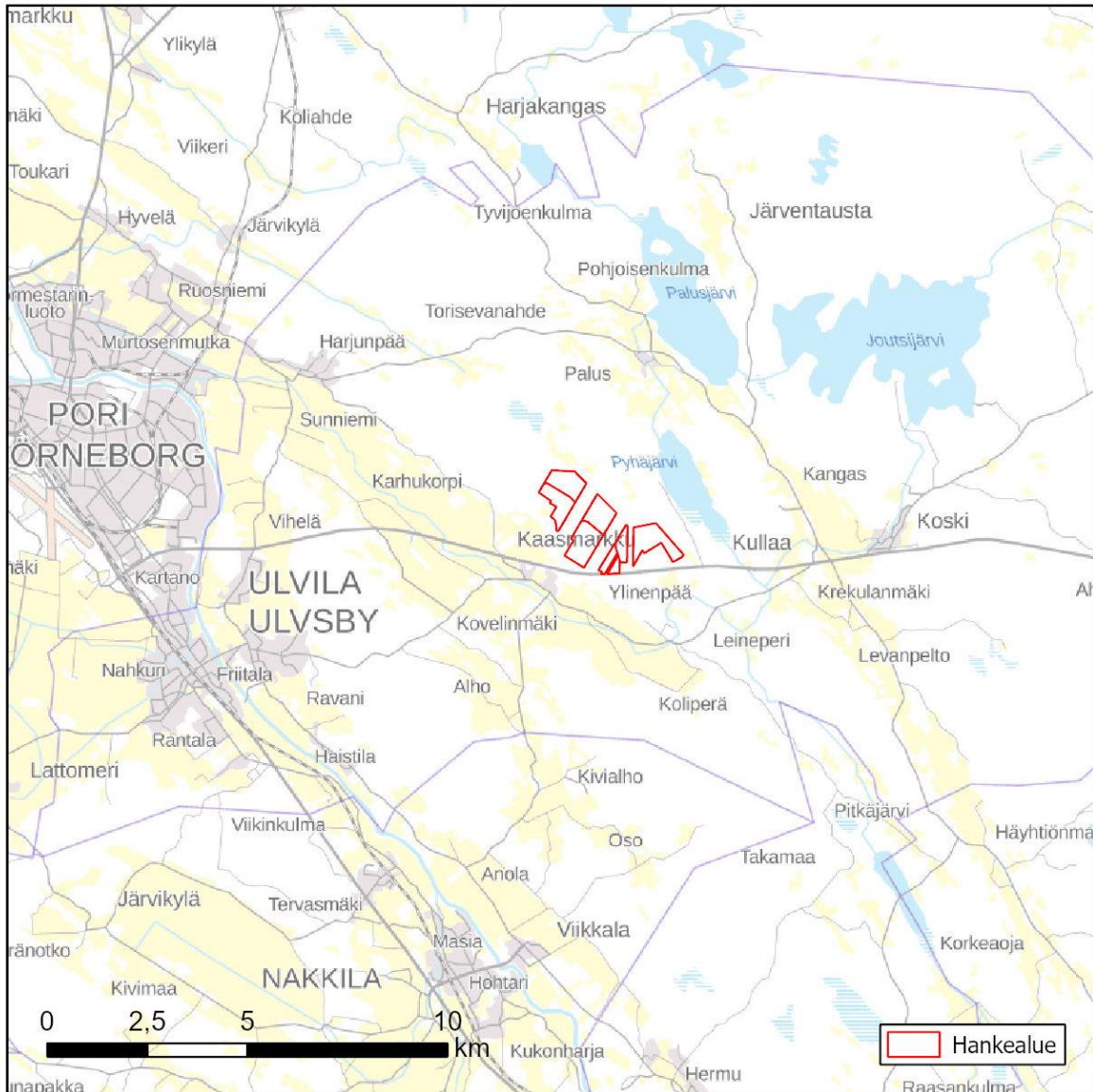


Uvilan aurinkoenergiahanke

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



IBV Suomi Oy

4.1.2024

Päivitetty 16.1.2024 ja 21.2.2024

1	TIIVISTELMÄ	10
2	JOHDANTO	18
	2.1 Hankkeen yleiskuvaus.....	18
	2.2 Hankkeesta vastaava	19
	2.3 Hankealueen yleiskuvaus	20
3	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	20
	3.1 Yleistä YVA-menettelystä	20
	3.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen.....	20
	3.3 YVA-menettelyn osapuolet	20
	3.4 Arviointimenettelyn vaiheet	20
	3.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen	25
	3.6 YVA-menettelyn aikataulu.....	26
4	ULVILAN AURINKOENERGIAHANKE	26
	4.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet.....	26
	4.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu.....	27
	4.3 Hankkeen tekninen kuvaus	28
5	ARVIOIDUT HANKEVAIHTOEHDOT	35
	5.1 Vaihtoehdot VE1 ja VE2	35
	5.2 Sähkönsiirto.....	37
6	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT JA NIIHIN RINNASTETTAVAT PÄÄTÖKSET	38
	6.1 Suunnitelmista ja luvista	38
	6.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	38
	6.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely.....	38
	6.4 Osayleiskaavoitus	39
	6.5 Rakennusluvut	39
	6.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa	39
	6.7 Voimajohtoalueen lunastuslupa.....	39
	6.8 Sähkömarkkinalain mukainen lupa.....	39
	6.9 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat	39
7	LÄHTÖTIEDOT JA ALUETTA KOSKEVAT SELVITYKSET	41
8	ARVIOINTITYÖN KUVAUS	42
	8.1 Arvioitavat vaikutukset	42
	8.2 Aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset	42
	8.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue	43
	8.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely	45
	8.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi	48
	8.6 Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät	48
9	VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET	48
	9.1 Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen.....	49
	9.2 Terveellinen ja turvallinen elinympäristö.....	49
	9.3 Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	49
	9.4 Uusiutumiskykyinen energiahuolto	50
10	MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE	50
	10.1 Voimassa olevat maankäyttösuunnitelmat ja kaavoitustilanne	50
	10.2 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	56
11	IHMISET, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA ELINKEINOT	58
	11.1 Ihmiset, virkistyskäyttö ja elinkeinot - nykytila.....	58
	11.2 Vaikutukset ihmisiin, virkistyskäyttöön ja elinkeinotoimintaan	61

12	MAISEMA JA RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ	69
	12.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet	69
	12.2 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	71
13	ARKEOLOGISEN KULTTUURIPERINNÖN KOHTEET	77
	13.1 Alueen tunnetut muinaisjäännökset	77
	13.2 Vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin	78
14	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	80
	14.1 Luonnonympäristön yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyytit	80
	14.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	83
15	LINNUSTO JA MUU ELÄIMISTÖ	85
	15.1 Linnuston ja muun eläimistön nykytila	85
	15.2 Vaikutukset linnustoon ja eläimistöön	86
16	NATURA-ALUEET, LUONNONSUOJELUALUEET JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEET	89
	16.1 Luonnonsuojelun ja luonnon monimuotoisuuden ohjelmat ja tavoitteet	89
	16.2 Suojeluverkoston nykytila	90
	16.3 Kaasmarkunmäen Natura-alue SAC (FI0200143)	91
	16.4 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin	91
17	EKOLOGISET YHTEYDET	93
	17.1 Ekologisten yhteyksien nykytila	93
	17.2 Vaikutukset ekologiin yhteyksiin	97
	17.3 Herkkyytarkastelu VE2:n pohjoisosan rajaamisesta pois paneelialueesta	101
18	MAA- JA KALLIOPERÄ	101
	18.1 Maa- ja kallioperän nykytila	101
	18.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään	103
19	PINTA- JA POHJAVEDET JA KALASTO	107
	19.1 Pinta- ja pohjavedet ja kalasto -nykytila	107
	19.2 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon	112
20	LIIKENNE	118
	20.1 Liikenteen nykytila	118
	20.2 Vaikutukset liikenteeseen	119
21	LUONNONVARAT	121
	21.1 Alueen luonnonvarojen nykytila	121
	21.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	121
22	MUUT VAIKUTUKSET	124
	22.1 Ilmasto ja ilmanlaatu	124
	22.2 Yleiseen turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten arviointi ja arvio ympäristöriskeistä ..	129
	22.3 Vaikutukset toiminnan jälkeen	130
23	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN	131
	23.1 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	131

24	VAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	133
25	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	138
26	ARVIOINNIN TODENNÄKÖISET EPÄVARMUUSTEKIJÄT	139
27	VAIKUTUSTEN SEURANTA	139
28	LÄHTEET	140

LIITTEET

LIITE 1: Uvilan aurinkoenergian tuotantoalueen luontoselvitys 16.9.2022

LIITE 2: Uvilan aurinkovoimahankkeen arkeologinen inventointi 30.8.2022

LIITE 3: Uvilan aurinkoenergian tuotantoalueen hiilitaselaskelma 23.11.2023

LIITE 4: Uvilan aurinkoenergian tuotantoalueen maisemaselvitys 5.9.2022, päivitetty 7.7.2023

LIITE 5: Asukaskyselyn tulokset

LIITE 6: Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

LIITE 7: Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon

LIITE 8: Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

LIITE 9: YVA-ohjelman yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

LIITE 10: Uvilan aurinkoenergiahankkeen Natura-arviointi 16.2.2024

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on suunnitelma Ulvilan kaupungin alueelle suunnitellun Ulvilan aurinkoenergiahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman on laatinut Sitowise Oy IBV Suomi Oy:n toimeksiantosta. Työryhmään kuuluvat:

Timo Huhtinen, DI, YKS 245

Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin.

Vaikutusten arvioinnit, vaikutukset maankäyttöön, vaikutukset luonnonvaroihin, ilmastovaikutukset, kyläkaavan laatija

Hänellä on yli 30 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVAsta, ympäristövaikutus selvityksistä, melu- selvityksistä ja ympäristölupien laadinnasta.

Satu Sarjala, arkkitehti, YKS 718

Projektin koordinointi, YVA-asiakirjojen laadinta

Satu on arkkitehtuurin ja kaupunkiympäristön monipuolinen asiantuntija. Hänellä on useiden vuosien kokemus erilaisista rakennetun ympäristön suunnittelu-, tutkimus- ja kehityshankkeista.

Matti Koutonen, Ins (AMK) (yhdyskuntasuunnittelu, energia- ja ympäristötekniikka)

GIS-kartat, ilmastovaikutusten arviointi

Matilla on usean vuoden kokemus kaava- ja YVA-prosesseihin liittyvien aineistojen laadinnasta, hiilitaselaskelmista sekä ilmastovaikutusten arvioinnista.

Lotta Syväniemi, arkkitehti

YVA-asiakirjojen laadinta

Lotta on yhdyskuntasuunnitteluun suuntautunut arkkitehti, jolla on yli vuoden kokemus asemakaavojen laatimisesta ja vaikutusten arvioinnista.

Risto Haverinen, VTT, sosiologia, ympäristöpolitiikka

Ihmiisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Hänellä on monipuolinen kokemus yhteiskunta-alan tutkimus- ja kehittämishankkeista yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ja Helsingin kaupungin palveluksessa. Konsulttina hänellä on runsaasti kokemusta sosiaalisten vaikutusten (ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys) arvioinneista erilaisissa YVA-hankkeissa.

Annina Kukkola, Maisema-arkkitehti

Maisemavaikutusten arviointi

Hän johtaa maisemasuunnitteluprojekteja, laatii suunnitelmia pääasiassa monialahankkeissa, tekee konsepteja ja havainnekuvia. Hänellä on monen vuoden kokemus maisemavaikutusten arvioinnista.

Otto Bigler, MMK

Vesistövaikutusten arviointi

Hän on metsäekologi, joka on suuntautunut turvemaiden ekohydrologiaan ja luonnonvarasuunnitteluun. Hän hallitsee metsävarojen inventoinnin, metsäsuunnittelun, turvemaiden luonnonvarasuunnittelun, vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelun, kasvillisuusinventoinnit, hydrologiset mittaukset ja paikkatietoanalyysien tekemisen.

Juha Kiiski, FM (biologi)

Luontovaikutusten arviointi

Hänellä on 15 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja luontovaikutusten arvioimisesta.

Vesa-Petri Helenius, DI

Pohjaolosuhteiden arviointi

Hän on toiminut erilaisten geosuunnittelun ja yhdyskuntarakentamisen toimeksiantojen parissa ja vastuuhenkilönä noin 10 vuotta ja pääasiallisesti toimii projekteissa, jotka liittyvät maaperän ja pohjaveden suojaukseen tai muihin ympäristönsuojaurakenteisiin.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

IBV Suomi Oy
Lautatarhankatu 10
00580 Helsinki

Hankekehityspäällikkö
Anna Eriksson
Puh. 040 537 7679
Sähköposti:
anna.eriksson@ibvogt.com

YVA-konsultti

Sitowise Oy
Linnoitustie 6D
02600 Espoo

Projektipäällikkö
Timo Huhtinen
Puh. 040 542 5291
Sähköposti:
timo.huhtinen@sitowise.com

Yhteysviranomainen

Varsinais-Suomen ELY-keskus
PL 236 (Itsenäisyydenaukio 2)
20101 Turku

Yhteyshenkilö
Ylitarkastaja Kirsi Nieminen
Puh. 0295 022 119
Sähköposti:
kirsi.nieminen@ely-keskus.fi

Käsitteet ja lyhenteet

CO ₂	Hiilidioksidi
CO ₂ -ekv	Hiilidioksidiekvivalentti. Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta. Muiden kasvihuonekaasujen kuin hiilidioksidin määrittäminen on muunnettu kertoimen avulla vastaamaan vaikutukseltaan samaa hiilidioksidimäärää. Ekvivalentti ilmaistaan tonneissa (t) tai kilotonneissa (kt).
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	IUCN:n maailmanlaajuisessa uhanalaisuusluokituksessa erittäin uhanalaiset lajit
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
GTK	Geologian tutkimuskeskus
Hankealue	Alue, jolle suunnitellut aurinkovoimalat sijoitetaan.
IBA	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Areas)
kW	Kilowatti, tehoyksikkö.
kWp	Piikkiteho, kWp, tarkoittaa aurinkopaneelijärjestelmän maksimitehoa, joka voidaan tuottaa ihanteellisissa olosuhteissa
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö.
kV, kilovoltti	Kilovoltti (kV) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalilähteen ilmaisemiseen.
MAALI	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
MW	Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1 000 kW
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1 000 kWh
Natura-tarvearvio	Hankkeen Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi, jolla selvitetään, ylittyykö varsinaisen Natura-arvion arviointikynnys
Natura-arviointi	Selvitys Natura-alueilla tai niiden lähistöllä toteutettavien hankkeiden vaikutuksista, jotka voivat heikentää niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on ilmoitettu Natura 2000 -verkostoon.
NT	IUCN:n maailmanlaajuisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävät lajit
Osayleiskaavan kaava-alue	Osayleiskaava-alue on esitetty kartalla (Kuva 2.2)
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Sähköasema	Sähköasema tarvitaan aurinkopaneelien kytkemiseksi sähkönsiirtoverkkoon. Sähköasema voi olla joko kytkinlaitos, joka yhdistää saman jännitetason johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetason johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
TWh	Terawattitunti energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh
VU	IUCN:n maailmanlaajuisessa uhanalaisuusluokituksessa vaarantuneet lajit
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Menettelyä sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.

1 Tiivistelmä

Hankkeen kuvaus

Hankkeessa toteutetaan aurinkoenergian tuotantoalue Uvilan Kaasmarkkuun noin 7 kilometrin päähän Uvilan keskustasta koilliseen. Tuotantoalue on laajuudeltaan noin 303 hehtaaria, joista paneelikenttien pinta-ala on vaihtoehdosta riippuen 271 tai 279 hehtaaria. Tuotantoalue kytketään Uvilan sähköasemalle maakaapelilla. Hankkeesta vastaava on IBV Suomi Oy.

Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen uusiutuvan energiatuotannon kapasiteettia ja vastata siten omalta osaltaan Suomen ilmasto- ja energiastrategian ja energiaomavaraisuuden tavoitteisiin.

Hankealueen ja sen lähiympäristön kuvaus

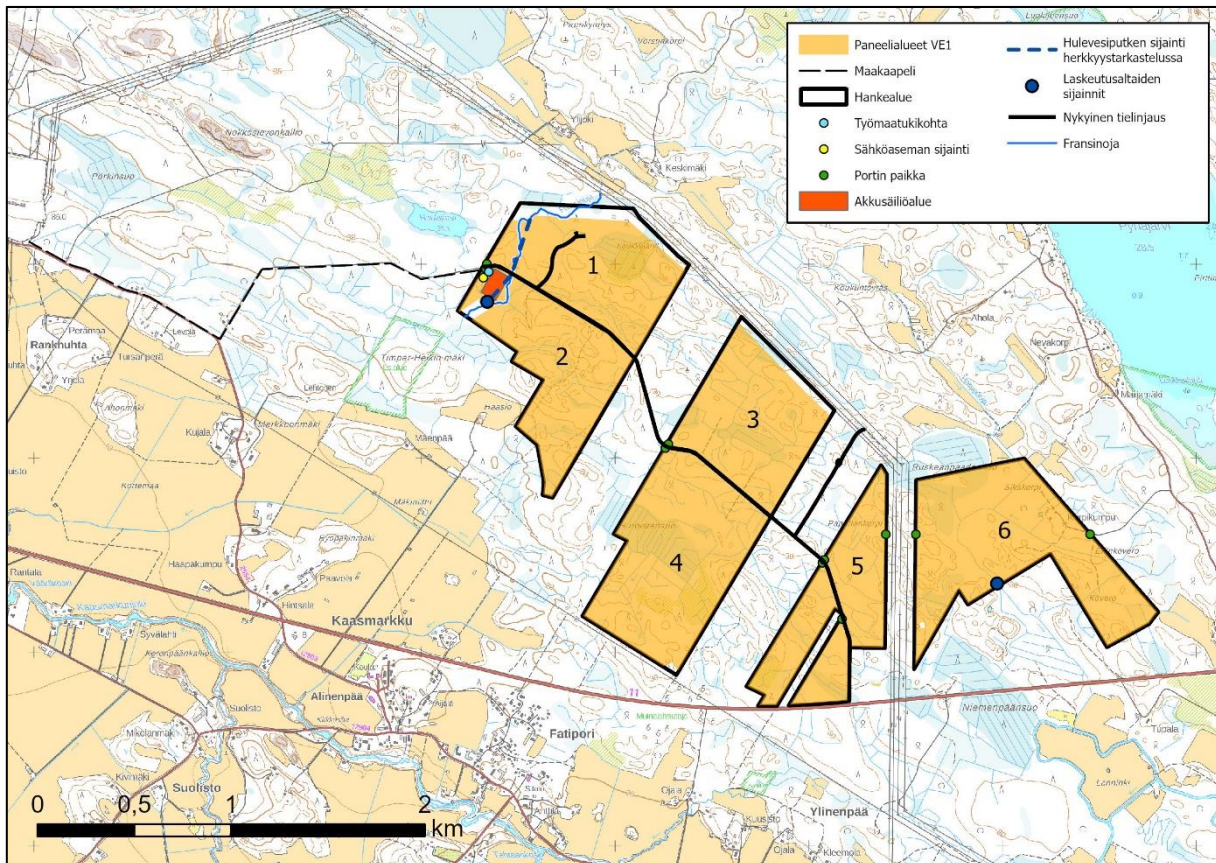
Hankealue ja sen lähialueet ovat pääosin nuorta talousmetsää. Avohakkuita on noin kymmenesosa alueesta. Hankealueella ja sen lähiympäristössä on niukasti metsätalouden voimalliselta muokkaukselta säilyneitä metsiä. Alueen metsät ovat yksityisten maanomistajien omistuksessa. Kaikki alueen piensuot on ojitettu. Hankealueen läheisyydessä on talousmetsien lisäksi peltoja. Hankealueen vieressä ja välissä sijaitsee kaksi 400 kV voimajohtoa.

