehtiin siten, että lajille potentiaalisilla paikoilla kuunneltiin eri kohdissa lajin soidinääntelyä useita minutteja. Tarkoituksena oli havaita ja paikallistaa mahdolliset lisääntymispaikat sekä arvioida yksilömäärä mahdollisimman tarkasti. Kylmän kevään vuoksi viitasammakoiden soidinkausi alkoi monin paikoin poikkeuksellisen myöhään toukokuun alkupuolella molempien selvitysten kohdalla.

### Lepakkoselvitys

Ahlman Group Oy on tehnyt hankealueella lepakoiden lisääntymisaikaisen selvityksen vuonna 2022 hankealueen kaakkoispuolella (*Liite 19*) ja vuonna 2023 hankealueen luoteispuolella (*Liite 20*). Tavoitteena oli selvittää lepakoille mahdollisesti tärkeät alueet hankealueella ja sen lähiympäristössä. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen mukaan Suomessa on vakiintunut menetelmä, jossa lepakoita kartoitetaan kolmella käyntikierröksellä kesä-, heinä- ja elokuussa.

Molemmissa selvityksissä lepakoita havainnoitiin yhteensä kuutena yönä noin klo 22.00-4.00 välisenä aikana. Havainnointia tehtiin sopivan tyyninä ja lämpiminä ajankohtina lämpötilan ollessa vuoden 2022 selvityksessä vähintään 12 °C ja vuoden 2023 selvityksessä

vähintään 6 °C, mutta suurelta osin reilusti yli kymmenen astetta. Liian viileällä, tuulisella tai sateisella säällä lepakot eivät saalista aktiivisesti. Havainnoinnin aikana detektorin taa-juutta vaihdeltiin jatkuvasti, jotta eri aallonpituudella äänntelevät lajit voitiin havaita ja erottaa toisistaan. Maastoinventoinneissa keskityttiin pääasiassa saalistusalueiden etsimiseen. Havainnoinneissa käytettiin ultraäänidetektoria (Pettersson D 200 ja Echo Meter Touch 2), joka muuntaa korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi.

### **Lumijälkilaskenta**

Sitowise on tehnyt lumijälkilaskennat hankealueella noin kello 9.30-16.00 välisenä aikana 15.1., 20.1. ja 28.1., jolloin kuljettiin läpi kolme ennalta suunniteltua reittiä. Reitin A pituus on noin 6,1 kilometriä ja se sijoittuu hankealueen länsiosaan Annankorven, Kylmäkorven, Isosuon ja Lasarusuon ympäristöihin. Reitin B pituus on noin 6,1 kilometriä sijoittuen hankealueen keskiosaan Aukeakallion, Finskin ja Mäntysuon alueille. Reitin C pituus on myös noin 6,1 kilometriä ja se sijoittuu hankealueen etelä- ja lounaisosiin Kalliokankaan, Elvan ja Nokkoslevonkallion alueille. Reittien yhteispituus on noin 18,3 kilometriä.

Reittien varret edustavat erilaisia elinympäristöjä, jolloin hankealueesta sekä sen ympäristöstä saatiin kokonaisuutena hyvä otanta. Hyvin vaikeakulkuisia poikittaisojia vältettiin. Laskennat tehtiin pehmeän lumen aikaan siten, että hiljattain oli satanut tuoretta lunta. Kaikilla laskentakerroilla oli kulunut 1-3 vuorokautta edellisestä sateesta. Laskentoja ei kuitenkaan tehty, mikäli lunta oli satanut edellisenä yönä, sillä jälkiä ei olisi ehtinyt kertynyt riittävästi. Lumisadepäivinä laskentoja ei tehty lainkaan. Jälkien havaitsemiseen oli siis hyvät olosuhteet. Lumikerrosta oli noin 20-40 senttimetriä eri laskentakerroilla.

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.

### **11.8.2 Nykytila**

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tavanomaisista nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamalla metsä- ja suoalueilla sekä peltoviljelyksessä olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat metsäjänis, valkohäntäkauris ja hirvi. Alueella esiintyvät myös muun muassa kettu, orava ja satunnaisemmin kärppä, lumikko ja ilves. Hankealueen ympäristössä ei ole tunnettuja susilaumoja eikä se sijoitu minkään tunnetun susireviirin alueelle (Luonnonvarakeskus, 2023).

### **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).

Ahlman Group Oy kartoitti liito-oravia hankealueen kaakkoisosassa vuonna 2022 (*Liite 15*) ja alueen luoteisosassa vuonna 2023 (*Liite 16*).

Vuoden 2022, hankealueen kaakkoisosassa tehdyssä liito-oravaselvityksessä ei löydetty lainkaan lajin jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittaavia havaintoja kertynyt. Alueella on paljon lajille soveltumatonta elinympäristöä, kuten ojitettua rämettä, mäntyvaltaista kangasta ja hakkuualoja taimikoineen. Lajille sopivia metsäalueita on siis niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Alueelta eikä sen välittömästä läheisyydestä tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja (Suomen lajitietokeskus, 2024). Hankealueen lähistölle suunnitellun IBV Suomi Oy:n aurinkovoimalahankkeen yhteydessä tehdyssä liito-oravaselvityksessä ei myöskään tehty havaintoja lajin esiintymisestä.

Vuoden 2023, hankealueen luoteisosassa tehdyssä liito-oravaselvityksessä tutkimusalueen läntiseltä osa-alueelta Annankorven peltojen eteläpuolelta löydettiin papanoita kolmen puun tyveltä, joista yksi oli kolopuu. Havaintomäärä oli pieni, mutta se on kuitenkin tulkittu lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Havaintojen perusteella selvityksessä on rajattu ydinreviiri. Alue on kuitenkin niin pieni, että sen säilyttämiseksi selvityksessä annettiin ohjeeksi huomioida kokonaan lajille soveltuva elinympäristö, joka on myös esitetty liitteenä olevassa selvityksessä. Tämä alue jätetään hankealueen ulkopuolelle. Tutkimusalueen muilta osin sopivia metsäalueita on niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Alueelta eikä myöskään sen välittömästä läheisyydestä tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja.

Harjunpään aurinkovoimalahankkeen läheisyydessä sijaitsevalla Kaasmarmunmäen Natura-alueella (SAC) on tavattu liito-oravia ja laji kuuluu Natura-alueen suojeluperusteisiin, jotka ovat luontotyyppi boreaaliset luonnonmetsät ja liito-orava.

### **Viitasammakko**

Viitasammakko (*Rana arvalis*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin. Viitasammakko on mieltynyt eritoten reheviin vesistöihin, ja sitä pidetäänkin usein rehevien lintujärvien lajina. Sille kelpaavat myös hieman karummat lampareet, mutta kutupaikaltaan se vaatii riittävästi suojaisaa kasvillisuutta. Pienet kosteat painanteet tai ojat kelpaavat viitasammakolle vain liikkumisreiteiksi.

Hankealueelle tehdyissä viitasammakkoselvityksissä (*Liite 17 ja 18*) ei havaittu yhtään viitasammakkoa tai lajin mätimunia maastotöiden aikana, eikä myöskään kuultu soidinääntelyä. Tutkimusalueilla ei ole käytännössä lainkaan lajille potentiaaliselta vaikuttavaa elinympäristöä, eikä alueilta Suomen lajitietokeskuksen tietokannan mukaan 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 (9/2023) 78 §:n nojalla. 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 tehdyissä lepakkoselvityksissä (*Liitteet 19 ja 20*) varsin tavallisena. Pohjanlepakko esiintyy usein asutuksen lähistöllä sopivan suojaisissa metsiköissä tai pienissä pihapiireissä, joissa on riittävästi puustoa ympärillä. Pohjanlepakko välttää suuria ja avoimia alueita, joskin sitä voi havaita myös varsin pienillä metsäkuvioilla vailla rakennuksia. Vuoden 2022 selvityksessä isoviiksi-/viiksisii-poista tehtiin havaintoja vain kahdessa paikassa elokuun inventointikierroksella. Vuoden 2023 selvityksessä todettiin vain, että siippalajeja, todennäköisesti viiksisiiippoja, havaittiin vähemmän kuin pohjanlepakoita. Viiksisiiipat käyttävät saalistusalueinaan yleensä suojaisampia metsämaita kuin pohjanlepakot.

Lepakoiden käyttämät alueet voidaan jakaa kolmeen ryhmään: I) lisääntymis- ja levähdyspaikat, II) tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit sekä III) muut lepakoiden käyttämät alueet. Kyseinen luokitus (III-alueet) ei ole sidoksissa lainsäädäntöön tai Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen. Alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Käytännössä puustoa olisi hyvä säilyttää ennallaan mahdollisimman paljon. Hankealueen kaakkoispuolen, vuoden 2022 selvityksen havainnot koskevat pääosin yksittäisiä lepakoita, mutta kolmella alueella tehtiin useampia havaintoja. Kolme pienialaista havaintoaluetta voidaan tulkita kuuluvan luokkaan III. Hankealueen luoteispuolen, vuoden 2023 selvityksen havainnoista osa koskee yksittäisiä lepakoita, mutta havaintojen perusteella tutkimusalueelta voidaan tulkita kaksi aluetta kuuluvan luokkaan III. Havainnot on esitetty lepakkoselvityksissä.

### **Hirvieläimet**

Lounais- ja Länsi-Suomessa on vahva hirvieläinkanta (hirvi, metsäkauris, valkohäntäkauris), sillä alue on maantieteellisesti olosuhteiltaan suotuisaa. Hankealueen vieressä kulkee hirvien kulkureitti, mutta hankealueella ei sijaitse hirvien kesä- tai talvilaidunalueita (Satakunnan viherrakenneselvitys 2021). Hankealueella tammikuussa 2024 tehdyssä lumijälkilaskennassa (*Liite 21*) hirvestä tehtiin yhteensä 28 jälkihavaintoa. Lumijälkilaskennan perusteella hankealueella esiintyy hirvien lisäksi valkohäntäkaurista ja metsäkaurista.

### **Suurpedot**

Susi (*Canis lupus*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin. Suomalaisessa uhanalaisuusluokituksessa susi on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN). (Hyvärinen ym., 2019). Susia tavataan koko maassa Ahvenanmaata ja aivan pohjoisimpia tunturialueita lukuun ottamatta (Nieminen, M. & Ahola, A. 2017). Hankealue ei sijoitu susireviirille. Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelussa hankealue sijoittuu sellaiselle 10 km x 10 km ruudulle, jossa on kirjattu viimeisten kahden kuukauden aikana yksi vahvistettu susihavainto (12.2.2024). Susihavainnot ja näytteet painottuvat alueille, joilla ihmiset liikkuvat. Voi olla harhaanjohtavaa ajatella, ettei jollain alueella olisi susia, jos havaintoja ei ole tehty.

Ilves (*Lynx lynx*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin. Suomalaisessa uhanalaisuusluokituksessa ilves on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC). (Hyvärinen ym., 2019). Ilvestä tavataan koko maassa. Ilveksiä on havaittu alueella niin kuin muillakin metsäisillä alueilla, mutta varsinaista tihentymää alueella ei ole. Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelussa hankealue sijoittuu sellaiselle 10 km x 10 km ruudulle, jossa on

kirjattu viimeisten kahden kuukauden aikana useita ilveshavaintoja ja ainakin yksi ilvespentue viimeisen neljän kuukauden aikana (12.2.2024). Myös alueella tehdyssä lumijälkilaskennassa havaittiin ilveksen jälkiä.

Luonnonvaratieto-palveluun ei ole kirjattu karhu- tai ahmahavaintoja suunnittelualueelta tai sen lähimmiltä ruuduilta edellisen kahden kuukauden ajalta (12.2.2024).

## **Muu eläimistö**

Alueen muu eläimistö on tyypillistä eteläsuomalaisen talousmetsän lajistoa. Lumijälkilaskennoissa havaittiin jonkin verran pienpetojen kuten ketun, karpän ja lumikon jälkiä.

### **11.8.3 Vaikutukset eläimistöön**

Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Ekologiset yhteydet elinympäristöjen välillä ovat monimutkaisia ja vaikutukset yksittäisiin lajeihin ovat siten monimuotoisia. Vaikutukset voivat olla sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia. Välittömät vaikutukset rajoittuvat paneelienttien ja niille johtavan tiestön välittömään läheisyyteen. Hankealue on suurelta osin nuorta talousmetsää, joten paneelienttien rakentamiseen liittyvät hakkuut ja maanmuokkaustoimenpiteet sekä aitaaminen muuttavat eläinten elinympäristöä merkittävästi.

Rakentamistoimet aiheuttavat suuria häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia. Alueen riistanisäkkäät ja sitä mahdollisesti käyttävät suurpedot saattavat vältellä aluetta rakennustöiden aikana. Toiminnan aikaiset vaikutukset eläimistöille arvioidaan jäävän kohtalaisiksi. Kookkaat lajit, kuten suurpedot ja hirvi voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon, kuten ne tottuvat esimerkiksi tieliikenteeseen. Myös lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa arimpia lajeja etäämmälle aurinkovoimalan alueelta.

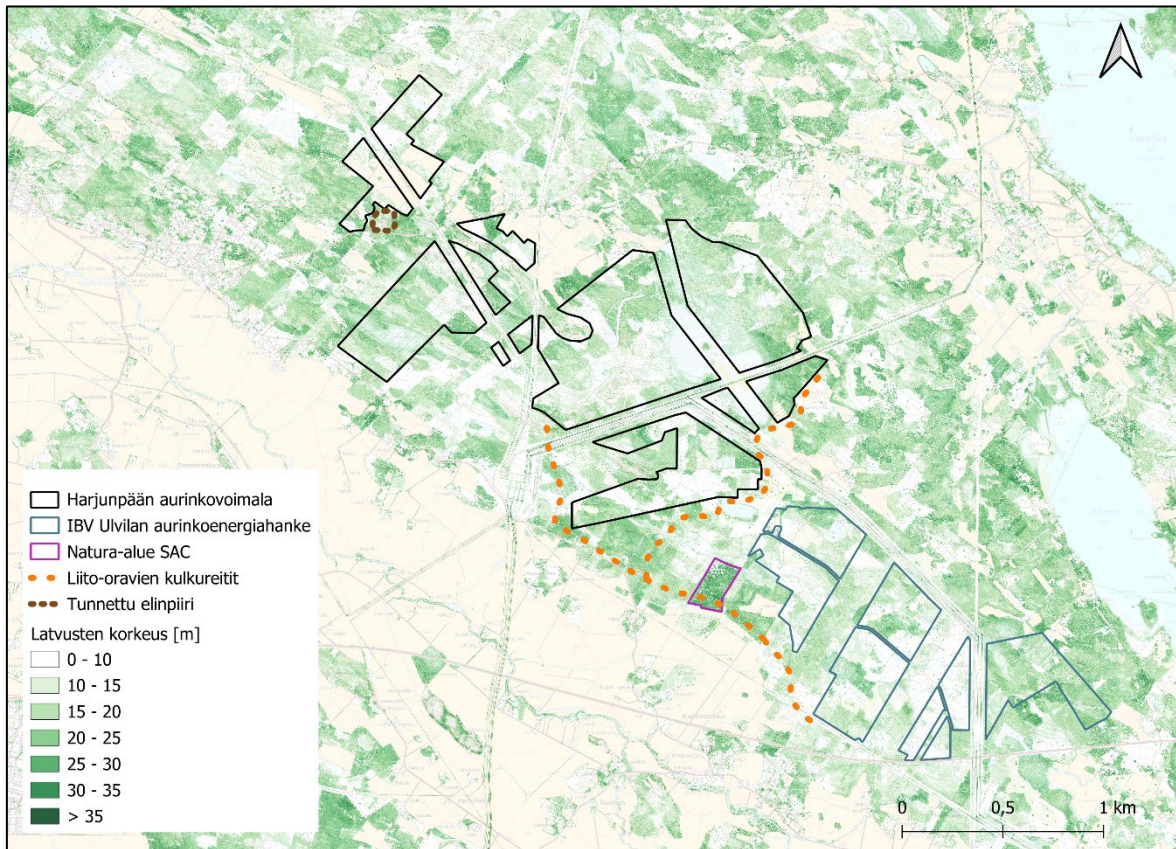
## **Liito-orava**

Hankealueen erillisselvityksessä vuodelta 2023 löydettiin Annankorven peltoalueella liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka, joka jätettiin hankealueen ulkopuolelle. Suomen lajitietokeskuksen mukaan liito-oravia on havaittu hankealueen läheisyydessä Kaasmarkunmäen Natura-alueella ja Tampereentien (valtatie 11) läheisyydessä muutamissa kohdissa. Havainnot ovat vuosilta 2002–2010. Natura-alueen liito-oraviin hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta, sillä hankealue sijaitsee lähimmillään noin 500 metrin päässä Natura-alueesta ja hankealueella ei havaittu juurikaan liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä. Aikuiset liito-oravat ovat varsin paikkauskollisia ja liikkuvat vain pakon edessä uusille alueille. Nuoret yksilöt sen sijaan levittäytyvät uusille alueille säännöllisesti, mutta elinvoimaisen reviirin on oltava yhteydessä laajempiin metsäalueisiin niin sanottujen ekologisten käytävien kautta.

Hakkuuaukot ja taimikot eivät ole liito-oravalle kelvollisia liikkumisreittejä. Sopivia kulkureittejä ovat peltojen reunavyöhykkeet, joihin jätetään korkeampia haapoja ja leppiä, jotka ovat liito-oravan ravintopuita. Keskeisimmäksi liito-oravalle soveltuvaksi kulkuyhteydeksi on tunnistettu Kaasmarkun Natura-alueelta Harjunpään ja IBV Suomi Oy:n Ulvilan



aurinkovoimalahankealueiden välistä kulkeva ekologinen käytävä kohti Harjunpään hankealueen kaakkoisosaa. Liito-oravien potentiaaliset kulkureitit on esitetty kuvassa 53.



**Kuva 53.** Hankealueen läheisyydessä havaitut liito-oravan elinympäristöt ja potentiaaliset kulkureitit. (MLL, 2024; Metsäkeskus, 2024).

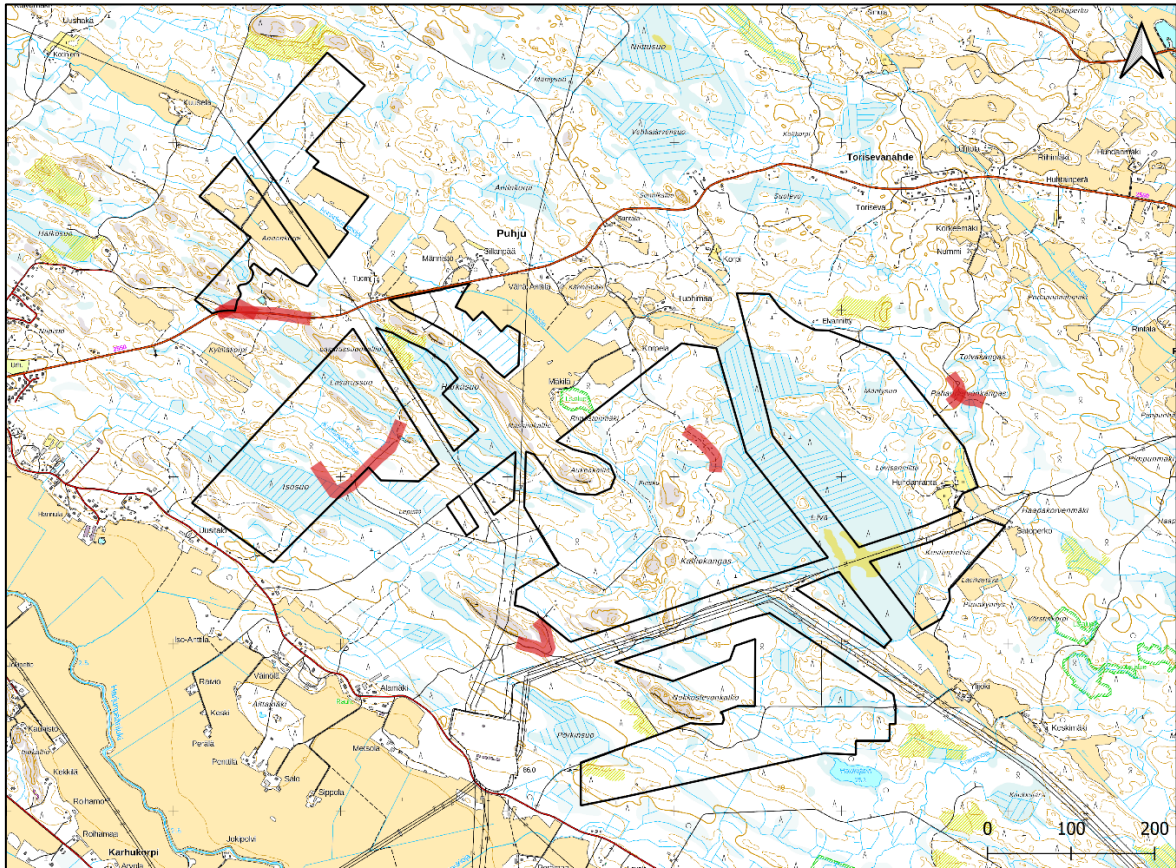
Vaikutusten herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä alueella ei sijaitse liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, mutta niitä sijaitsee alueen lähiympäristössä. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi, koska tunnistettu lisääntymis- ja levähdyspaikka Annankorven peltoalueella on jätetty hankealueen ulkopuolelle ja itse hankealueella on liito-oraville soveliaita metsiä nykyisin varsin niukasti. Toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat liito-oraviin niiden elinympäristön muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä.

### Lepakot

Suomessa esiintyvät lepakkolajit kuuluvat kaikki EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Direktiivi suojaa lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat. Erillisselvityksissä hankealueella tehdyissä lepakkohavainnoissa tunnistettiin viisi pienialaista aluetta, jotka on luokiteltu kuuluvaksi luokkaan III eli muut lepakoiden käyttämät alueet. Suomen lajitietokeskuksen mukaan hankealueella ei ole havaintoja lepakkolajeista.

Hankealueen ulkopuolelle rajataan seuraavat erilliskartoituksissa tunnistetut lepakkoalueet: hankealueen eteläosan kallioalue, lähellä Nokkoslevonkallioaluetta, hankkeen itäpuolella sijaitseva Pahanpervonkangas sekä hankealueen pohjoisosassa sijaitseva Annankorven peltoalueen lähellä oleva metsäinen alue. Annankorven alue jätetään

hankealueen ulkopuolelle tunnistettuna myös liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikana, joka sivuaa myös lepakoiden käytössä olevia alueita. Kyseisestä luokkaan III kuuluvasta lepakkoalueesta osa on jo valmiiksi hankealueen ulkopuolella.



**Kuva 54.** Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat III-luokan lepakkoalueet (MLL, 2024; Ahlman, S., 2022 ja 2023).

Aurinkovoimalahankkeen johdosta kaksi lepakoiden käyttämistä alueista tulee häviämään. Lisäksi aurinkovoimalan rakennuttaminen vaikuttaa lepakoiden ravinnonhakuun. Vaikutusten suuruus lepakoihin on vähäinen, koska osa lepakoiden käyttämistä alueista jää hankealueen ulkopuolelle ja koska hankealueella ei ole niille tärkeitä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, tärkeitä ruokailualueita tai siirtymäreittejä. Vaikutuksen herkkyys on suuri, sillä laji kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin lajeihin, mutta merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

### Muut eläimet

Aurinkovoiman vaikutukset maanisäkkäisiin aiheutuvat lähinnä elinympäristön muuttumisesta rakennetuksi ympäristöksi, jolloin myös suurten lajien, kuten suurpetojen ja niiden saaliseläinten ekologiset yhteydet heikkenevät varsinkin, jos paneelialueet aidataan.

Piennisäkkäät pääsevät aidatulle aurinkovoimalan alueelle, joten niiden elinympäristö ei pinta-alallisesti pienene, mutta niiden elinympäristön laatu muuttuu. Hankealueelle muodostuu jatkossa niittykasvillisuutta ja matalaa pensaikkoa. Vaikutuksen kesto ulottuu koko aurinkovoimalan elinkaaren ajalle. Alueen piennisäkkäät ja pienpedot ovat tyypillistä eteläsuomalaisen talousmetsän lajistoa ja vaikutusten herkkyyden arvioidaan olevan

vähäinen. Vaikutukset ovat kohtalaisia, lajin elinympäristön pirstoutuessa tai tuhoutuessa osittain.