Arvioitavat vaihtoehdot

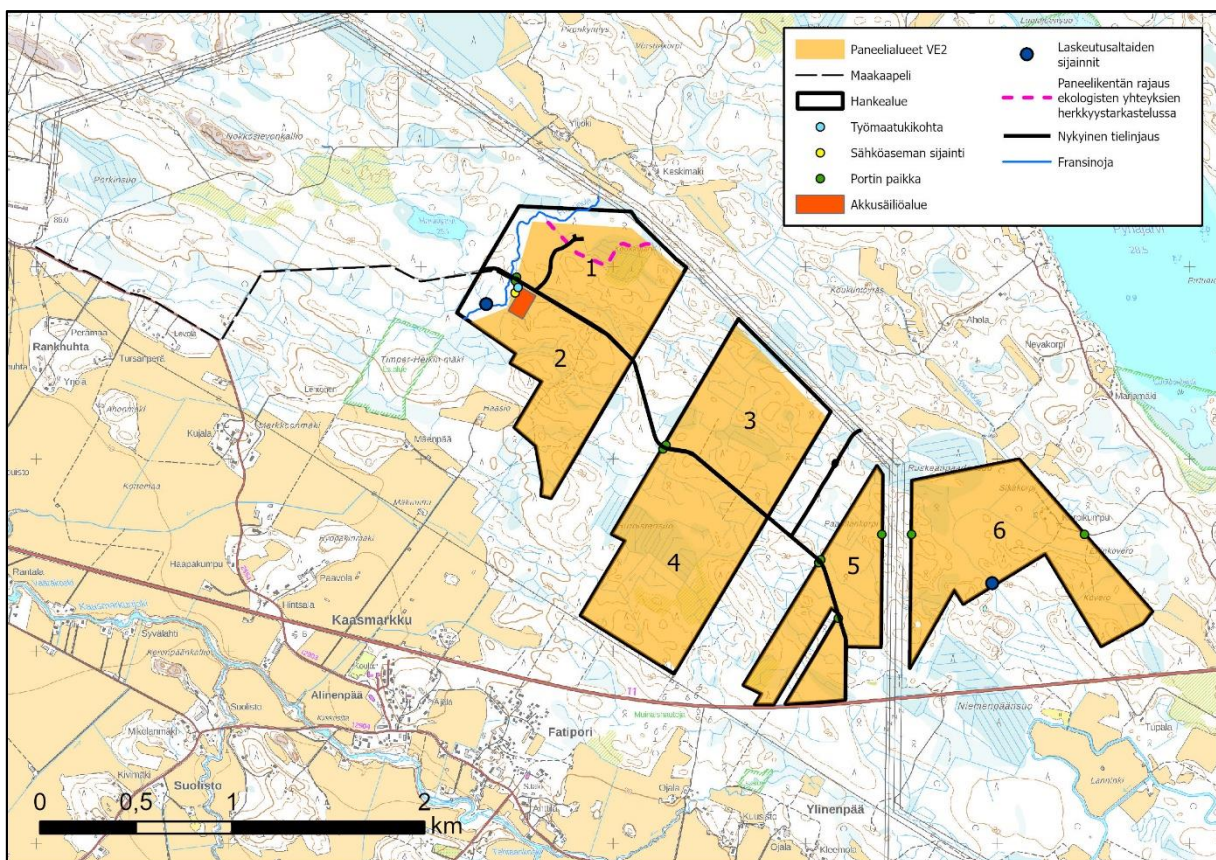
Uvilan aurinkoenergiahankeessa tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa ja vaihtoehtoa 0, jossa hanketta ei toteuteta. Sähkönsiirto hoidetaan molemmissa vaihtoehdoissa maakaapelilla. YVA-ohjelmassa vaihtoehtoina esitetyistä ilmajohtoista on luovuttu.

- **Vaihtoehto VE1** koostuu kuudesta eri paneelialueesta (Kuva 1.1). VE1 on laajuudeltaan 279 ha. Vaihtoehdon VE1 yhteydessä tehdään herkkyystarkastelu hankealueen länsiosassa sijaitsevan Fransinojan putkituksen vaikutuksista.
- **Vaihtoehto VE2** koostuu kuudesta eri paneelialueesta. VE2 on laajuudeltaan 271 ha. Vaihtoehdossa VE2 Fransinojan länsipuolen paneelit, tukialueet, sähköasema ja akkusäiliöalue on osoitettu Fransinojan itäpuolelle (Kuva 1.2). Vaihtoehdon VE2 yhteydessä tehdään lisäksi herkkyystarkastelu hankealueen pohjoisosassa sijainneen vanhan metsän rajaamisesta pois paneelialueista.
- **Vaihtoehdossa VE0** hanketta ei toteuteta, jolloin tarkastellaan hankealueen kehittymistä ilman aurinkoenergiantuotantoa.

Voimala liitetään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n Uvilan sähköaseman kautta. Aurinkovoimalan oma sähköasema sijaitsee hankealueen länsiosassa, aluetta halkovan metsäautotien eteläpuolella, josta voimala liitetään Fingridin sähköasemalle noin 2,9 km pitkällä maakaapelilla.



Kuva 1.1 Vaihtoehto VE1.



Kuva 1.2. Vaihtoehto VE2.

Hankkeen ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia koko elinkaaren ajalta eli noin 40 vuoden ajalta. Vaikutuksia on arvioitu rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päätyttyä.

Ympäristövaikutusten arvioinnit on laadittu asiantuntija-arvioina hyödyntäen laadittuja selvityksiä ja olemassa olevaa tietoa. Hankkeessa on hyödynnetty erilaisia selvitys- ja arviointimenetelmiä. YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen ja palautteen perustella erityisen herkäksi tunnistettujen ympäristövaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty IMPERIA-hankkeen menetelmiä.

Asutus ja elinkeinot

Hankealue sijaitsee yhteensä 18 eri kiinteistön alueella. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta. Hankealueen kiinteistöt ovat metsätalouskäytössä. IBV Suomi Oy on solminut hankealueen kiinteistöjen maanomistajien kanssa pitkäaikaisia vuokra- ja esiososopimuksia.

Aurinkovoimahankkeen toteutusvaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan jäävän vähäisiksi. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen. Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja alueen viihtyvyyteen ovat tilapäisiä ja arvioidaan vähäisiksi.

Aurinkovoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöveroja ja kaupungin kunnallis- ja kiinteistöveroja. Alueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä aurinkovoimatoimintaan. Hankkeella on toteutuessaan myönteisiä vaikutuksia seudun rakennusalan yrityksiin. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on myönteisiä välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin kuten palveluun.

Maankäyttö ja kaavoitus

Hankealueella on voimassa Satakunnan kokonaismaakuntakaava sekä Satakunnan vaihemaakuntakaava I ja II. Maakuntakaavoissa hankealueelle ei ole osoitettu alueen käyttötarkoitusta määrittäviä tai muita merkintöjä lukuun ottamatta alueen lävistäviä sähkölinjoja. Vaihemaakuntakaavassa II on aurinkoenergiaan liittyvä määräys, jonka mukaan 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.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja tai asemakaavoja. Hankealueelle laaditaan aurinkoenergian osayleiskaava.

Hankealue on metsätalouskäytössä. Alueella sijaitsee metsäautotie. Hankealueen läheisyydessä olevilla pelloilla harjoitetaan maataloutta. Hanke muuttaa metsätalousalueen aurinkoenergian tuotantoalueeksi voimalan elinkaaren ajaksi. Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen.

Virkistyskäyttö

Hankealueella ei sijaitse merkittäviä ulkoilu- tai retkeilyreittejä. Hankealuetta on voinut hyödyntää virkistykseen sekä sienten ja marjojen keräilyyn jokaisenoikeuksin. Aluetta halkoo metsäautotie, joka on nykyisellään puomitettu. Tietä on voinut käyttää lenkkeilyyn ja maastopyöräilyyn. Hankealueella ei ole kalastukseen soveltuvia vesistöjä. Metsästysoikeuden haltijalla on ollut oikeus

harjoittaa alueella metsästystä. Hankealueelle ei kohdistu järjestäytynyttä matkailua tai matkailupalveluja. Vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ja metsästyksen ovat kohtalaisen suuret, sillä aurinkovoimala vie pinta-alaa metsäalueilta, jotka ovat soveltuneet metsästys- ja virkistystoimintaan. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.

Maisema ja kulttuurihistoriallinen ympäristö ja muinaisjäännökset

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä. Maisemaselvityksen perusteella hankkeen aiheuttamat muutokset kaukomaisemassa ovat paikallisia ja voimakkuudeltaan vähäisiä. Maiseman perusrunkoon kohdistuvat maisemavaikutukset ovat hankkeen elinkaaren aikaisia ja sen jälkeen ennallistettavia.

Hankealueella tai sen läheisyydessä olevat muinaisjäännökset on rajattu hankealueen ulkopuolelle, joten aurinkoenergiahankeella ei ole vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealueella tehtiin luontoselvitys kevään ja kesän 2022 aikana. Kasvillisuus- ja luontotyypeistä paikallisesti arvokkaiksi kohteiksi tunnistettiin kuusi kohdetta (tuoreita kankaita, lehtoja, ruopatum puron varsi), jotka erottuvat selkeästi alueen muusta, varsinkin käsitelystä ja puustoltaan nuoresta metsämaisemasta. Edellisten lisäksi hankealueen läheisyydessä on kaksi vesilain pienvesikohdetta ja neljä metsälain mukaista erityisen tärkeää metsäelin ympäristökohdetta. Uhanalaisia tai varsinaisesti suojelullisesti huomioitavaa lajistoa ei havaittu.

Hankealueen rakentamisen myötä hankealueella sijaitsevista paikallisesti arvokkaista kohteista katoaa osittain tai kokonaan kaksi kohdetta. Hankealueen länsiosassa sijaitsevan Fransinojan varrella sijaitseva luontoselvityksen laatimisen aikaan tunnistettu kangasmetsä, joka on hakattu syksyn 2023 aikana. Alueella sijainneet luontoarvot ovat hakkuiden myötä hävinneet. Nykytilassa hankevaihtoehtojen välillä vaikutuksissa ei ole juuri eroa.

Linnusto

Hankealueelle tehtiin metsäkanalintu-, pöllö- ja pesimälinnustoseselvitykset vuosina 2022-2023. Pesimälintueselvityksessä tunnistetut huomioitavat lajit ovat pääasiassa metsälajeja. Huomionarvoisista lajeista alueella esiintyy yksittäispareina mm. taivaanvuohi (VU), hömötiaista (EN), töyhtötiaista (VU), närheä (NT) ja punavarpusta (NT). Muista lajeista alueella tavataan mm. pikkusieppo. Metsäkanalintujen soidinpakkaselvityksessä alueella havaittiin harvakseltaan pyytä. Muutama jälkihavainto teeristä tehtiin lähinnä alueen taimikoilla tai tieurilla. Pöllöjä ei havaittu.

Tuotantoalueen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat elinympäristömenetysten laaja-alaisuuden vuoksi lähes koko metsälintulajistoon. Vaikutus kohdistuu etenkin uhanalaisiin metsätiaisiin ja metsäkanalintuihin. Alueella esiintyy kuitenkin melko vähän ja harvalukuisesti suojelullisesti huomioitavaa lajista, joten vaikutukset pesimälinnustoon on arvioitu vähäisiksi.

Muu eläimistö

Alueelle tehtiin vuosina 2022-2023 liito-orava-, lepakko- ja viitasammakkoseselvitykset. Liito-oravasta ja viitasammakoista ei tehty havaintoja. Lepakoiden osalta hankealueelta rajattiin kolme luokan III kohdetta.

Liito-oravaselvityksen perusteella hankealueella on hyvin niukasti liito-oravalle sopivia metsäkuvioita. Lajia on aiemmin havaittu Kaasmarmunmäen Natura-alueella ja hankealueen lounaispuolisilta metsäkuvioilta valtatie 11 varrella. Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi muuta

liikkumismahdollisuuksia Kaasmarkunmäen Natura-alueen ja valtatie 11 varren liito-oravakohteiden välillä. Hankkeen vaikutukset liito-oravaan (ja suojelualueverkostoon) ja ovat varsin vähäiset.

Lepakkohavaintoihin perustuen alueelle rajattiin kolme luokan III lepakoiden käyttämää aluetta (Kuva 15.2). Alueen merkitys havaitulle lepakkolajeille on kuitenkin kokonaisuutena vähäinen.

Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Kaasmarkunmäen Natura -alue (SAC) sijaitsee lähimmillään 145 metrin etäisyydellä tuotantoalueen länsipuolella ja Purontkon luonnonsuojelualue 350 metriä hankealueesta etelään, valtatie 11 eteläpuolella. Muut suojelualueverkoston kohteet sijaitsevat vähintään 1,4 kilometrin etäisyydellä. Kaasmarkunmäen Natura-alueen suojeluprusteina ovat luontotyypeistä boreaaliset luonnonmetsät ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista liito-orava. Hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojelun perusteisiin ovat korkeintaan vähäiset. Muihin suojelualueverkoston kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia.

Ekologiset yhteydet

Hankealue sijoittuu Satakunnan viherkäytävät (Ahlman Group 2021) -selvityksen mukaiselle maakunnallisesti merkittävän viheryhteyden läntiselle haaralle.

Hankealueen länsi-, itä- ja pohjoispuolella säilyy viheryhteyteen kytkeytyviä ja sitä tukevia metsäalueita. Etelä-puolella yhteyden toteutumista heikentää hankealueen rajautuminen valtatiehen 11 ja itse valtatie sijainti. Lajiston liikkumisen kannalta hankkeella on heikentäviä vaikutuksia pyyn ja metson kaltaisiin laajoja, toisiinsa kytkeytyviä laajempia metsäalueita vaativiin lajeihin. Muun lajiston liikkumismahdollisuuksiin hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä. Hanke johtaa laajahkon metsäalueen aluemenetyksiin, jotka heikentävät pohjois-etelä -suuntaista metsäyhteyttä selvästi nykyisestä. Metsäalueen merkityksen arvioinnissa viheryhteyteen on painotettu menetyksen pinta-alalista ja pirstouttavaa vaikutusta metsäverkostossa.

Laajalla tarkastelulla hankealue heikentää osoitetun viheryhteyden kytkeytyvyyttä, mutta paikallisella tasolla heikennys ei ole merkittävä, koska hankealueen elinympäristöjen tilan perusteella hankealueella ei ole viheryhteyden rakenteen tai toiminnan kannalta erityistä, muusta metsämaisemasta erottuvaa painoarvoa.

Maa- ja kallioperä

Hankealueen maaperästä arviolta noin 70 prosenttia on hiekkamoreenia (Mr). Kallioperä on hankealueella pääosin 1–10 metrin syvyydessä. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys lähes koko tuotantoalueella on pieni tai hyvin pieni. Alueen pohjois- ja itäosissa, osa-alueella 1 ja 6, saattaa esiintyä happamia sulfaattimaita.

Hankkeen vaikutukset maaperään ovat vähäiset. Rakentaminen ei lähtökohtaisesti aiheuta massanvaihtoa. Akkusäiliöalueen perustamisesta aiheutuu pienialainen vaikutus pintamaahan. Hankkeen vaikutukset kallioperään ovat vähäiset. Kalliolle sijoittuvat paneelientät asennetaan todennäköisesti poraamalla kallioon pistemäinen ankkurointi. Hankkeen toteuttamiseen tarvitaan jonkin verran maa-aineksia, jotka voidaan ottaa hankealueelta tai läheiseltä maa-ainesten ottoalueilta.

Pinta- ja pohjavedet ja kalasto

Hanke ei sijaitse pohjavesialueella, eikä sillä ei ole vaikutuksia pohjavesiin. Aurinkovoimalan rakentamisen aikainen maanmuokkaus lisää pintavesien kiintoainekuormitusta ja rehevöitymistä.

Etäisyys Harjunpäänjokeen on yli kilometri, joten valtaosa kiintoaineista ja ravinteista laskeutuu ja suodattuu ennen jokea, joten vaikutus pintavesiin arvioidaan vähäiseksi.

Puuston poiston ja paneelien edustalle mahdollisesti muodostuvien uomien aiheuttaman eroosion aiheuttama valunnan vähäinen kasvu on pysyvä ilmiö, mutta kiintoaine- ja ravinnekuormitus tyyppillisesti stabilisoituu lähelle alkuperäistä tasoa muutaman vuoden kuluessa, joten hankkeella ei ole käytön aikana merkittäviä vaikutuksia pintavesiin.

Kiintoaineskuormitus saattaa aiheuttaa erityisesti rakentamisen aikana kutosoraikkojen liettymistä, ja ravinteiden lisääntyminen voi muuttaa alueen lajistoa ja heikentää uhanalaisten kalojen ravinnonhankintaa, joten hankkeella voi olla kohtalaisia vaikutuksia Harjunpäänjoen kalastoon.

Liikenne

Kulku aurinkoenergian tuotantoalueen kuudelle eri osa-alueelle tapahtuu olemassa olevaa tieverkostoa hyödyntäen. Kulku alueelle voidaan toteuttaa joko suoraan Tampereentieltä (valtatie 11) hankealuetta halkovalle metsätielle tai lännestä kiertäen Alamäentien tai idästä Pyhäjärventien kautta.

Hankkeen rakentamisessa voidaan hyödyntää nykyistä tieverkostoa, eikä uusia tieyhteyksiä alueelle pääsemiseksi tarvitse toteuttaa. Hankealueen sisälle suunnitellaan ja toteutetaan huoltotieverkosto, jota hyödynnetään myös rakentamisen aikana.

Lentokoneiden lähestymisreitti Porin lentokentälle kulkee noin 6 km päässä hankealueen eteläpuolella. Hankealue sijaitsee kaukana lentokentästä, eikä auringon mahdollinen heijastuminen aurinkopaneeleista vaikuta ilmailuopiston ja harrastusilmailun toimintaan. Aurinkopaneelit eivät myöskään vaikuta laskeutumisten ja nousujen harjoitteluun. Hankkeella ei ole vaikutuksia raide- ja lentoliikenteeseen.

Luonnonvarat

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsäalueiden pinta-alojen muutoksista. Hanke vähentää metsän määrää alueella, mutta on palautettavissa hankkeen elinkaaren päätyttyä.

Aurinkovoimalla toteutettu sähkö voi korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, mikä säästää fossiilisia polttoaineita. Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.

Liittyminen kunnallistekniseen verkostoon

Hankealueen länsipuolella sijaitsee Fingridin Ulvilan sähköasema. Sähköasemalta lähtee pohjoiseen Fortum Power and Heat Oy:n 400 kV voimajohto ja Fingridin 400 kV:n voimajohto, koilliseen Fingridin 400 kV:n ja 110 kV:n voimajohdot ja kaakon suuntaan 110 kV voimajohto. Hankealueen koillisreunaa sivuaa Fingridin 2x110 kV ja 2x400 kV voimajohdot, jotka kulkevat osa-alueiden 5 ja 6 välistä.

Taulukko 1.1. Tunnistetut todennäköisesti merkittävimmät ympäristövaikutukset.

Vaikutustyyppi	Tunnistetut vaikutukset
Maankäyttö	<ul style="list-style-type: none"> Hanke muuttaa metsätalousalueen aurinkoenergian tuotantoalueeksi voimalan elinkaaren ajaksi. Alue on palautettavissa metsätalouskäyttöön voimalan purkamisen jälkeen. Aurinkoenergiahankeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hanke ei rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.
Ekologiset yhteydet	<ul style="list-style-type: none"> Laajalla tarkastelulla hankealue heikentää osoitetun viheryhteyden kytkeytyvyyttä, mutta paikallisella tasolla heikennys ei ole merkittävä, koska alueelta ei ole tunnistettu erityisiä viheryhteyden arvokohteita. Hankealueella paneelienttien aitaus estää eläinten kulkeutumisen kenttien kohdalta.
Pintavedet ja kalasto	<ul style="list-style-type: none"> Hanke ei sijaitse pohjavesialueella, eikä sillä ei ole vaikutuksia pohjavesiin. Vaikutukset pintavesien laatuun ovat vähäisiä ja lyhytkestoisia. Vaikutukset pintavesien valuntaan ovat vähäisiä mutta pysyviä. Hankeella on enintään kohtalaisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia Harjunpäänjoen kalastoon.

Laaditut selvitykset

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu seuraavat selvitykset:

Arkeologinen selvitys

Luontoselvitykset

- Liito-oravaselvitys
- Metsäkanalintus selvitys
- Pesimälinnustoselvitys
- Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitys
- Lepakkoselvitys

Maisemaselvitys

- Näkymäalueanalyysi

Hiilitaselaskelma

Pöllöjen soidinselvitys

Mikrovaluma-alueanalyysi puuston poiston aiheuttamista valuntamuutoksista

Lisäksi on tehty Natura-arviointi hankkeen vaikutuksista Kaasmarkunmäen Natura-alueeseen.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn on oikeus osallistua kaikilla niillä, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke

saattaa vaikuttaa. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa.

YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 17.3.-17.4.2023. Kansalaisilla oli mahdollisuus nähtävilläolon aikana esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt arviointisuunnitelmat riittäviä. YVA-ohjelmaa koskeva yleisötilaisuus järjestettiin Ulvilan kaupungintalolla 23.3.2023. Tilaisuudessa oli etäosallistumismahdollisuus.

Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-selostuksen vireilläolosta julkisella kuulutuksella. Tieto kuulutuksesta julkaistaan hankkeen vaikutusalueen kunnissa ja sanomalehdessä. Laadittavan YVA-selostuksen ja sen liitteiden sähköiset versiot ovat nähtävillä Ympäristöhallinnon www.ymparisto.fi -sivustolla. Yleisön on mahdollista saada tietoa hankkeesta myös hankkeesta vastaavan internetsivulla sekä median kautta.

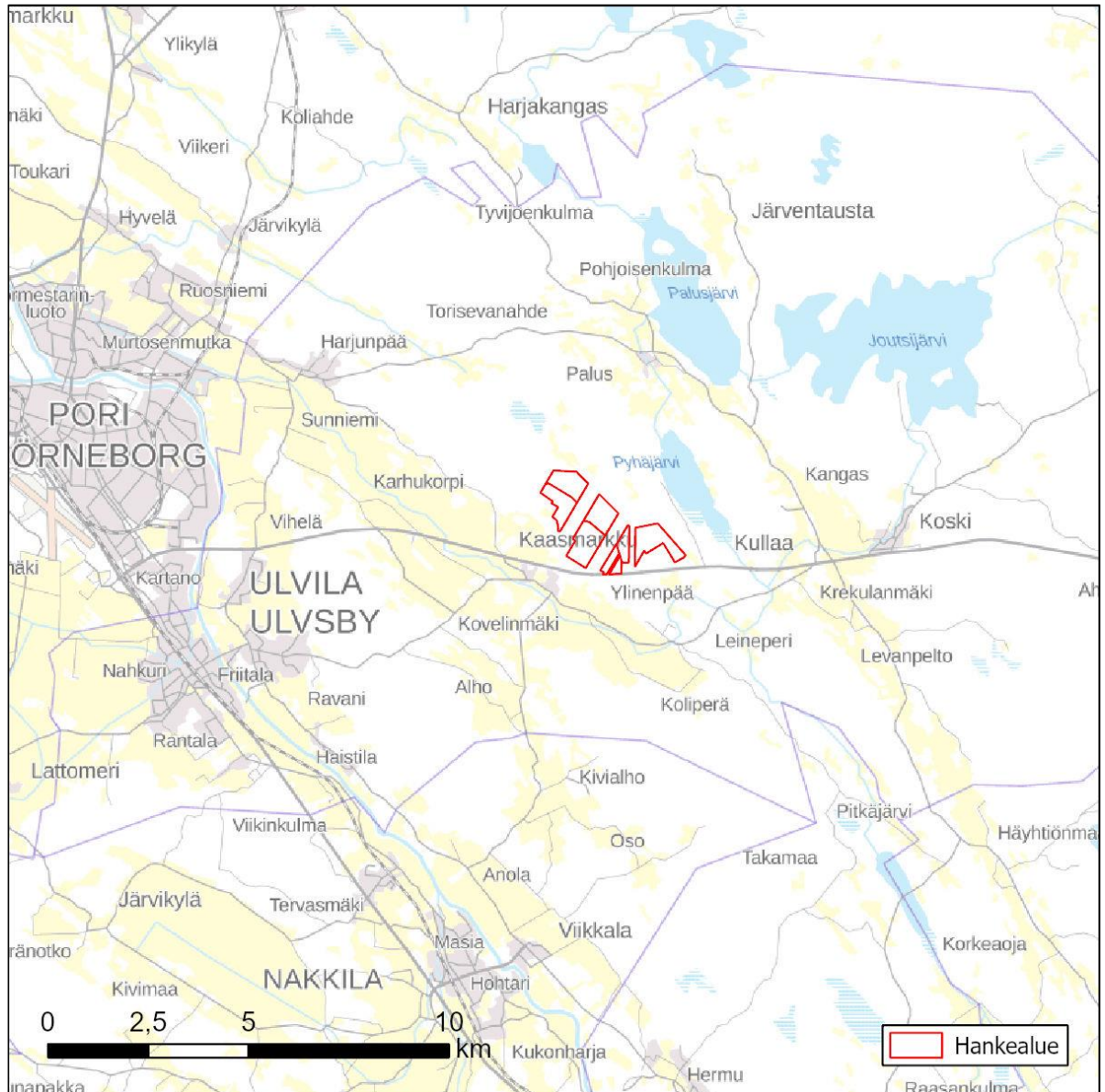
Aikataulu

Hankkeen toteuttaminen voidaan aloittaa heti, kun osayleiskaava on saanut lainvoiman, rakennusluvut on myönnetty ja rakennussuunnittelu on tehty. Hankkeen rakentamisaika on noin kaksi vuotta. Rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2025 ja sähköntuotanto 2027.

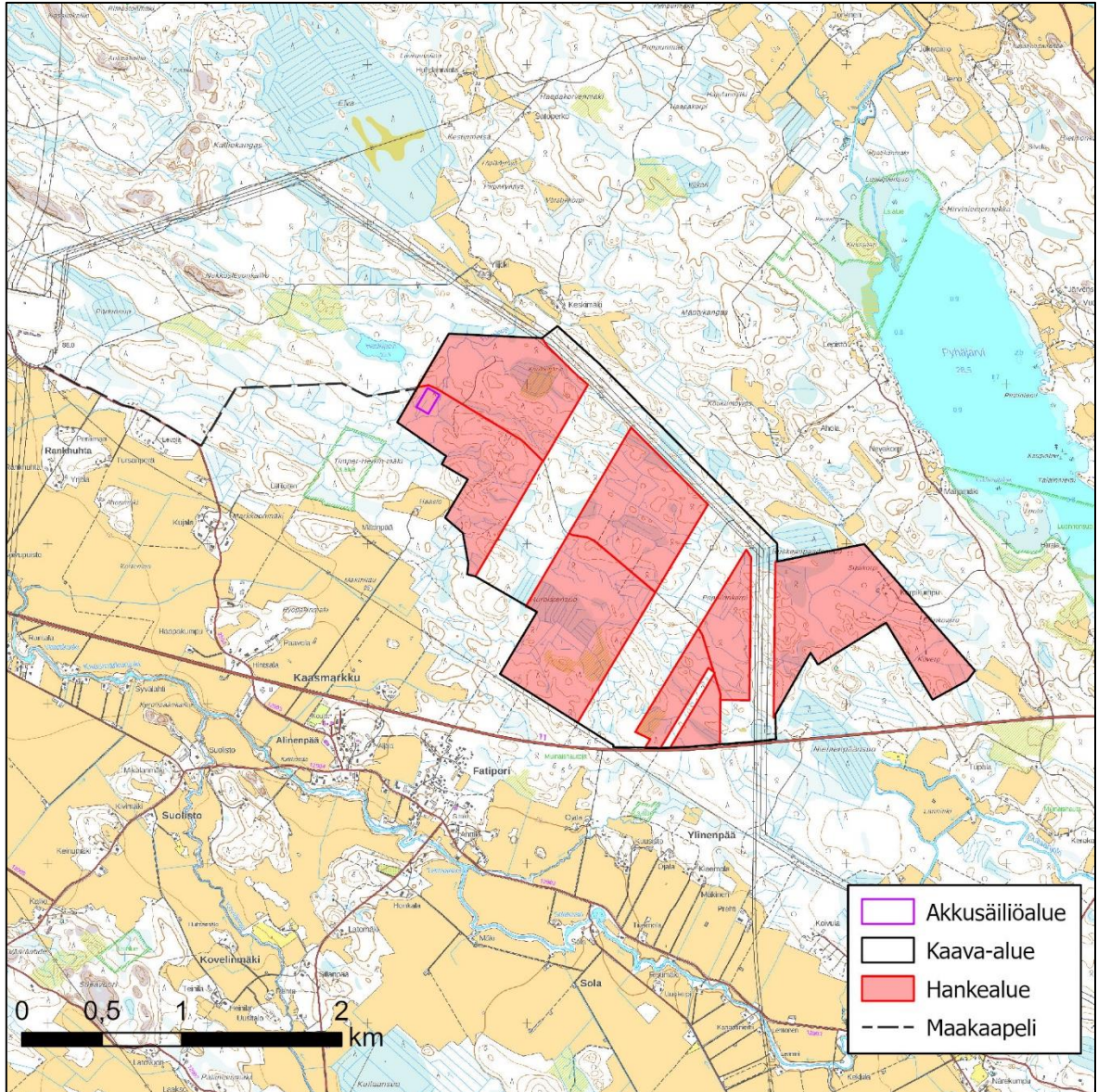
2 Johdanto

2.1 Hankkeen yleiskuvaus

IBV Suomi Oy suunnittelee aurinkoenergiahankeita Ulvilan kunnan alueelle, joka sijaitsee noin 7 km päässä Ulvilan keskustasta koilliseen. Hankealueen sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa. (Kuva 2.1)



Kuva 2.1. Hankealueen sijainti.



Kuva 2.2. YVA:n hankealue sekä osayleiskaava-alue.

Hankealueelle suunnitellun aurinkovoimalan arvioitu verkkoon liitettävä kapasiteetti on 250 MWac. Todellinen kapasiteetti saattaa tarkentua voimalan suunnittelun edetessä.

Voimala liitetään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n Ulvilan sähköaseman kautta. Aurinkovoimalan oma sähköasema sijaitsee hankealueen länsiosassa, aluetta halkovan metsäautotien eteläpuolella, josta voimala liitetään Fingridin sähköasemalle maakaapelilla. Hankealueen länsiosassa sijaitsee myös suunniteltu akkuvarastointilaitoksen (energiavaraston alue). Energiavarasto voidaan vaihtoehtoisesti toteuttaa myös hajautettuna ratkaisuna, jossa akkukontit sijoitetaan paneelikentillä sijaitsevien invertterien tai muuntamoasemien läheisyyteen.

2.2 Hankkeesta vastaava

Uvilan aurinkoenergiahanke suunnittelee IBV Suomi Oy, joka on osa saksalaista ib vogt -konsernia. Ib vogt konserni toimii tällä hetkellä 40 maassa ja se on toteuttanut yli sata aurinkoenergiahanke ympäri maailman. IBV Suomen paikallinen tiimi koostuu uusiutuvan energian ammattilaisista, joilla on tukena kansainvälisen organisaation asiantuntemus ja verkostot.

2.3 Hankealueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Ulvilan Kaasmarkussa, noin 7 km päässä Ulvilan keskustasta koilliseen. Suunnittelualue on laajuudeltaan noin 303 ha. Alueen tavanomaisesta poikkeavan laajuuden, sijoittumisen asemakaava-alueen ulkopuolelle sekä ympäristövaikutusten vuoksi (metsien hakkuu, alueella ei suojeltavia luontoarvoja) sovelletaan hankkeeseen YVA menettelyä.

Hankealue ja sen lähialueet ovat pääosin nuorta talousmetsää. Avohakkuita on noin kymmenesosa alueesta. Hankealueella ja sen lähiympäristössä on niukasti metsätalouden voimalliselta muokkaukselta säilyneitä metsiä. Alueen metsät ovat yksityisten maanomistajien omistuksessa. Kaikki alueen piensuot on ojitettu. Hankealueen läheisyydessä on talousmetsien lisäksi peltoja.

3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

3.1 Yleistä YVA-menettelystä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja sen yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä asianosaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ei ole lupamenettely eikä YVA:ssa tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisen osalta. Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään hanketta koskeviin lupahakemuksiin. YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa hankkeesta, tuottaa hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaisille tietoa sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa hankkeen toteuttamiselle voidaan myöntää.

Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetissä ympäristöministeriön sivuilta:
<https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-koskeva-lainsaadanto>

3.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-lain (252/2017) liitteessä 1 on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. YVA-menettelyä sovelletaan aurinkoenergiahankeissa, joiden koko on yli 200 ha. Ulvilan aurinkoenergiahankeksen laajuus on noin 303 ha.

3.3 YVA-menettelyn osapuolet

Ulvilan aurinkoenergiahankeesta vastaava on IBV Suomi Oy. Yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen ELY-keskus. YVA-konsulttina toimii Sitowise Oy.

3.4 Arviointimenettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka koostuu YVA-ohjelmavaiheesta ja YVA-selostusvaiheesta.

YVA-menettelyn rinnalla etenee aurinkoenergiahankeksen osayleiskaavoitus. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus sovitetaan yhteen mm. yhteisten luonto- ja ympäristöselvitysten sekä vaikutusarviointien osalta. Osayleiskaavan laadinnassa hyödynnetään YVA-menettelyn yhteydessä laadittavia luonto- ja ympäristöselvityksiä.

3.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

YVA-ohjelma sisältää kuvauksen hankealueen nykytilasta. Arviointiohjelmassa kuvataan, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoa ja vaikutuksia suunnittelun aikana selvitetään sekä miten arviointi ja siihen liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään. Arviointimenettely alkoi, kun hankkeesta vastaava (IBV Suomi Oy) toimitti ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle (Varsinais-Suomen ELY-keskus).

3.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

YVA-selostus sisältää ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset. Arvioinnin perusteena ovat YVA-ohjelmassa esitetty toimintasuunnitelma sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselta saatu lausunto.

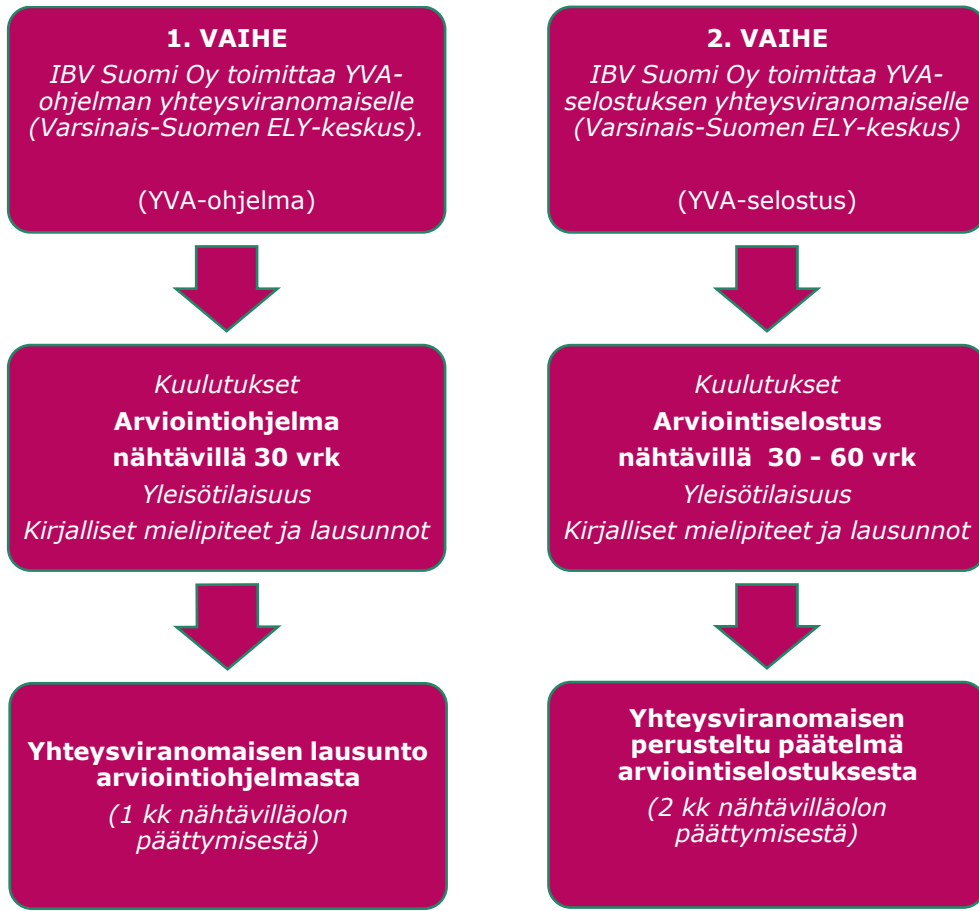
Taulukko 3.1. YVA-selostuksen sisältö (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 4 §).

4 §

Arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät:

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

Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.



Kuva 3.1. YVA-menettelyn vaiheet. YVA-selostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään mukaan hanketta koskeviin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.

3.4.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta toimittaa kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen nähtävilläoloajan päättymisestä hankkeesta vastaavalle perustellun päätelmän. Se on yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemä päätelmä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta.

Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Mikäli yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden takia, ilmoittaa yhteysviranomainen, miltä osin selostusta on täydennettävä. Täydentämispyyntö tulee tehdä ensisijaisesti ennen selostuksen kuuluttamista. Jos puutteellisuus ilmenee vasta kuulemispalautteen yhteydessä, tulee täydennetystä selostuksesta järjestää kuuleminen uudelleen.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa perusteltu päätelmä tulee ajantasaistaa.

Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

3.4.4 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

Merkittävä osa YVA-menettelyä on vuorovaikutus hankealueen lähialueiden asukkaiden ja toimijoiden, hankkeesta vastaavan ja yhteysviranomaisen välillä. Menettelyn yksi tärkeimmistä tavoitteista on lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn on oikeus osallistua kaikilla niillä, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa.

YVA-menettelyn aikana laadittavat raportit, YVA-ohjelma ja YVA-selostus, ovat julkisia tietolähteitä. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaisilla on mahdollisuus esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, onko YVA-ohjelmassa esitetty suunnitelma arvioinnin toteuttamisesta riittävä.

Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen vireilläolosta hankkeen vaikutusalueella. Kummassakin menettelyn vaiheessa kansalaisilla on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun jättämällä kirjallinen mielipide yhteysviranomaisena toimivalle Varsinais-Suomen ELY-keskukselle nähtävilläoloaikana. ELY-keskus pyytää YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta myös lausunnot tarpeelliseksi näkemiltään viranomaisilta ja muilta toimijoilta. Yhteysviranomainen laatii oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta ja perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta oman asiantuntemuksensa sekä saamiensa lausuntojen ja mielipiteiden perusteella.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuudet tarjoavat kaikille mahdollisuuden esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan (IBV Suomi Oy), YVA-konsultin (Sitowise Oy) ja yhteysviranomaisen (Varsinais-Suomen ELY-keskus) kanssa. Yleisön on mahdollista saada tietoa hankkeesta myös hankkeesta vastaavan internetsivuilta sekä median kautta.

YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat nähtäville asettamisestaan alkaen luettavissa sähköisesti www.ymparisto.fi sivustolla. Muista asiakirjojen nähtävilläolopaikoista sekä YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana järjestettävistä yleisötilaisuuksista tiedotetaan kuulutuksessa.

Hankkeeseen liittyen hankkeesta vastaava teki netissä vastattavissa olevan asukaskyselyn YVA-ohjelmanvaiheen jälkeen kesäkuussa 2023 ennen YVA-selostuksen valmistumista.

Taulukko 3.2. YVA-menettelyn osallistumisen ja tiedottamisen vaiheet ja aikataulu.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-menettelyn raportit luettavissa	YVA-ohjelma ja YVA-selostus: ympäristöhallinnon internet-sivulla sekä paperiversiona Uvilan kaupungintaloilla ja pääkirjastossa	YVA-ohjelma nähtävillä 17.3.-17.4.2023 YVA-selostus nähtävillä syksyllä 2023
Yleisötilaisuudet	YVA-ohjelman yleisötilaisuus Uvilankaupungintalolla ja Teamsissa. Paikalla oli 20 osallistujaa ja Teamsissa 29 osallistujaa. Kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksen yleisötilaisuus Uvilan kaupungintalolla ja Teamsissa.	23.3.2023 27.2.2024
Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen	YVA-ohjelma YVA-selostus	17.3.-17.4.2023 Tammi-maaliskuu 2024
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen kuulutus YVA-ohjelmasta ja Uvilan kaupungin kuulutus kaavan viireille tulosta Uvilan Seutu -lehdessä ELY-keskuksen kuulutus YVA-selostuksesta ja yleisötilaisuudesta Satakunnan Kansa ja Uvilan Seutu -lehdissä	15.3.2023 Tammi-helmikuu 2024
Asukaskysely	Kaikille avoin asukaskysely oli auki netissä 2.6.-25.6.2023. Kyselystä julkaistiin lehti-ilmoitus Uvilan Seutu -lehdessä.	2.6.-25.6.2023

3.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

Uvilan aurinkoenergiahankeesta laaditaan rakennuslupien myöntämisen edellytykseksi YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain 44 § mukainen yleiskaava.