### **Suurpedot**

Hankealue ei sijoitu tunnetulle susireviirille. Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratietopalvelussa on kirjattu yksi vahvistettu susihavainto viimeisten kahden kuukauden aikana (12.2.2024). Viimeisen 4 kuukauden aikana (03.06.2024) ei ole tehty susihavaintoja hankealueella tai sen läheisyydessä. Suomen lajitietokeskuksen mukaan viimeisin yksittäinen susihavainto on hankealueesta yli 10 km etäisyydellä lounaaseen, Niittumaan alueella, vuodelta 2012. Hankealueelta on tehty harvakseltaan yksittäisiä susihavaintoja, minkä perusteella vaikutukset susiin arvioidaan vähäiseksi.

Ilvestä esiintyy alueella tavanomaisissa määrin. Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelussa ilveshavaintoja on tehty hankealueelta. Suomen lajitietokeskuksen mukaan lähimmät havainnot on tehty Hyvelässä, noin 10 km päässä hankealueesta luoteeseen vuonna 2023 ja 2024. Ilveksen herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä ilveksen elinympäristö heikkenee, pirstoutuu tai tuhoutuu osittain.

### **Hirvieläimet**

Alueen muu eläimistö on tyypillistä eteläsuomalaisen talousmetsän lajistoa ja sen herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Hankealueen kaakkoispuolella (Kaasmarkku-Palusjärvi-akseli) kulkee hirvieläinten kulkureitti, mutta hankealueella ei sijaitse hirvieläinten kesä- tai talvilaidunalueita (Satakunnan viherrakenneselvitys 2021). Suomen lajitietokeskuksen mukaan hankealueen läheisyydestä ei ole viimeaikaisia hirvieläinhavaintoja. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Hankealueen aitaaminen voi vaikuttaa hirvieläinten ja muun suurriistan käyttämiin kulkureitteihin.

Alueelle jätettävät viherkäytävät ohjaavat eläinten liikkumista ja esimerkiksi hirvieläinten liikkuminen alueella ohjautuu hankkeen toteutuessa näitä viherkäytäviä pitkin. Hirvieläinten esiintyminen hankealueella vähenee elinympäristön muuttuessa, jolloin määrät yksittäisissä pisteissä lähistöllä voivat nousta. Paine lähiseudulla voi hetkellisesti kasvaa. Lisäksi hirvieläinten ylitykset valtatiellä paneelialueiden kohdalla saattaa pistemäisesti kasvaa, mutta kokonaisuudessaan ylitysten määrän ei arvioida kasvavan. Sähkönsiirron ja aurinkopaneelialueiden rakentamisen aikana eläimistöille aiheutuu häiriövaikutuksia ihmistoiminnan lisääntyessä alueella. Aurinkovoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat muuta infrarakentamista ja metsätaloutta, mitä harjoitetaan hankealueella ja sen läheisyydessä. Häiriövaikutus on kuitenkin tilapäinen ja arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi, jos raivaus- ja rakennustyöt aloitetaan huhtikuun-heinäkuun välisellä ajanjaksoilla. Toiminnan aikana huoltoteiden liikenne on vähäistä ja vaikutukset alueen eläimille arvioidaan vähäisiksi. Huoltoteiden liikenteellä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueella liikkuville eläimille.

Hankkeen ympäristölupavaiheessa otetaan kantaa vaikutuksien arviointiin liittyvästä seurantaohjelmasta, jonka avulla saataisiin tietoa mm. siitä, kuinka lajit hyödyntävät paneelialueiden väliin jätettäviä kulkuväyliä.

## SÄHKÖNSIIRTO

Maakaapelilla toteutettavan sähkönsiirtoreitin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Vaikutuksia syntyy rakentamisesta aiheutuvasta melusta ja liikenteestä voimalinjan alueella. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja rajoittuvat voimajohtolinjalle ja sen välittömään läheisyyteen.

### 11.8.4 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueella ei esiinny viitasammakkoa, joten hankkeella ei ole vaikutusta kyseiseen lajiin. Alueella esiintyy jonkin verran yleisiä lepakkolajeja ja niiden käyttämät alueet pienevät vaikutusten jäädessä vähäisiksi. Liito-oravan elinpiiri on rajattu hankevaihtoehtojen ulkopuolelle, mutta liito-oravaa on havaittu hankealueen välittömässä läheisyydessä. Vaikutukset liito-oravaan arvioidaan vähäisiksi.

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. Paneelialueiden aitaus muodostaa ympäristöön esteen, jonka vuoksi hanke heikentää ja muuttaa eläinten liikkumista alueella. Eläinten hyvinvointi ja niiden lisääntymiskyky voi heikentyä, jos niillä ei ole pääsyä hyvälle laidunalueille (Helldin ym. 2012).

Hankkeen vaikutukset ilvekselle arvioidaan kohtalaiseksi ja vaikutukset piennisäkkäille kohtalaisiksi. Hirvieläimille ja muulle eläimistölle vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi.

Osa hankealueesta sijoittuu maakunnallisesti tärkeän haarautuvan viherkäytävän läntiselle haaralle. Hanke heikentää huomattavasti viheryhteyden läntistä haaraa. Ekoyhteydet eläinlajien välillä ovat monimutkaisia ja vaikutukset yksittäisiin lajeihin ovat siten monimuotoisia, sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia, ja hanke vaikuttaa koko ekosysteemiin hankealueella. Eläimistön liikkumisen kannalta hankkeella on heikentävä vaikutus. Keskeisimmät eläimistölle soveltuvat kulkureitit ovat Harjunpään ja IBV Suomi Oy:n aurinkovoimalahankealueiden välistä kulkeva kulkuväylä, Elvan suon läpi kulkeva kulkuväylä sekä hankealueen yläpuolinen kulkuväylä. Nämä alueet sijaitsevat Satakunnan rakennus- ja ympäristöviraston viherkäytävä H:n alueella. Hankealueen eteläosa rajoittuu paitsi peltoalueisiin myös muuntamoon sekä kahteen sähkönsiirtolinjaan, joten tätä kulkureittiä ei voida nykyiselläänkään pitää eläimistölle todennäköisenä kulkuväylänä. Hankkeen vaikutukset alueen eläimistöön arvioidaan kohtalaiseksi, koska osa hankealueesta sijoittuu Satakunnan viherkäytäväalueelle.

**Taulukko 22.** Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus elämistöön. 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	<b>VE0</b> <b>SVE</b>	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	<b>VE1</b> <b>VE2</b>	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

### 11.8.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen elämistölle aiheuttamia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää voimalapaikojen 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 kulkukaisat, mikä vähentää hankkeen pirstovaa vaikutusta alueen luonnolle ja estevaikutusta eläinten liikkumiselle. Alueen puustoa hakataan vain siltä osin, kuin se aurinkovoimalan rakentamisen kannalta on tarpeellista.

Rakentamisajankohdan valinnalla voidaan vaikuttaa häiriövaikutusten suuruuteen. Esimerkiksi hirviin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen heinä-marraskuuhun, eli vasomisajan ja kovimman talven ulkopuolelle.

Liito-oravaselvitysten, Natura-arvioinnin sekä viereisen IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimahankkeen yhteydessä toteutetun Natura-arvioinnin tulokset huomioidaan aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirron jatkosuunnittelussa. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilyhteydellä.

Erillisselvityksessä vuodelta 2023 löydettiin tutkimusalueelta, Annankorven peltojen eteläpuolelta, papanoita kolmen puun tyveltä, joista yksi oli kolopuu. Havainto tulkittiin lisääntymis- ja levähdyspaikaksi ja lajille soveltuva elinympäristö huomioidaan jättämällä alue hankealueen ulkopuolelle.

Hanke saattaa vaikeuttaa hirvieläinten ja muun suurriistan kulkua ja lisätä kulkua pistemäisesti hankealueen läheisyydessä. Liikenneonnettomuuksien minimoimiseksi voidaan hirvieläinten liikkumista ohjata hirviaidoilla tai muilla rakenteellisilla toimenpiteillä.

### 11.8.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

Vaikutukset yksittäisiin lajeihin ovat arvioita, sillä alueen eläinlajisto on monipuolista ja hankkeen vaikutukset ekosysteemiin ja ekologisiin yhteyksiin ovat moninaisia, suoria ja välillisiä vaikutuksia. Hanketta varten tehdyt maastoselvitykset on suoritettu olemassa olevan ohjeistuksen mukaisesti ja selvitystarkkuuden arvioidaan olevan hyvällä tasolla. Koko hankealue on tutkittu kattavasti ja maastoselvityksistä ovat vastanneet kokeneet luontokartoittajat.

Yleisesti liito-oravaselvitysten epävarmuustekijät liittyvät tyypillisesti liian varhain talvella, paksun lumipeitteen aikaan, tehtyihin maastotöihin. Tätä hanketta varten tehdyissä liito-oravaselvityksissä ei ole vuodenaikaan tai sääolosuhteisiin liittyviä epävarmuustekijöitä, mutta lajin esiintyminen on ns. dynaaminen, eli toisinaan osa reviiereistä on tyhjiä, ja seuraavana vuonna ne voivat olla asuttuja. Mikäli inventointi tehdään sellaisena vuonna, että reviiiri ei ole asuttuna, on lisääntymis- ja levähdyspaikan varmistaminen mahdotonta ilman taustatietoja alueen tilanteesta.

Lepakkoselvitykset laadittiin yleispiirteinä, ja tutkimusalue on suurelta osin heikko lepakkopotentiaalinalue kannalta, minkä vuoksi selvityksen perusteella voidaan tehdä melko varmoja päätelmiä alueen lepakkotilanteesta. Osa lepakoista on kuitenkin todennäköisesti jäänyt havaitsematta, sillä joidenkin lepakkolajien ultraääni kuuluu vain hyvin lyhyen matkan päähän.

Yleisesti viitasammakkoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät soidinkauden ajoittumisen arviointiin sekä sääolosuhteisiin. Laji tulee kartoittaa vain sopivien sääolosuhteiden vallitessa, sillä laji ei ääntele huonoissa olosuhteissa. Tätä selostusta varten tehtyjen viitasammakkoselvitysten ajankohtana soidinkausi oli alkanut ja sääolosuhteet olivat hyvät.

Lumijälkilaskentojen epävarmuustekijät liittyvät lähinnä hankiolosuhteisiin, sillä suojasäiden jälkeisten pakkasten vuoksi hanki saattaa olla niin kova, että jäljet eivät näy lainkaan. Laskennoissa tämä seikka huomioitiin siten, että laskennat tehtiin hiljattaisten lumisateiden jälkeen, jolloin jäljet olivat tuoreet sekä helposti havaittavissa ja määritettävissä. Tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että kyseessä on otanta yhden vuodenajan lumijälkitilanteesta.

## 11.9 LIIKENNE

Hankkeen toteutuessa liikennevaikutukset ovat suurimmillaan alueen rakentamisen aikana. Rakennusvaiheen aikainen liikenne muodostuu työmatkaliikenteestä sekä raaka-putaan, maa-ainesten ja rakennusmateriaalien kuljetuksista. Rakennusmateriaalikuljetukset saapuvat alueelle pääosin Porin satamasta. Suurin osa alueen massoista saadaan hankealueen sisältä.

Toiminnan aikana alueen liikenne muodostuu alueelle tehtävistä huoltotarkistuksista ja kasvustonkäsittelystä. Huoltoliikenne on vähäistä. Voimalan purkamisen aikana liikennevaikutukset ovat samantyyppisiä kuin rakentamisen aikana, mutta puutavaran ja maa-ainesten kuljetuksia ei ole.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä lentoliikenteelle auringon säteilyn heijastuksessa niiden pinnasta. Lentoasemien läheisyyteen suunniteltavien aurinkovoimaloiden sijoittelun yhteydessä on tarpeen selvittää mahdolliset häikäisyvaikutukset lentoliikenteelle.

### 11.9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla aurinkovoimalan rakentamiseen, toimintaan ja purkamiseen liittyvän työmatkaliikenteen ja kuljetusten määriä, kuljetuskalustoa, kuljetusaikoja ja käytettyjä reittejä sekä vertaamalla kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenneturvallisuutta on tarkasteltu aurinkovoimalan lähitietön osalta ottamalla huomioon esimerkiksi häiriintyvät kohteet. Liikenneturvallisuus korostuu, jos kuljetukset sijoittuvat väylille, joiden varrella on merkittävästi asutusta. Tällöin myös kuljetuksista aiheutuvien muiden haittojen merkitys korostuu.

Työssä lähtökohtana ovat hankesuunnitelmassa esitetyt kuljetusten määrät ja niiden suuntautuminen. Tarvittaessa kuljetusten suuntautuminen arvioidaan asiantuntija-arviona.

Kuljetusmäärien pohjalta saadaan selville raskaiden ajoneuvojen määrät päivässä, minkä perusteella voidaan arvioida kuljetusten vaikutuksia mm. liikenteen sujuvuuteen, turvallisuuteen ja nykyisen tietön kantavuuteen.

Maanteiden nykytilanteen liikennemäärät ja nopeusrajoitukset sekä teiden poikkileikkaustiedot on saatu Väyläviraston avoimista paikkatietoaineistoista.

Lentoliikenteen osalta on pyydetty lennonvarmistuksen lausunto aurinkovoimalan mahdollisista vaikutuksista lentoliikenteelle. Lausunto on saatu 17.4.2024 ja on tämän selostuksen liitteenä (*Liite 20*).

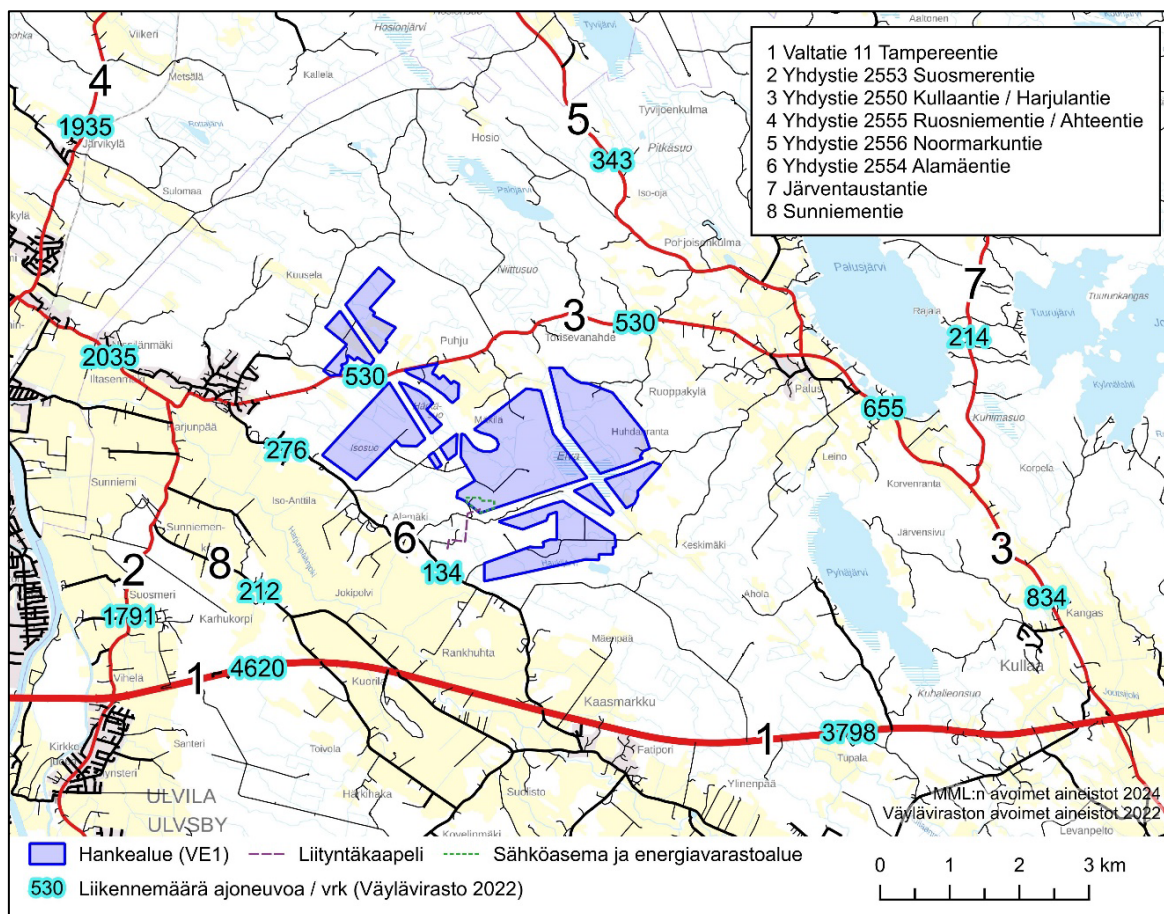
### 11.9.2 Nykytila

Hankealue sijaitsee Ulvilan taajaman koillispuolella. Alueen eteläpuolella kulkee vt 11 (Tampereentie), lounaispuolella mt 2554 (Alamäentie) sekä pohjois- ja koillispuolella mt 2550 (Kullaantie/Harjulantie). Osa vaihtoehdon VE1 hankealueesta sijoittuu Kullaantien pohjoispuolelle Harjunpään kylän itäpuolelle lähelle Kullaantien ja Alamäentien liittymää. Keskeinen alueelle Porin suunnasta johtava maantie on myös mt 2553 (Suosmerentie). Valtatie 11 ja mt 2554 kuuluvat valtakunnalliseen erikoiskuljetusreitistöön.

Hankealueella on nykytilassa metsä- ja yksityistieverkostoa.

Alueen lähialueen tieverkon liikennemäärät vuodelta 2022 on esitetty *kuvassa 55*. Valtatien 11 liikennemäärä Ulvilan taajaman ja Alamäentien liittymän välillä on noin 4600 ajon./vrk ja siitä itään päin noin 3800 ajon./vrk. Alamäentien eteläosan liikennemäärä on noin

130 ajon. /vrk ja pohjoisosan noin 280 ajon. /vrk. Kullaantien liikennemäärä on noin 530 ajon. /vrk ja Suosmerentien noin 1800 ajon. /vrk. Raskaan liikenteen osuus on valtatiellä 11 noin 11 %. Alamäentien eteläosassa raskaan liikenteen osuus on 4 % ja pohjoisosassa 7 %. Kullaantiellä raskaan liikenteen osuus on alle 4 % ja Suosmerentiellä hieman yli 4 %. (Väylävirasto 2022).



**Kuva 55.** Hankealueen tiestöä ja keskimääräiset liikennemäärät ajoneuvoa vuorokaudessa.

Valtatien 11 nopeusrajoitus on 100 km/h pois lukien liittymäalueet, joiden kohdalla nopeusrajoitus on 80 km/h. Alamäentien nopeusrajoitus on eteläosassa 60 km/h ja pohjoisosassa 30 km/h. Kullaantien nopeusrajoitus on Alamäentien liittymän kohdalla 50 km/h ja siitä idän suuntaan 80 km/h Torisevanahteen kohdalle, josta idän suuntaan 60 km/h seuraavaan maantieliittymään saakka.

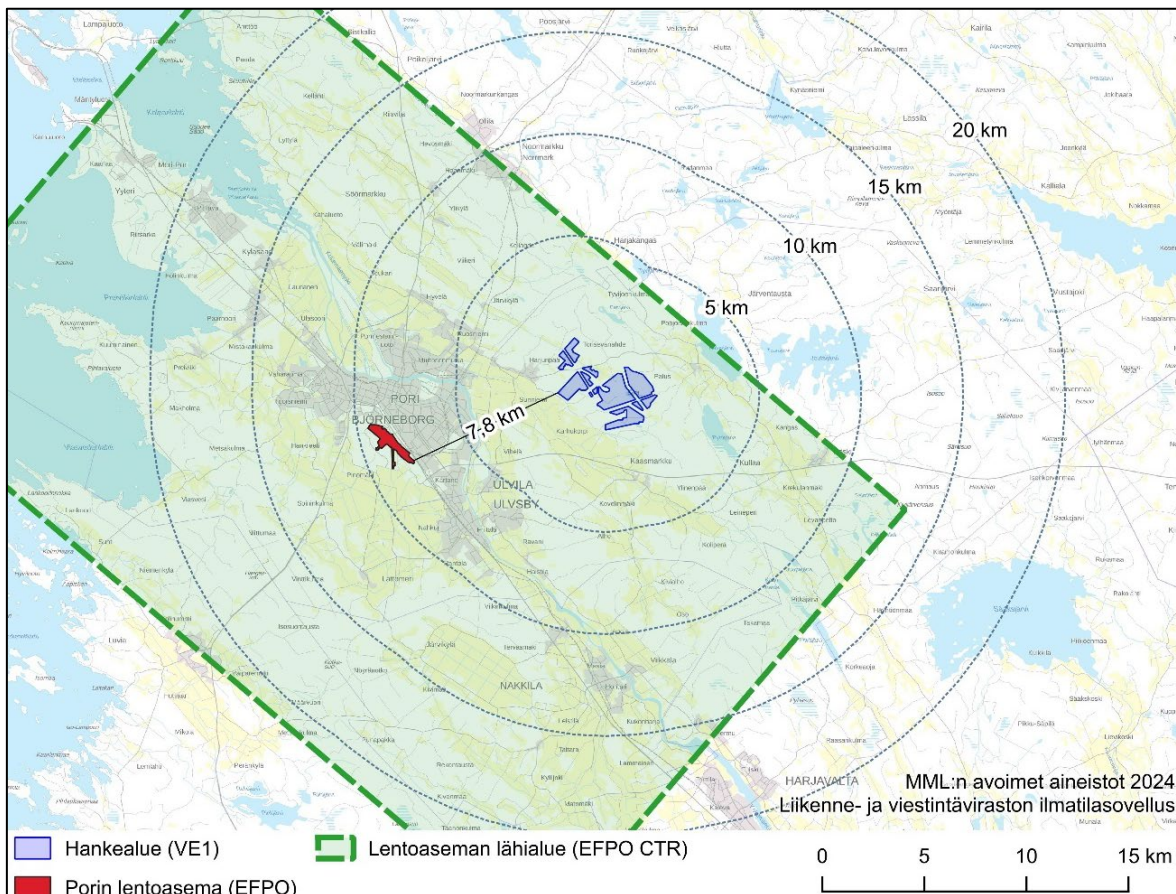
Kaikki alueelle johtavat maantiet ovat päällystettyjä. Alamäentien ajoradan leveys on 6,0 m, eikä erillistä piennarta ole. Tie on valaistu 1 km matkalta pohjoispäästä, jossa asutus on tiheämpää. Tien varsi on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, ja tien varrelle sijoittuu yksityistieliittymiä. Tien varrella on sähköasema.

Suosmerentien ajoradan leveys on 6,5 m ja tie on valaistu. Tien varrella on erillinen yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä, joka kuuluu seudulliseen pyörätieverkkoon. Suosmerentie kulkee maa- ja metsätalousvaltaisessa ympäristössä. Yksityistie- ja maatalousliittymiä on kuitenkin melko tiheästi. Tielle sijoittuu yksi maantieliittymä, mt 12905. Suosmerentien varrelle sijoittuva Suosmeren koulu on lakkautettu.



Kullaantien leveys on 6,9 m ja tie on valaistu Harjunpään kylän kohdalla. Tien varrella Harjunpään kylän kohdalla on yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä, joka kuuluu seudulliseen pyörätieverkkoon. Pyörätie on Suosmerentien liittymän lähellä erillinen ja muuttuu Loukkulantiestä idän suuntaan reunakivellä erotelluksi. Harjunpään koulu sijaitsee Loukkulantien varrella. Harjunpään kylän itäpäässä Kullaantien pohjoispuolella sijaitsee urheilukenttä ja frisbeegolfrata.

Porin lentoaseman kiitotie sijaitsee noin 8 km päässä hankealueen lähimmältä rajalta (Kuva 56). Kiitotien lähestymissuunta ei sijoitu hankealueen ylle.



**Kuva 56.** Porin lentoaseman sijainti ja lentoestealueet suhteessa hankealueeseen (Arkkitehti-toimisto Ajak Oy).

### 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, joista pääosa saapuu Porin satamasta.

Hankealueen valmistelevat työt aloitetaan puuston poistolla. Tästä aiheutuvista kuljetusmääristä ei ole saatavilla arviota. Hankkeen aktiivinen rakentamisaika on arviolta 1,5 vuotta, jolloin alueella suoritetaan maanrakennus- ja perustustyöt sekä paneelialueiden ja sähkönsiirtorakenteiden pystytys. Tällöin alueelle kuljetetaan maa-aineksia, betonia, rakennustarvikkeita sekä koneita ja laitteita.

Alueen tieverkon suunnittelussa olemassa olevaa metsätiestöä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Tieyhteyksiä täydennetään uusilla huoltoteillä. Aurinkovoimalan huoltokäyntien määrä on noin 12 huoltokäyntiä kuukaudessa, ja alueen käytön aikaiset liikennevaikutukset ovat vähäisiä.

Aurinkopaneelien ei arvioida aiheuttavan häikäisyä lähialueen tieliikenteelle.

Finntraffic Lennonvarmistus Oy:ltä on pyydetty lausunto hankkeen mahdollisista vaikutuksista lentoliikenteelle. Lausunto on tämän YVA-selostuksen *liitteenä* 22. Finntraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunnon mukaan aurinkovoimalahankkeen toteuttajan tulee arvioida aurinkovoimalasta lentoliikenteelle ja lentoturvallisuudelle aiheutuvaa häikäisyriskiä sekä tarvittaessa häikäisy- / riskinarvioonsa perustuen toteuttaa rakenteellisia tai muita käytettävissään olevia toimenpiteitä häikäisyriskin minimoimiseksi. Mikäli aiheutuva häikäisyriski on vähäinen, aurinkovoimalan sijoittamiselle ei ole estettä. Finntrafficin lennonvarmistus toteaa kuitenkin lausunnossaan, että ilmaliikennepalvelun tarjoajan käytettävissä olevin keinoin ei yleensä ole mahdollista kohtuudella sovittaa ilmailuun turvallisesti ja sujuvasti pysyviä rakenteita, jotka mahdollisesti aiheuttaisivat vaaraa lentoturvallisuudelle. Mikäli toimijat raportoivat aurinkopaneelien haitoista, arvioidaan raporttien aiheellisuus. Liikenne- ja viestintävirasto voi ilmailulain 159 §:n nojalla kieltää toiminnan, rajoittaa sitä tai asettaa sille ehtoja. (Finntrafficin lausunto). Alueen lähin lentoasema sijaitsee noin 8 kilometriä hankealueen rajalta, eivätkä kiitoteiden lähestymisreitit sijoitu hankealueen ylle. Heijastumisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää häikäisyriskiä eikä vaikuttavan lentokoneiden laskeutumiseen tai nousuun.

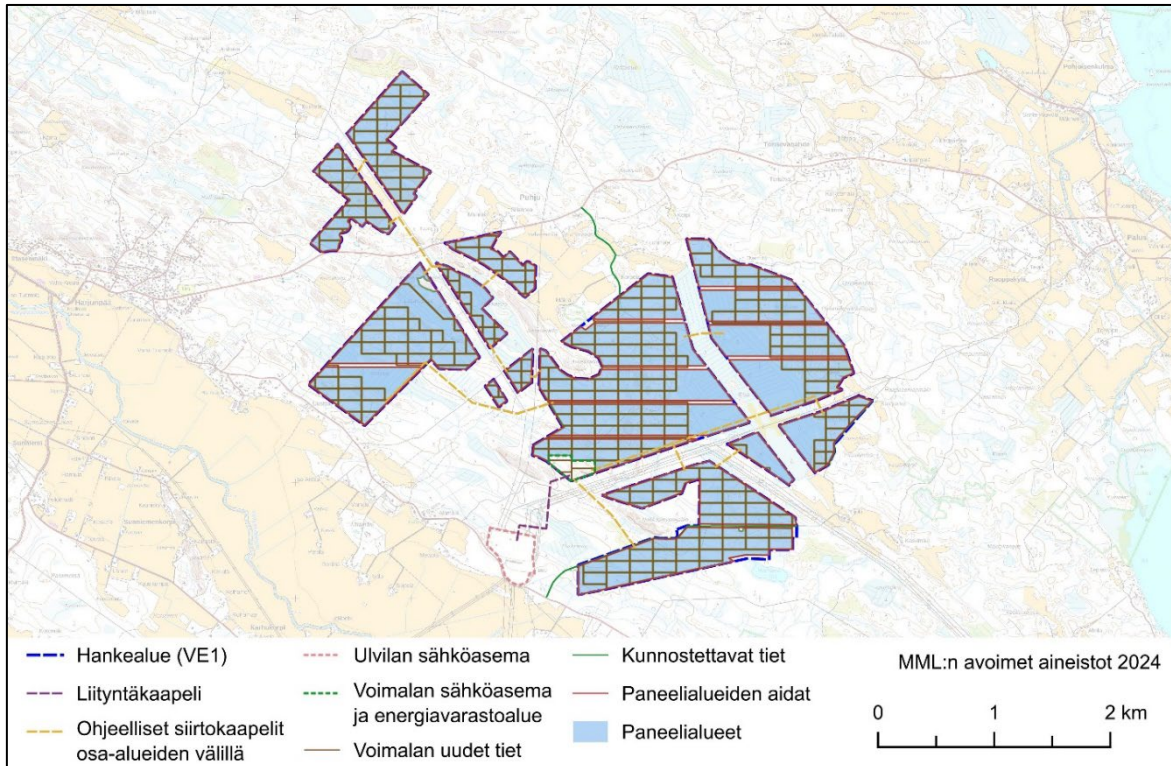
## **VE0**

Hanketta ei toteuteta. Liikenne ja liikenneyhteydet pysyvät nykyisen kaltaisena.

## **VE1**

Hankkeen toteutuminen lisää rakennusvaiheen aikaista liikennettä hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Raskaan liikenteen kuljetuksista rakennusmateriaalien kuljetukset painottuvat välille Porin satama - hankealue ja kuljetusten arvioidaan hyödyntävän valtatieverkostoa (vt 2 ja vt 11) hankealueen läheisyyteen saakka, jolloin kuljetukset suuntautuvat joko Alamäentielle (mt 2554) tai Suosmerentielle (mt 2553) ja niiden kautta hankealueelle johtaville metsäteille. Porin suunnasta hankealueen pohjoisosaan suuntautuvien kuljetusten arvioidaan käyttävän reittiä vt 2 - vt 11 - mt 2553 (Suosmerentie) - mt 2550 (Kullaantie) ja hankealueen eteläosaan suuntautuvien reittiä vt 2 - vt 11 - mt 2554 (Alamäentie). Suosmerentielle ja Kullaantielle arvioidaan suuntautuvan noin 25 % suunnitelluista kuljetuksista ja Alamäentielle 75 %. Hankevaihtoehdon VE1 rakennusaikaan käytössä olevat tiet on esitetty *kuvasssa* 57.



**Kuva 57.** Hankevaihtoehdon VE1 rakennusaikaan käytössä olevat tiet.

Maa-aineskuljetusten suuntautuminen on arvioitu aluetta lähimpien maa-ainesten ottoalueiden sijaintien perusteella. Suurin osa (3/4) lähialueen maa-ainesten ottoalueista sijoittuu hankealueen etelä- ja lounaispuolelle, jolloin kuljetusten arvioidaan käyttävän reittiä vt 11 - Alamäentie - hankealueen läntinen sisääntulotie. Yksi kiviainesalue sijoittuu hankealueen itäpuolelle Harjulantien varteen, ja tämän alueen kuljetusten arvioidaan käyttävän reittiä Harjulantie/Kullaantie - hankealueen pohjoinen sisääntulotie. Maa-aineskuljetusten ei arvioida käyttävän Suosmerentietä eikä Kullaantien Harjunpään kylän kohdalle sijoittuvaa osuutta, mikäli seudulle ei perusteta uusia, hankealueen luoteispuolelle sijoittuvia kiviainesten ottoalueita.

Rakennusaikainen työntekijämäärä on noin 100 työntekijää. Aurinkovoimalan rakennusmateriaaleja ja maa-aineksia tuodaan alueelle noin 15 raskasta kuljetusta työvuoroa kohti. Käytettävä kuljetuskalusto on pääosin ajoneuvoyhdistelmiä. Saatujen lähtötietojen perusteella työmatkaliikenteen määrän arvioidaan olevan 100-150 ajon. /vrk (1,3-2,0 hlöä/ajoneuvo) ja raskaan liikenteen noin 30 ajon. /vrk sisältäen sekä saapuvan että poistuvan liikenteen.

Erikoiskuljetuksia saapuu alueelle noin kaksi kuljetusta viikossa rakentamisvaiheen ajan pääasiassa Porin ja Rauman satamista. Erikoiskuljetusten arvioidaan käyttävän valtakuunnallista erikoiskuljetusreitistöä valtateillä 8 ja 11 (Rauman suunnasta saapuvat kuljetukset) tai 2 ja 11 (Porin suunnasta saapuvat kuljetukset). Erikoiskuljetukset voivat aiheuttaa lyhytaikaisia paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Valtatiellä 11 hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen kasvu on alle 5 %, eikä hankkeen aiheuttamien kuljetusten arvioida vaikuttavan sen liikenneturvallisuuteen tai liikenteen

sujuvuuteen. Työmaan henkilöliikenne ei kasvata merkittävästi valtatie 11 liikennemääriä.

Alamäentien eteläisellä osuudella raskaan liikenteen määrän arvioidaan olevan rakennusaikana noin 30 ajon. /vrk ja henkilöliikenteen määrän noin 250 ajon. /vrk (nykyinen ja hankkeen aiheuttama liikenne). Kyseinen tieosuus sijaitsee harvaan asutulla alueella, joten hankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi Alamäentien eteläosan liikenneturvallisuutta tai liikenteen sujuvuutta. Hankkeen rakentamisen aikaisen liikenteen ei arvioida vaikuttavan Alamäentien erikoiskuljetusreittiin.

Mikäli hankkeen eteläpuolelle Kaasmarkun alueelle suunnitteilla olevan IBV Suomi Oy:n aurinkovoimahankkeen rakentuminen ajoittuu samaan aikaan nyt arvioitavana olevan hankkeen kanssa, hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti Alamäentien liikenteeseen muodostuvat tässä arvioitua suuremmiksi.

Suosmerentiellä ja Kullaantiellä Harjunpään kohdalla raskaan liikenteen määrän arvioidaan lisääntyvän noin 8 ajon. /vrk, mikä tarkoittaa Suosmerentiellä vajaan 10 % kasvua raskaan liikenteen osuuteen ja Kullaantiellä 40 % kasvua. Raskaan liikenteen määrän lisääntymisen ei arvioida vaikuttavan Suosmerentien ja Kullaantien liikenteen sujuvuuteen. Liikenneturvallisuuden arvioidaan heikentyvän Kullaantiellä Harjunpään kylän kohdalla. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suuremmat, mikäli kuljetuksia suoritetaan koulupäivien aikana tai rakennustyömaan työvuorojen aloitus- ja lopetusajat ajoittuvat koulupäivien aloitus- ja lopetusaikojen kanssa samaan aikaan.

Hankealueen aitaaminen voi vaikuttaa hirvieläinten ja muun suurriistan käyttämiin kulkureitteihin. Hirvieläinten käyttämät maanteiden ylityspaikat voivat muuttua, jolloin hirvieläinonnettomuusriski kasvaa pistemäisesti. Hankkeen ei kuitenkaan arvioida vaikuttavan ylitysten määrään kokonaisuutena.

Toiminnan aikana alueen liikenne muodostuu alueelle tehtävistä huoltotarkistuksista ja kasvustonkäsittelystä. Huolto liikenteen määrä on noin 3 käyntiä viikossa. Toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteen sujuvuuteen tai turvallisuuteen arvioidaan vähäisiksi.

Aurinkovoimalan toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta kuljetuksia on vähemmän. Esimerkiksi puuston poistoa tai uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tietön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

## **VE2**

Vaihtoehdossa VE2 liikennevaikutukset ovat samantyyppiset kuin vaihtoehdossa 1, mutta aurinkovoimalan pienemmän koon vuoksi koko hankkeen kuljetusmäärien on arvioitu olevan 75 % VE1:n kuljetusmääristä. Päiväkohtaisten liikenne- ja kuljetusmäärien arvioidaan olevan kuitenkin samat kuin VE1:ssä, mutta vaikutusten kesto aika on lyhyempi. Rakennustyöt sijoittuvat kokonaan Kullaantien eteläpuolelle, joten Suosmerentien ja Kullaantien Harjunpään kylän kautta kulkevan raskaan liikenteen määrän arvioidaan

pienenevän vaihtoehdosta VE1 ja Alamäentien kautta kulkevan puolestaan kasvavan saman verran.

Työmaan henkilöliikenteen arvioidaan jakautuvan koko lähialueen tieverkolle henkilöstön asuin- tai majoituspaikoista riippuen.

Raskaan liikenteen kuljetuksista rakennusmateriaalien kuljetukset painottuvat välille Porin satama - hankealue ja kuljetusten arvioidaan hyödyntävän valtatieverkostoa (vt 2 ja vt 11) hankealueen läheisyyteen saakka, jolloin kuljetukset suuntautuvat Alamäentielle (mt 2554) ja sen kautta hankealueelle johtaville metsäteille. Osa rakennusmateriaalikuljetuksista voi käyttää myös alueen pohjoista sisääntulotietä, jolloin kuljetusreitti suuntautuu Suosmerentien ja Kullaantien kautta.

Maa-aineskuljetusten suuntautuminen on arvioitu aluetta lähimpien maa-ainesten ottoalueiden sijaintien perusteella. Suurin osa (3/4) lähialueen maa-ainesten ottoalueista sijoittuu hankealueen etelä- ja lounaispuolelle, jolloin kuljetusten arvioidaan käyttävän reittiä vt 11 - Alamäentie - hankealueen läntinen sisääntulotie. Yksi kiviainesalue sijoittuu hankealueen itäpuolelle maantien 2550 varteen, ja tämän alueen kuljetusten arvioidaan käyttävän reittiä Harjulantie/Kullaantie - hankealueen pohjoinen sisääntulotie. Maa-aineskuljetusten ei arvioida käyttävän Suosmerentietä eikä Kullaantien Harjunpään kylän kohdalle sijoittuvaa osuutta, mikäli seudulle ei perusteta uusia, hankealueen luoteispuolelle sijoittuvia kiviainesten ottoalueita.

Rakennusaikainen työntekijämäärä on noin 100 työntekijää. Aurinkovoimalan rakennusmateriaaleja ja maa-aineksia tuodaan alueelle noin 15 raskasta kuljetusta työvuoroa kohti. Käytettävä kuljetuskalusto on pääosin ajoneuvoyhdistelmiä. Saatujen lähtötietojen perusteella työmatkaliikenteen määrän arvioidaan olevan 100-150 ajon. /vrk (1,3-2,0 hlöä/ajoneuvo) ja raskaan liikenteen noin 30 ajon. /vrk sisältäen sekä saapuvan että poistuvan liikenteen.

Erikoiskuljetuksia saapuu alueelle noin kaksi kuljetusta viikossa rakentamisvaiheen ajan pääasiassa Porin ja Rauman satamista. Erikoiskuljetukset voivat aiheuttaa lyhytaikaisia paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Hankkeen toteutuminen kasvattaa rakentamisen aikaista raskaan liikenteen määrää lähialueen tieverkolla. Valtatiellä 11 hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen kasvu on alle 5 % ja hankkeen aiheuttamien kuljetusten ei arvioida vaikuttavan sen liikenneturvallisuu-teen tai liikenteen sujuvuuteen. Työmaan henkilöliikenne ei kasvata merkittävästi valtatie 11 liikennemäärää.

Alamäentien eteläisellä osuudella raskaan liikenteen määrän arvioidaan olevan rakennusaikana 30-35 ajon. /vrk. Kyseinen tieosuus sijaitsee harvaan asutulla alueella, joten hankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi Alamäentien eteläosan liikenneturvallisuu-teen tai liikenteen sujuvuutta. Hankkeen rakentamisen aikaisen liikenteen ei arvioida vaikuttavan Alamäentien erikoiskuljetusreittiin.

Mikäli hankkeen eteläpuolelle Kaasmarkun alueelle suunnitteilla olevan IBV Suomi Oy:n aurinkovoimahankkeen rakentuminen ajoittuu samaan aikaan nyt arvioitavana olevan

hankkeen kanssa, hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti Alamäentien liikenteeseen muodostuvat tässä arvioitua suuremmiksi.

Suosmerentiellä ja Kullaantiellä Harjunpään kohdalla raskaan liikenteen määrän arvioidaan lisääntyvän 1-3 ajon. /vrk nykytilaan verrattuna. Raskaan liikenteen määrän lisääntymisen ei arvioida vaikuttavan tässä vaihtoehdossa merkittävästi Suosmerentien ja Kullaantien liikenteen sujuvuuteen eikä liikenneturvallisuuteen.

Hankealueen aitaaminen voi vaikuttaa hirvieläinten ja muun suurriistan käyttämiin kulureitteihin. Hirvieläinten käyttämät maanteiden ylityspaikat voivat muuttua, jolloin hirvieläinonnettomuusriski kasvaa pistemäisesti. Hankkeen ei kuitenkaan arvioida vaikuttavan ylitysten määrään kokonaisuutena.

Toiminnan aikana alueen liikenne muodostuu alueelle tehtävistä huoltotarkistuksista ja kasvustonkäsittelystä. Huolto liikenteen määrä on noin 3 käyntiä viikossa. Toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteen sujuvuuteen tai turvallisuuteen arvioidaan vähäisiksi.

Aurinkovoimalan toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta kuljetuksia on vähemmän. Esimerkiksi puuston poistoa tai uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tien 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. Voimajohdon 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 vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen.

### **11.9.4 Yhteenveto vaikutuksista**

Hankkeen merkittävimmät liikenteelliset vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisista raskaan liikenteen kuljetuksista. Hankevaihtoehtojen vaikutukset liikenteeseen arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi kielteisiksi ja hankevaihtoehdossa VE2 vähäisiksi kielteisiksi.

Hankevaihtoehtojen välinen ero muodostuu pääasiassa kohteiden herkkyydestä, sillä hankevaihtoehdossa VE2 Suosmerentien ja Harjunpään kylän kautta kulkevan raskaan liikenteen määrän arvioidaan jäävän neljännekseen vaihtoehdosta VE1. Vaikutusten kesto-aika on hankevaihtoehdossa VE2 lyhyempi kuin hankevaihtoehdossa VE1, mikä myös pienentää hankkeen liikenteellisiä vaikutuksia.

**Taulukko 23.** 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	<b>VE2</b>	<b>SVE</b>	<b>VE0</b>	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	<b>VE1</b>	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

### 11.9.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne niin, että siitä on mahdollisimman vähän häiriötä ja haittaa liikenteen sujuvuudelle. Esimerkiksi ajoittamalla raskas liikenne päiväaikoihin ja koulupäivän aloitus- 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. Sorateiden pölyämistä voidaan vähentää suolaamalla.

Rakentamisaikana on kiinnitettävä erityistä huomiota liikenneturvallisuuSHAITTOJEN asutuksen lähellä. LiikenneturvallisuuSHAITTOJEN 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 liikenneturvallisuuSHAITTOJEN. Rakentamisaikaisen raskaan liikenteen alkamisesta ja mahdollisten erikoiskuljetusten ajankohdista on hyvä myös tiedottaa alueen asukkaita hyvissä ajoin.

### 11.9.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin, maa-ainesten ja raakapuun kuljetuksiin sekä hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, eikä kaikkia hankealueen sisääntuloteitä välttämättä käytetä. Alueen raakapuun kuljetusmäärät ja kuljetusten suuntautuminen eivät ole arviointia tehdessä tiedossa. Maa-ainesten osalta ei ole tietoa alueen ulkopuolelta kuljetettavien massojen määrästä tai kuljetusten suuntautumisesta. Merkittävin epävarmuus sisältyy purkamisen aikaisten liikennevaikutusten arviointiin, koska alueen tieverkon ja maankäytön tila pitkällä tulevaisuudessa sekä purkamisen tarkka toteutustapa ja alueen jatkokäyttö eivät ole tiedossa.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että aurinkovoimalan rakentaminen kestäisi kaikissa vaihtoehdoissa noin 1,5 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 työkoneet, haketus ja louhinta työt aiheuttavat hankealueella melua. 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. Eroavuuksia on myös melulähteiden toiminta-ajoissa; osa melulähteistä on käynnissä päivittäin, osa harvemmin.

Louhinnassa merkittäviä melulähteitä ovat kallion päällä toimiva poravaunu, ylisuurten kivien rikotus hydraulisella vasaralla, louheen lastaus ja siirtokuljetukset sekä louhintaan liittyvät räjäytykset. Räjäytykset eivät vaikuta päiväajan keskiäänitasoihin, mutta aiheuttavat suuria hetkellisiä enimmäisäänitasoja ja 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. Yksi raskasajoneuvo vastaa noin kymmentä henkilöautoa. 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 varoitusäänet tuovat ääneen impulssimaisuutta. Impulssimaisuus pienenee etäisyyden kasvaessa

Pohjoismaisen tieliikennemelulaskentamallin (Nielsen H.) lähtöarvojen avulla arvioitaessa rakentamisen aikaisen liikenteen 55 dB melualue jää hankealueelle ja alueelle johtavien teiden välittömään läheisyyteen, eli noin 7-20 m tien keskilinjasta. Hankealueen ympärillä



on useaan suuntaan metsää, joka vaimentaa liikenteen aiheuttamaa melua. Suurimmillaan työmaaliikenteen meluvaikutukset ovat Alamäentiellä, missä liikenteen kokonaismelu on noin 2,5 dB suurempi kuin nykytilanteessa ja 60 km/h nopeusrajoitusalueella 55 dB meluvyöhyke ulottuu avoimessa maastossa noin 10 m etäisyydelle tien keskilinjasta.

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 tullaan tasaamaan kaivinkoneilla.

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. Lähin äänekäs tie valtatie 2 sijaitsee kuitenkin niin kaukana hankealueesta, että puuston raivaamisen ei katsota vaikuttavan melun kantautumiseen hankealueen suuntaan. Lähimpien hiljaisempien teiden liikennemäärät taas ovat niin pienet, että niiden melualue jää tien läheisyyteen, myös avoimessa ympäristössä.

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 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen meluvaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Hankkeen vaikutuksia äänimaisemaan on tarkasteltu teoreettisten meluvaimenemien (Kragh J.) ja melun käytäytymisen, Suomen valtakunnallisten melun ohjearvojen ja aurinkosähköjärjestelmän teknisten tietojen perusteella.

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 ( $L_{Aeq}$ ) klo 07-22 ei saa ylittää ulko-oleskelualueilla 55 dB
- Yöajan keskiäänitaso ( $L_{Aeq}$ ) klo 22-07 ei saa ylittää ulko-oleskelualueilla 50 dB
- Uusilla asuinalueilla yöajanohjearvo ulkona on 45 dB.

Vaikutuksien arvioinnissa on käytetty vastaavan kokoluokan (4400 kVA) invertterin äänitehotietoa, jonka ääniteho ( $L_{WA}$ ) on 97 dB. Inverttereitä on määrällisesti vähän, eli alustavan arvion mukaan noin 5 kpl, jolloin kokonaisääniteho on 104 dB.

Rakennusaikaiseen ulkona tapahtuvaan maanmuokkaukseen ja muuhun rakentamiseen käytettävien laitteiden melupäästöjä rajoitetaan vuonna 2000 voimaan tulleella EU-direktiivillä 2000/14/EY. Sen piiriin kuuluvat monet työkoneet kuten tiehöylät, kaivinkoneet, asfaltinlevittimet, jyrät ja puskutraktorit. Nämä melurajat vaihtelevat konetyypin ja moottoritehon mukaan (Motiva, 2023b).

Aikaisempien vastaavista kohteista tehtyjen mittaustulosten perusteella työkoneiden äänitehot ( $L_{WA}$ ) vaihtelevat 106–111 dB välillä, kaivinkoneen ollessa hiljaisin ja hakettimen äänekkäin. Tavanomaisten maan muokkaustoimenpiteiden lisäksi alueella on jonkin verran louhintatöitä, joista äänekkäin äänilähde on rikotin, jonka ääniteho on noin 121 dB.