Hankkeen YVA- ja kaavamenettely toteutetaan samanaikaisesti, ja ne pyritään sovittamaan soveltuvin osin yhteen. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät selvitystyöt, vaikutusten arviointi sekä osallistaminen yhdistetään. Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavan edellyttämät selvitykset, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn ja selvitysaineiston pohjalta.

Uvilan aurinkoenergiayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetettiin nähtäville samaan aikaan YVA-ohjelman nähtävilläolon kanssa. Osayleiskaavan luonnoksen nähtävillä olo sovitetaan yhteen YVA-selostuksen nähtävilläolon kanssa. Kaavaehdotuksessa otetaan huomioon yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.

YVA- ja kaavamenettelyihin liittyvät yleisötilaisuudet yhdistetään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat saada niissä tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja vaikutusten arviointi otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja osayleiskaavoituksessa. Yleisötilaisuuksissa toivotaan saatavan myös tietoa yleisöltä hankkeen suunnittelun edistämiseksi.

Vaikka YVA-menettely ja osayleiskaavoitus on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, toteutetaan ne kuitenkin itsenäisinä menettelyinä, joita ohjaavat eri lait.

3.6 YVA-menettelyn aikataulu

Seuraavassa taulukossa on arvio YVA-menettelyn aikataulusta.

Taulukko 3.3. YVA-menettelyn aikataulu.

Työvaihe	Tavoiteaikataulu
YVA-ohjelman laadinta	12/2022–3/2023
YVA-ohjelma nähtävillä	3-4/2023
Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta	5/2023
YVA-selostuksen laadinta	5-12/2023
YVA-selostus nähtävillä	1-3/2024
Yleisötilaisuus (YVA ja kaava)	2/2024
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	5/2024

4 Ulvilan aurinkoenergiahanke

4.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

4.1.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

Suomi on sitoutunut lukuisiin ilmastotavoitteisiin. Suomi hyväksyi 2016 Pariisin ilmastopöytäkirjan, jonka tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahden asteen.

Suomen ilmastolaki (423/2022) astui voimaan heinäkuussa 2022. Sen tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Uuteen ilmastolakiin on kirjattu Suomen ilmastopaneelin suosituksiin perustuvat päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 ja 2050. Päästövähennystavoitteet ovat -60 % vuoteen 2030 mennessä, -80 % vuoteen 2040 mennessä ja -90 % pyrkien kuitenkin -95 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon.

Uudistuksen myötä ilmastolaki laajeni kattamaan myös maankäyttösektorin sekä hiilinielujen vahvistamisen. Suomen ilmastopaneelin (2021) linjauksen mukaan maankäyttösektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla.

Jotta Suomella olisi mahdollisuus saavuttaa EU:ssa sovitut päästövähennystavoitteet, Suomen on panostettava uusiutuvan energian tuotannon lisäämiseen. Aurinkoenergiahankeet tukevat tavoitteen saavuttamista.

Hankkeen tavoitteena on lisätä aurinkovoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten osaltaan valtion asettamiin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin.

4.1.2 Maakunnalliset tavoitteet ja hankkeen alueellinen merkitys

Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia vuosille 2020–2030 on valmistunut huhtikuussa 2021. Strategian tavoitteena on kasvattaa uusiutuvan energian osuutta 50 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä. Strategia 2030 korostaa aurinkoenergian merkitystä uusiutuvan energian tuotantomuotona, ja sen tavoitteena on kasvattaa aurinkoenergian käyttöä alueella, erityisesti kiinteistöjen ja teollisuuden energialähteenä. Strategiassa on asetettu tavoitteeksi lisätä aurinkoenergian tuotantomäärää 100 GWh vuoteen 2030 mennessä, mikä vastaa noin 3 prosenttia alueen sähkönkulutuksesta.

Satakunnan ilmasto- ja energiastrategiassa esitetyt toimenpiteet uusiutuvan energian lisäämiseen pääsemiseksi ovat muun muassa uusiutuvien energialähteiden käyttöön kannustaminen, tonttien tarjoaminen aurinko- ja tuulivoimaloiden rakentamiselle, rakennusten ja liikenteen energiatehokkuuden parantaminen sekä sähköisten liikkumisvälineiden ja uusiutuvan energian käytön edistäminen liikenteessä.

Satakunnan liitto julkaisi vuonna 2014 uusiutuvan energian kartoituksen, jonka mukaan Satakunnan aurinkopotentiaali on noin 5 TWh/vuosi, mikä vastaa noin 10 prosenttia alueen sähkönkulutuksesta. Kartoituksessa esitetään konkreettisia tavoitteita aurinkoenergian käytön lisäämiseksi alueella, kuten suurten aurinkovoimaloiden rakentaminen soveltuville paikoille.

Vuonna 2018 Satakunnan liitto julkaisi Satakunnan ilmastopolitiikan tiekartan. Tiekartan tavoitteena on, että Satakunnan alueesta tulee hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Uusiutuvan energian käytön lisääminen on yksi keskeinen keino tavoitteen saavuttamiseksi. Aurinkoenergia on yksi tärkeimmistä uusiutuvan energian lähteistä, jonka hyödyntämistä halutaan lisätä alueella. Tiekartassa esitetään tavoite rakentaa sekä suuria että pienempiä aurinkovoimaloita alueelle. Myös investointitukien ja neuvonnan tarjoaminen aurinkoenergian käyttöönotossa on mainittu tavoitteina tiekartassa.

1.7.2019 voimaan tulleen Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 tavoitteena on uusiutuvan energian ja biotalouden kasvumahdollisuuksien edistäminen. Vaihemaakuntakaavassa 2 on osoitettu laajoja aurinkoenergian tuotantoalueita kehittämisperiaatemerkinä. Alueet on valittu arvioimalla niiden yleispiirteinen soveltuvuus maakunnallisesti merkittävään laajamittaiseen aurinkoenergian tuotantoon sekä alueiden yhteis- ja kokonaisvaikutuksia arvioiden. Aurinkoenergian suunnittelua muilla alueilla ohjataan vaihemaakuntakaavassa 2 koko maakuntaa koskevalla suunnittelumääräyksellä, jonka mukaan aurinkoenergian tuotantoalueet tulee ensisijaisesti pyrkiä sijoittamaan olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen sekä ottaa sijainnin valinnassa huomioon kulttuuri-, maisema-, virkistys ja luontoarvojen säilyminen sekä olemassa olevat elinkeinot ja asutus. Uvilan aurinkovoimahankkeen sijainnin valinta on toteutettu maakuntakaavan yleisen aurinkovoimaa koskevan suunnittelumääräyksen mukaisesti. Toteutuessaan aurinkovoimahanke vastaa osaltaan maakuntakaavan ja Satakunnan ilmasto- ja energiastrategian tavoitteisiin ja edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

Aurinkovoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöverojen lisäksi kuntien kunnallis- ja kiinteistöveroja. Alueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä aurinkovoimatoimintaan. Aurinkovoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan myönteisiä vaikutuksia myös alueella toimiviin suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on myönteisiä välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin kuten palveluun.

4.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

IBV Suomi Oy on aloittanut hankkeen esisuunnittelun vuonna 2021. Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut alueen olevan aurinkoenergian tuotannolle soveltuva.

Aurinkoenergiahanke suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa paneelit aurinkoenergiatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota hankealueen ympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Aurinkopaneelit sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa.

Hankkeen suunnittelu etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Hankealueelle tehtyjen selvitysten tuloksia hyödynnetään aurinkoenergiahanke suunnittelussa. Aurinkovoimaloiden, huolto-ten ja voimajohtojen sijainnit suunnitellaan ja osoitetaan osayleiskaavassa, ja paneelien lopullinen sijainti määritellään viimeistään hankkeen rakennuslupavaiheessa.

IBV Suomi Oy:n tavoitteena on viedä hankkeen rakennuslupamenettely läpi aikaisintaan vuoden 2024 alussa, jolloin aurinkovoimahanke voisi olla tuotantokäytössä aikaisintaan vuoden 2027 aikana.

Uvilan aurinkoenergiahankkeen suunnittelun ja toteutuksen tavoiteaikataulu

Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2021 - 2022
Ympäristövaikutusten arviointi	2022 - 2023
Osayleiskaava	2023 - 2024
Tekninen suunnittelu	2022 - 2025
Rakennuslupamenettely	2024
Aurinkovoimahanke tuottaa sähköä	2027 -

4.3 Hankkeen tekninen kuvaus

Hankealueelle suunnitellun aurinkovoimalan arvioitu verkkoon liitettävä kapasiteetti on 250 MW_{ac}. Todellinen kapasiteetti saattaa tarkentua voimalan suunnittelun edetessä. Voimala liitetään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n Uvilan sähköaseman kautta. Aurinkovoimalan oma sähkösema sijaitsee hankealueen länsiosassa, aluetta halkovan metsäautotien eteläpuolella, josta voimala liitetään Fingridin sähköasemalle maakaapelilla. Hankealueen länsiosassa sijaitsee myös suunniteltu akkuvarastointilaitoksen (energiavaraston alue). Energiavarasto voidaan vaihtoehtoisesti toteuttaa myös hajautettuna ratkaisuna, jossa akkukontit sijoitetaan paneelientillä sijaitsevien invertterien läheisyyteen.

4.3.1 Aurinkoenergiahankeeseen liittyvät rakenteet

Hanke jakautuu kuuteen alueeseen. Viisi alueista sijaitsee Fingridin 2x110 kV ja 2x400 kV voimalinjojen lounaispuolella ja yksi sijaitsee voimalinjojen itäpuolella. Lisäksi hankealueen eteläpuolella kulkee kaakko-luodesuuntainen 110 kV voimajohto. Hankealueen lävistää kaakko-luodesuuntainen metsäautotie. Hankealueelle on suunniteltu kaksi koillinen-lounassuuntaista noin 340-370 metriä leveää viheryhteyttä.

Maaperän ja rakennettavuuden arvioinnissa on käytetty GTK:n aineistoa. GTK:n maaperäkartalla maaperästä arviolta noin 70% on tulkittu hiekkamoreeniksi (Mr). Loppu on keskenään melko samansuuruisin osin rahkaturvetta (St) ja hiesua (Hs). Lisäksi alueen pohjoisimmassa osassa Koukkujärvisuon ympärillä on saraturpeeksi (Ct) luokiteltua aluetta. Alueella on myös joitakin soistumia. Turvealueet painottuvat alueen pohjois- ja itäosiin. Yksi suurehko paksu rahkaturvekerrostuma sijoittuu myös hankealueen eteläpäässä osa-alueella 4 sijaitsevalle Huroistensuolle. Muutoin soistumia sijaitsee lähinnä hankealueen länsiosissa osa-alueella 2. Kallioperä on hankealueella pääosin 1-10 metrin syvyydessä, painuen syvemmälle noin 10-30 metrin syvyyteen osa-alueiden 2 ja 3 pohjoisosiin päin mentäessä. Kallioperältään suurin osa hankealueesta kuuluu kiilleliuskealueeseen, jolle siirtolohkareet ja silokalliot ovat tyypillisiä.

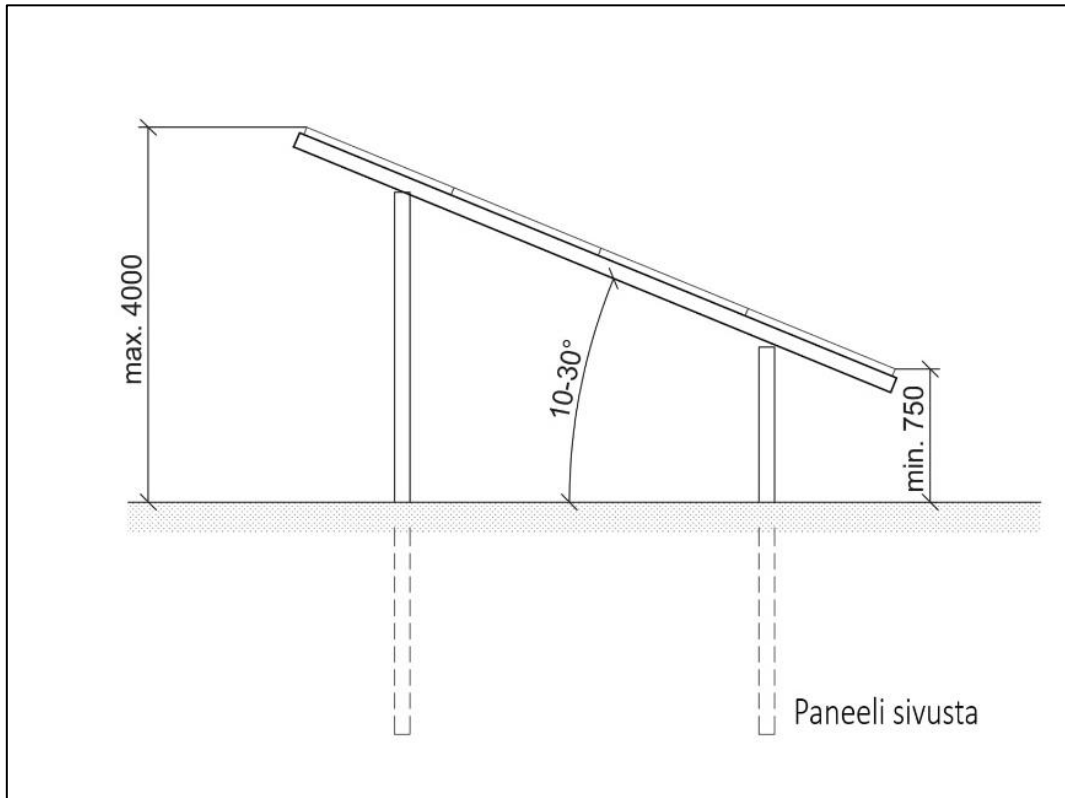
Alueen pohjoisosissa, osa-alueella 1, on mahdollisesti happamia sulfaattimaita. Mikäli kaivamista tapahtuu pohjavesipinnan tai sulfaattisavikerroksen alapuolella, voivat happamat sulfaattimaat aiheuttaa happamia ja metallipitoisia valumavesiä, jotka haittaavat kuivatusalueen alapuolisen vesistön eliöstöä. Lisäksi ne aiheuttavat teräs- ja betonirakenteiden syöpymistä ja niillä on huonot geotekniset ominaisuudet.

Aurinkopaneelien rakenne ja perustustavat

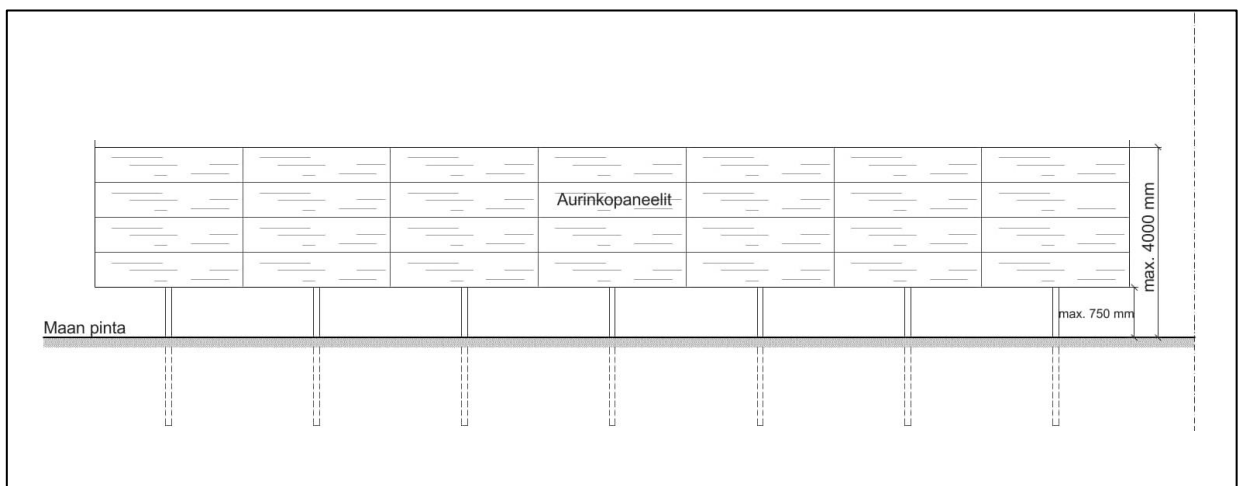
Aurinkopaneelit asennetaan riveihin, joiden välinen etäisyys on vähintään 6 m. Paneelilevyjen väliin jää vähintään 1 m tilaa. Rivien tarkempi etäisyys toisistaan määritellään mallinnusmenetelmin paneelirivien keskinäisen varjostusvaikutuksen minimoimiseksi.

Paneelirivit kytketään inverttereihin, joissa aurinkokennojen tuottama tasasähkö muunnetaan vaihtosähköksi. Lisäksi alueelle sijoitetaan muuntajia, joissa jännitettä nostetaan ennen kytkemistä voimalan sähköasemaan. Voimalan sähköasemalla jännite nostetaan korkeajännitteeksi (110 kV) ennen kytkemistä valtakunnanverkkoon Fingridin sähköaseman kautta.

Aurinkopaneelien lopullinen toteutustapa täsmentyy tarkemmassa suunnittelussa. Paneelit voidaan toteuttaa kiinteinä (Kuva 4.1, Kuva 4.2) tai kääntyvinä moduuleina. Kääntyvien moduuleiden kaltevuus voi vaihdella enemmän kuin kiinteiden moduulien kaltevuus. Kääntyvien moduulien vähimmäiskorkeus maasta on 0,5 m sekä paneelien maksimikorkeus 5 m. Tukijalkojen upotussyvyys riippuu perustuskohdan maaperästä.



Kuva 4.1 Kiinteän aurinkopaneelin ohjeellinen tyyppiin piirustus. Paneeli sivusta. Sitowise Oy, 2023



Kuva 4.2 Kiinteän aurinkopaneelin ohjeellinen tyyppiin piirustus. Paneeli edestä. Sitowise Oy, 2023

Perustamistavan kannalta pääasiallinen mitoittava kuorma on tuulikuorma, jota vastaan paneelikehikot ankkuroidaan. Ankkurointi tapahtuu upottamalla perustuspaalut riittävän syvälle maahan.

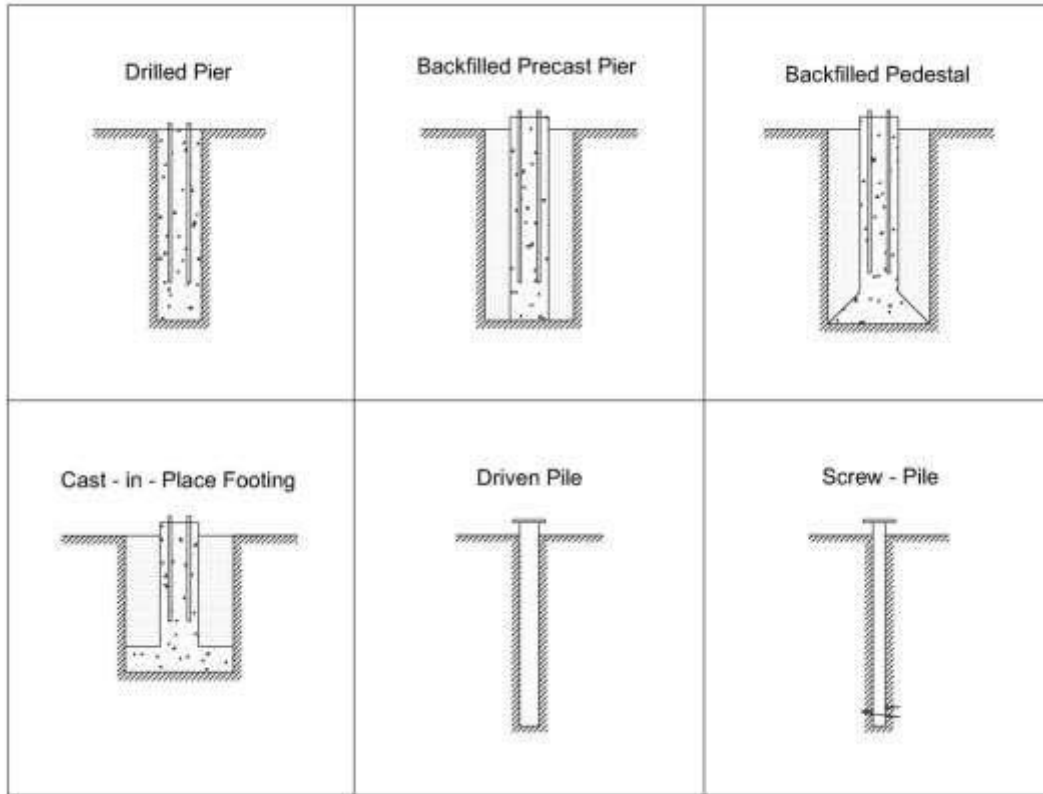
Hankealueella kallioperä on pääosin 1-10 metrin syvyydessä, mutta paikoin myös tätä syvemmillä. Pehmeimmillä alueen osilla on mahdollisesti tarpeen muodostaa paneelistoille yhtenäinen tukikehikko, joka perustetaan kovaan pohjaan saakka lyötävien tukipaalujen varaan. Paalut voivat olla teräsputkipaaluja tai teräsbetonipaaluja, ja paalutyyppien valinta perustuu asennustyön näkökulmiin sekä mahdollisesti kemialliseen kestävyteen mahdollisten happamien sulfaattimaiden aiheuttamaa kuormitusta vastaan.