### 11.10.2 Nykytila

Nykytilanteessa alueen merkittävimpiä ääni- ja melulähteitä ovat alueen metsä- ja maatalouskäytöstä aiheutuvat liikennöinnin ja työkoneiden äänet. Lisäksi alueen metsäteiden varsilla on asutusta ja asukkaiden liikkuminen alueella aiheuttaa liikennemelua.

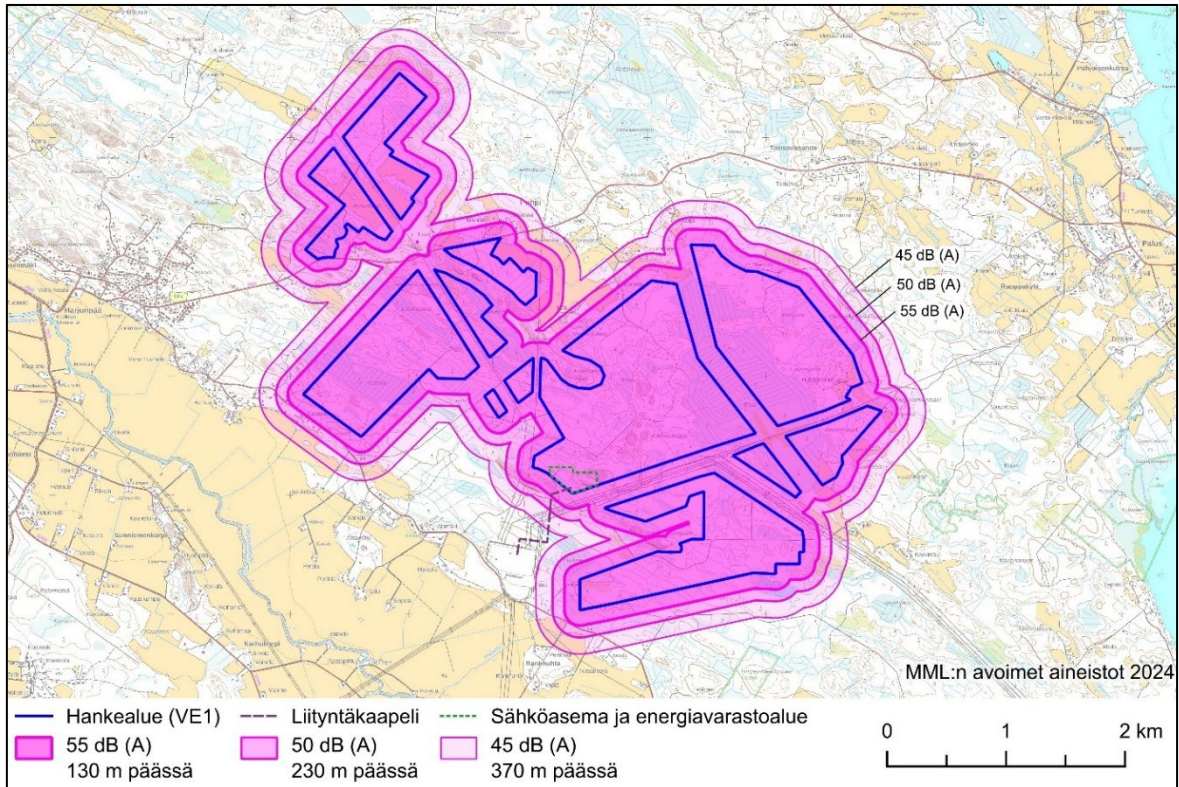
### 11.10.3 Meluvaikutukset

Aurinkovoiman tuotto itsessään ei aiheuta melua hankealueella tai sen läheisyydessä. Rakennusvaiheen, käyttövaiheen huoltotöiden, sekä aikanaan tehtävien purkutöiden normeja ääniä sekä vähäistä taajuusmuuttajista lähietäisyydeltä kuultavaa ääntä lukuun ottamatta hanke ei aiheuta ympäristöön koko elinkaarensa aikana äänihaittoja.

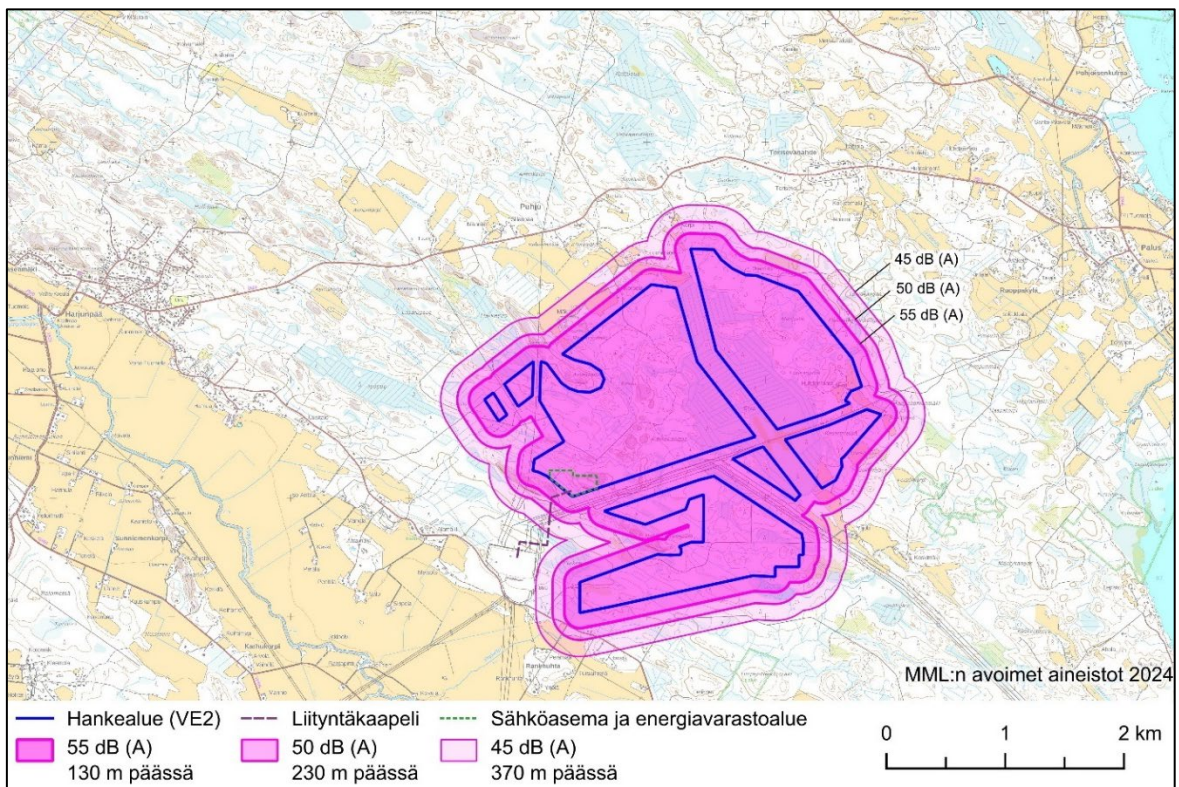
Rakennusaikainen melu on ajoittain voimakasta, koostuen eritoten puiden kaadosta ja kuljetuksista, pienpuuston haketuksesta, maaston tasauksesta ja kiven louhinnasta. Työmaa-alue ei ole paikallaan pysyvä, vaan se siirtyy työn edetessä, eikä rakentaminen siten aiheuta melua koko hankealueen alueelta samanaikaisesti. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 112 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 130 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 370 metrin etäisyydellä. Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB enimmäisäänitaso ( $L_{AFmax}$ ) noin sadan metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitason (50-60 dB).

Karkeasti arvioiden maantasausta ja haketusta tehtäessä 55 dB päiväaikaisen ohjearvon ylittävä melualue yltää enimmillään noin 130 metriin, mikäli maasto on avointa, tasaista ja akustisesti pehmeää (esim. metsä tai pelto) hakettimen työskennellessä alueen reunalla. Edellä mainittu pätee äänen leviämisen kannalta suotuisissa olosuhteissa, eli myötätuuli tai positiivinen lämpötilagradientti.

*Kuvissa 58 ja 59 on arvio näiden melunlähteiden aiheuttamasta melusta ja meluvaimenemasta alueen lähiympäristössä, pistemäisen äänilähteen työskennellessä hankealueen reunalla. Koneiden sijainti muuttuu rakennusvaiheen aikana, joten kuvissa esitetty tilannetta ei missään tilanteessa ole vallitseva melutilanne.*



**Kuva 58.** Kaivinkoneiden ja haketuksen aiheuttaman melun etäisyysvaimenema vaihtoehdossa VE1.



**Kuva 59.** Kaivinkoneiden ja haketuksen aiheuttaman melun etäisyysvaimenema vaihtoehdossa VE2.

50 dB ylittyy enimmillään noin 230 m päässä hankealueelta ja 45 dB alue ylittää melulähteistä noin 370 m etäisyydelle saakka, jolloin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melu olisi ajoittain mahdollisesti kuultavissa lähimpien asuintalojen luona hankealueen lounaiskulmassa. Mikäli hankealueen reunalla tapahtuu louhintaa, niin kuvien meluvyöhykkeisiin lisätään 10 dB, jolloin 55 dB vyöhyke ulottuu noin 370 m metrin etäisyydelle. Lasketuissa vyöhykkeissä ei kuitenkaan ole huomioitu maastonmuotoja, puustoa, esteitä eikä muita melua vaimentavia tekijöitä.

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.

Yksittäisen invertterin 55 dB melualue ulottuu noin 30 m etäisyydelle ja 50 dB melualue noin 60 m etäisyydelle avoimessa ja tasaisessa maastossa. Hiljaiset invertterit sijaitsevat alueella tasaisesti, joten niiden melut eivät summaudu ja niiden aiheuttamat melualueet eivät ulotu hankealueen ulkopuolelle, mikäli niitä ei sijoiteta aivan laitosalueen reunaan. Vaikka ne sijaisivat hankealueen reunalla, niin silloinkaan niiden aiheuttamat äänet eivät ole kuultavissa lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

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.

#### **11.10.4 Yhteenveto vaikutuksista**

Hankkeen vaikutusalueella on hyvin vähän häiriintyviä kohteita, mutta koska alueella nykytilanteessa vallitsee luonnonhiljaisuus, niin kohteen herkkyys on kohtalainen. Rakentamisen aikaisen melun ajallinen kesto on lyhyt ja muutoksen suuruus vähäinen. Toiminnan aikaiset äänet eivät ole kuultavissa lähimpien häiriintyvien kohteiden luona, joten hankkeella ei ole toiminnanaikaisia meluvaikutuksia.

**Taulukko 24.** 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	Vähäinen	Vähäinen	<b>VE0</b> <b>SVE</b>	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	<b>VE1</b> <b>VE2</b>		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

### 11.10.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Aurinkovoimalan rakentamisvaiheen meluhaittoja voidaan vähentää työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottavia koneita ja työmenetelmiä. Maanmuokkaustöissä syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää melusteina rakennustöiden ajan. Todennäköisyys melusteiden 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.

### 11.10.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

Ympäristövaikutusten arviointia laadittaessa hankkeen rakentamisen alustavaa aikataulua hankealueiden eri osissa ei ole ollut käytettävissä.

Melun todelliseen vaimenemiseen vaikuttavat muun muassa tuuli, rakennukset, maaston muodot ja puusto, jolloin melutasot ovat todennäköisesti nyt arvioitua pienemmät. Toisaalta taas akustisesti kovat pinnat, kuten seinät ja vesistöt pienentävät äänen leviämismuunnosta, jolloin melutasot voivat olla tietyissä pisteissä nyt arvioitua suurempia.

Liikenteen meluvaikutuksen arvioinnissa käytettyihin liikennemääriin liittyy epävarmuutta, mutta meluvaikutusten arviointi ei ole herkkä isoillekaan muutoksille. Mikäli liikennemäärä on 60 % suurempi, niin liikenteen aiheuttama melutaso on 2 dB suurempi.

### 11.11 ILMANLAATU

Hankkeella on vaikutusta paikalliseen ilmanlaatuun rakennusaikana. Käytön aikana päästöjä syntyy huoltoliikenteen aiheuttamana vain vähän. Työkoneiden polttoaine, liikenne sekä 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 noin 42 m päässä lähtöpaikaltaan, mikäli lähtökorkeus on 2,5 m.

Polttoperäiset hiukkaset ovat yleensä pieniä ja kulkeutuvat täten pitkälle. Tällaisia ovat esimerkiksi pakokaasujen nokihiukkaset. Niiden massa jää kuitenkin hyvin pieneksi verrattuna mekaanisesti tuotettuihin suuriin hiukkasiin. Lisäksi nykyään polttomoottorien pakokaasut ovat hyvin suodatettuja.

Päästöt laimenevat kulkeutuessaan ilmakehässä. Ilmansaasteet vaikuttavat ilmakehässä auringon säteilytasapainoon ja sitä kautta ilmastoon, hengitysilmassa saasteet vaikuttavat ihmisten terveyteen ja laskeumat vahingoittavat ympäristöä. Tuulen lisäksi ilman lämpötila ja kosteus vaikuttavat siihen, kuinka nopeasti päästöt laimenevat tai laskeutuvat maahan.

Nykykoneiden pakokaasut ovat pääosin suodatettuja, joten ne aiheuttavat vain hiilidioksidin- ja typenoksidipäästöjä. Kuljetusten ja työkoneiden polttoainepäästöt ovat suhteellisen vähäisiä ja ajoittuvat vain rakennusaikaan. Työkoneiden päästöt riippuvat koneiden koosta ja pakokaasun käsittelyjärjestelmästä. Työkonemoottoreiden pakokaasuemissioita säädelään EU:ssa.

Liikkuvien työkoneiden pakokaasupäästöjä säädelään 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 EU:n asetuksen n:o 2016/1628 myötä. Säännelyihin päästöihin kuuluvat häkä, typen oksidit, pienhiukkaset ja hiilivedyt. Viimeisimmissä vaiheissa (III ja IV) myös ammoniakkipäästöt ovat tulleet mukaan luokitukseen (Motiva, 2022).

Suomen lainsäädännössä on ihmisten terveyden suojelemiseksi annettu raja-arvot ulkoilman rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>), typpidioksidin (NO<sub>2</sub>), hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>), pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>), lyijyn (Pb) sekä hiilimonoksidin (CO) ja bentseenin (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) pitoisuuksista, joilla tarkoitetaan ilman epäpuhtauksien korkeinta sallittua pitoisuutta (*Taulukko 25*).

**Taulukko 25.** Raja-arvot terveyden suojelemiseksi (Vna 79/2017)

Aine	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo	Sallitut ylitykset vuodessa
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	1 tunti	350 µg/m <sup>3</sup>	24
	24 tuntia	125 µg/m <sup>3</sup>	3
Typpidioksidi (NO <sub>2</sub> )	1 tunti	200 µg/m <sup>3</sup>	18
	1 vuosi	40 µg/m <sup>3</sup>	-
Hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	24 tuntia	50 µg/m <sup>3</sup>	35
	1 vuosi	40 µg/m <sup>3</sup>	-
Lyijy	1 vuosi	0,5 µg/m <sup>3</sup>	-
Hiukkaset (PM <sub>2,5</sub> )	1 vuosi	25 µg/m <sup>3</sup>	-
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia	10 mg/m <sup>3</sup>	-
Bentseeni (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	1 vuosi	5 µg/m <sup>3</sup>	-

Lyijyn, hiilimonoksidin ja rikkidioksidin pitoisuudet taajamissa ovat yleensä matalia ja alittavat selvästi annetut raja-arvot. Myös pienhiukkasten raja-arvo alittuu kaikkialla Suomessa. Korkeimmat mitatut pitoisuudet ovat olleet suuruusluokkaa 15 µg/m<sup>3</sup>. 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 26 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. Typen oksidit ilmoitetaan aina typpidioksidina (NO<sub>2</sub>), koska typpioksidi (NO) muuntuu ilmakehässä otsonin vaikutuksesta typpidioksidiksi. Muunnosnopeuteen vaikuttaa otsonin määrä ilmassa.

**Taulukko 26.** Raja-arvot kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi.

Aine	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	kalenterivuosi ja talvikausi (1.10.-31.3.)	20 µg/m <sup>3</sup>
Typen oksidit (NO, NO <sub>2</sub> )	kalenterivuosi	30 µg/m <sup>3</sup>

### 11.11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen ilmanlaadun 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
- Purku

Maankäytön muutosten vuoksi maaperän kasvihuonekaasupäästöt kasvavat alueella, ja alueelle haketetut kannot, juuret ja oksat hajoavat suurelta osin hiilidioksidiksi aurinkovoimalan toiminta-aikana.

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 27).



**Taulukko 27.** VTT:n Lipasto-tietokannan eri yhdisteiden yksikköpäästöjä (litraa kohti).

KONE	YKSIKKÖ-PÄÄSTÖ	CO g	HC g	NO <sub>x</sub> g	PM g	CH <sub>4</sub> g	N <sub>2</sub> O g	SO <sub>2</sub> 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 dieselkäyttöiset siirrettävät työkoneet	Diesel B7	17,31	5,51	25,12	2,15	0,15	0,04	0,01
Varsinaisella perävaunulla varustettu yhdistelmä, 76 t	Diesel B7	0,35	0,06	0,67	0,01	0,00	0,06	0,01
Kaivukoneet, telalustaiset	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, bensiini	Bensiini	7,62	0,55	1,35	0,02	0,03	0,04	0,01
Henkilöauto, diesel	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)
- Hiilivetyypäästöt (HC)
- Typen oksidien päästöt (NO<sub>x</sub>)
- Pienhiukkaspäästöt
- Metaanipäästöt
- Typpioksiduulipäästöt (N<sub>2</sub>O)
- Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)

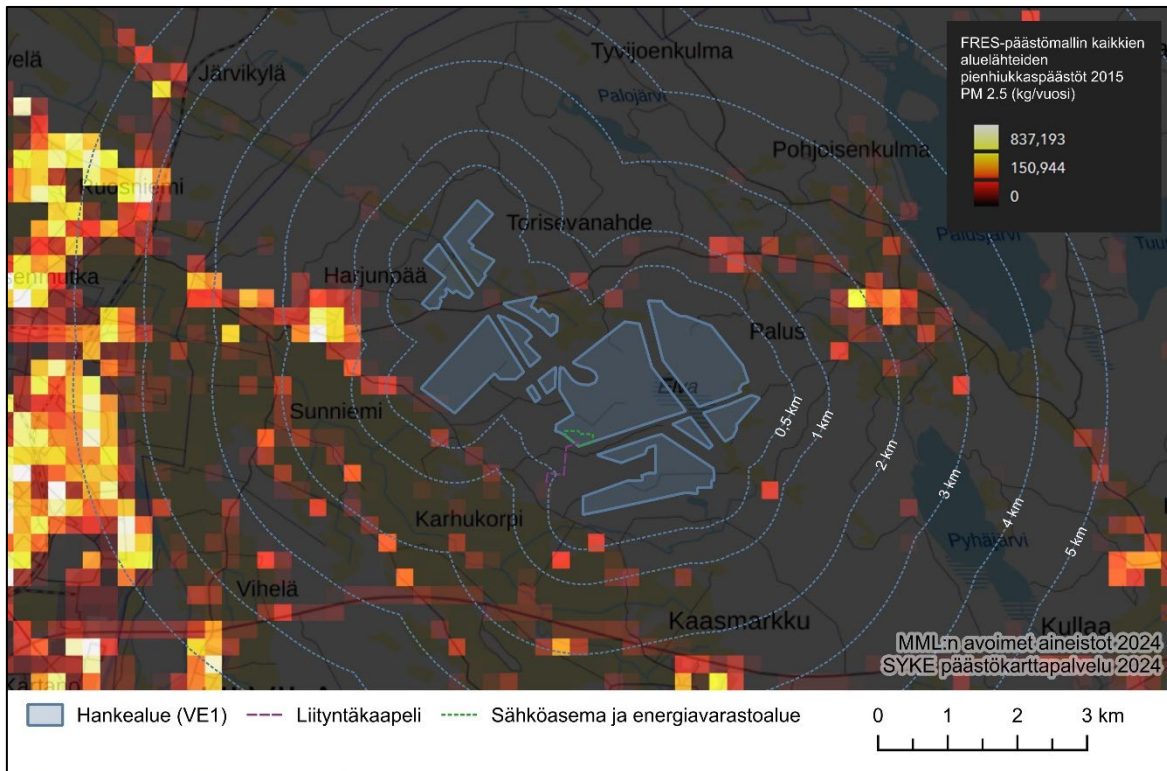
### 11.11.2 Nykytila

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 muun muassa hiukkaset, mustahiili, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, VOC, BaP, CO<sub>2</sub> ja CH<sub>4</sub>.

Hankealueella ei ole merkittäviä päästölähteitä (kuva 60). Lähialueella merkittävimmät alueelliset päästölähteet ovat Porin kaupunki ja hankealueen länsipuolella sijaitseva Harjunpään kylä.



**Kuva 60.** Suomen ympäristökeskuksen Ilmansaasteiden päästökartat -karttapalvelun ilmoittamat ilman lähipäästöt hankealueella ja alueen lähistöllä.

### 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

Ilmanlaatuvaikutusten vaihtelu 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 hienojakoisesta maanpinnasta kivipölyä. Tiealueet toimivat suhteellisen laajoina pintalähteinä kuorma-autojen renkaiden ja tuulen nostaessa ilmaan tiepölyä. Suurin osa rakentamistoiminnan aikana muodostuvasta pölypäästöstä on suhteellisen suurikokoista ja näkyvää maa-aines-pölyä (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, yhteyttämispinta-ala supistuu, jolloin kasvien yhteyttäminen voi vaikeutua. Myös aurinkovoimalan käytön aikaisista huoltokäynneistä aiheutuu pöly- ja pakokaasupäästöjä.

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

## SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun syntyvät rakentamiseen liittyvästä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä ja vähäisestä maankäsittelyn aiheuttamasta pölyämisestä. Rakentamisen jälkeen voimajohdot eivät aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Sähkönsiirron ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan merkityksettömiä.

### 11.11.4 Yhteenveto vaikutuksista

Työkoneiden polttoaine, liikenne, maansiirto ja muut rakennustyöt aiheuttavat hiukkaspäästöjä ja kaasumaisia päästöjä lyhytaikaisesti voimalan rakennus- ja purkuvaiheissa. Päästöt eivät poikkea normaalista rakentamisesta. Päästöalue siirtyy rakennusvaiheen mukana ajallisesti ja paikallisesti. Koko alueen rakentaminen kestää laajimmassa vaihtoehdossa noin kaksi vuotta. Maaperän muokkaamisesta aiheutuviin hiukkaspäästöihin vaikuttavat voimakkaasti vuodenaika, sateet, tuulet, maaperän laatu ja työmenetelmät.

Aurinkovoimalan käytön aikana polttoaineperäisiä päästöjä aiheuttavat mahdolliset paneelien pesut ja alueen maaperän peitekasvillisuuden hoito eli ruohon leikkuu ja pensaikon raivaus. Vaikka huoltotoimien aiheuttamat päästöt ovat merkittäviä hetkellisesti, jakautuvat ne koko voimalan elinkaaren ajalle, jolloin vaikutus paikalliseen ilmanlaatuun jää hyvin vähäiseksi.

**Taulukko 28.** 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	VE0 SVE	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

### 11.11.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen aikaiset 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 molekyylin 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 suoja-työhyökkeet parantavat ilmanlaatua ja vähentävät rakentamisen aikaisia pölyhaittoja erityisesti poistamalla karkeita hiukkasia ilmasta.

### 11.11.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

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 työkonien 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

Ilmastonmuutoksella tarkoitetaan ilmaston muuttumista ajan myötä joko luonnollisten vaihteluiden tai ihmisen toiminnan seurauksena. Suomen ilmasto lämpenee ja muuttuu sateisemmaksi ilmastonmuutoksen myötä, minkä vuoksi hiilidioksidi- ja muita kasvihuonekaasupäästöjä 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, ilmankosteuteen, 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 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.

### 11.12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmasto- ja kasvihuonepäästöihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. 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 ilmatoriskit voivat mahdollisesti vaikuttaa laitoksen rakentamiseen ja toimintaan. *Liitteessä 23* esitetyt laskelmat on tehty arviointiohjelmavaiheen mukaisilla hankerajauksilla.

Puuston hiilivarastot, hiilinielut, hakkuumäärä ja maaperän hiilinielut/päästöt arvioitiin mm. Luonnonvarakeskuksen tilastojen avulla. Alueen sijoitusalueiden maa-alueuokat ja hehtaarimäärät on arvioitu ilmakuvista. Hiilitaselaskelmissa on käytetty Satakunnan keskimääräisiä puustoarvoja (136,3m<sup>3</sup>/ha).

Hiilivarastoissa ja -nieluissa käytetään yksikköä ktCO<sub>2</sub>. Muuten käytetään yksikköjä gCO<sub>2e</sub>, tCO<sub>2e</sub>, ktCO<sub>2e</sub>, joissa CO<sub>2e</sub> tarkoittaa hiilidioksidiekvivalenttia.

Energiantuotantomuotojen ja voimalaitosten osalta hiilijalanjälki suhteutetaan yleensä tuotetun energian määrään ja se esitetään yleensä hiilidioksidiekvivalentteina tuotettua kilo- tai megawattituntia kohti. Ekvivalenttiyksiköiden avulla hiilijalanjäljen laskemisessa pystytään ottamaan huomioon hiilidioksidin ohella myös muut kasvihuonekaasut (mm. metaani ja typpioksiduuli), joiden ilmasto lämmittävä vaikutus on selkeästi hiilidioksidia suurempi.

### 11.12.2 Nykytila

Hankealue kuuluu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Alueen ilmastolle on tyypillistä lämpimät kesät ja lauhat talvet. Vuoden keskilämpötila vaihtelee +5 ja +6 asteen välillä. Kylmin kuukausi on yleensä helmikuu ja lämpimin heinäkuu. Vuotuinen sademäärä on keskimäärin 600...650 mm (Taulukko 29), mutta sademäärän vuosien välinen vaihtelu on huomattavan suurta. Vallitseva tuulensuunta on etelästä (Ilmatieteen laitos, 2024). Ilmaston arvioidaan lämpenevän Satakunnassa kuluvan vuosisadan aikana noin 1,9-5,1 °C kauteen 1981-2010 verrattuna. Lämpenemisen määrä riippuu siitä, miten maailmanlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt kehittyvät tulevina vuosina. Jakso 1991-2020 oli noin 0,6 °C lämpimämpi kuin 1981-2010.

**Taulukko 29.** Vuotuinen sadesumma ja maksimi lumensyvyys vuosina 2010-2023 (Ilmatieteen laitos, 2024).

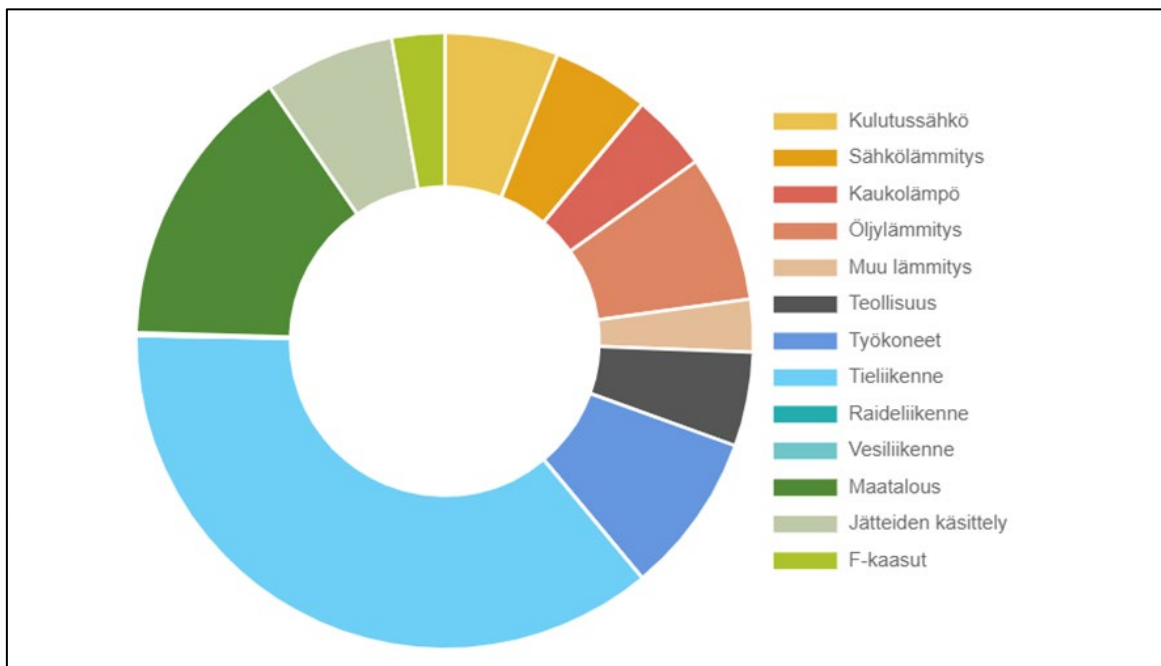
Vuosi	Sadesumma (mm)	Maksimi lumensyvyys (cm)
2010	556	46
2011	735	54
2012	711	63
2013	545	46
2014	508	15
2015	658	26
2016	505	13
2017	580	13
2018	394	11
2019	732	51
2020	816	6
2021	625	25
2022	524	31
2023	657	25

Käynnissä oleva ilmastomuutos vaikuttaa myös hankealueeseen. Todennäköisesti keskilämpötila nousee ja sadanta hieman kasvaa, mutta paikalliset ja ajalliset vaihtelut ovat suuret. Myös myrskyjen on ennustettu lisääntyvän. Ilmastomuutos 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 aurinkon säteilyä.

Vuonna 2021 Ulvilan kaupungin kokonaiskasvihuonekaasupäästöt olivat 68,9 kt CO<sub>2</sub>-ekv., mikä on 5,4 tCO<sub>2</sub>e /asukas. Yli puolet kasvihuonepäästöistä muodostivat ja tieliikenne (36,3 %) ja maatalous (14,9 %). Päästöjen jakauma sektoreittain on esitetty kuvassa 61. (SYKE, Hiilineutraali Suomi, 2024)



**Kuva 61.** Kasvihuonepäästöjen jakauma Ulvilassa vuonna 2021 (SYKE, Hiilineutraali Suomi, 2024).

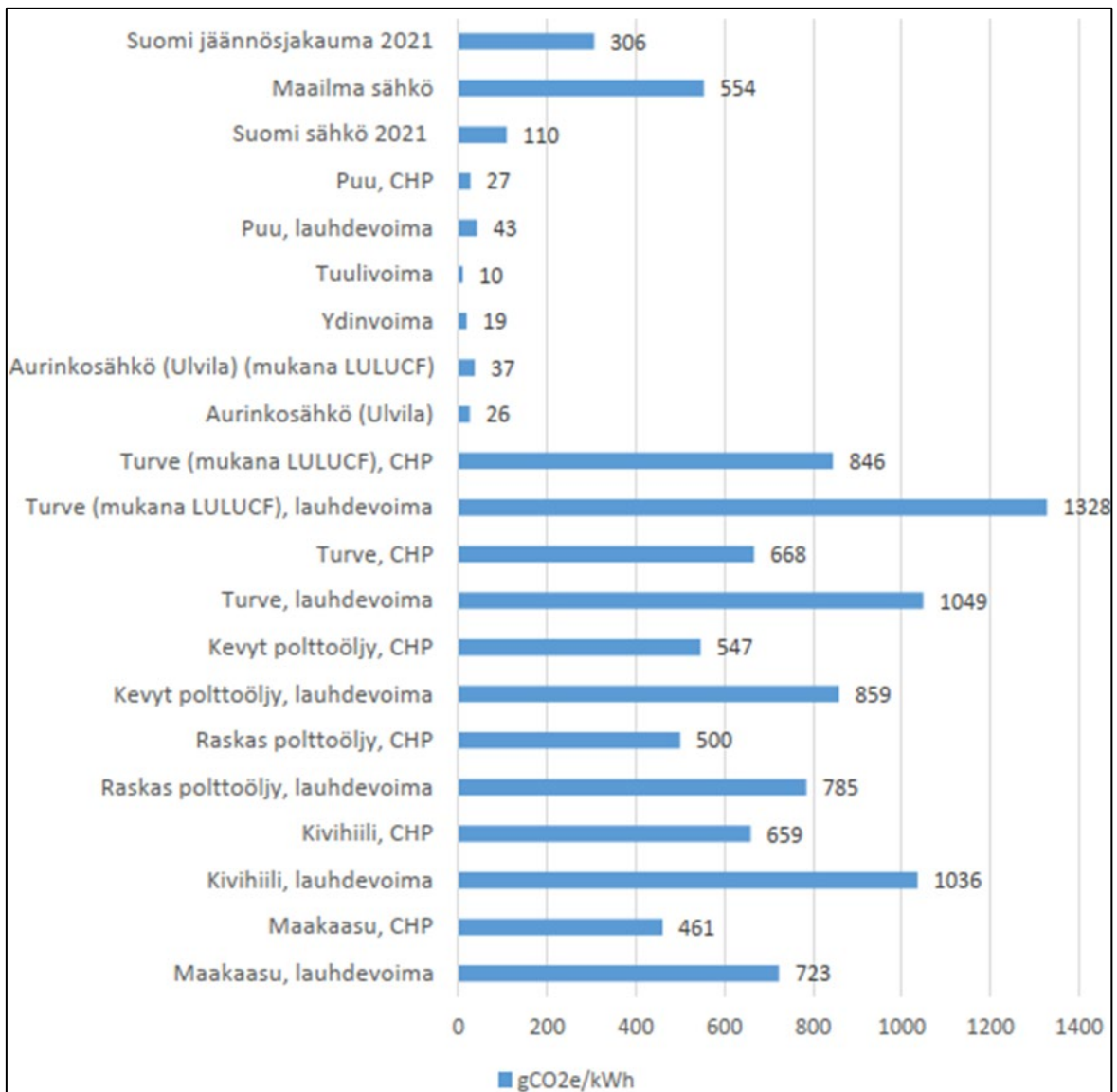
Yksinkertaistettuna nykytilassa hankealueella olevien talousmetsien metsäekosysteemeissä hiilidioksidia sitoutuu kasvavaan puustoon, maaperään ja karikkeeseen. Hiiltä puolestaan vapautuu puuston luonnonpoistuman, puunkorjuun sekä maaperähajotuksen seurauksena (Seppälä ym., 2022). Hankealueella olevien 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 noin 81 200 kiintokuutiometriä runkopuuta. Lisäksi metsissä on noin 55 000 kiintokuutiometriä kantoja ja oksia, jotka haketetaan ja ne jäävät alueelle. Haketettu puu hajoaa suurelta osin hiilidioksidiksi aurinkovoimalan 40 vuoden elinkaaren aikana. Alueen hakkuumäärää voi verrata Satakunnan vuoden 2021 hakkuukertymään 2 932 000 m<sup>3</sup> eli hankealueelta hakattavan noin 81 200 m<sup>3</sup> runkopuun osuus tästä on 2,8 %. Alueella on myös peltoja ja soita.

### 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 62).



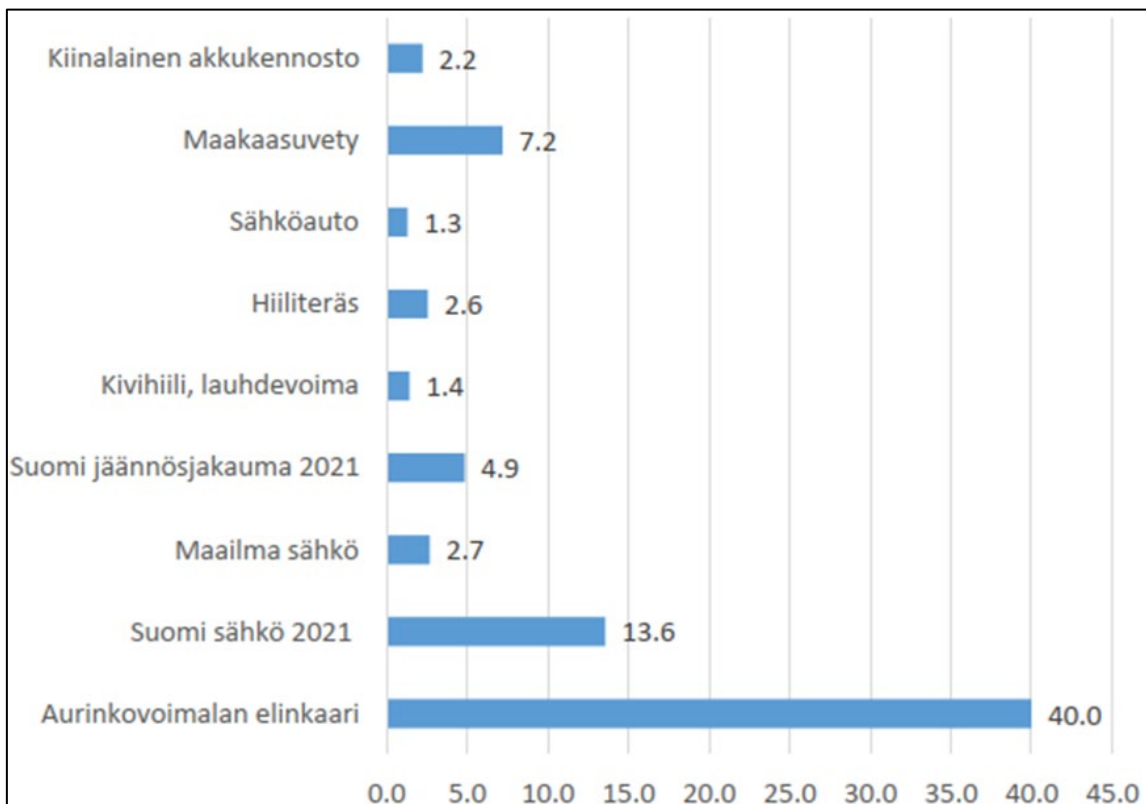
**Kuva 62.** Sähköntuotannon päästökertoimia gCO<sub>2</sub>e/kWh (Cleanfi Oy, 2024).

Aurinkoenergian tuotantoalueen elinkaariodote, jolla laskelmat on tehty, on 40 vuotta, minkä jälkeen varaudutaan laitteistojen uusimiseen tai purkamiseen. Mahdollisen purkamisen tapauksessa syntynyt purkujäte käsitellään asianmukaisesti ja alueiden luonto eheytetään esimerkiksi metsityksillä sen hetkisen maankäytön sääntelyn mahdollistamissa puitteissa.



Elinkaarensa lopussa olevia aurinkopaneeleita voidaan hyödyntää kierrätyksessä. Tuotantoalueen laitteistoista ei aiheudu elinkaaren aikana lähiympäristöön päästöjä, pöly- tai hajuhaittoja. Laitteisto toimii automaattisesti ja itsenäisesti. Paneelientäälueilla kasvillisuuden 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 investoinnin takaisinmaksuaika päätösten tueksi. Vastaavasti alla esitettyssä kuvassa 63 on verrattu eri sähkön tuotantomuotojen ja toimintojen aiheuttamien päästöjen korvautumiseen kuluva aika, mikäli käytetty energia korvataan aurinkosähköllä. Korvattavia toimintoja ovat esimerkiksi teräksen tuotanto kivihiilellä tai autoilu fossiililla polttoaineilla.



**Kuva 63.** Päästöjen korvautumiseen kulunut aika vuosina (Cleanfi Oy, 2024).

## VE0

Nollavaihtoehdossa (VE0), jossa Ulvilan 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.

Mikäli hanketta ei toteuteta, arvioidusta hankkeesta aiheutuvia kasvihuonekaasuvaikutuksia ei synny. Alueen ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät muuttuvat ajan myötä muiden toimintojen vuoksi.

## VE1 ja VE2

Aurinkovoimahankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä hanke vähentää hiilidioksidipäästöjen määrää nollavaihtoehtoon, eli muuhun sähköntuotantoon verrattuna.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat aurinkovoimalan raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta. Negatiivisia vaikutuksia syntyy puuston raivaamisen yhteydessä, jolloin alueen hiilivarastot ja hiilinielut vähenevät.

Suurin osa aurinkovoimatuotannossa muodostuvista päästöistä syntyy voimalan valmistusvaiheessa, joka kattaa noin 67 % elinkaarenaikaisista päästöistä, mikäli voimalaa käytetään 40 vuoden ajan. Maankäytön muutosten ja hiilinielujen vähenemä on noin 30 % elinkaaren aikaisista päästöistä. Voimaloiden huollon ja purkamisen aiheuttamat päästöt jäävät kokonaistarkastelussa vähäisiksi, ollen noin 3 % elinkaaren aikaisista päästöistä.

Suuremman hankevaihtoehdon (VE1) päästöt ovat noin 592,2 ktCO<sub>2</sub>e ja laskelmassa on huomioitu puuston hiilinielun menetyksestä, ja maaperän hiilivarastojen ja -nielujen muutoksista johtuvat päästöt. Pienemmät hankevaihtoehdon (VE1) päästöt ovat noin 29 % pienemmät verrattuna suurempaan hankevaihtoehtoon. Samoin myös tuotetun energian hyötyvaikutus on pienempi verrattuna suurempaan hankevaihtoehtoon.

## SÄHKÖNSIIRTO

Sähkönsiirron suorat päästöt ilmaan syntyvät pääasiassa sähkönsiirtoreittien raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle sekä rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä. Päästöjen osuutta voidaan pitää vähäisenä verrattuna voimalan elinkaaren aikaisiin päästöihin. Ulkoisen sähkönsiirron alueelta raivataan puustoa. Vaikutus hiilivarastoihin ja hiilinieluihin arvioidaan vähäiseksi. Rakentamisen jälkeen voimajohdot eivät aiheuta päästöjä.

### 11.12.4 Yhteenveto vaikutuksista

Aurinkovoiman suorat päästöt ilmaan syntyvät pääasiassa aurinkovoimalan rakentamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä sekä maankäytön muutosten myötä hiilinielujen vähenemisenä. Kielteiset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen alkuvaiheeseen ja myönteiset vastaavasti aurinkovoiman tuotantovaiheeseen. Aurinkovoiman päästöt tuotettua kilowattituntia kohden koko järjestelmän elinkaari huomioiden ovat fossiilisiin energiantuotantomuotoihin verrattuna hyvin pienet.

Hankkeella on yksinään vähäisiä myönteisiä vaikutuksia globaaliin ilmastoon. Hanke vähentää toteutuessaan kasvihuonekaasupäästöjä ja savukaasupäästöjä nollavaihtoehtoon eli korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Hankkeen kielteiset ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutukset painottuvat hankkeen rakennusaikaan ja ovat lyhytkestoisia ja vähäisiä. Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun voidaan pitää vähäisinä, sillä vaikutukset ovat paikallisia.

**Taulukko 30.** 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	<b>VE1 VE2 SVE</b>		Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		<b>VE0</b>	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

### 11.12.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulisuutta ja paahteisuutta hankealueella pyritään vähentämään jättämällä paneelialueiden ympärille mahdollisimman paljon puustoa, kuitenkin niin että ne eivät varjosta paneeleita.

Rakennusaikaiset haitalliset vaikutukset ovat normaaleja rakentamisen aiheuttamia, ja niihin voidaan rajallisesti vaikuttaa rakennustavalla ja esimerkiksi työvaiheiden porrastuksilla. Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin voidaan vaikuttaa myös muun muassa kuljetusmatkojen optimoinnilla sekä työmaaliikenteen ja kuljetusten fossiilisten polttoaineiden korvaamisella uusiutuvilla polttoaineilla. Suurimmassa voimalavaihtoehdossa (VE1) kaikessa dieselin käytössä uusiutuvaan dieseliin vaihtaminen koko elinkaaren ajaksi toisi 7,6 ktCO<sub>2</sub>e vähennyksen kasvihuonekaasupäästöihin, mikä vastaa 1,3 % päästövähennystä voimalan päästöissä (0,48 gCO<sub>2</sub>e/kWh pienemmät päästöt).

Voimalan huoltotöissä, kuljetuksissa ja tulevaisuuden asennustöissä tullaan todennäköisesti käyttämään enenevässä määrin sähkökäyttöisiä kulkuneuvoja ja työkoneita, mikä tarkoittaa päästöjen alenemista. Kasvillisuudella pystytään vaikuttamaan paneelialueen maaperän päästöihin. Mikäli arvokkaampia alueita jätetään metsäisiksi, niiden hiilivarasto säilyy ja kasvaa ja myös alueen maaperä saattaa pysyä hiiltä sitovana. Joidenkin soisten alueiden ennallistaminen tekisi niistä myös hiiltä sitovia. Aurinkopaneelien varjostus saattaa lisätä rahkasammaleen kasvua ja turpeen kerääntymistä ennallistettuun suohon. Kasvillisuudella pystytään vaikuttamaan paneelialueen maaperän päästöihin ja huoltotarpeeseen.

### 11.12.6 Arvioinnin epävarmuus ja seurantarve

Kasvihuonekaasupäästöt pystytään arvioimaan varsin luotettavasti, mikäli lähtötiedot annetaan kattavasti. Itse kasvihuonekaasujen osalta on jonkin verran epävarmuutta määrittäessä hiilidioksidiekvivalenttikertoimia metaanin ja typpioksiduulin päästöille.

Kasvihuonekaasupäästöjen laskenta on toteutettu arviointivaiheen mukaisilla hankerajauksilla, jotka ovat hieman suurempia kuin tämänhetkiset hankerajaukset. Todennäköisesti päästöjen määrä on hieman arvioitua pienempi. Laskennassa ei ole huomioitu voimalan purkamisen jälkeistä materiaalien kierrätystä.

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. Laskennassa on arvioitu, että osa paneeleista vaihdetaan elinkaaren aikana esimerkiksi rikkoutumisen takia ja uudet paneelit tuottavat samoilla päästöillä merkittävästi enemmän sähköä.

Jonkin verran epävarmuutta arviointiin tuo aurinkovoimalan toteutuneen sähköntuotannon poikkeaminen suunnitellusta. Tähän vaikuttaa voimalan vuosituotannon määrä ja paneelien käyttöikä.

Polttoaineiden kulutuksen arvioimisessa on päästöjen laskennan osalta jonkin verran epävarmuuksia. Todennäköisesti liikenteen ja työkoneiden sähköistyminen tarkoittaa, että esimerkiksi kunnossapidon ja huollon työkoneiden ja kuljetusten polttoaineenkulutukset tulevat vähenemään. Polttoaineiden ja moottorien kehittymisen myötä polttamisen yksikköpäästöt todennäköisesti pienentyvät. Laskennassa on käytetty VTT:n Lipastotietokannan yksikköpäästöjä vuodelta 2016. Pieneltä osin samoja yksikköpäästöjä on käytetty arvioitaessa jopa 2060-luvulla tapahtuvia päästöjä.

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 ilmastovaikutuksista ja vaikutuksista hiilinieluihin ei ole olemassa vertailutietoa.

## 11.13 IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

### 11.13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. 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.

Ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa lähtötietoina hyödynnetään avoimia aineistoja väestöstä, yhdyskuntarakenteesta ja asutuksesta. Arvioinnin lähtötietona on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Jyväskylän yliopiston LIPAS-aineistoja.

Avoimien aineistojen lisäksi arvioinnin tukena käytetään Taloustutkimuksen tekemää asukaskyselyä (*Liite 22*), joka toteutettiin monikanavaisesti. Ensin lähialueen asukkaille (n=600) postitettiin kotiin kirje, missä kerrottiin hankkeesta, esitettiin siihen liittyviä karttakuvia ja lisätiedon lähteitä sekä ohjeistettiin miten kyselyyn voi vastata sähköisesti. Noin 2 viikon kuluttua postituksesta Taloustutkimuksen puhelinhaastattelijat Helsingin Vallilassa kontaktoivat heitä, jotka eivät vielä olleet kyselyyn vastanneet ja motivoivat heitä osallistumaan tutkimukseen joko puhelinhaastatteluina tai sähköisen kyselyn kautta. Tiedonkeruu toteutettiin 21.2.-19.3.2024 välisenä aikana. Tutkimukseen vastasi kaikkiaan 140 ulvilalaista eli noin 23 % lähtöotoksesta. Kyselyyn vastanneista 58 henkilöä asuu 0-2 kilometrin päässä suunnitellusta hankealueesta, 54 henkilöä 3-5 kilometrin, 17 henkilöä 6-10 kilometrin päässä ja 7 henkilöä tätä kauempana. Asukaskyselyn tulokset on esitetty kokonaisuudessaan *liitteessä 24*. 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.