Hankealueen maaperästä pääosa on tulkittu hiekkamoreeniksi, joka on ennakkoon arvioiden rakennettavuudeltaan hankkeen kannalta hyvää rakennusmaata. Hiekkamoreenialueilla asennuksessa on varauduttava mahdollisiin kivikkosiin kohtiin. Myös hiesumaa voi todennäköisesti tyypillisissä tilanteissa olla hankkeen kannalta suotuisaa rakennusmaata. Alueella sijaitsee myös rakennettavuudeltaan hankkeen kannalta haastavaa turvemaata ja soistumaa.

Kivikkoisella alueella on mahdollisuus nostaa varsinaiset paneelirivit kivien yläpuolelle, jolloin kaikkia kiviä ei tarvitse raivata tai räjäyttää voimalan rakenteiden tieltä. Alueen paikallisten korkeuserojen vuoksi hankkeessa varaudutaan kuitenkin paikallisiin tasoittamisiin tarvittaessa kallioperän räjäytyksin. Paneelirivistöjä voidaan kuitenkin perustaa myös rinteeseen, kunhan rinteiden jyrkkyys ei ole yli 15° (astetta).

Koko hankealueelta on tehty perustamistapa-arviointi perustuen maaperätietoihin sekä karttatarkasteluihin. Hankealueesta noin 57 ha alueella on karttatarkasteluiden perusteella arvioitu melko syvä pehmeä maakerros, jossa on huomioitava mahdollinen pehmeän alueen perustamistaparatkaisun tarve. Muilla alueilla paneelikehiköt ovat todennäköisesti perustettavissa poraamalla maahan. Rakennesuunnittelu tarkentuu hankkeen myöhemmässä vaiheessa topografisten ja geoteknisten tutkimusten perusteella.

Aurinkopaneelien perustuksia rakennetaan sitä mukaa, kun tarvittavat yhteydet rakentamiskoille ovat valmiina. Paneelirivistöt perustetaan alustavan perustamistapa-arvion perusteella joko teräsputkipaaluille tai teräsbetonipaaluille. Jos kallio on aivan maanpinnassa tai hyvin lähellä maanpintaa, perustuspaalut voidaan porata kallioon. Pehmeimmillä alueen osilla on mahdollisesti tarpeen muodostaa paneelistoille yhtenäinen tukikehikko, joka perustetaan kovaan pohjaan saakka lyötävien tukipaalujen varaan. Aurinkopaneelit kuljetetaan hankealueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.



Kuva 4.3. Esimerkkejä tavanomaisista maahan asennettävien aurinkopaneelien perustamistavoista. Perustamistavat vasemmalta oikealle, ylhäältä alas: maahan porattu betonipaalu, maahan porattu betonipaalu maatäytöllä, jalustallinen maahan porattu betonipaalu, paikalla valettava maanvarainen antura, lyöntipaalu, ruuvattava kierrepaalu. Lutenegger, Alan J., 2016.

Aurinkopaneelien sisältämät materiaalit

Aurinkokennojen pääkomponentti on pii. Kennot suojataan lasilevyillä, ja ne kiinnitetään metallisiin tukirakenteisiin. Yksi kaksipuoleinen aurinkopaneelimoduuli sisältää raaka-aineita seuraavasti (Bifacial monocrystalline perc module, Risen Energy):

Taulukko 4.1 Kaksipuoleisen aurinkopaneelimoduulin sisältämät raaka-aineet. Risen Energy 2021.

Materials	Units	RSM144-7-xxxBMDG	Ratio
Solar cells	kg	0.7776	2.64%
Glass	kg	22.12	74.99%
POE	kg	2.66	9.02%
Aluminium Frame	kg	2.29	7.76%
Ribbon (bus bar)	kg	0.038	0.13%
Ribbon (interconnect bar)	kg	0.166	0.56%
Silica gel	kg	0.295	1.00%
Junction Box	kg	0.129	0.44%
Corrugated Box	kg	0.12155	0.41%
Wood board	kg	0.8571	2.91%
Flux	kg	0.0264	0.09%
Packaging film	kg	0.01759	0.06%

Vaihtoehdossa 1 moduuleita arvioidaan tarvittavan noin 602 000 kpl ja vaihtoehdossa 2 noin 569 000 kpl.

Taulukko 4.2 Hankevaihtoehtojen aurinkopaneelien materiaalien määrät.

Materiaali	kg / yksi moduuli	VE 1 (kg)	VE 2 (kg)
Solar cells - Aurinkokennot	0,7776	468 115	442 454
Glass - Lasi	22,12	13 316 240	12 586 280
POE - polymeerit	2,66	1 601 320	1 513 540
Aluminium Frame - Alumiinikehys	2,29	1 378 580	1 303 010
Ribbon (bus bar) - Kennoja yhdistävät johtimet	0,038	22 876	21 622
Ribbon (interconnect bar) - Kennojen sisäiset johtimet	0,166	99 932	94 454
Silica gel - Silikageeli	0,295	177 590	167 855
Junction Box - Liitäntärasia	0,129	77 658	73 401
Corrugated Box - Aaltopahvilaatikko	0,12155	73 173	69 162
Wood board - Puinen pakkausmateriaali	0,8571	515 974	487 690
Flux - Juotosmateriaali	0,0264	15 893	15 022
Packaging film - Pakkausmuovi	0,01759	10 589	10 009

Akkuvarastointialue

Aurinkovoimaloiden akkujärjestelmät tasoittavat aurinkoenergian tuotannon vaihtelua varastomalla huipputuotantotuntien aikana tuotettua ylimääräistä sähköä sekä tarjoamalla sitä saataville suuren kysynnän aikana tai kun auringonvalo ei ole saatavilla. Tämä on oleellista energian tuotannon integroimisessa sähköverkkoon, sillä se parantaa verkon vakautta ja luotettavuutta.

Suunniteltu akkuvarastointialue (energiavarasto) sijaitsee alustavien suunnitelmien mukaan hankealueen länsiosassa, voimalan sähköaseman läheisyydessä. Vaihtoehtoisesti energiavarasto voidaan toteuttaa hajautettuna ratkaisuna, jossa akkukontit sijoitetaan paneelialueilla sijaitsevien invertterien tai muuntajien läheisyyteen.

Akkuvarastointijärjestelmä koostuu kontteihin sijoitetuista akuista, sekä muuntamokonteista (Power Conversion System – PCS), jotka kytketään aurinkovoimalan sähköaseman kautta verkkoon.

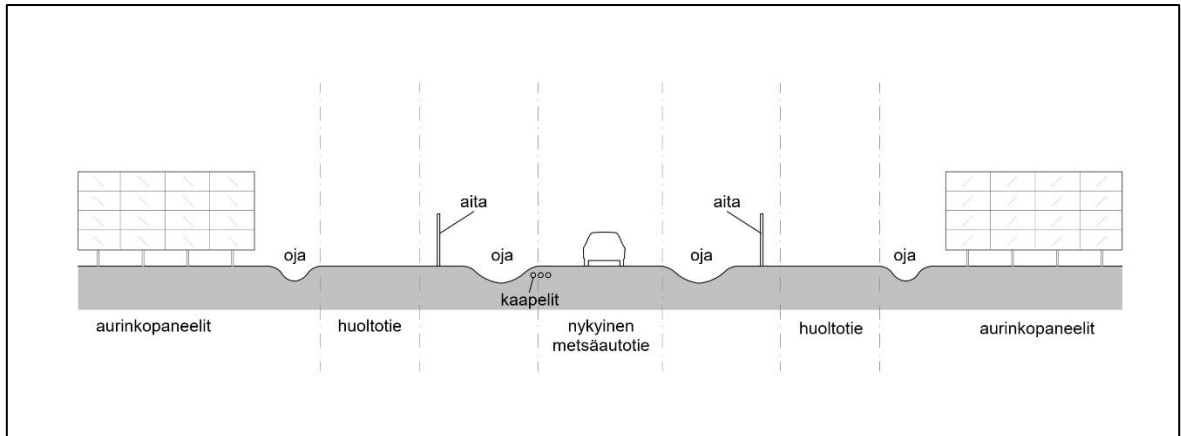
Energiavarastointilaitoksen alueen käyttöönotto- ja perustusvaiheessa alueelle rakennetaan kiinteistön sisäisiä kulkureittejä, maakaapelointeja sekä akkujärjestelmien vaatimia perustuksia. Akkukontit perustetaan betoni- tai teräsbetonirunkoisella sokkelilla kontin leveydeltä. Rakennettavilta alueilta poistetaan puusto ja maastoa voidaan muokata toiminnan vaatimusten mukaan. Kiinteistölle johtavaa yksityistietä saatetaan parantaa tarvittavilta osin. Tarkemmassa suunnittelussa selvittää louhinnan ja täytön määrät alueella. Rakentamis- ja käyttöönottovaiheessa liikenne lisääntyy alueella. Alue aidataan ja energiavarastointilaitoksen turvallisuusratkaisut toteutetaan

Akut on varustettu integroiduilla ohjausjärjestelmillä, joiden tarkoituksena on kontrolloida akuston toimintaa ja seurata sen lämpötilaa ja kuntoa akkukohtaisesti (BMS). Akustosta ei kontrolloiduissa olosuhteissa synny käytönaikana päästöjä ympäristöön. Riskien minimoimiseksi kontit ovat varustettu mm. automaattisilla sammutusjärjestelmillä ja paloturvallisuus on huomioitu rakennustekniikassa ratkaisussa esimerkiksi akustojen ja muuntajien paloseinillä eristämällä. Muuntajissa käytetään tarpeen mukaan öljynsuojauksessa valuma-altaita.

Alue on aidattu. Alueen sisäiset maakaapelit sekä alueelta johtavat kaapelit merkitään asianmukaisesti maastoon. Käytettävän LFP-akkulaitteiston turvallisuusvaatimukset ovat kansallisen lainsäädännön mukaisia (Sähköturvallisuuslaki (16.12.2016/1135)). Akkuvarastot on varustettu riskien minimoimiseksi ukkosenjohdattimilla, jatkuvalla valvonnalla, hätäpysäytysmahdollisuudella sekä automatisoidulla palohälytys- ja sammutusjärjestelmällä. Akustot on suljettu hermeettisesti.

Tieverkosto

Rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden rakentamisella. Yksityistieverkoston suunnittelussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä. Tiet rakennetaan mahdollisimman kevytrakenteisina soraa ja hiekkaa käyttäen. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan tarvittavat kaapelit ja niiden suojaputket teiden reuna-alueille.



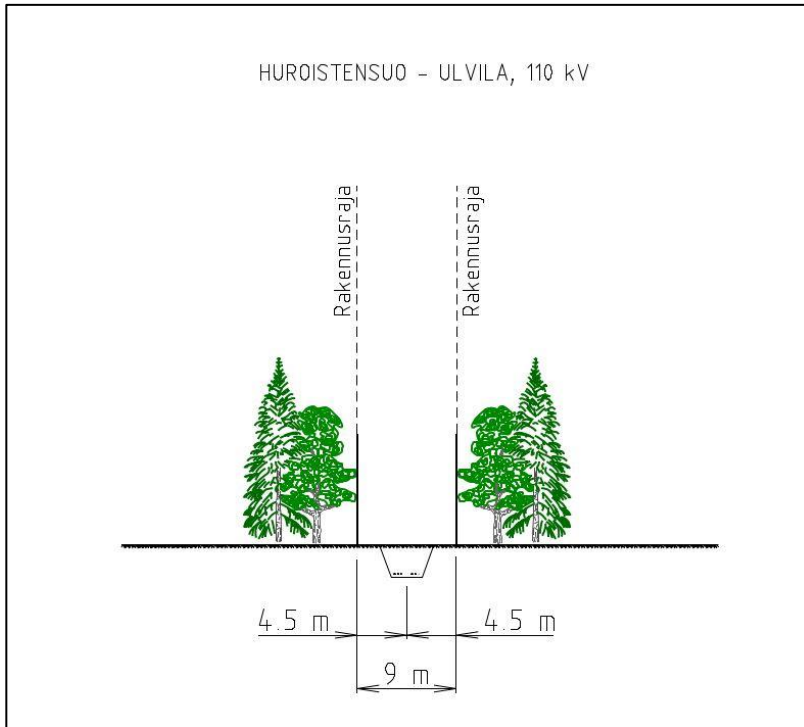
Kuva 4.4. Periaateleikkaus aurinkopaneelien sijoittumisesta suhteessa huoltoteihin ja metsäautotiehen. Sitowise Oy, 2023.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan paneelialueille sijoitettavilla maakaapeleilla, joilla sähkö siirretään hankealueen länsiosan sähköasemalle. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti hankealueella huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan suojaputkessa. Hankealueen sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä muuntajia.

Voimajohdon rakenteet

Voimajohto on tarkoitus toteuttaa 110 kV:n maakaapelina. Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 110 kV maakaapeli edellyttää noin 10 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean.



Kuva 4.5 Maakaapelin rakennusrajat

4.3.2 Huolto ja ylläpito

Alueelle tehdään toiminnan aikana tarpeen mukaan aurinkoenergian tuotantoalueen ylläpitoon ja huoltoon liittyviä käyntejä.

Sähkönsiirto

Maakaapelin tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella.

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kuntoa tarkkaillaan säännöllisesti.

4.3.3 Aurinkovoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet

Rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden rakentamisella. Tiet rakennetaan mahdollisimman kevytrakenteisina soraa ja hiekkaa käyttäen ja pelastuslaitoksen vaatimukset huomioiden. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan tarvittavat kaapelit ja niiden suojaputket teiden reuna-alueille. Samanaikaisesti aloitetaan sähköaseman rakentaminen sekä sähkönsiirtoon tarvittavan maakaapelilyhteyden rakentaminen.

Aurinkopaneelien perustuksia rakennetaan sitä mukaa, kun tarvittavat yhteydet rakentamiskoille ovat valmiina. Paneelirivistöt perustetaan alustavan perustamistapa-arvion perusteella joko teräs-putkipaaluille tai teräsbetonipaaluille. Jos kallio on aivan maanpinnassa tai hyvin lähellä maanpintaa, perustuspaalut voidaan porata kalliioon. Pehmeimmillä alueen osilla on mahdollisesti

tarpeen muodostaa paneelistoille yhtenäinen tukikehikko, joka perustetaan kovaan pohjaan saakka lyötävien tukipaalujen varaan. Aurinkopaneelit kuljetetaan hankealueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla. Rakentamisen yksityiskohdat tarkentuvat myöhemmin suunnittelun edetessä.

Energiavarastointilaitoksen alueen käyttöönotto- ja perustusvaiheessa alueelle rakennetaan kiinteistön sisäisiä kulkureittejä, maakaapelointeja sekä akkujärjestelmien vaatimia perustuksia. Rakennettavilta alueita poistetaan puusto ja maastoa voidaan muokata toiminnan vaatimusten mukaan. Kiinteistölle johtavaa yksityistietä saatetaan parantaa tarvittavilta osin. Tarkemmassa suunnittelussa selviää louhinnan ja täytön määrät alueella. Rakentamis- ja käyttöönottovaiheessa liikenne lisääntyy alueella. Alue aidataan ja energiavarastointilaitoksen turvallisuusratkaisut toteutetaan.

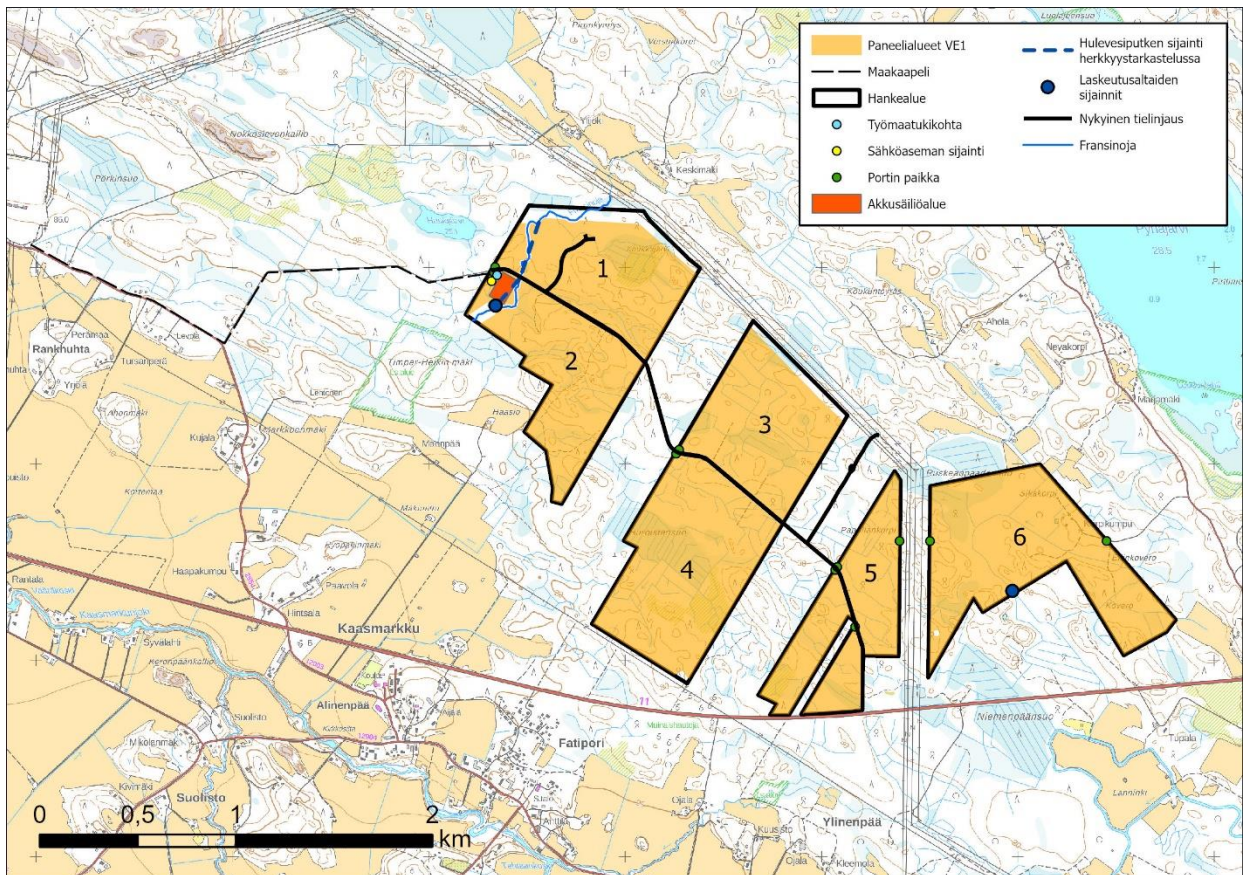
5 Arvioidut hankevaihtoehdot

5.1 Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Uvilan aurinkoenergiahankeessa tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa ja vaihtoehtoa 0, jossa hanketta ei toteuteta. YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella hankevaihtoehtoja on tarkennettu. Muinaisjäännösten ja viheryhteyksien takia vaihtoehdoista on poistettu YVA-ohjelmassa esitetty voimajohdon eteläpuolinen paneelialue. Molempien vaihtoehtojen paneelialuetta on supistettu tuotantoalueen pohjoisosassa.