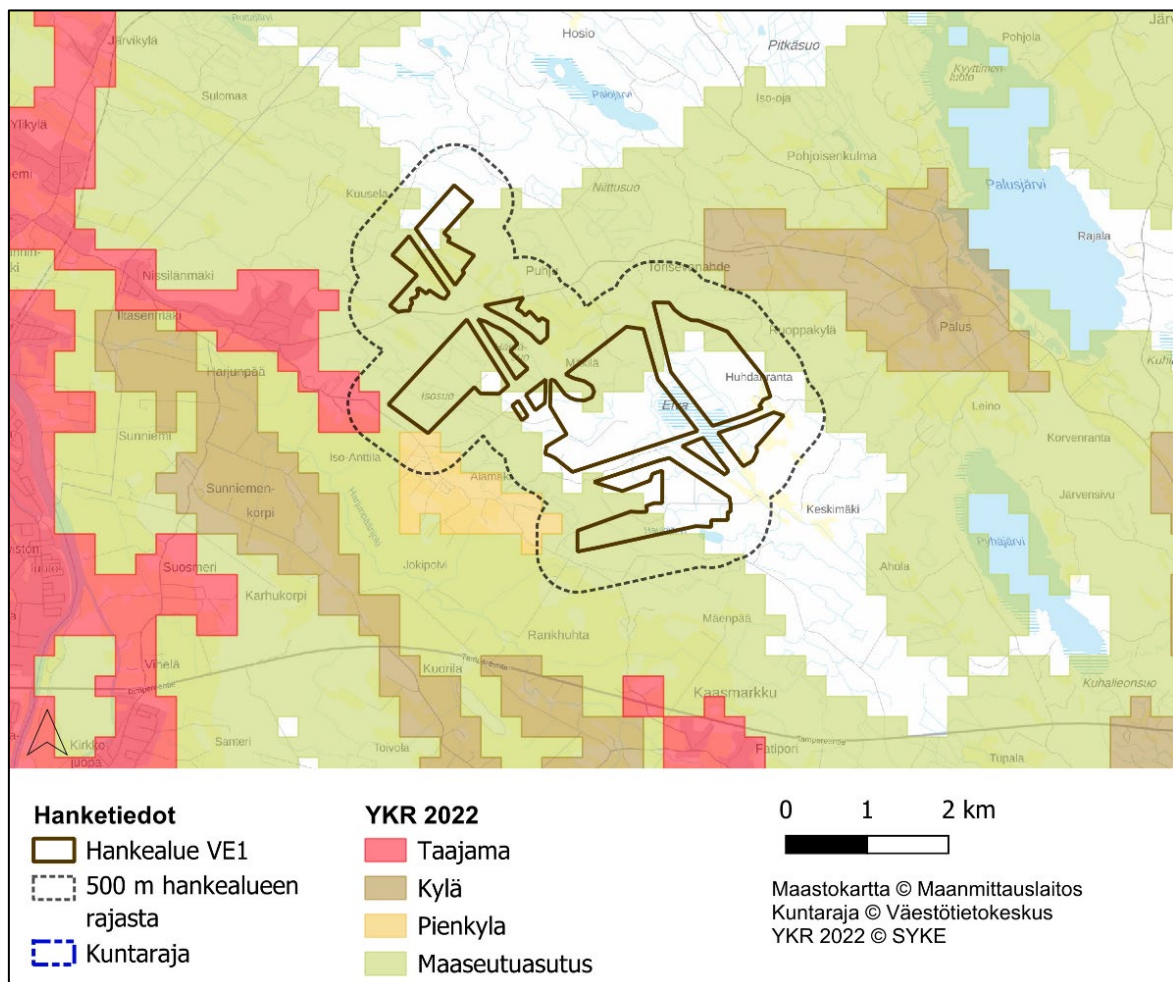
Muiden vaikutustyyppien vaikutusten arvioinnin tulokset tullaan huomioimaan ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa niiltä osin, kun ne koskettavat ihmisten terveyttä, elinoloja, viihtyvyyttä tai virkistyskäyttöä ja metsästäystä. Sosiaalisten vaikutusten arviointi sijoittuu arviointityön loppupuolelle, jossa muut arviointityypit ovat hyödynnettävissä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

## 11.13.2 Nykytila

### 11.13.2.1 Ihmisten elinolot ja asuminen

Hankealue sijoittuu Ulvilan kaupungin kuntakeskuksen koillispuolelle noin 5 km etäisyydelle. Ulvilan kaupungin väkiluku oli 12 599 ja taajama-aste 85,4 % vuonna 2022. Väkiluvun muutos edellisestä vuodesta oli vuonna 2022, -0,6 %.

Pääasiassa hankealue sijoittuu maaseutualueiden tai asuttujen alueiden ulkopuolelle (Kuva 64). Lähimmät kylä- ja taajama-alueet sijoittuvat hankealueen länsipuolelle alle 500 metrin etäisyydelle. Väestö on keskittynyt erityisesti hankealueen länsipuolelle, Porin ja Ulvilan keskustojen taajamiin, mutta taajamarakennetta sijoittuu myös Harjunpäähän sekä Kaasmarkkuun. Kyläasutus on keskittynyt hankealueen lounaispuolelle Alamäkeen, Sunniemenkorven ja Kuorilan alueille sekä hankealueen koillispuolelle Palukseen. Väestöä sijoittuu myös muualle hankealueen ympäristöön pienemmässä muodossa, ns. maaseutualueuksena.

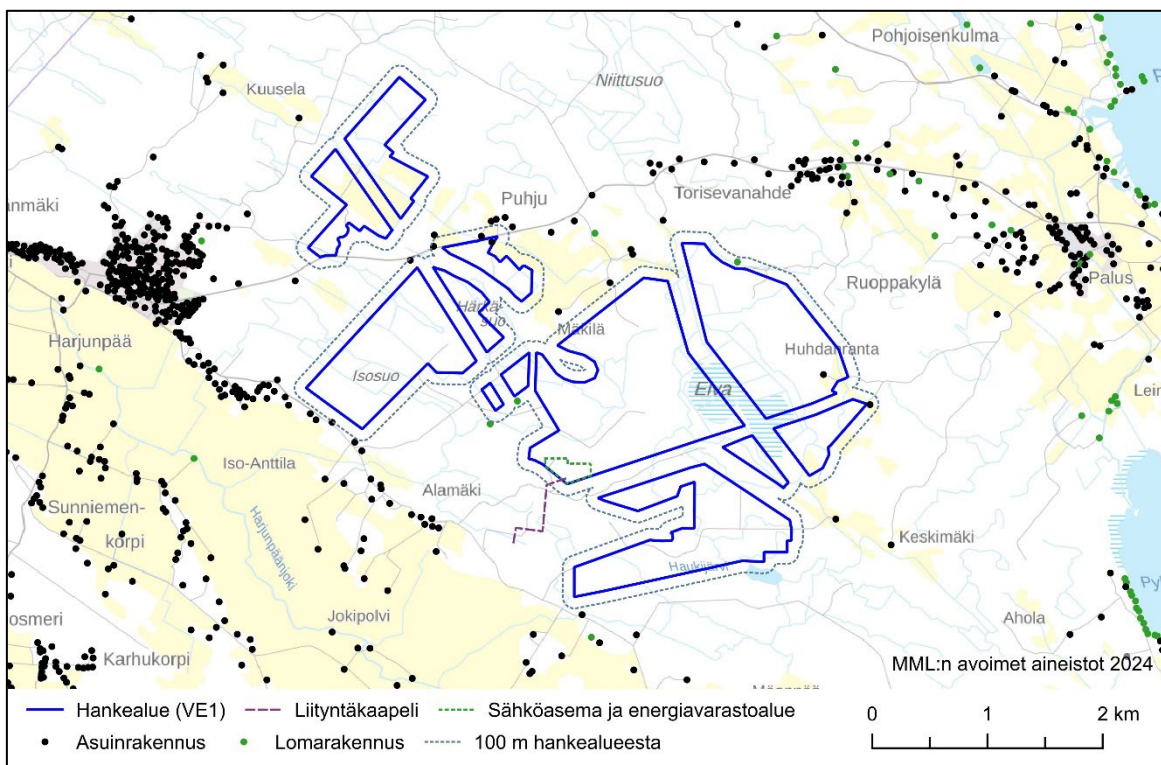


**Kuva 64.** Yhdyskuntarakenne hankealueella ja sen läheisyydessä (YKR, 2022).

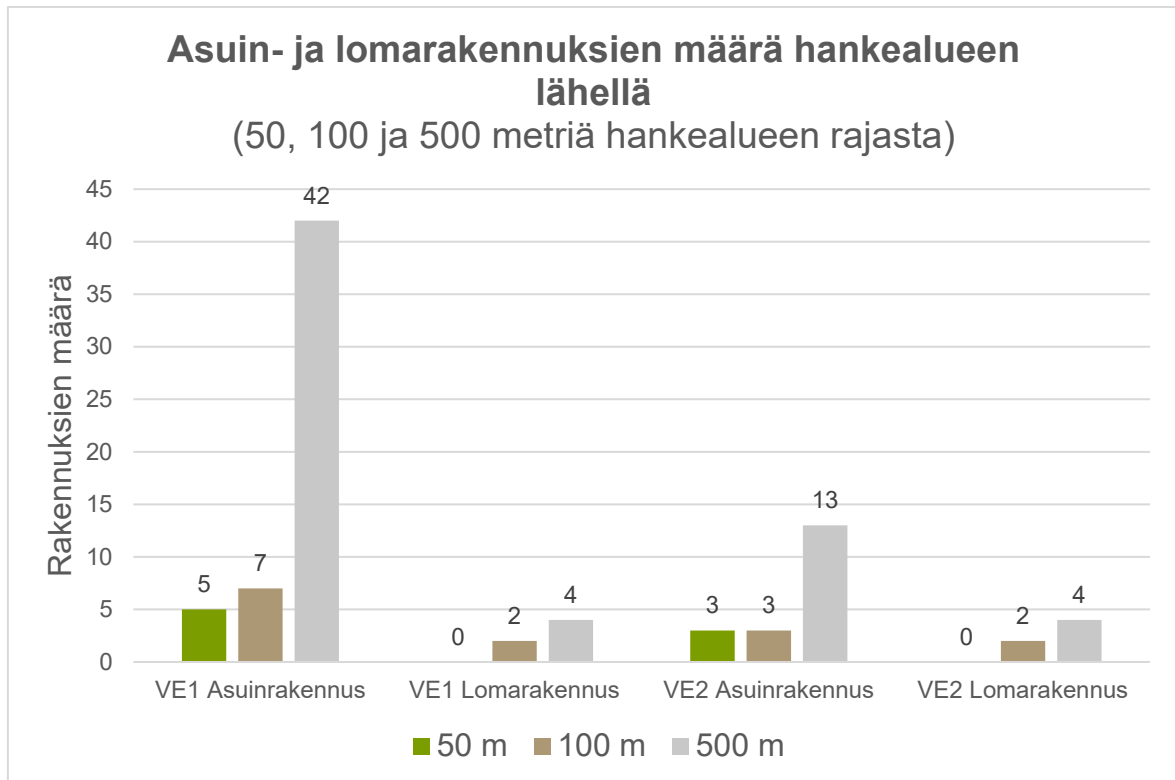
Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu useampia asuinrakennuksia ja lomarakennuksia (Kuvat 65 ja 66). Hankealuerajauksen sisäpuolella on kaksi asuinrakennusta, Huhdanrannassa sekä Kullaantien eteläpuolella Männistössä. Kaikkien hankealueella olevien kiinteistöjen maanomistajien kanssa on tehty alueen vuokrasopimukset. 50 metrin säteellä aluerajasta sijoittuu hankevaihtoehdon mukaan noin 3-5 asuinrakennusta, eikä yhtään lomarakennuksia. Alle 50 metrin säteelle sijoittuvia alueita ovat hankealueelle sijoittuvien kahden asuinrakennuksen lisäksi Kullaantien varressa ja Satoperkossa. 500 metrin säteellä hankealueen rajasta alueelle sijoittuu jo useampia asuin- ja lomarakennuksia. Erittymisesti hankealueen lounaisosiin Alamäelle sekä hajanaisemmin Puhjuun sijoittuu asutusta 500 metrin etäisyydellä.

Hankealueen ympäristöön sijoittuu enemmän asuinrakennuksia ja lomarakennusten määrä on vähäinen. Lomarakennukset sijoittuvat yksittäin asuinrakennusten keskelle, eivätkä ne muodosta selkeää vapaa-ajanasetuksen 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 eteläpuolelle sijoittuva Kaasmarkun osayleiskaava, joka ei sijoitu tarkastelualueelle.



**Kuva 5.** Asuin- ja lomarakennukset hankealueen ympäristössä.



**Kuva 66.** Asuin- ja lomarakennuksien määrä etäisyysvyöhykkeittäin hankealueen rajasta, perustuen maastotietokannan (Maanmittauslaitos) asuin- ja lomarakennuksiin.

### 11.13.2.2 Virkistysalueet ja metsästys

Hankealueelle tai tarkastelualueelle ei sijoitu merkittäviä virkistyskohteita. Lähimmät virkistyskohteet ja reitit sijoittuvat Harjunpäähän, Kaasmarkkuun ja Palukseen. Aurinkovoimalan alueelle ei sijoitu myöskään kulttuuriympäristön näkökulmasta tärkeitä virkistyskohteita, tai voimassa olevan maakuntakaavan mukaisia virkistysreittejä tai -kohteita (Kuva 67).

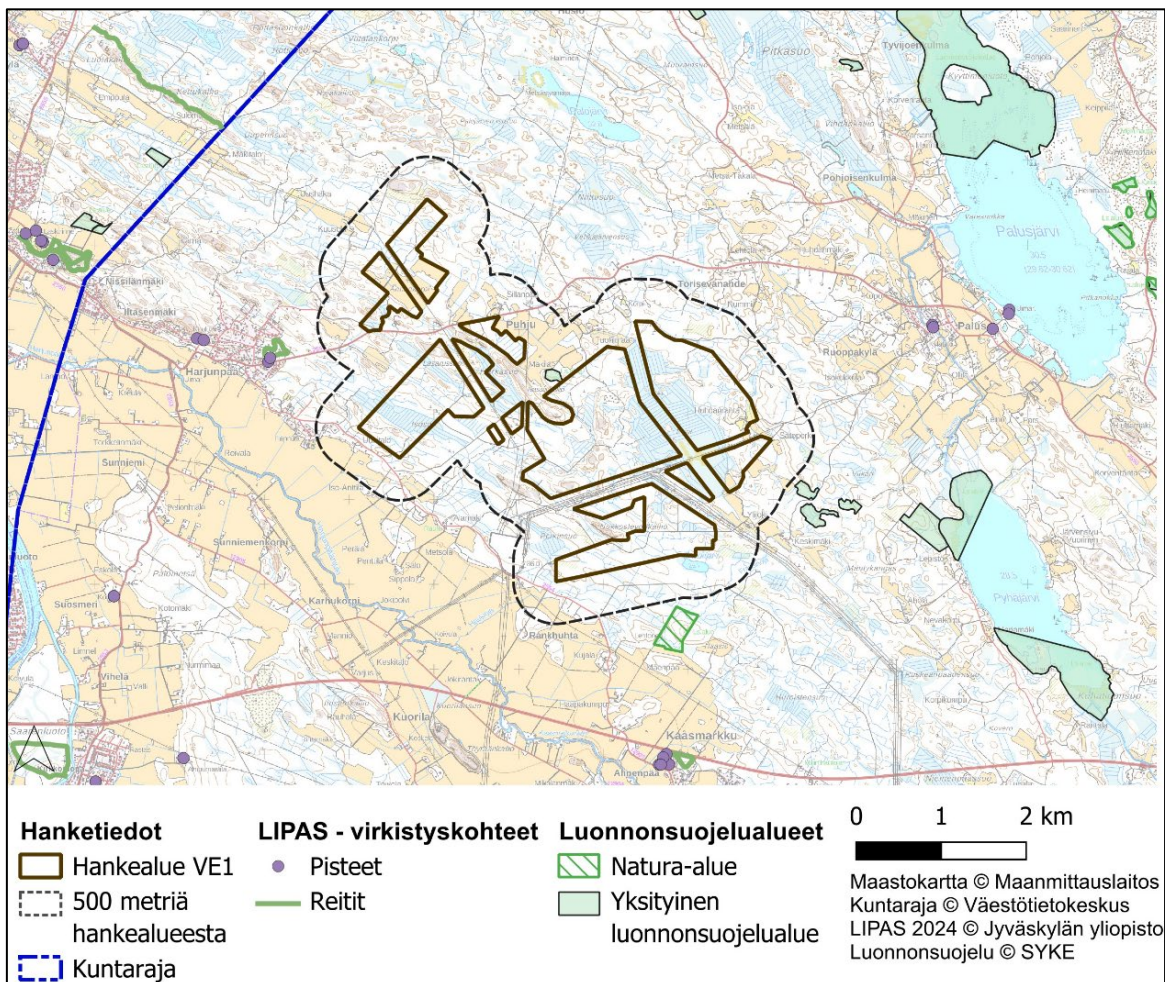
Alueen läheisyyteen sijoittuu yksityisiä luonnonsuojelualueita (Mäkilän ja Vallin luonnonsuojelualue) sekä Kaasmarkunmäen Natura-alue. Näistä Mäkilän luonnonsuojelualue rajautuu hankealueeseen ja muut sijoittuvat yli 500 metrin etäisyydelle hankealueesta.

Alue on luonnonoloiltaan pääasiassa tavanomaista talousmetsää ja ojitettua suota, joiden väliin sijoittuu hiukan peltoa sekä asutusta Kullaantien varrella sekä hankealueen kaakkoispuolella. Alueella kulkee useita voimajohtoreittejä, jotka kulkevat hankealueen eteläpuolelle sijoittuvalle sähköasemalle. Taloustutkimuksen asukaskyselyn perusteella alueen virkistyskäyttö tukeutuu alueella voimakkaimmin luonnonympäristöön liittyvään virkistykseen, kuten marjastukseen tai sienestykseen (52 % vastaajista), retkeilyyn (31 % vastaajista), kuntoiluun (30 % vastaajista), eräilyyn ja lintujen tarkkailuun (24 % vastaajista). 34 % vastaajista kuvaavat, että eivät harrasta alueella varsinaisesti mitään. Alueella harrastaminen keskittyy vahvasti lähimpänä aluetta asuville, he käyttävät aluetta monipuolisimmin.



Asukaskyselyn perusteella alueella liikutaan säännöllisesti ja liikkuminen perustuu lähiympäristöön tukeutuvaksi luonnonympäristössä tapahtuvaksi virkistyskäytöksi. Taloustutkimuksen asukaskyselyn vastaajista vajaa viidennes (16 %) käy suunnitellulla aurinko-  
puistoalueella nykyisin vähintään useita kertoja viikossa, viidennes (21 %) vähintään kerran viikossa. Noin neljännes (24 %) käy siellä kuukausittain, kolmannes harvemmin kuin kerran kuukaudessa (31 %). Vajaa kymmenesosa (6 %) ei käy alueella koskaan. Aurinko-  
puiston mahdollisen valmistumisen jälkeen vastaajat käyvät alueella hieman harvemmin. 75 % haastatelluista aikoo käyttää aluetta jatkossakin. Aurinko-  
puiston valmistumisen jälkeen säännöllinen liikkuminen näyttäisi vähenevän.

Hankealue kuuluu Ulvilan piirin riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Alueella toimivat metsästysseurat Kaasmarkun Jahtimiehet ry, Harjunpään ja Kaasmarkun Metsästysseura ry sekä Kullaan Metsästysseura ry. Metsästäjäliiton Satakunnan piirin mukaan seurojen jäsenmäärä on yhteensä 244. Metsästysseurat harjoittavat aktiivista metsästystoimintaa suunnitellulla hankealueella.



**Kuva 67.** Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat virkistyskohteet ja luonnonsuojelualueet.

### 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 (60 %) on arvioinut, että rakentamisen aikainen melu on melko vähäistä tai melua ei synny lainkaan. Rakennusaikana ihmisten elinoloihin voi aiheutua paikallisesti myös ilmanpäästöjä rakentamiseen liittyvästä liikennöinnistä sekä infrastruktuurin rakentamisesta.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia syntyy voimakkaimmin lähialueen asukkaille ja loma-asukkaille sekä kuljetusreittien varsille sijoittuviin asuin- ja lomarakennuksiin. Lisäksi alueen virkistyskäyttöä voidaan rajoittaa turvallisuussyistä rakentamisen aikana. Näin ollen 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 aikaiset vaikutukset. Vaikutuksia syntyy 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.

#### 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 asuinympäristön valo- tai äänimaisemaan, sillä aurinkopaneelit eivät tuota itsessään ääntä tai aiheuta kauaskantoista valohaittaa, kuten heijastusta.

Taloustutkimuksen asukaskyselyssä vastaajat ovat arvioineet hankkeen vaikutuksia. Asukaskyselyn perusteella hankkeen positiivisia vaikutuksia on arvioitu muodostuvan erityisesti alueen elinkeinoelämään kohdistuvista vaikutuksista, alueen asukkaiden työllisyysvaikutuksista sekä tiestön kuntoon kohdistuvista vaikutuksista. Merkittävä osuus vastaajista on kuitenkin arvioinut, että vaikutuksia ei synny näissä teemoissa. Avoimissa vastauksissa näiden teemojen lisäksi vihreän sähkötuotannon lisääminen nähdään osan vastaajista mukaan myönteisenä vaikutuksena. Asukaskyselyn perusteella hankkeen negatiivisia vaikutuksia on arvioitu muodostuvan erityisesti eläimiin tai kasvikuntaan kohdistuvista vaikutuksista, luonnonrauhan kokemiseen, virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin sekä maisemaan muualla kuin asunnon tai loma-asunnon ympäristössä.

Suurin osa lähialueen asukkaista (0-2 km) on arvioinut lähes kaikki teemat kielteisenä, lukuun ottamatta vaikutuksia elinkeinoelämään, alueen asukkaiden työllistymiseen ja tiestön kuntoon. Merkittävimmiksi kielteisiksi vaikutuksiksi nousee suuren osan lähialueella asuvien vastaajista mukaan vaikutukset virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin, maiseman muutos muualla tai asunnon tai loma-asunnon ympäristössä, vaikutukset asuinalueen viihtyisyyteen, vaikutukset eläimiin ja kasvikuntaan sekä vaikutukset luonnon rauhan kokemukseen.

Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa vastaajat ovat kuvanneet haittoja syntyvän erityisesti alueen luonteen muuttuessa luonnonympäristöstä teollisuusalueeksi. Alueella on paikallista merkitystä sen metsien, soiden ja luonnonmaiseman takia, minkä takia osa vastaajista kokivat, että alueen virkistysmahdollisuudet heikkenevät oleellisesti hankkeen toteutuessa. Avoimissa vastauksissa muutama vastaaja nosti esiin huolen hankkeen vaikutuksista veteen, mm. pohjavesiin, sekä huolen onnettomuuksista.

Asukaskyselyn perusteella 34 % vastaajista vastustaa hanketta, 39 % vastaajista kannattaa hanketta ja 26 % ei kannata tai vastusta hanketta. Lähialueen asukkaista (0-2 km) suurin osuus, 48 %, vastustaa hanketta.

Maisemavaikutukset ovat asumisviihtyvyyden näkökulmasta yksi keskeinen muuttuja. Kuitenkin aurinkovoimaloiden maisemavaikutukset eivät ole laaja-alaisia ja vaikutuksia syntyy pääasiassa ainoastaan lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin, jolloin vaikutukset asumisviihtyvyyteen jäävät laajuudeltaan verrattain vähäisiksi. Yksittäisten asuinrakennusten kohdalla maisemavaikutus voi olla häiritsevää 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, kuten yleiset ja yksityiset tiet, tai vapaa-ajanviettopaikat lähiympäristössä. Asukaskyselyn perusteella hankealuetta käytetään virkistykseen lähialueella asuvien toimesta.