Vaihtoehto VE 1

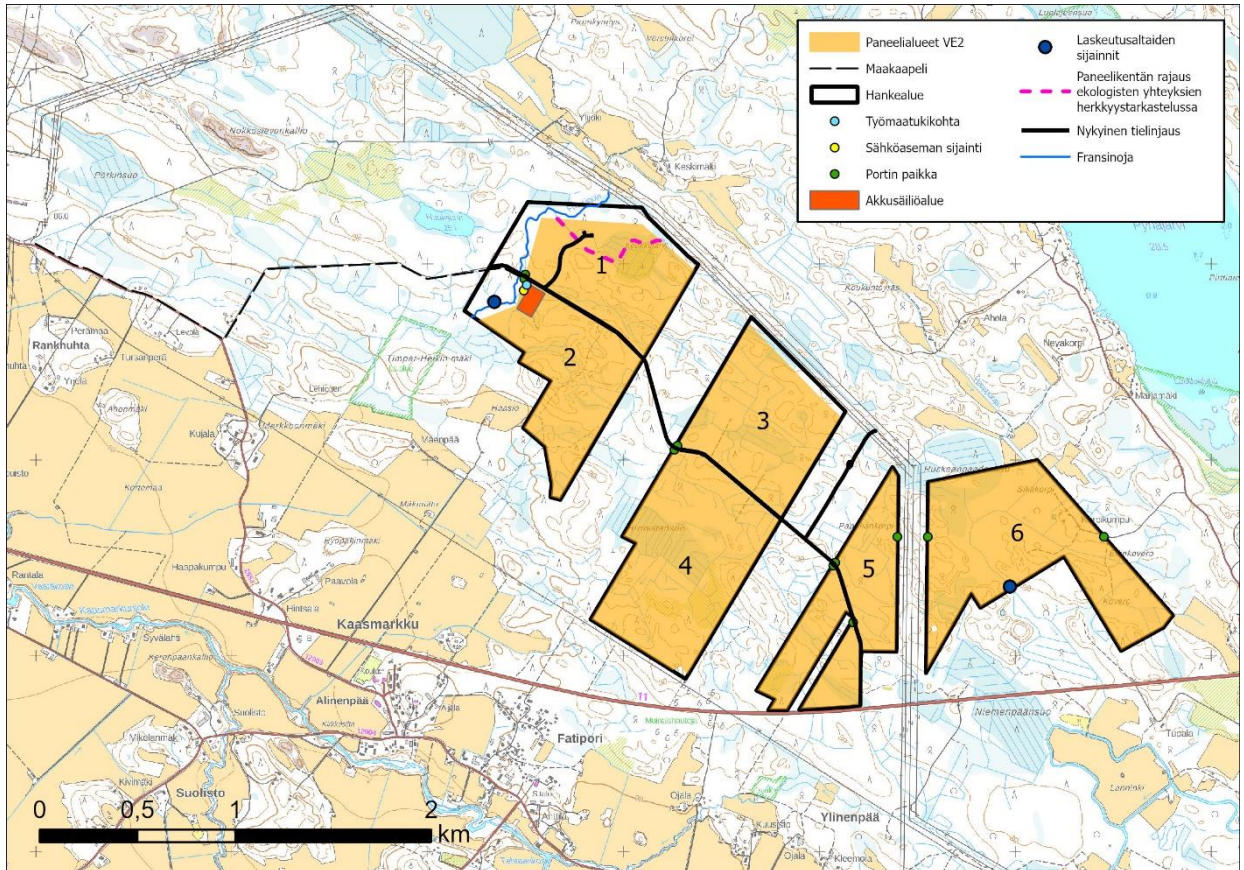
Vaihtoehto VE1 koostuu kuudesta eri paneelialueesta ja on vaihtoehtoista laajin (Kuva 5.1). VE1 noudattaa pääasiassa hankealueen rajoituksia ja on laajuudeltaan 279 ha. Vaihtoehdosta VE1 on rajattu pois noin 60 metrin vyöhyke hankealueen pohjoisreunasta viereisen aurinko-voimahankkeen vastaiselta rajalta sekä noin 40 metrin vyöhyke koillisessa hankealueeseen rajautuvan voimalinjan vierestä. Vaihtoehdon VE1 yhteydessä tehdään herkkyystarkastelu hankealueen länsiosassa sijaitsevan Fransinojan putkituksen vaikutuksista. Vaihtoehdossa VE 1 akkusäiliöalue sijaitsee Fransinojan länsireunassa metsäautotien eteläpuolella.



Kuva 5.1. Hankevaihtoehto VE 1.

Vaihtoehto VE 2

Vaihtoehto VE2 koostuu kuudesta eri paneelialueesta ja on pienempi kuin vaihtoehto VE1. Se on laajuudeltaan 271 ha. Vaihtoehdossa VE2 Fransinojan länsipuolen paneelit, tukialueet, sähköasema ja akkusäiliöalue on osoitettu Fransinojan itäpuolelle (Kuva 5.2). Vaihtoehdon VE2 yhteydessä tehdään lisäksi herkkyystarkastelu hankealueen pohjoisosassa sijainneen vanhan metsän rajaamisesta pois paneelialueista. Vaihtoehdossa VE 2 akkusäiliöalue sijaitsee Fransinojan itäpuolella metsäautotien eteläpuolella.



Kuva 5.2. Hankevaihtoehto VE 2

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin tarkastellaan hankealueen kehittymistä ilman aurinkoenergiaantuotantoa.

5.2 Sähkönsiirto

Voimala liitetään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n Ulvilan sähköaseman kautta. Aurinkovoimalan oma sähköasema sijaitsee hankealueen länsiosassa, aluetta halkovan metsäautotien eteläpuolella, josta voimala liitetään Fingridin sähköasemalle maakaapelilla.

YVA-ohjelmassa esitetyistä sähkönsiirron ilmajohtoista on luovuttu YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden ja maakaapelista tehtyjen tarkempien suunnitelmien perusteella, joten ne eivät enää ole vaihtoehtona sähkönsiirrolle. Maakaapelin pituus on noin 2,9 kilometriä, ja sijoittuu nykyisen tien viereen.

6 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat ja niihin rinnastettavat päätökset

6.1 Suunnitelmista ja luvista

Ulvilan aurinkoenergiahanke toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 6.1). Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä. Mahdollisesti tarvittavat luvat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.1).

Luvuissa 6.2-6.9 on kuvattu tarkemmin lupien ja suunnitelmien tarve tässä hankkeessa.

Taulukko 6.1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	-	Hankkeesta vastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Ulvilan kaupunginvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Ulvilan kaupungin rakennusvalvonta
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto tai MML
Sähkömarkkinalain mukainen lupa	Sähkömarkkinalaki (588/1997)	Energiavirasto

6.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat.

Aurinkoenergiahanke tuottamaan sähkön siirtoon tarvittavat maakaapelit sijoittuvat pääosin yksityisten maanomistajien maa-alueille. Hankkeen toteuttaja tekee maanomistajien kanssa tarvittavat sopimukset. Jollei sopimukseen päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista sijoittamisluvan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (MRL 132/1999 § 161).

Mikäli voimajohtoalueen osalta ei päästä sopimukseen maanomistajien kanssa menetellään lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.

6.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) kuvataan hanke sekä selvitetään ja arvioidaan sen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset, mukaan lukien vaikutukset ihmisten elinoloihin.

YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita. YVA-menettely on esitelty tarkemmin tämän YVA-ohjelman luvussa 3.

6.4 Osayleiskaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää aurinkovoimalan osayleiskaavaa, joka laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 44 §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää aurinkovoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena.

6.5 Rakennusluvut

Aurinkovoimaloiden rakentaminen vaatii rakennusluvut, jotka voidaan hakea Ulvilan kaupungin rakennusvalvonnasta, kun aurinkovoimaosayleiskaava on hyväksytty. Rakennuslupa voidaan myöntää ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta.

6.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten tarvitaan lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) 84 §:n mukainen lupa. Luvan tutkimuksen suorittamiseen antaa Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan ehdoissa on määritelty tutkimusaikaisten vahinkojen korvausmenettely.

6.7 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto. Jos asianosaiset ovat sopineet voimajohdon paikasta, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä. Tällöin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos.

6.8 Sähkömarkkinalain mukainen lupa

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

6.9 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat

6.9.1 Ympäristölupa

Aurinkovoimarakentaminen voi edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain (527/2014) 4 luvun 27 §:ssä määritellään toiminnan yleinen luvanvaraisuus. 27 §:n kohdassa 3 mainitaan toiminnan edellyttävän ympäristölupaa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Rasituksen kohtuuttomuutta arvioitaessa on otettava huomioon paikalliset olosuhteet, rasituksen muu tavanomaisuus, voimakkuus ja kesto. Lisäksi on huomioitava rasituksen syntymisen ajankohta sekä muut vastaavat seikat.

Ympäristönsuojelulain mukaan ympäristönsuojeluviranomainen harkitsee ja ratkaisee ympäristöluvan tarpeen niiden toimintojen osalta, joissa lupaharkinta jää yleisen ympäristöluvanvaraisuuden varaan. Tarvittaessa ympäristölupahakemus tehdään ympäristönsuojelulaissa (§ 34) ja ympäristönsuojeluasetuksessa määrätyille lupaviranomaisille eli aluehallintoviranomaiselle tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Ulvilan ympäristölupa-asiaa hoitaa kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä toiminnan vaikutusten seuraamiseksi.

Uvilan hankkeen suunnittelussa lähtökohtana on, että aurinkovoimalat eivät aiheuta sellaista haittaa, joka edellyttäisi ympäristölupaa. Hanke ei lähtökohtaisesti käytön aikana aiheuta päästöjä tai pilaantumisvaaraa ympäristölle, eikä se täytä ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteessä 1 lueteltuja luvanvaraisuuden ehtoja.

6.9.2 Vesilain mukainen lupa

Maa-alueelle sijoitettavan aurinkovoimalan rakentaminen edellyttää vesilain (27.5.2011/587) mukaista lupaa, jos voimalan rakentamisella on vesistövaikutuksia. Vesilain mukaisesta yleisestä luvanvaraisuudesta säädetään lain 3 luvun 2 §:ssä. Laissa mainituista edellytyksistä lähinnä kyseeseen tulevat momentin 2 kohtien 2, 6 ja 8 mukaiset vaatimukset. Kohdan 2 mukaan lupa vaaditaan, mikäli hanke aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista, kohdan 6 mukaan, jos hanke aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille ja kohdan 8 mukaan, jos hanke vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen. Lisäksi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla.

Rakennusluvan hakemisen yhteydessä esitetään rakennettavat laskeutusaltaat, joita voidaan käyttää veden pH-arvon mittaamiseen, millä varmistetaan, että alueelta ei valu hapanta vettä alapuoliseen vesistöön.

Mahdollisissa palotilanteissa vesi on suunniteltu otettavan hankealueen länsipuolella sijaitsevasta Haukijärvestä. Tarvittaessa vesilupahakemukset tehdään Etelä-Suomen aluehallintovirastolle. Hankkeelle ei kuitenkaan ole sellaisia vesistövaikutuksia, jotka vaatisivat vesiluvan hakemista (ks. liite 7).

6.9.3 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävä käytön tukeminen, luonnontuntemuksen ja yleisen luonnonharrastuksen lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi lakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja hoitoon. Luonnonsuojelulaki sisältää useita alueiden tai lajien suojeluun liittyviä kieltoja ja määräyksiä.

Joissain tapauksissa luonnonsuojelulain mukaisiin määräyksiin voidaan hakea poikkeamislupaa. Keskeisimpiä aurinkovoimahankkeen rakentamiseen ja toimintaan mahdollisesti liittyviä poikkeuslupia ovat:

- lupa luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen
- lupa luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeamiseen
- lupa erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen
- lupa lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen
- lupa poiketa luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämistä ja heikentämiskiellosta

Tarvittavia poikkeuslupia haetaan kirjallisesti toimivaltaisilta lupaviranomaisilta.

6.9.4 Liittymälupa maantiehen

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan

Maantielain (2005/503) 37 §:n mukainen liittymälupa. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Luvan myöntää Varsinais-Suomen ELY-keskus.

6.9.5 Kaapeleiden ja johtojen sijoittaminen maantien 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. Sijoittamisessa noudatetaan Sähkö- ja telejohdot ja maantiet – ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 15/2014).

Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on rakentamisesta haettava maantielain (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa Varsinais-Suomen ELY-keskukselta.

6.9.6 Tiealueeseen kohdistuva työ sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittaminen tiealueelle

Maantielain (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503) 42 §:n mukaisesti tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava ELY-keskuksen lupa. Lupa voidaan myöntää, jos toimenpiteestä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä haittaa tienpidolle. Yhteiskunnan toiminnan kannalta välttämättömien rakenteiden, rakennelmien tai laitteiden sijoittamista koskeva lupa on kuitenkin myönnettävä, jos sijoittamisesta ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä vähäistä suurempaa haittaa tienpidolle. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus. Hankkeesta vastaava on hakenut ja saanut sijoittamisluvan maakaapelia varten.

6.9.7 Muinaismuistolain kajoamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11, 11 a-d § pykälien nojalla Kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Museovirastolle kirjallisesti toimitettavassa lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys. Kajoamisluvan myöntämistä harkittaessa on otettava huomioon muinaisjäännöksen merkitys, kajoamisesta aiheutuva haitta muinaisjäännökselle ja rauhoituksen vaikutus suunniteltuihin toimenpiteisiin.

7 Lähtötiedot ja aluetta koskevat selvitykset

Hankealueen ja sen ympäristön kuvauksessa sekä ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten mm. ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, kaava-aineistoja, ELY-keskuksen ja Luonnontieteellisen keskusmuseo luovuttamia sekä Suomen Lajitietokeskuksen uhanalaistietoja, Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja, Luonnonvarakeskuksen, BirdLife Suomen, GTK:n ja TUKESin paikkatietoaineistoja, Väyläviraston tierekisterin ja Museoviraston tietoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakehu-aineistoja. Vaikutusten arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty kirjallisuutta, selvitys- ja tutkimustietoja, tilastoja, asiantuntija-arvioita, viranomaistahojen julkaisuja ja ohjeita, säädettyjä ohjeita ja yhteismenettelyn aikaisessa vuorovaikutuksessa esiin tulleita tietoja.

Olemassa olevia lähtötietoja täydentämään on suunnittelutyön, kaavoituksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi laadittu kaava- ja YVA-menettelyn aikana useita erillisselvityksiä, joiden tulokset on esitetty tässä selostusraportissa sekä sen liitteissä. Laaditut selvitykset on lueteltu ja kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.1).

Taulukko 7.1. Aurinkoenergiahanketta varten laaditut erillisselvitykset.

Erillisselvitys	Ajan-kohta	Kuvaus
Arkeologinen inventointi	2022	Ulvilan aurinkovoimahankealueen arkeologinen inventointi 2022. 31.8.2022 Maanala Oy.
Maisemaselvitys	2022	Ulvilan aurinkoenergian tuotantoalueen maisemaselvitys. 5.9.2022 (päivitetty 7.7.2023). Sitowise Oy.
Kasvillisuus- ja luontotyyppi-selvitys	2022	Ulvilan aurinkoenergian tuotantoalueen luontoselvitys 2022. 16.9.2022. Sitowise Oy.
Pesimälinnustoseelvitys		
Lepakko ja liito-orava selvitys		
Kanalintujen soidinpaikkaselvitys		
Pöllöjen soidinselvitys	2023	Pöllöselvitys maaliskuussa 2023. Sitowise Oy.
Viitasammakkoseelvitys	2022	Tunnistettiin potentiaaliset kohteet, kaikki sijoittuvat tuotantoalueen ulkopuolelle. Sitowise Oy.
Mikrovaluma-alueanalyysi	2023	Puuston poiston aiheuttamat valuntamuutokset.
Hiilitaselaskelma	2023	Ulvilan aurinkoenergian tuotantoalueen hiilitaselaskelma. 14.11.2023. Sitowise Oy.

8 Arviointityön kuvaus

8.1 Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön, elinkeinoin ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Kullakin YVA-hankkeella on omat hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-menettelyn yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Ympäristövaikutus määritetään tilaksi, jossa hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitseva kohde muuttuu hankkeen rakennusvaiheessa tai käytön aikana.

8.2 Aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Aurinkoenergiahankeiden keskeisimpiä vaikutuksia ovat paneelien alle jäävän metsän poistumisesta aiheutuvat maisema- ja luontovaikutukset. Luontovaikutukset voivat kohdistua linnustoon ja muihin eläimiin ja huomion arvoisiin luontotyyppisiin.

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 40 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Aurinkovoimalan elinkaaren aikaiset vaikutukset jakautuvat kolmeen vaiheeseen: rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää metsän kaatamista paneelialueilta. Tällä on vaikutuksia koko hankkeen elinkaaren ajan.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat (lukuun ottamatta metsän kaatamista) ajallisesti lyhytkestoisia ja vähäisiä.

Aurinkovoimalan käytön aikaiset vaikutukset ovat vähäiset, koska voimalasta ei aiheudu ääntä ja sen huoltotarve on vähäinen.

Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Maakaapeleilla toteutettavissa hankkeissa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Sähkönsiirtorakenteiden mahdollisen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Purkamisen vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

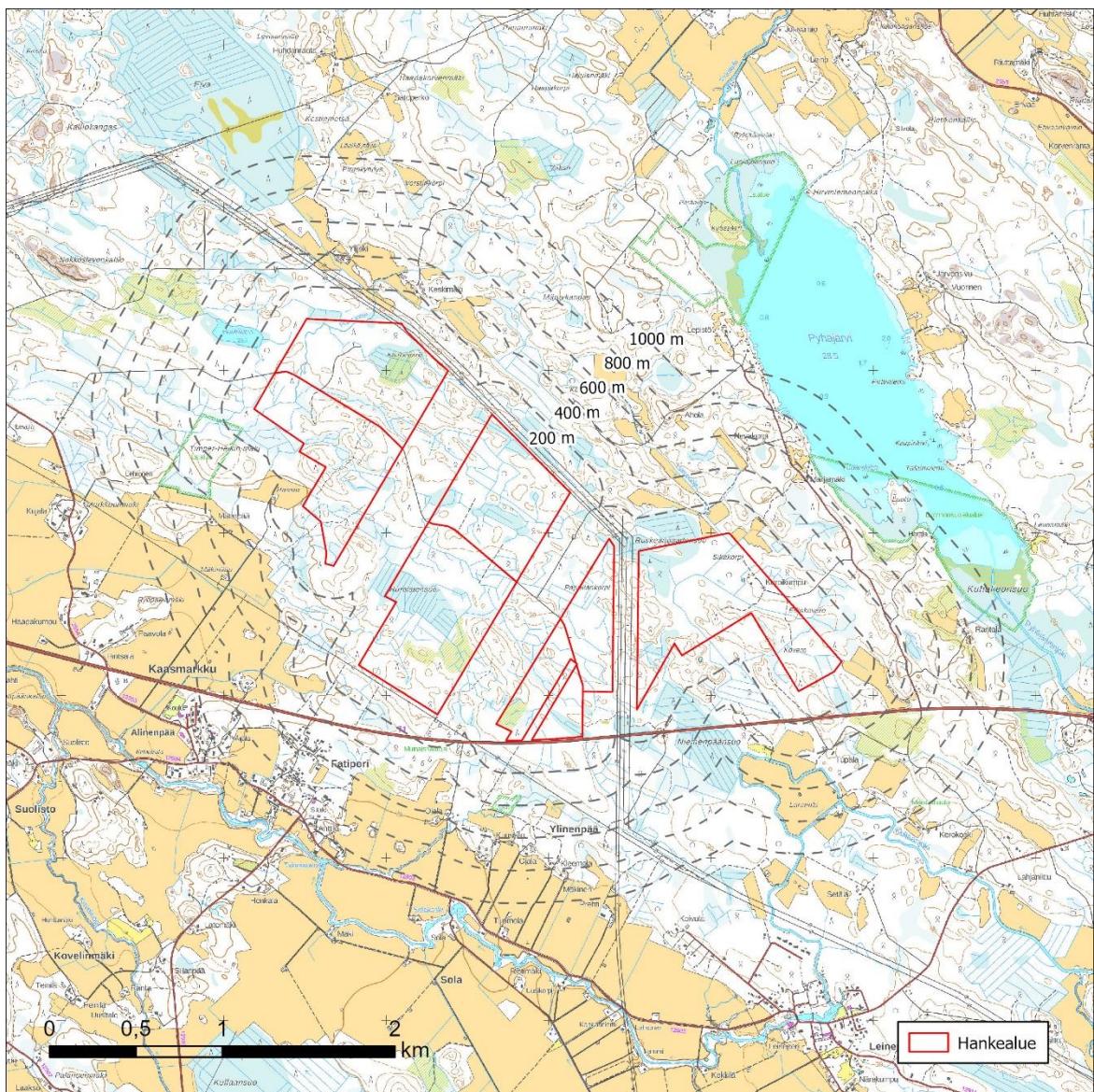
8.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutustyyppin luonteesta. Eriytyypiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, osa voi koskettaa laajempaa aluetta. Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoinhin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.1) on esitetty vaikutustyyppin ominaisuuksien ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt alustavat tarkastelualueet vaikutustyypeittäin. Tarkastelualueen laajuus voi muuttua arviointityön aikana, mikäli vaikutusten ulottuvuus koetaan laajemmaksi tai suppeammaksi.

Taulukko 8.1. YVA:n tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Ihmiset, maankäyttö, elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, aurinkovoimahankkeen alue lähiympäristöineen (noin 500 m), sähkönsiirtoreitin lähiympäristö (noin 200 m).
Virkistyskäyttö ja metsästy	Arviointi kohdistetaan hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä näiden välittömään läheisyyteen.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutusten arviointi keskittyy aurinkovoimalan osalta hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapelina, jolloin vaikutuksia tarkastellaan noin 50 metrin etäisyydelle johtoalueesta.
Muinaisjäännökset	Vaikutukset arvioidaan rakennuspaikkakohtaisesti koko hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä.
Kasvillisuus	Vaikutukset arvioidaan rakennuspaikkakohtaisesti koko hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä. Reunavaikutuksen osalta vaikutusalueen laajuus voi vaihdella 50-150 m.
Eläimistö	Tarkastelualueena on hankealue ja sähkönsiirtoreitti, ekologisen yhteyden osalta myös hankealueen lähialueet.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottuu hankealueella sijaitseviin tai hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuviin luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin.
Ekologiset yhteydet	Tarkastelualue ulottuu Satakunnan viherrakenneselvityksessä (Ahlman Group 2021) tunnistetun viheryhteyden alueelle.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kalasto	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan hankealueella. 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.
Liikenne	Vaikutukset arvioidaan tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheutua liikenteen kasvua tuontisatamasta hankealueelle.
Ilmasto ja ilmanlaatu	Vaikutusten arviointi keskittyy aurinkovoimalan elinkaaren hiilijalanjälkeen sekä aurinkovoimalla tuotetun sähkön ilmasto- ja ilmanlaatuhyötyihin korvautuviin energiamuotoihin nähden.



Kuva 8.1. Hankealueen raja punaisella viivalla ja etäisyysvyöhykkeet harmaalla katkoviivalla.

8.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

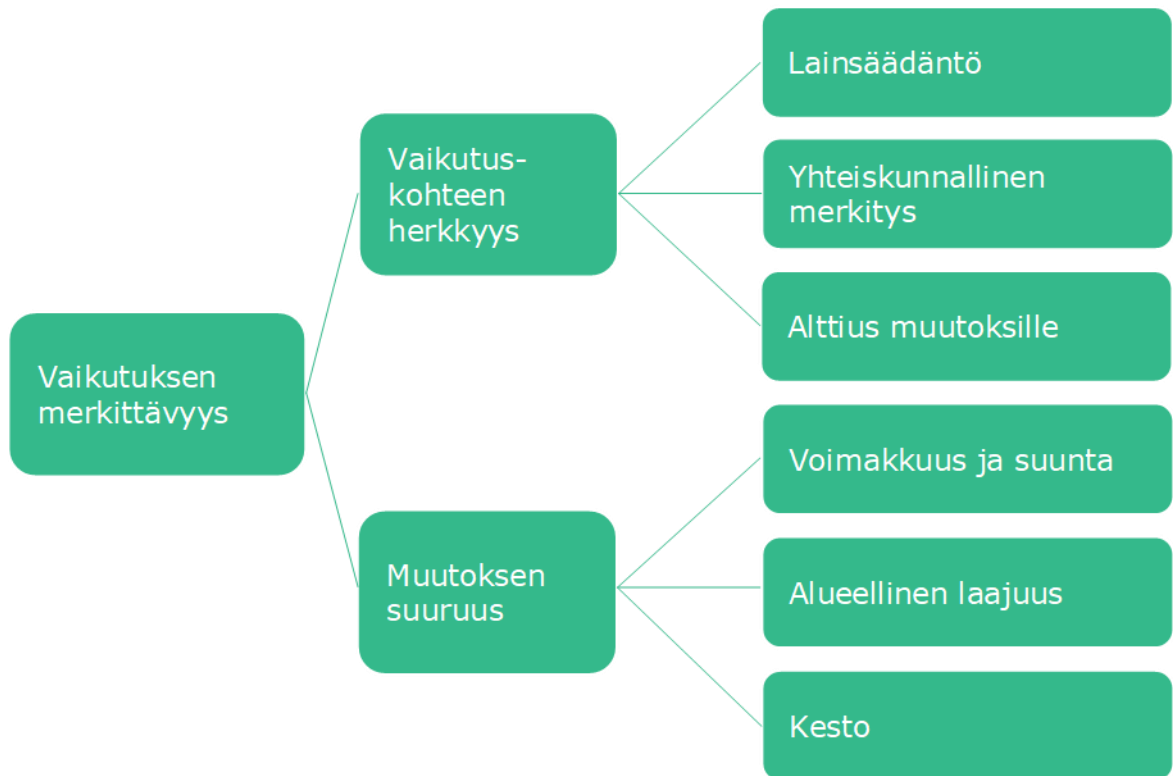
Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa (<http://imperia.jyu.fi>) kehitettyjä menetelmiä. Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin vaikutustyyppissä kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyytasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilaansa. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Vaikutuksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8.2) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (

Taulukko 8.2 ja Taulukko 8.3).

Poliittinen ja lainsäädännöllinen tausta	Ympäristöllinen tausta	Sosiaalinen tausta	Sosioekonominen tausta
Lainsäädännöllinen status	Luokittelu	Viihtyisyysarvo	Taloudellinen arvo
Ohje- ja raja-arvot	Harvinaisuus	Virkistysarvo	
	Sopeutuvuus ja palautuvuus	Tärkeys intressitahoille	

Imperia-menetelmää käytetään hankkeen merkittävien vaikutusten arviointiin. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiden vaikutustyyppien osalta, joihin Imperia-menetelmä ei kunnolla sovellu, merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan seitsemään luokkaan (Taulukko 8.4). Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain.



Kuva 8.2. Vaikutusten arvioinnin kehikko (lähteenä Imperia-hanke).

Poliittinen ja lainsäädännöllinen tausta	Ympäristöllinen tausta	Sosiaalinen tausta	Sosioekonominen tausta
Lainsäädännöllinen status	Luokittelu	Viihtyisyysarvo	Taloudellinen arvo

Ohje- ja raja-arvot	Harvinaisuus	Virkistysarvo	
	Sopeutuvuus ja palautuvuus	Tärkeys intressitahoille	

Taulukko 8.2. Kohteen herkkyden määrittämisen periaatteita.

Taulukko 8.3. Vaikutuskohteen herkkyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Suuri	Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys suuri	Kohteen alttius muutoksille suuri
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjearvot tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys kohtalainen	Kohteen alttius muutoksille kohtalainen
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen

Taulukko 8.4. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Kesto
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen	Alueellinen tai valtakunnallinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä tai palautumaton muutos.
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen	Paikallinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä
Vähäinen kielteinen	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen	Lähiympäristö	Muutos on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä	Ei vaikutusta/Hyvin suppea alue	Ei muutosta/Hyvin lyhytkestoinen muutos
Myönteinen	Hanke aiheuttaa vähäisen, kohtalaisen tai suuren myönteisen muutoksen	Lähiympäristöön kohdistuva, paikallinen, alueellinen tai valtakunnallinen	Lyhytaikainen, nopeasti tai hitaasti palautuva tai palautumaton muutos

Taulukko 8.5. Merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
-------------------------	-------------------------------	----------------------------	-------------	-------------------

Vähäinen herkkyys					
Kohtalainen herkkyys					
Suuri herkkyys					
Vaikutuksen merkittävyys	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Taulukko 8.6. Merkittävyyden luokittelun käsittely YVA-ohjelmassa.

+ ... + + +	Myönteinen vaikutus
	Neutraali muutos tai ei vaikutusta
-	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus
--	Kohtalainen kielteinen vaikutus
---	Suuri kielteinen vaikutus

8.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Vaikutusten vertailumenetelmä on ns. erittelevä menetelmä. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyyppille ominaisimmalla tavalla. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia ei pyritä yhteismitallistamaan eli summaamaan yhteen. Erittelevän arvioinnin myötä ei välttämättä löydy yhtä parasta toteutusvaihtoehtoa vaan eri vaihtoehtoilla voidaan todeta olevan sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin tavoitteena onkin etsiä toteutusratkaisuja, joissa pyritään yhdistämään eri vaihtoehtojen parhaimmat puolet.

8.6 Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa myös aurinkoenergiahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua, johtuen YVA-prosessista saatavasta palautteesta. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella, vaikka selvityksiä varten pyritään hankkimaan viimeisin ja ajankohtaisin tieto.

Epävarmuutta liittyy selvitysten oletukseen, että hanke toteutetaan sellaisena kuin YVA-selostuksessa esitetään. Selvitykset on kohdennettu muuttuville tai muista syistä valituille alueille. Mallinuksissa on myös menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Selvitykset kuitenkin kyettiin toteuttaa sillä tarkkuudella, ettei niiden vuoksi vaikutusten merkittävyyden arviointiin jäänyt huomattavaa epävarmuutta.

YVA-selostuksessa esitetään vaikutustyypeittäin epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa vaikutusten arviointiin ja kuvataan, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa. Oletukset ja epävarmuustekijät esitetään vaikutustyyppikohtaisissa luvuissa.

9 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista

14.12.2017. Niiden kautta valtioneuvosto linjaa koko maan kannalta merkittäviä alueidenkäytön kysymyksiä. Tavoitteilla varmistetaan, että valtakunnallisesti merkittävät asiat huomioidaan kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Hankkeen suunnitteluun vaikuttavat mm. seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

9.1 Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Tavoitteen mukaan edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

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

Aurinkoenergian hanke edistää toimivia yhdyskuntia korvaamalla fossiilista energiantuotantoa uusiutuvalla energialla, hidastamalla ilmastonmuutosta, sekä parantamalla Suomen energiaomavaraisuutta ja Ulvilan kunnallistaloutta. Ulvilan aurinkoenergian tuotantoalue on mittakaavaltaan ja tuotantoteholtaan Suomen merkittävimpiä. Hanke ei rajoita olemassa olevan yhdyskuntarakenteen kehittämistä.

9.2 Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Tavoitteen mukaan varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.

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

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

Hankkeen osa-alueet on tarkoitus aidata turvallisuussyistä. Vaikka alueen virkistyskäyttömahdollisuus heikkenee, alueen läpi kulkevaa metsätietä voidaan edelleen käyttää lenkkeilyyn ja maastopyöräilyyn ja hankealueen läpi pystyy kulkemaan sopimusalueiden ulkopuolella.

Aurinkoenergia ei tuotantovaiheessa aiheuta hiilidioksidipäästöjä, melua tai saasteita ja siten edesauttaa terveellisen ympäristön säilymistä energiantuotannosta huolimatta.

9.3 Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoitteen mukaan huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

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

Hanke sijoittuu alueelle, jolla ei ole suojelullisesti merkittäviä luontokohteita tai maisema-alueita. Hankealueella on arkeologisia kohteita, jotka on mahdollista säilyttää. Hankealueen läheisyydessä on maisema- ja kulttuuriympäristöjä, joihin hanke ei näy. Hanke ottaa huomioon ekologisten yhteyksien säilymisen hanketta ympäröivillä metsä- ja luontoalueilla.

Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen perustuu metsätalouteen, marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseseen. Hankkeen toteutuessa alueen metsävarat voidaan hyödyntää päätehakkuuna. Hankkeen toiminta-ajan jälkeen luonnonvarojen hyödyntäminen voi alueella jatkua. Hankealueen ympärille jää laajoja metsäalueita, joilla virkistyskäyttöä ja metsätaloutta voi harjoittaa.

Alueella ei ole pohjavesivarantoja tai pohjaveden muodostumisaluetta.

Hankkeen toteuttamiseen tarvitaan jonkin verran maa-aineksia, jotka saadaan hankealueelta tai joita voidaan tuoda esimerkiksi hankealueen länsipuolelta valtatie 11 varressa noin 7 kilometrin päässä sijaitsevilta maa-ainesten ottoalueilta.

Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta luonnonvaroihin.

9.4 Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Tavoitteen mukaan varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.

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

Aurinkoenergian tuotantoalue edesauttaa merkittävästi uusiutumiskykyistä ja omavaraista energiahuoltoa.

10 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä hankealueen maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytilasta ja niihin kohdistuvista vaikutuksista. Tarkemmat kuvaukset löytyvät YVA-selostuksen liitteestä 6.

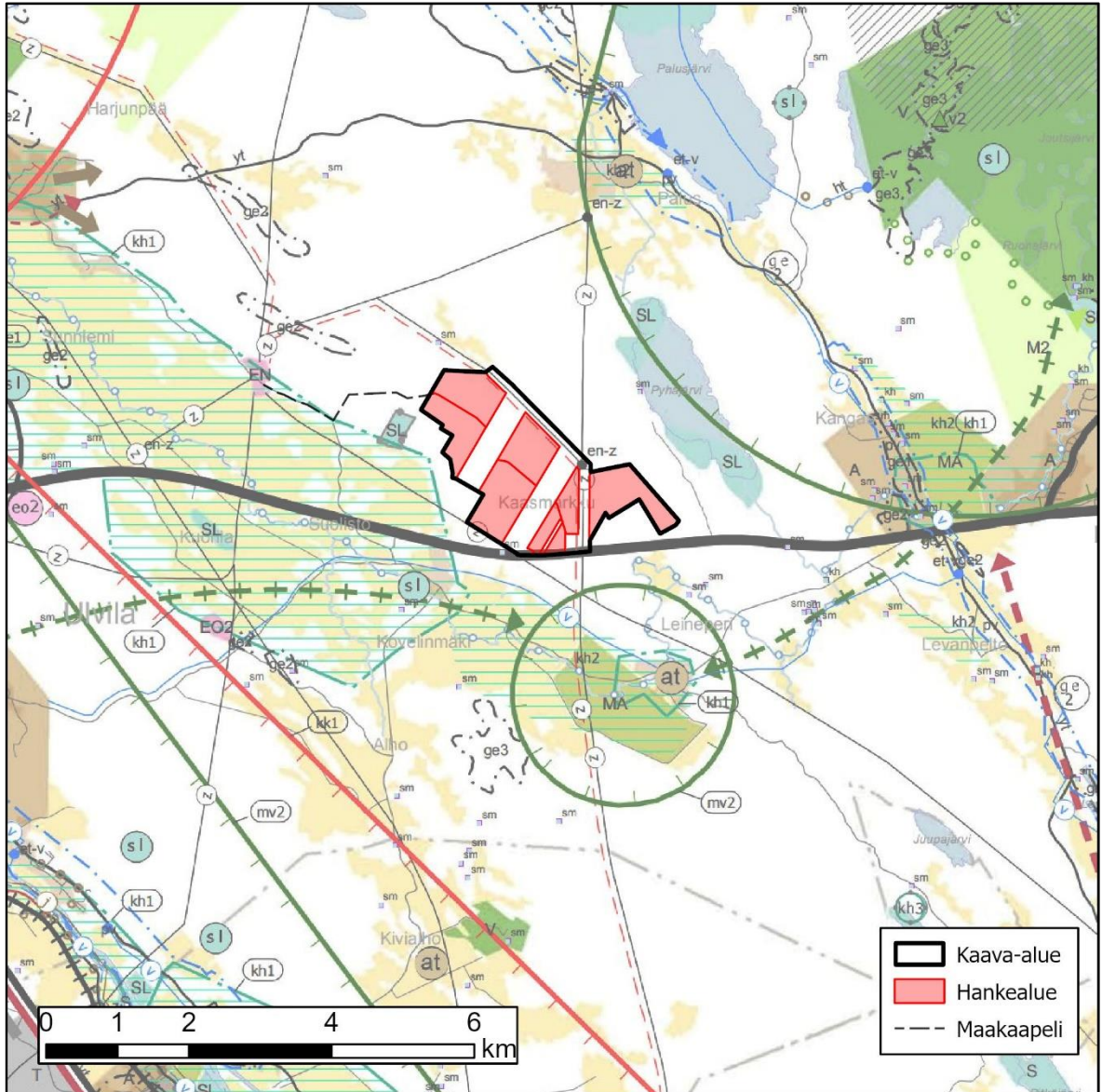
10.1 Voimassa olevat maankäyttösuunnitelmat ja kaavoitustilanne

10.1.1 Maakuntakaavat

Ulvilan aurinkoenergia hankealueella on voimassa Satakunnan kokonismaakuntakaava, joka on vahvistettu ympäristöministeriön toimesta 30.11.2011 ja on saanut lainvoiman KHO:n päätöksellä 13.3.2013. Kyseessä on kokonismaakuntakaava, joka käsittää Satakunnan alueen. Hankealueella on voimassa myös Satakunnan vaihemaakuntakaava II, jonka Satakunnan maakuntavaltuusto hyväksyi 17.5.2019. Hyväksymispäätös sai lainvoiman 1.7.2019. Vaihemaakunta II kumoaa Satakunnan maakuntakaavan vastaavat merkinnät ja määräykset.

Vuoden 2021 lopussa on käynnistynyt Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatiminen. Maakuntakaava 2050 laaditaan kokonismaakuntakaavana, ja sen keskeisenä lähtökohtana ovat voimassa

olevat Satakunnan maakuntakaava, Satakunnan vaihemaakuntakaava I ja Satakunnan vaihemaakunta II. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 1.4.-13.5.2022.



Kuva 10.1. Ote Satakunnan kokonismaakuntakaavasta. Hankealue on lisätty kaavakartan päälle punaisella värillä.

Satakuntaliiton maakuntavaltuusto on hyväksynyt kokonismaakuntakaavan 17.12.2009 ja se on vahvistettu ympäristöministeriössä 30.11.2011 (Kuva 34). Maakuntakaavassa hankealuetta sivuaa koillisessa **voimalinja**. Voimalinjan merkintää koskevan määräyksen mukaan alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Ohjeellisen voimalinjan alueella maankäytön suunnittelulla on turvattava voimalinjan toteuttamismahdollisuus.

Hankealueen länsipuolelle, lähimmillään 145 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu **luonnonsuojelualue**, jota koskee seuraava suunnittelumääräys.

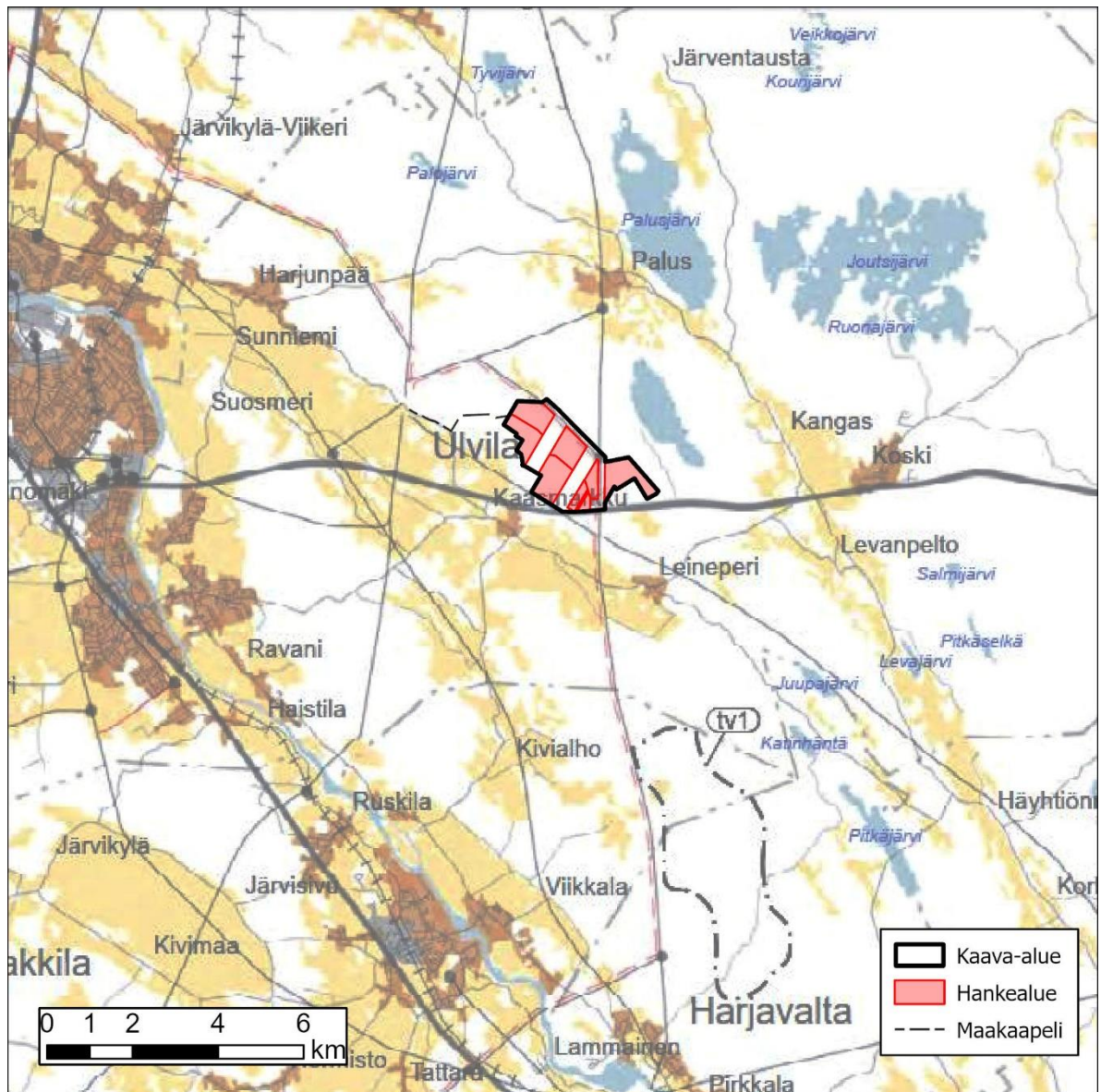
- Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Hankealueen länsipuolista aluetta sekä Kaasmarkun kylää koskevat Satakunnan maakuntakaavan merkinnät ja määräykset on kumottu ja korvattu Satakunnan vaihemaakuntakaava II vastaavilla merkinnöillä.