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 asukaskyselyyn 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, joiden elinoloihin ja asumiseen 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. Asukaskyselyssä osa vastaajista osoitti huolenaiheikseen tulipaloriskit sekä eläinten mahdollisen liikkumisen muuttuessa tieliikenneonnettomuusriskit.

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 ja lähiympäristön luonteen muuttuminen voi aiheuttaa vaikutuksia kiinteistöjen asumisviihtyvyyteen siltä osin, kun maisemalliset muutokset koetaan häiritsevinä ja asumisviihtyvyyttä heikentävinä. Kielteisiä vaikutuksia voi syntyä merkittävimmin sellaisiin asuin- tai lomakiinteistöihin, jotka jäävät erittäin lähelle aurinkopaneelien 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 vähäisen kielteisiä. Vaikutukset kohdistuvat suorimmin Kullaantien varrella ja yleisesti Puhjun alueella asuin- tai lomarakennuksiin, sillä asutus sijoittuu lähelle hankealueen rajoja avoimen peltomaiseman tuntumaan. Myös erityisesti herkkiä kohteita ovat ne asuin- ja lomarakennukset, jotka sijoittuvat lähelle aurinkovoimala-alueiden rajoja tai hankealueelle. Tällaisia kohteita sijoittuu Huhdanrannan alueelle, Puhjuun, Satoperkoon, Elvanniittyyn, Nassiinkallion ja Aukeakallion eteläpuolelle. Hankealueen lounaispuolelle sijoittuu erityisesti 500 metrin etäisyydellä enemmän asutusta. Vaikutukset kuitenkin jäävät vähäisiksi tällä etäisyydellä, sillä aurinkovoimaloiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia eivätkä kantaudu kauas. Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset muodostuvat asuin- ja lähiympäristön luonteen muuttuessa. Vaihtoehdoista VE1 aiheuttaa ihmisten elinolojen ja asumisen kannalta hiukan määrällisesti enemmän vaikutuksia kuin VE2.

**VE2**

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset ovat VE2 vähäisen kielteisiä. Vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin asuin- ja lomarakennuksiin, jotka sijoittuvat joko hankealueelle tai sen läheisyyteen. Tällaisia kohteita sijoittuu yksi hankealueelle Huhdanrannassa sekä yksittäin hankkeen lähivaikutusalueelle Satoperkossa, Elvanniityssä, Nassiinkallion ja Aukeakallion eteläpuolella. Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset muodostuvat asuin- ja lähiympäristön luonteen muuttuessa. Vaihtoehdoista VE2 aiheuttaa kuitenkin ihmisten elinolojen asumisen kannalta vähiten vaikutusta.

**SÄHKÖNSIIRTO**

Sähkönsiirron vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja asumiseen ei käytännössä muodostu, sillä sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, joka sijoittuu erilleen asuin- ja lomarakennuksista. Vaikutukset jäävät vähäisiksi myös rakentamisen aikana, sillä sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

**Taulukko 31** Eri hankevaihtoehtojen ja sähkösiirron 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	<b>VE1</b> <b>VE2</b>	Vähäinen	<b>VE0</b> <b>SVE</b>	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

### Virkistyskäyttö

Hankealueen virkistysmaisema muuttuu erityisesti maiseman avartuessa aurinkopaneelien alueilla sekä hankkeeseen liittyvän infrastruktuurin muuttaessa alueen maisemaa. Alueen luonne voidaan kokea virkistysnäkökulmasta luotaantöntävänä erityisesti silloin, jos virkistyskoetut arvot nojaavat alueen yhtenäiseen luonnonmaisemaan. Alueen virkistyskäyttö perustuu pitkälti luonnonympäristöön tukeutuvaan virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen ja sienestystyöhön, retkeilyyn ja ulkoiluun. Nämä virkistyskäytön muodot voivat häiriintyä erityisesti alueen luonnonmaiseman muuttuessa ja alueen osittain poistuessa virkistyskäytöstä aurinkopaneelien alueeksi. Myös luonnonympäristöön, mm. eläimiin, linnustoon, kasvillisuuteen, kohdistuvat haittavaikutukset voivat heijastua virkistyskäyttöön. Alueella on paikallista virkistysarvoa.

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 hankkeen haittavaikutuksista merkittävä osuus kohdistuu alueen luonnonympäristöön ja virkistyskäytön mahdollisuuksiin. Vaikutukset virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin ja muihin vapaa-ajan mahdollisuuksiin, maisemaan muualla kuin asunnon tai loma-asunnon ympäristössä ja luonnon rauhan kokemukseen arvioidaan olevan kielteisiä suurimman osan vastaajista mukaan. Myös vaikutukset alueen luonnonympäristöön koetaan suuren osan vastaajista mukaan merkittävänä kielteisinä. Asukaskyselyn perusteella hankkeen mahdollisen valmistumisen jälkeen vastaajat käyvät alueella harvemmin kuin tällä hetkellä.

## **VE0**

Vaihtoehdolla 0 ei ole vaikutusta virkistyskäytön nykytilanteeseen.

## **VE1**

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat VE1 suuren kielteisiä. Merkittävimpiä vaikutuksia syntyy alueenkäytön rajoittumisesta sekä alueen luonnonmaisemaan kohdistuvista muutoksista. Virkistyskäyttöön kohdistuvat muutokset ovat laajuudeltaan merkittäviä hankealueen suuren koon takia ja alueen yhtenäinen virkistyskäytössä oleva metsäalue pirstaloituu. Vaikka alueen saavutettavuus voi parantua, virkistyskäytön mahdollisuuksien rajoituksessa vaikutus arvioidaan lähtökohtaisesti kielteiseksi. Hankealueella ei sijaitse virkistyskäytön kohteita, reittejä tai virkistyskäytön kannalta arvokkaiksi tunnistettuja alueita, mutta alueella on paikallista merkitystä, jolloin vaikutus virkistyskäyttöön on paikallisesti suuri.

## **VE2**

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat VE2 suuren kielteisiä. VE2 vaikutuksia syntyy samalla tavalla kuin vaihtoehdossa VE1. Virkistyskäyttöön kohdistuvat muutokset ovat laajuudeltaan merkittäviä hankealueen suuren koon takia ja alueen yhtenäinen virkistyskäytössä oleva metsäalue pirstaloituu. Alueella ei sijaitse virkistyskäytön kohteita, reittejä tai virkistyskäytön kannalta arvokkaiksi tunnistettuja alueita, mutta alueella on paikallista merkitystä, jolloin vaikutus virkistyskäyttöön on paikallisesti suuri.

## **SÄHKÖNSIIRTO**

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Rakennusaikana vapaata liikkumista sähkönsiirtoreittien alueella voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä väliaikaisesti. Rakentamien voi aiheuttaa myös ajoittaista ja paikallista pöly-, melu- ja liikennehaittaa.

**Taulukko 32.** 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	Vähäinen	<b>VE0</b> <b>SVE</b>	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	<b>VE1</b> <b>VE2</b>	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

### Metsästys

Metsästyksen 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 aurinkopaneelin läheisyydessä. Metsästysalueen eheyden rikkoutuessa erityisesti metsästyksen virkistysarvo voi heiketä luonnonmaiseman ja luonnon rauhallisuuden muuttuessa hankkeen seurauksena. Metsien luonnonmaisema ja -rauha ovat usein keskeisimpiä metsästyksen liittyviä arvoja.

Metsästyksen perustuva yhteisöllisyys voi heiketä hankkeen muuttaessa alueen metsästyksmahdollisuuksia sekä koettuja metsästyksen virkistysarvoja. Huoli luotiaseiden mahdollisesta rajoittuvasta käytöstä suunnitellun aurinkovoimalan läheisyydessä kohdistuu lähinnä hirven, valkohäntäpeuran ja metsäkauriin seuruemetsästyksen metsästyskoirilla. Toisaalta houkutteluruokintapaikoilta vahtimalla suoritettuun metsästyksen ei juuri ole vaikutusta, koska siinä ampumasuunnat voidaan suunnitella. Valkohäntäpeuran metsästyksen painopisteen on arvioitu siirtyvän kaikissa hankkeen toteuttamisvaihtoehdoissa pois yhteisöllisestä seuruemetsästyksestä yksilönä suoritettavaan vahtimismetsästyksen. Hirvisaalis normaalisti metsästetään pysäyttävän koiran avulla, jolloin ampumatilanne on muutoinkin tarkasti harkittava mm. koiran turvallisuuden varmistamiseksi. Erityisesti hankkeen vaikutukset seuruejahtimahdollisuuksiin voi heikentää oleellisesti metsästyksen liittyvää yhteisöllisyyttä.



Hankealue sijaitsee kolmen metsästysseuran, Kaasmarkun Jahtimiehien, Harjunpään ja Kaasmarkun Metsästysseuran ja Kullaan Metsästysseuran, alueella ja vaikutukset kohdistuvat näiden seurojen toimintaan. 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.

Aurinkovoima-alueiden aitaaminen rajaa alueella liikkumista. Voimaloiden lähialueella liikkuminen on mahdollista, mutta rajoituksia syntyy metsästystoimintaan luotiaseiden käytön rajoittamisesta aurinkovoimaloiden läheisyydessä. Hankealueen aitaaminen ei estä metsästystä alueen ulkopuolella, mutta vaihtoehdot rajaavat merkittävältä osin metsätalouskäytössä olevien metsäalueiden ja vähentävät yhtenäistä ja metsäistä metsästyslupa-aluetta. Näin on todennäköistä, että hirvijahdin toteuttaminen vahtimismetsästyksellä lisääntyy ja metsästyskoirilla toteutettava seuruejahti vähentyy, kun metsästykseseen vuokrattu yhtenäinen metsävoittoinen alue vähenee.

## **VE0**

Vaihtoehdolla 0 ei ole vaikutusta metsästyksen nykytilanteeseen.

## **VE1**

Metsästykseseen kohdistuvat vaikutukset ovat VE1 suuren kielteisiä. 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 toimii kolme metsästysseuraa ja alueen vaikutukset kohdistuvat laaja-alaisesti metsästysseurojen alueeseen. Hanke ei kuitenkaan estä täysin metsästystoimintaa alueella. Alueen herkkyyks on suuri metsästysseurojen määrän ja alueen suuruuden takia, jolloin vaikutuksen merkittävyys on myös suuri.

## **VE2**

Metsästykseseen kohdistuvat vaikutukset ovat VE2 suuren kielteisiä. Vaihtoehto kattaa hankealueen eteläiset ja yhtenäiset metsäalueet ja pilkkoo metsästysseurojen alueita. Vaikutuksia syntyy erityisesti seuruemetsästykseseen metsästyskoirilla, kun taas houkutteluruokintapaikoilta vahtimalla suoritettuun metsästykseseen ei kohdistu merkittävästi vaikutuksia. Vaikka hankealueen koko on pienempi verrattuna VE1, vaikutukset kohdistuvat merkittävältä osin yhtenäisiin metsä- ja suoalueisiin. Vaikutukset syntyvät pääosin alueen käytön laajasta rajoittumisesta sekä mahdollisesti metsästyksen virkistysarvon ja yhteisöllisyyden heikkenemisestä siltä osin, kun alueen koettu metsästyksen virkistysarvo ja mahdollisuudet muuttuvat.

## **SÄHKÖNSIIRTO**

Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, jolloin vaikutukset metsästykseseen jäävät hyvin vähäisiksi. Voimalinjan rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia metsästykseseen muun muassa rakentamisaikaisen liikkumisrajoitusten muodossa. Sähkönsiirtoreitin valmistuttua metsästys voi jatkua alueella.

**Taulukko 33.** 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	Vähäinen	<b>VE0</b> <b>SVE</b>	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	<b>VE1</b> <b>VE2</b>	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

#### 11.13.4 Yhteenveto vaikutuksista

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu elinolojen ja asumisen osalta vähäisen kielteisenä, virkistyskäytön osalta suuren kielteisenä ja metsästyksen osalta suuren kielteisenä. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat alueen virkistys- ja metsästyskäyttöön. Asuinympäristön olojen muuttuessa merkittävältä osin myös virkistykseen liittyvät haittavaikutukset voivat kohdistua laajemmin myös alueella asuvien lähiympäristössä liikkumiseen ja suhtautumiseen omaan asuinalueeseensa.

#### 11.13.5 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 (0-100 metriä) sekä ne, jotka jäävät aurinkopaneelialueiden hankealueelle 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 alueella toimivia metsästysseuroja. Erityisesti metsästystoimintaan kohdistuviin rajoitteisiin liittyen alueella toimivaa metsästysseuraa tulee tiedottaa avoimesti ja oikea-aikaisesti. Jatkosuunnittelussa ja vaikutusten arvioinneissa tulee ottaa huomioon metsästysseurat 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 esteettisiä 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 ohjeavot eivät ylitä lähimmissäkään asuin- tai lomarakennuksissa. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten minimoinnissa tulee huomioida myös onnettomuusriskeihin liittyvät lievennyskeinot, jotta mahdollisissa onnettomuuksissa vaikutukset jäävät 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.

Yhteisvaikutuksessa toisen hankkeen kanssa tulisi soveltaa edellä mainittuja lievennyskeinoja. Erityisesti yhteistyö toimijoiden kanssa ihmisten toiminnallisuuden, terveyden ja turvallisuuden sekä vuorovaikutuksen turvaamisessa on tärkeää. Hankkeiden jatkosuunnittelussa ja yhteensovittamisessa tulisi ottaa huomioon erityisesti virkistykseen ja metsästykseseen liittyvät vaikutukset sekä ottaa huomioon alueen yhteisöt, kuten metsästyssseurat yhtenä keskeisenä osallisena.

#### **11.13.6 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, kuten asukaskyselyyn, ja vaikutusten arviointiin, jotka sisältävät myös epävarmuustekijöitä. Nämä epävarmuustekijät vaikuttavat myös ihmisten elinoloja ja asumista koskevaan arviointiin. Näitä epävarmuuden tekijöitä on kuvattu vaikutusluokittain.

### **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 hyödyntämiseen liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa syntyy aurinkovoimaloiden ja niiden rakenteiden valmistuksesta, joka vaatii raaka-aineita ja energiaa. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat paikallisia. Vaikutuksia syntyy myös metsäalueiden pinta-alojen muutoksista. Aurinkovoimaloiden toiminnan alettua hankealueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen, metsästykseseen tai metsänhoitoon. Aurinkovoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeiden ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Aurinkovoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia paneelialueiden pintantasaukseen 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. Mahdollisesti tie- ja paneelialueiden rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealueen läheisyydestä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

#### **11.14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu metsätalouteen ja ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja alueen metsäaloista, luonnonvaroista ja niiden käyttömuodoista ja hankkeen niille aiheuttamista muutoksista.

#### **11.14.2 Nykytila**

Alue on pääosin tavanomaista talousmetsää hakkuualoineen ja taimikoineen. Lisäksi alueella on jonkin verran metsitettyjä ja ojitettuja soita sekä viljelykäytössä olevia peltolohkoja.

Luonnonvarojen hyödyntäminen hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous).

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -kartta-palvelun mukaan hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä ei ole voimassa maa-ainesten ottolupia.

#### **11.14.3 Vaikutukset luonnonvaroihin**

Hankealueelle tullaan rakentamaan uutta tiestöä 70-100 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 ympärille jää edelleen metsäalueita, joissa voi harjoittaa marjastusta ja sienestystä sekä metsästää riistaa. Hankkeen luonnonvarojen käyttö ei vaikeuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Hankealueen alta kaadetusta puustosta saadaan myyntituloja.

Luonnonvaroihin kohdistuvat vaikutukset painottuvat rakentamisaikaan, jolloin tapahtuu maa-ainesten kaivamista, uusien maa-aineiden tuomista alueelle, sekä puuston raivaus tulevilta paneelialueilta.

Toiminnan aikana vaikutukset rajoittuvat rakennettujen alueiden käytön rajoittumiseen, sekä metsänhoitoon voimalinjojen reunavyöhykkeillä ja huoltoteiden varsilla. Toimintaaikana alue tulee hyödyntämään uusiutuvia luonnonvaroja.

Toiminnan päättyessä suurin osa aurinkovoimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Käytöstä poistettavien aurinkovoimaloiden lähes kaikki osat ovat lähtökohtaisesti kierrätettävissä, jolloin suurin osa materiaalista saadaan uusiokäyttöön.

## **VE0**

Jos hanketta ei toteuteta (VE 0), sen rakentamiseen ja rakentamisen edellyttämään liikenteeseen ei kulu luonnonvaroja. Samalla jäävät kuitenkin toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin, eli fossiilisten polttoaineiden säästö, jos aurinkovoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

Alue on kuitenkin yksityistä talousmetsää, jolloin harvennukset ja hakkuut ovat mahdollisia riippumatta hankkeen toteutumisesta.

## **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 hankealueen läheisyydestä. Murskeen tarve teiden osalta vaihtoehdossa VE1 on noin 212 000 m<sup>3</sup>

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. Rakentamisaikainen murskeen kulutus teiden osalta hankkeessa vaihtoehdon VE2 osalta on noin 238 000 m<sup>3</sup>.

## **SÄHKÖNSIIRTO**

Sähkönsiirron toteuttamiseen maakaapeliyhteytenä tarvitaan uutta maastokäytävää noin 4 metrin leveydeltä. Maakaapelin pituus on noin 0,7 km, jolloin sähkönsiirron rakentamisen alle jää metsää noin 0,3 hehtaaria.

### **11.14.4 Yhteenveto vaikutuksista**

Hanke vähentää metsäalaa alueella, joka on palautettavissa toiminnan päätyttyä. Hankealueella ei ole metsätalouden lisäksi juurikaan luonnonvarojen käyttöä kuten turpeenottoa, peltoviljelyä tai maa-aineksen ottoa.

Vaikutukset syntyvät luonnonvarojen ja energian käytöstä voimaloiden rakentamismateriaalien ja osien tuottamiseen, maa-ainesten käytöstä rakentamiseen, luonnonvarojen käytön estymisestä rakennetuilla alueilla, sekä metsän hakkaamisesta.

**Taulukko 34.** 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	Vähäinen	<b>VE0 SVE</b>	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	<b>VE1 VE2</b>	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

#### 11.14.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Luonnonvarojen hyödyntämisestä aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa ja voimajohtokäytäviä mahdollisimman paljon sekä huomioimalla alueen pinnan muodot. Hankkeen rakentamisessa tulee välttää tarpeetonta maaperän muokkausta, maansiirtoa ja louhintaa.

#### 11.14.6 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.

Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheuttaa perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä, myös täyttöihin ja tasauksiin tarvittavan murskeen määrä saattaa muuttua riippuen maaperän koostumuksesta.

### 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.

Elinkeinovaikutukset 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 aurinkovoimasta kiinteistöverotuloa. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

### 11.15.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Talouteen ja elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Ulvilan 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)



**Taulukko 35.** Arvioidut hankevaihtoehtojen investointikustannukset

Hankevaihtoehto	Pinta-ala ha	Teho MW	Investointikustannus €
VE1	657	430	250 000 000
VE2	464	300	180 000 000

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.

### 11.15.2 Nykytila

Ulvila on vajaan 13 000 asukkaan kaupunki, jonka asuinkunnassa työssäkäyvien osuus työllisistä on 30,8 % (Tilastokeskus, 2021). Työllisyysaste oli vuonna 2022 72 %. Ulvilassa toimii useita kansainvälisiä teollisuusautomaatiota ja logistisia järjestelmiä valmistavia yrityksiä. Niiden merkitys niin työllistäjänä kuin yhteistyökumppanina on merkittävää paitsi Ulvilalle myös koko maakunnalle. Automaatioverkoston rinnalla toinen keskeinen painopistealue Ulvilan elinkeinopolitiikassa on Kettumetsän yrityspuisto. Kaupunki on muuttotappiollinen ja eläkeläisten osuus väestöstä on 30,1 %. Vuonna 2022 työttömien osuus työvoimasta oli 12,9 % (Tilastokeskus, 2022).

Ulvilassa on noin 1300 yritystä ja prosentuaalisesti Satakunnan yrityksistä 6,14 % (Satakunnan yritys- ja palveluhakemisto). Työpaikkaomavaraisuus oli 74,4 % vuonna 2021. 3889 alueella olevista työpaikoista alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 3,7 %, jalostuksen työpaikkojen osuus 39,9 % ja palvelujen työpaikkojen osuus 54,7 % (2021).

Ulvilan kaupunki sijaitsee Valtatie 2:n varrella. Ulvilan kaupunki rajautuu Porin kaupunkiin, jossa sijaitsevat rautatie- ja lentoasema sekä Mäntyluodon syväsatama. Satakunnan ammattikorkeakoulu ja Tampereen yliopiston Porin kampus tarjoavat robotiikka- ja tekoälyalan osaajia ja toimialaa tukevat tutkimusympäristöt, joita Ulvilan alueen automaatioalan yritykset voivat hyödyntää.

Hankealueen keskeisin elinkeino on metsätalous. Lisäksi alueella kulkevat Fingridin voimalinjat ja alueella on myös tieverkostoa. Tiet ovat metsätaloustalouteen tehtyjä metsäteitä. Hankealueelle on osoitettu maakuntakaavassa turpeenottoalue (Elvansuo).

### 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 38 on koottu suunnitellun aurinkovoimalan ominaisuuksia sekä voimalan rakentamisen työllistämisaikutukset vaihtoehtoisin.

**Taulukko 38.** Aurinkovoimalan ominaisuuksia ja rakentamisen työllistämisaikutukset.

Suure	VE1	VE2	Yksikkö
Ominaisteho	0,65	0,65	MW/ha
Pinta-ala	657	464	ha
Kokonaisteho	430	300	MW
Yhden paneelin teho	620	620	W
Paneelien lukumäärä	650 000	450 000	kpl
Paneelin asennus	12	12	min/paneeli
Perustus asennus	7	7	min/paneeli
Yhteensä	19	19	min/paneeli
Henkilötyövuosi keskimäärin	1920	1920	h/a
Asennus henkilötyövuotta	120	90	htv
Lisäksi konetyöt	15	10	htv
<b>Yhteensä henkilötyövuotta</b>	<b>135</b>	<b>100</b>	<b>htv</b>

Taulukossa esitetyn lisäksi henkilöitä työllistää muun muassa kuljetukset. Aurinkovoimalan käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Uvilan kaupunki saa Harjunpään aurinkovoimalasta kiinteistövero. 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, maatalousmaasta, 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 kiinteistöverotulot 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 laiduntaminen 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 tieosuksilta 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.

Aurinkosähköntuotantolaitosten käytön aikaiset kustannukset ovat matalat, sillä aurinkopaneelissa 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**

Seudulle muodostuu uusia elinkeinoelämän mahdollisuuksia aurinkovoimalahankkeen myötä. Hanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä etenkin rakentamisvaiheessa, mutta myös pysyviä työpaikkoja syntyy. Hankkeen rakentamisaika vaikuttaa elinkeinoelämään epäsuorasti palvelujen kautta. Alueella työskentelevät tarvitsevat mm. majoitus- ja ravitsemuspalveluita.

Aurinkovoimalan ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla maa- ja metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyy rakentamisen ja toiminnan ajaksi, kun laajat metsäalueet jäävät rakentamisen alle. Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta jatkossa.

## **SÄHKÖNSIIRTO**

Sähkönsiirrolla on vähäisiä positiivisia vaikutuksia talouteen ja elinkeinoihin. Vaikutukset syntyvät pääasiassa rakentamisaikana. Sähkönsiirron toteuttaminen työllistää samalla tavalla kuin aurinkovoimalahanke, ja se on osa aurinkovoimaloiden myönteisiä kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille. Sähkönsiirron rakentamisen työllistävä vaikutus on kuitenkin vähäinen.

### **11.15.4 Yhteenveto vaikutuksista**

Hankkeella on kohtalaisia positiivisia vaikutuksia talouteen ja elinkeinoelämään hankealueella, kun nykyiset metsätalouden alueet muuttuvat energiantuotantoalueiksi. Vaikutukset aluetalouteen ovat myönteisiä eikä hanke estä lähialueen elinkeinotoimintaa. Hanke voi myötävaikuttaa uusien yritysten syntymiseen alueelle. Hankealueen maanomistajat saavat alueista vuokratuloja. Hanke näkyy Ulvilan kaupungissa kiinteistövero-alojen kasvuna.

**Taulukko 36.** 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	<b>VE0</b>		<b>SVE</b>	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	<b>VE1, VE2</b>	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

#### 11.15.5 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. Tällä turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että aurinkovoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin aurinkovoimalan laitteisto on kokonaisuudessaan purettu ja alue ennallistettu.

#### 11.15.6 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

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutuksia muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri toiminnot aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvitetään, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista 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 Harjunpään aurinkovoimalan kanssa.

### 11.16.1 Aurinkovoimahankkeiden yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu Harjunpään aurinkovoimalan mahdollisia vaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen uusiutuvan energian hankkeiden kanssa.

Hankealuetta lähin suunnitteilla oleva hanke on IBV Suomi Oy:n Ulvilan aurinkovoimala lähimmillään noin 260 metriä hankealueelta kaakkoon.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty tarkasteltavan Ulvilan aurinkovoimalahankkeen 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

Harjunpään aurinkovoimalan rakentamisesta ei arvioida syntyvän merkittäviä yhteisvaikutuksia maisemaan. Harjunpään hankealueen ja Ulvilan hankealueen väliin jää metsäkaisla, jonka latvuskorkeus ulottuu aurinkopaneelien yläpuolelle. Hankealueet eivät näytä aikaa maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokkaille alueille.

Hankkeesta syntyy yhteisvaikutuksia Ulvilan aurinkovoimahankkeen kanssa kasvillisuuteen, eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin. Metsäalueiden pinta-ala pienenee, kasvillisuuden monimuotoisuus vähenee ja kasvillisuusalueet pirstaloituvat.

Yhteisvaikutuksena eläimistön paikallisesti käytettävissä oleva elinpiiri kutistuu ja pirstaloituu. Aidatut paneelialueet voivat haitata eläinten liikkumista hankealueiden läpi. Hankealueella mahdollisesti sijaitsevat pesimäpaikat vähenevät tai tuhoutuvat kokonaan. Hanke voi vaikuttaa heikentävästi eläinten ravinnon saantiin hankealueella.

Yhteisvaikutusten myötä yhtenäiset metsäalueet sirpaloituvat ja ydinalueiden väliset yhteydet heikkenevät, jolla voi olla epäsuoria vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien elinympäristöihin. Viheryhteyksien heikentyminen vaikuttaa erityisesti liito-oravaan. Harjunpään ja Ulvilan aurinkovoimahankkeiden yhteisvaikutuksista ei kuitenkaan aiheudu merkittävimpien liito-oravan ydinalueidenvälisten yhteyksien heikkenemistä. Hankkeista ei arvioida aiheutuvan haitallisia yhteisvaikutuksia lepakoiden elinympäristöihin.

Yhteisvaikutukset kohdistuvat maakunnalliseen ekologiseen viheryhteyteen, jonka läntisen haaran alueelle molemmat hankealueet osittain sijoittuvat. Viheryhteyden maakunnallisessa arvossa korostuvat yhteyden merkitys suojelualueverkostoa, metsäverkostoa ja suoverkostoa yhdistävänä käytävänä. Maakunnallisen viherkäytävän merkintä on yleispiirteinen.

Molempien hankkeiden toteutuessa alueiden läheisyydessä sijaitsevien metsäalueiden merkitys viheryhteyden toteutumista tukevana tekijänä alenee selvästi. Yhteisvaikutusten myötä viheryhteyttä tukeviksi tai sen osina oleviksi metsäalueiksi voitaisiin hankealueiden ympäristössä katsoa ainoastaan niiden pohjois- ja koillispuoleiset alueet. Eteläpuolella yhteyden toteutumista heikentää hankealueen rajautuminen valtatiehen 11 ja itse valtatie sijainti sekä tien läheisyydessä sijaitsevat peltoalueet. Hankealueiden väliin on suunniteltu jätettäväksi kapea viherkäytävä, jolloin läntisen haaran viheryhteys ei esty tai katkea kokonaisuudessaan. Yhteisvaikutukset viheryhteyteen arvioidaan kohtalaisiksi, koska viheryhteys ei katkea kokonaan, eikä muutoksen ole arvioitu heikentävän verkostoa laajemmin. Viheryhteyden leveämpi itäinen haara säilyy ja vaikutukset kohdistuvat lähes yksinomaan läntiselle haaralle ja sen lähialueiden kulkuyhteyksiin ja metsäalueisiin.

Arvioitaessa aurinkovoimalahankkeiden yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperään sekä luonnonvarojenhyödyntämiseen, keskeisempiä vaikutuksia aiheutuu hankkeiden vaatimista kiviaineksista. Tarkkaa tietoa hankkeiden tarvitsemista kiviaineksista ei ole saatavilla. Teiden osalta kiviainesmateriaalia tarvitaan molempien hankkeiden toteutuessa maksimissaan 325 000m<sup>3</sup>. Maa-aineksia tarvitaan muihinkin kohteisiin, joten arvioidaan että alueella on tarvetta uusille maa-aineksenottoalueille riippuen nykyisten maa-ainesten ottoalueiden jäljellä olevista ottomääristä. Uusilla maa- ja kiviaineksen ottoalueilla on kielteinen vaikutus maa- ja kallioperään ottopaikalla sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Harjunpään ja Ulvilan aurinkovoimalahankkeet sijaitsevat samojen pääreittien varrella. Alamäentien eteläisellä osuudella raskaan liikenteen määrän arvioidaan olevan rakennusaikana 30-35 ajon. /vrk. Mikäli hankkeen eteläpuolelle Kaasmarkun alueelle suunnitella olevan IBV Suomi Oy:n aurinkovoimahankkeen rakentuminen ajoittuu samaan aikaan nyt arvioitavana olevan hankkeen kanssa, hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti Alamäentien liikenteeseen muodostuvat kohtalasia vaikutuksia suuremmiksi. Kyseinen tieosuus sijaitsee harvaan asutulla alueella, joten hankkeiden ei arvioida heikentävän merkittävästi Alamäentien eteläosan liikenneturvallisuutta tai liikenteen sujuvuutta.

Yhteisvaikutukset aurinkovoimahankkeista muodostuvat aurinkopaneelialueiden muuttaessa alueen maankäyttöä laajasti. Ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset laajenevat alueellisesti merkittävästi, mutta vaikutukset eivät kohdistu ihmisten elinoloihin tai asumiseen voimakkaammin ja vaikutukset ovat paikallisia myös yhteisvaikutusten osalta. Vaikka hankkeiden yhteisvaikutukset laajentavat määrällisesti vaikutuspiiriin jääviä asuin- ja lomarakennuksia, vaikutus ihmisten elinoloihin ja asumiseen on silti vähäistä.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat alueen virkistys- ja metsästyskäyttöön. Kullaantien ja Tampereentien väliin jäävä yhtenäinen metsä- ja suoalue pirstaloituu lähes kokonaan. Vaikutukset laajenevat alueellisesti koskemaan yhtenäistä luonnonympäristöä, jolloin virkistykseen kohdistuvat estevaikutukset sekä esteettiset vaikutukset laajenevat merkittävästi. Metsästyksen näkökulmasta yhtenäinen metsästysalue pirstaloituu laajalta alueelta aiheuttaen merkittäviä vaikutuksia alueen metsästyksen virkistysarvon heikkeneemiselle sekä metsästyksen rajoittumiselle aurinkopaneelien läheisyydessä. Yhteisvaikutukset virkistykseen ja metsästyksen arvioidaan suuren kielteiseksi.

## 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 ennakoita.

### 1.1 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.

### 1.2 TOIMINNAN AIKAISET RISKIT

#### 12.1.1 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 yhteistyössä paikallisen pelastusviranomaisen kanssa 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.

### 12.1.2 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 ukkospuuskia 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.

## 1.3 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.

Aurinkovoimala alueet aidataan turvallisuussyistä. Tällä estetään ulkopuolisten pääsy aurinkoenergian tuotantoalueelle ja mahdollisen sähköiskuvaaran synty.

### 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.

Vaihtoehdossa VE0 Harjunpään aurinkovoimalahanke ei edistä Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaiikutuksia.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina, eikä maisemavaikutuksia lähialueelle Harjunpään aurinkovoimalahankkeen osalta muodostuisi. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin 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 40) 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 molemmissa hankevaihtoehtoissa virkistykseen ja metsästyksen.

YVA-selostukseen raportoitujen arviointien perusteella hankkeella on tunnistettu myös myönteisiä vaikutuksia. Näistä merkittävimpinä nähtiin kaikkien hankkeiden myönteinen vaikutus elinkeinoihin ja palveluihin. Näiden osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaisen myönteiseksi, koska hanke työllistää enemmän työntekijöitä ja parantaa alueen palveluntarjontaa verrattuna vaihtoehtoon VE0.

**Taulukko 40.** 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	SVE	
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Aurinkovoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- 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 yksittäisiä asuin- ja loma-asuntoja.				Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita, joihin aurinkovoimalan paneelialueet näkyvät. Hankealueella sijaitsee joitakin avoimia pienialaisia viljelyalueita ja niiden tuntumassa esiintyy ripotellen harvakeltaan rakennettua ympäristöä etenkin Kullantien ja				Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	

### Aurinkovoimalan vaihtoehtojen vertailu

	<p>Puhjuntien varrella, johon aurinkopaneelialueet voivat paikoitellen näkyä.</p> <p>Hankealueiden reunavyöhykkeille jätettävien puustoitsten suojavyöhykkeiden näköestevaikutus on merkittävä.</p> <p>Hankealueelle ei sijoitu muinaisjäännöskohteita.</p>				
Maa- ja kallioperä	<p>Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja.</p> <p>Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi maisema-arvoiltaan merkittävää geologista esiintymää.</p> <p>Osin alueella sijaitsevien turveperäisten maalajien vuoksi rakentaminen voi vaatia joillakin alueilla merkittäviä massanvaihtoja.</p> <p>Rakentamisessa tehtävät maanpinnan muokkaus toimenpiteet aiheuttavat pysyviä muutoksia hankealueelle.</p>	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta
Pohjavesi	<p>Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan.</p> <p>Hankevaihtoehtojen läheisyydessä on asuin- ja vapaaajan kiinteistöjä, joiden kuulumisesta kunnalliseen vesijohtoverkkoon ei ole varmuutta.</p>	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
Pintavesi	<p>Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana voimala-alueilta ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksen lisääntymisenä alueen ojaverkostossa ja alapuolisissa vesistöissä.</p> <p>Rakentamisen aikana kiintoaine- ja ravinnekuormitus kasvaa, mutta tasaantuu toiminnan alkaessa.</p> <p>Kiintoainekuormitus saattaa aiheuttaa jokien kutusoraikojen liettymistä ja toisaalta ravinteiden lisääntyminen ja rehevöityminen voi muuttaa alueen kalalajistoa ja heikentää uhanalaisten kalojen ravinnonhankintaa.</p>	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Kasvillisuus ja suojelualueet	<p>Pääosa paneelialueista sijoittuu kivennäismaalle, jossa on tavanomaista havupuuvaltaista nuorta talousmetsää. Lisäksi alue on ojitettu suoaluetta ja peltoa.</p> <p>Hankealueella esiintyy uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppisiä. Uhanalaisia tai silmälläpidettäviä kasvilajeja ei esiinnyt alueella.</p> <p>Sähkönsiirron alueella rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien metsäluontotyyppisiin. Sähkönsiirtoireitin osalta kokonaisvaikutukset ovat vähäiset.</p> <p>Hanke muuttaa ja pirstoo alueen kasvillisuutta suurella alueella. Vaihtoehdossa VE1 rakentaminen kattaa laajimman alueen, jolloin vaikutukset ovat suurimmat.</p>	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Linnusto	<p>Hankealueella eikä sen välittömässä läheisyydessä sijaitse maakunnallisesti, kansallisesti tai kansainvälisesti tärkeitä lintualueita.</p> <p>Hankealueiden lintulajisto on hyvin tavallista talousmetsien ja hakkualueiden pesimälintulajistoa. Vaikutukset tavanomaiseen sekä suojellullisesti arvokkaaseen pesimälajistoon ovat pääasiassa vähäisiä.</p> <p>Hankealueelta ei löydetty metson tai muiden metsäkanelintujen soidinalueita.</p> <p>Muuttolinnuston kannalta metsähanhen ja kurjen päämuuttoreitit sijoittuvat hankealueelle, mutta lintujen tärkeimmät ruokailu- ja levähdysalueet sijaitsevat eri puolilla Ulvilaa.</p>	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta

## Aurinkovoimalan vaihtoehtojen vertailu

Eläimistö	Hankealue on ihmistoiminnan muokkaamaa. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. rakennusaikainen melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, yhtenäisten elinalueiden pirstoutuminen ja häiriöttömien alueiden väheneminen elinpiireillä. Hankealue on suhteellisen laaja, Tavanomaisille piennisäkkäille vaikutukset ovat vähäisiä.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit: Ilves					
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit: Liito-orava	Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä hankealueella ei esiinny liito-oravaa. Hanke vaikuttaa jonkin verran liito-oravien kulkuyhteyksiin.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit: Lepakot	Lepakoille arvokkaita alueita (muut lepakoiden käyttämät alueet) löytyi yhteensä viisi. Pohjanlepakko esiintyy suojaisissa metsiköissä, joten alueella tapahtuvan metsänraivauksen vuoksi lepakoiden elinalueet pienenevät. Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset ovat kokonaisuutena vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat aurinkovoimalan rakentamisvaiheessa lisääntyvänä raskaana liikenteenä. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta aurinkovoimalan lähiympäristössä on hankkeen elinkaareen nähden kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Aurinkovoimalan toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu juurikaan vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen 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	Ei vaikutusta
Ilmanlaatu	Vaikutukset ilmanlaatuun syntyvät rakentamisaikana työkoneiden ja kuljetusliikenteen pakokaasupäästöistä sekä maa-aineksen käsittely ja puuston raivauksen aiheuttamista pölypäästöistä. paikalliseen ilmanlaatuun rakennusaikana.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
Ilmasto ja hiilinielut	Suurin osa hankkeen elinkaarenaikaisista ilmastovaikutuksista syntyy alkuvaiheessa aurinkovoimalan tarvitsemien materiaalien ja komponenttien valmistuksesta. Paneelialueiden laajuudesta johtuen vaihtoehdon VE1 toteuttamisesta aiheutuu vaihtoehtoa VE2 enemmän ilmastopäästöjä. Toisaalta suurempia voimala-alue synnyttää käyttövaiheessa enemmän myönteisiä vaikutuksia, kun aurinkovoimala tuottaa enemmän vähäpäästöistä, uusiutuvaa energiaa.	Vähäinen myönteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta

### Aurinkovoimalan vaihtoehtojen vertailu

Ihmisten elinot ja viihtyvyys	Ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä. Vaikutukset kohdistuvat suurimmin Kullaantien varrella ja yleisesti Puhjun alueella asuin- tai lomarakennuksiin, sillä asutus sijoittuu lähelle hankealueen rajoja avoimen peltomaiseman tuntumaan.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
Virkistys	Vaikutukset virkistykseen johtuvat alueen käytön rajoittamisesta sekä alueen luonnonmaisemaan kohdistuvista muutoksista.	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta
Metsästy	Metsästyksen kohdistuvat vaikutukset syntyvät yhtenäisen metsästyksen alueen pirstoutumisesta ja alueen käytön laajasta rajoittamisesta.	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta
Luonnonvarat	Aurinkovoimalan rakentaminen vaatii runsaasti erilaisia luonnonvaroja sekä energiaa etenkin aurinkovoimalan komponenttien valmistaminen. Aidattavat paneelialueet estävät luonnonvarojen hyödyntämisen (marjastus, sienestys, metsästy). Parannettavien ja uusien teiden sekä teiden ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueen saavutettavuus paranee.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta
Talous ja elinkeinot	Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Rakentamisvaiheessa työllisyysvaikutukset seudulla voivat olla merkittävät työpaikkojen, alihankintatöiden ja verotulovaikutusten kautta. Vaihtoehdossa VE0 hankkeen positiiviset vaikutukset elinkeinoin ja talouteen jäävät toteutumatta.	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Vähäinen 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 elinkeinoin sekä ilmastoon. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaisesti myönteiseksi.

Hankkeen toteutus edellyttää haitallisten vaikutusten lieventämistoimia sekä vaikutusten seuranta viranomaisen vaatimilla tavoilla. Hankkeen sosiaalinen hyväksyttävyyden 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 päätöksenteon 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 seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen 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 naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

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 kriittisiksi kohteiksi katsotuista ojista tai joista, joita ovat mm. Fransinoja, Haukioja ja Elvanoja. Vesinäytettä ehdotetaan otettavaksi myös Haukijärvestä, joka purkautuu Haukiojaan. Vesinäytteitä otetaan ojista kahdesta paikasta eli purkuojan ylä- ja alapuolelta veden virtaussuuntaan nähden. Seuranta tehdään kohteitten mukaan kaksi kertaa vuodessa huhti-toukokuussa lumen ja roudan sulettua ja syyslokakuussa 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.

Hankealueelle rakennettavien laskeutusaltaiden veden laatua tarkkaillaan ja tarvittaessa veden happamuutta neutraloidaan, millä pyritään varmistamaan, ettei hankkeella ole happamoittavaa vaikutusta alapuoliseen vesistöön ja kalastoon.

### **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 luontotyypppeihin 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 sovi-  
taan 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 haastattele-  
malla 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
- 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, 2024. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2022. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022-2027.
- Eurooppalainen maisemayleissopimus 14/2006.
- Eurostat, 2022. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy>
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.
- Geologian tutkimuskeskus 2024. Karttapalvelut. <https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/karttapalvelut/>
- 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, 2024. Vuositilastot - Ilmatieteen laitos
- Kalastusrajoituspalvelu, 2024. <https://kalastusrajoitus.fi>
- Kokemäenjoen tulvaryhmä, 2021. Kokemäenjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022-2027
- Kokemäenjoen tulvaryhmä
- Kosciuch K, Riser-Espinoza D, Geringer 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>

Kragh J.; B Andersen B.; J Jakobsen J., Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, Report 32. Lyngby 1982.

KVY Tutkimus Oy, 2021. Kokemäenjoen kalakantojen hoitosuunnitelma vuodesta 2021 alkaen.

Laki liikennejärjestelystä ja maanteistä 503/2005.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.

Liikennevirasto, 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Luonnonsuojeluasetus 160/1997.

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Luonnonvarakeskus, 2019. Suomen uhanalaiset kalat. <https://kalahavainnot.luke.fi/kalalajitieto/suomen-uhanalaiset-kalat>.

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 2022-2024. 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 yhteenvedo. IMPERIA-hankkeen julkaisu. - IMPERIA-hankkeessa tunnistettuja hyviä YVA-käytäntöjä kokoava raportti.

Metsäkeskus 2024, 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, 2024a. Sähkön hankinta ja kulutus. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian-kaytto-suomessa/sahkon\\_hankinta\\_ja\\_kulutus](https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian-kaytto-suomessa/sahkon_hankinta_ja_kulutus)

Motiva, 2024b. Auringonsäteilyn määrä Suomessa. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon\\_perusteet/auringonsateilyn\\_maara\\_suomessa](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringonsateilyn_maara_suomessa)

Motiva, 2024c. Aurinkosähköteknologiat. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/aurinkosahko/aurinkosahkojarjestelmat/aurinkosahkoteknologiat](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkojarjestelmat/aurinkosahkoteknologiat)

Muinaismuistolaki 295/1963

Museovirasto, 2024. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [https://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx)

Neuvoston direktiivi 92/43/ETY luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.

Nielsen H. et al. Road traffic noise: the Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Nordic Council of Ministers

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Porin lintutieteellinen yhdistys ry, 2024. Lintupaikkoja - Ulvila. Haettu 14.4.2024. [Porin Lintutieteellinen Yhdistys Ry - Lintupaikkoja - Ulvila \(satakunnanlinnut.fi\)](https://www.porinlintutieteellinenyhdistys.fi/)

Puosi, K. & T. Mäkelä, 2017. Harjunpäänjoen sähkökoekalastukset Leineperin Ruukin alapuolisilla koski- ja virtapaikoilla vuonna 2017. Kalatalouspalvelu Mäkelä Tmi.

Pöyry Finland Oy, 2018. Harjunpään alaosan ja Sunniemen vesitaloushankkeen lupahakemukseen liittyvä selvitys.

Rannikko, L., 2006. Kokemäenjoen ja sen sivuhaarojen kalataloudelliset kunnostustarpeet, Varsinais-Suomen TE-keskuksen julkaisu 7/2006. 2006. Turku: Varsinais-Suomen TE-keskus.

Satakuntaliitto, 2014. Satakunnan maakuntakaava. Kaavamerkinnät ja -määräykset. <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/12/Merkinnat-ja-maaraykset.pdf>

Satakuntaliitto, 2019. Satakunnan vaihemaakuntakaava 1. Kaavamerkinnät ja -määräykset. <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/merkinnat-ja-maaraykset-VMK1.pdf>

Satakuntaliitto, 2019. Satakunnan vaihemaakuntakaava 2. Kaavamerkinnät ja -määräykset. [https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/VMK2\\_kaavamerkinnat-ja-maaraykset.pdf](https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/VMK2_kaavamerkinnat-ja-maaraykset.pdf)

Satakunnan Museo, 2024. Y-Pakki, Satakunnan rakennusperintötietokanta. [https://www.y-pakki.fi/asp/ypakki\\_default.aspx](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, 2024. Ulvilan aurinkoenergiahanke, ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Suomen Lajitietokeskus 2024: Liito-oravahavainnot (<https://laji.fi>). Viitattu 28.3.2024

Suomen Lajitietokeskus 2024: Viitasammakkohavainnot (<https://laji.fi>). Viitattu 28.3.2024

Suomen ympäristökeskus, 2024. Avoimet paikkatietoaineistot. <http://www.syke.fi/avoindata>.

SYKE, Hiilineutraali Suomi, 2024. SYKE - kuntien ja alueiden khk-päästöt, Ulvilan kaupungin CO2 päästöt, Hinku laskenta, saatavilla [https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi\\_kunta886](https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta886)

Sähkömarkkina-asetus 65/2009.

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Tilastokeskus, 2024. <https://stat.fi/>

Ulkoministeriö, 2024. Ulkoministeriön ilmastoulkopolitiikan toimintaohjelma. <https://um.fi/ilmastoulkopolitiikan-toimintaohjelma>

Ulvilan kaupunki, 2018. Vesijohtoverkoston toiminta-alue 1:20 000.

Ulvilan kaupunki, 2024. Kaavoituskatsaus 2024.

Ulvilan kaupunki, 2024. Kaupunkikehitys. <https://www.ulvila.fi/palvelut-ja-asuminen/kaupunkisuunnittelu/>

Uusiutuvan energian direktiivi (EU)2018/2001

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992

VAMA, 2021. Satakunta Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet>.

Vesilaki 587/2011.

Westerberg, V., Bonde, A., Koivisto, A-M., Mäkinen, M., Puro, H., Siiro, P. & A. Teppo (Toim.), 2022. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämerenvesienhoitoalueen vesienhoito-suunnitelma vuosille 2022-2027, Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot Elinkeino-, liikenne- ja Ympäristökeskus, Raportteja 15/2022.

Väylävirasto, 2024. 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. Hankkeen suhde kulttuuriympäristöön
5. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston arkeologinen inventointi 2022
6. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston osan 2 arkeologinen inventointi 2023
7. Vesistökuormitus selvitys
8. Hulevesi selvitys
9. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston kasvillisuus selvitys 2022
10. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston osan 2 kasvillisuus selvitys 2023
11. Natura-arviointi
12. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston pesimälinnustoseselvitys 2022
13. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston osan 2 pesimälinnustoseselvitys 2023
14. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2023
15. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston liito-oravas selvitys 2022
16. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston osan 2 liito-oravas selvitys 2023
17. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston viitasammakkoseselvitys 2022
18. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston osan 2 viitasammakkoseselvitys 2023
19. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston lepakkoseselvitys 2022
20. Ulvilan Sun 1 aurinkovoimapuiston osan 2 lepakkoseselvitys 2023
21. Ulvilan Sun 1 ja Sun 3 aurinkovoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2024
22. Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto
23. Harjunpää kasvihuonekaasuvaikutukset
24. Asukaskysely