Hankealueen länsipuolella sijaitsee **energianhuollon alue**. Paikalla sijaitsee Fingridin Uvilan sähköasema. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Hankealueen länsipuolella sijaitsee **arvokas geologinen muodostuma**. Merkinnällä osoitetaan maiseman ja luonnonarvojen kannalta arvokkaat kallioalueet.

Satakunnan vaihemaakuntakaava I (tuulivoima)



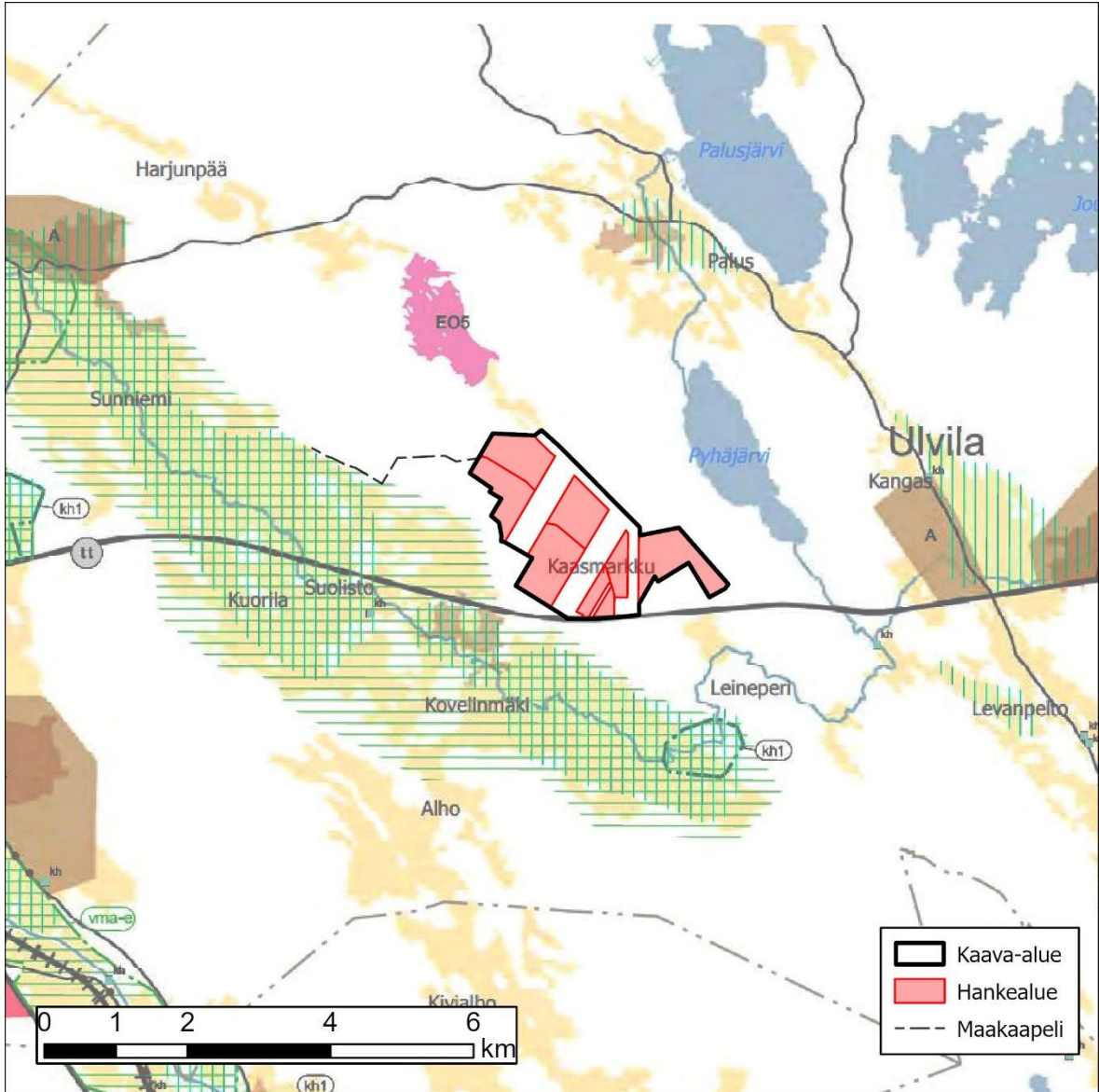
Kuva 10.2. Ote Satakunnan vaihemaakuntakaavasta I. Hankealue on lisätty kaavakartan päälle punaisella värillä.

Satakunnan I vaihemaakuntakaava on vahvistettu Ympäristöministeriössä 3.12.2014 ja kaava sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 6.5.2016.

Vaihemaakuntakaavalla I osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat tuulivoimatuotannon alueiksi. Kaava täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa. Hankealuetta lähinnä oleva kaavaan merkitty

tuulivoima-alue sijaitsee Harjavallan kaupungin ja Nakkilan kunnan alueella noin viisi kilometriä hankealueesta etelään. Lehtitietojen mukaan alueelle on suunnitteilla tuulivoimahanke (Rakkolainen 2021).

Satakunnan vaihemaakuntakaava II (energiantuotanto, biotalous, kauppa, kulttuurimaisema)



Kuva 10.3. Ote Satakunnan vaihemaakuntakaavasta II. Hankealue on lisätty kaavakartan päälle punaisella värillä.

Satakunnan vaihemaakuntakaava II on luonteeltaan valittuja teemoja tarkistava ja täydentävä vaihemaakuntakaava. Satakunnan vaihemaakuntakaavan II tavoitteena on uusiutuvan energian ja biotalouden kasvumahdollisuuksien edistäminen, muuttuvan kaupan mahdollisuuksien tunnistaminen sekä maakunnan kulttuurisen identiteetin vahvistaminen asukkaat ja luonnonympäristö huomioiden. Kaavassa on osoitettu myös aurinkoenergian tuotannon kehittämisen kohdealueita.

Satakunnan maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan 17.5.2019. Hyväksymispäätös sai lainvoiman 1.7.2019. Vaihemaakuntakaava II kumoaa Satakunnan maakuntakaavan vastaavat merkinnät ja määräykset.

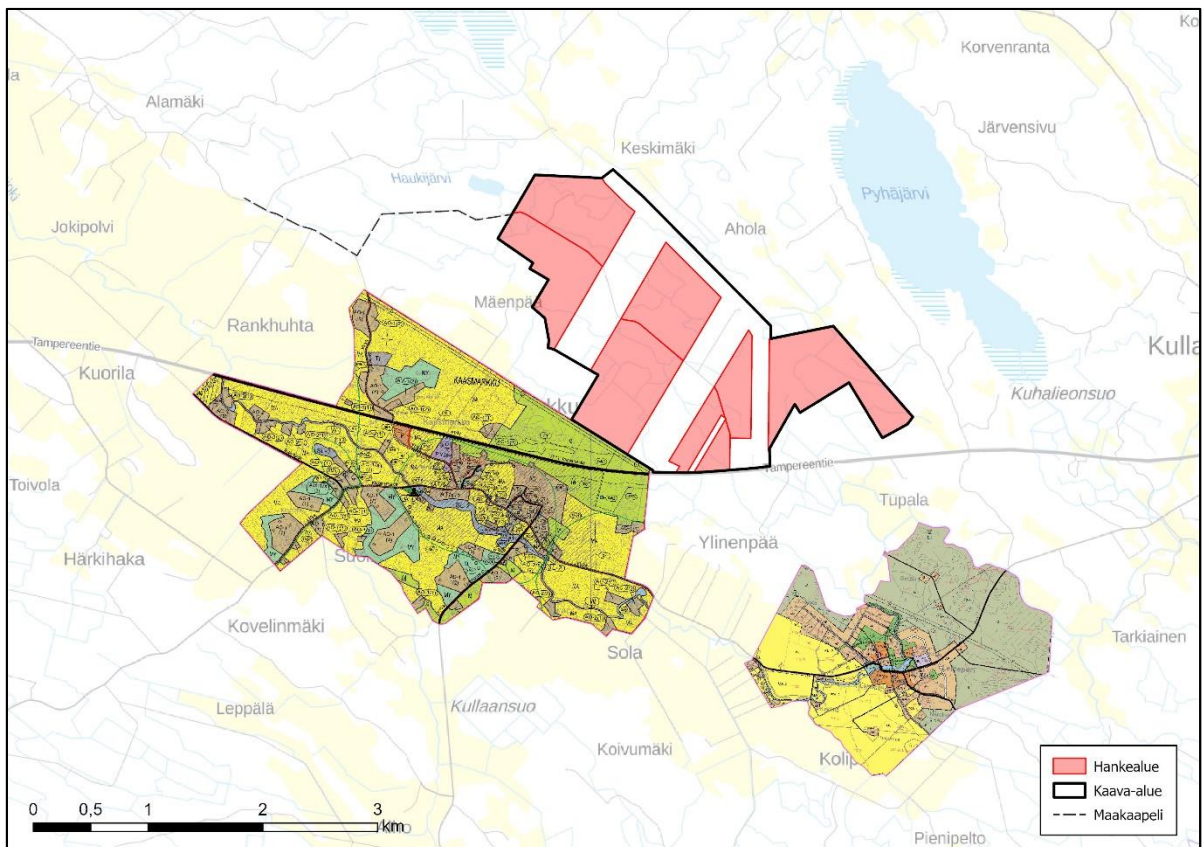
Vaihemaakuntakaavassa II ei ole lisämerkintöjä hankealueelle. Kaavassa Kaasmarkun kylä on merkitty **maakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi** ja hankealueen länsipuoliset peltoaukeat **maisemallisesti tärkeiksi alueiksi**, joita koskee suunnittelumääräys:

- Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä.
- Hankealueen luoteispuolella sijaitsee **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.

Vaihemaakuntakaavassa II on koko maakuntakaava-alueutta koskeva aurinkoenergiaan liittyvä 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, virkistykseen ja kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään.

10.1.2 Yleiskaavat



Kuva 10.4. Lähialueen yleiskaavat (Ramboll, Ulvilan kaupunki 2014)

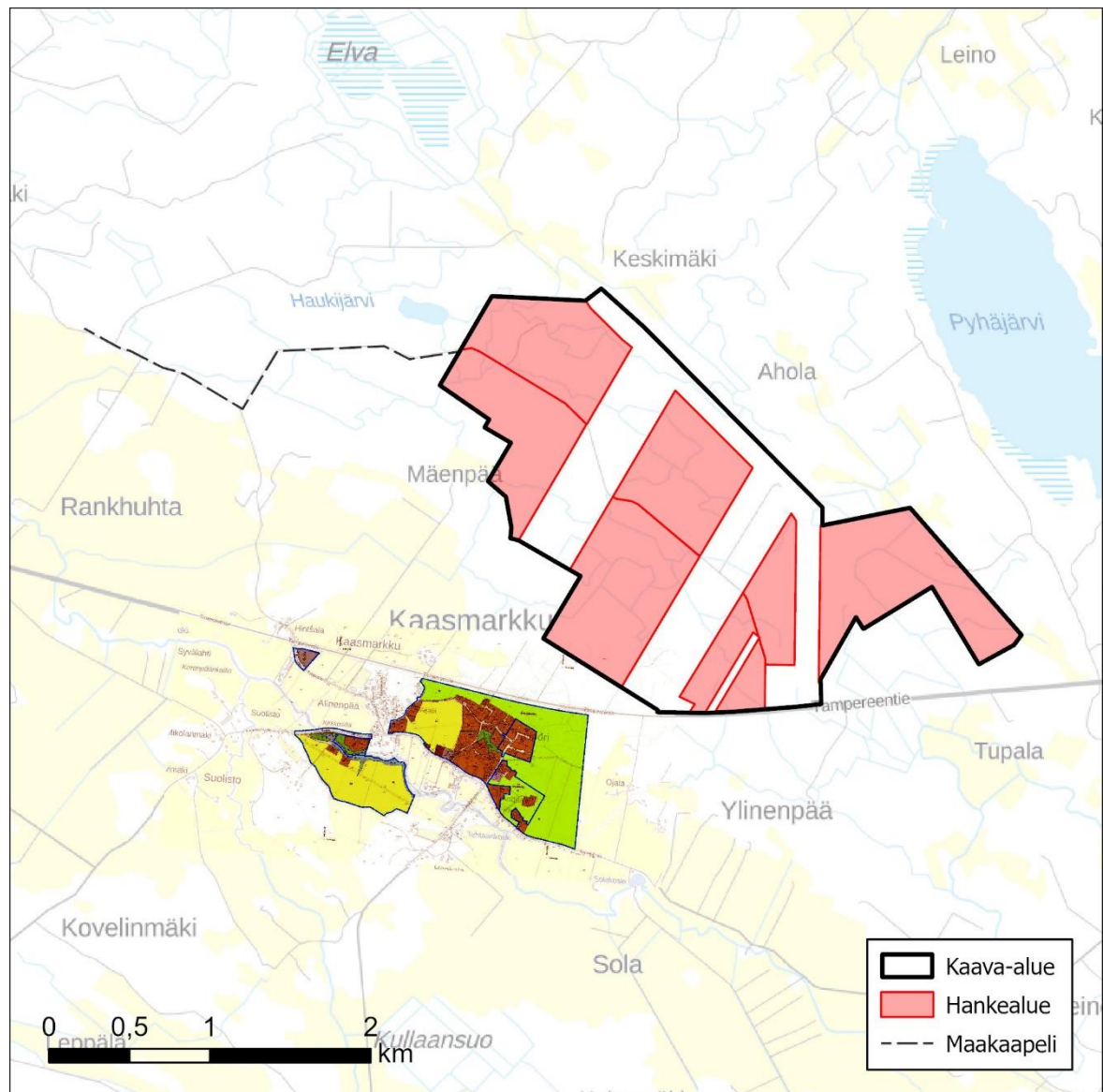
Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Hanke sijoittuu lounaisreunastaan Kaasmarkun osayleiskaavan alueelle. Kaasmarkun osayleiskaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 4.11.2014, ja se on saanut lainvoiman 8.1.2015.

Hankealueelle sijoittuvan osayleiskaavan alueet on merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Lähellä valtatie 11:ta osayleiskaavassa on merkintä: alueen osa, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (my). Hankealueen lähellä sijaitsee lisäksi muinaismuistolaililla (295/1963) rauhoitettu kiinteä muinaisjäänös (SM (5)), pikatienvarren laaja röykkiökalmisto.

10.1.3 Asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

Hankealueen ja valtatie 11:ta eteläpuolella sijaitsevilla alueella on voimassa Kaasmarkun keskustan rakennuskaava. Kaava-alue sijaitsee noin 450 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Kaava on astunut voimaan 30.5.1986. Hankealuetta lähinnä olevalla valtatiellä reunustava alue on kaavassa merkitty maa- ja metsätalousalueeksi (M). Lähimmät asuinalueet sijoittuvat yksiasuntoisten erillispientalojen korttelialueelle (AO-1), joka sijaitsee yli 700 metrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 10.5. Lähialueen asemakaavat (Uvilan kaupunki 2014)

10.1.4 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila

Hankealue on talousmetsää. Alueelle sijoittuu metsäautotie. Hankealueen keskeisin elinkeino on metsätalous. Hankealue ei ole virkistyskäytön kannalta erityisen merkittävä, eikä alueella sijaitse merkittviä ulkoilu- tai retkeilyreittejä. Harjunpään jokilaakson ympärillä on peltoja, joissa harjoitetaan maataloutta hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 300 metrin päässä. Hankealuetta ympäröi muutoin pääasiassa talousmetsää.

Hankealueen lähin taajama on Kaasmarkun noin 600 asukkaan kylä, joka sijaitsee noin 800 m päässä hankealueen eteläpuolella. Hankealueen pohjoispuolella on hyvin harvassa yksittäisiä asuinrakennuksia. Hankealue sijaitsee valtatie 11 (Tampereentie) varressa.

10.2 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

10.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa lähtötietona käytettiin Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa, maakunta-, yleis- ja asemakaavoja, muita maankäytön suunnitelmia sekä ympäristöhallinnon ja Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja. Niiden avulla laadittiin maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja.

Lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta ympäristövaikutusten arvioinnin laatija arvioi vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen asiantuntija-arviona IMPERIA-menetelmää hyödyntäen. Hankkeen osalta arvioitiin kaavojen mukaisuus ja mahdolliset kaavojen muutostarpeet sekä hankkeen vaikutukset maankäytön alueellisten muutosten laajuuden kautta.

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnista vastasi Sitowise Oy:n kaavan laatija.

10.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Aurinkoenergiahankeeseen kuuluu aurinkovoimaloiden rakentamisen lisäksi teiden, varastoalueiden ja sisäisen sähköverkon rakentaminen sekä sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen voimaloista valtakunnan sähköverkkoon. Aurinkoenergiahanke vaikuttaa myös muiden hankkeiden suunnitteluun ja yhteiskunnan yleiseen infrastruktuuriin, erityisesti sähkönjakeluun.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät aurinkovoimahankkeen ja sähkönsiirto-
reitien lähiympäristössä.

Aurinkoenergiahanketta varten laaditaan osayleiskaava. Tuotantoalueiden ulkopuolisia alueita voidaan käyttää metsätalouskäyttöön, ulkoiluun ja virkistykseen.

Paneelien ja akkusäiliön rakennuspaikoilla alue muuttuu metsätalousalueesta aurinkoenergia-
tuotantoalueeksi. Aurinkovoimapaneeleiden alue aidataan. Olemassa oleva alueen halki kulkeva
metsäautotie säilyy vapaasti kuljettavana väylänä. Hankkeen toteutumisen jälkeen paneelialueiden
kohdalle jäävältä alueelta poistuu jokaisenoikeudella tapahtuva virkistyskäyttömahdollisuus.

Hanke edellyttää voimajohdon rakentamista. Voimajohto toteutetaan maakaapelina. Maakaapelia
varten tarvittavan maastokäytävän leveys rakentamisalueineen on noin 10 metriä. Tien penkereeseen
rakennettavan voimajohdon alle jää korkeintaan 6-7 metriä leveältä alueelta tien vieressä kas-
vavaa metsää. Maakaapelin kohdalle ei voi rakentaa rakennuksia. Muuten maakaapeli rajoittaa hy-
vin vähän maankäyttöä.

Maankäyttövaikutusten tarkastelu ulottuu kuntatason yhdyskuntarakenteen alueelle. Sähkönsiir-
to-
reitien vaikutuksia on tarkasteltu noin 200 metrin etäisyydelle.

10.2.3 Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi

Vaikutukset suhteessa maakuntakaavassa osoitettuun maankäyttöön

Hankealuetta ei ole merkitty vaihemaakuntakaava II:ssa aurinkoenergian tuotannon kehittämisen kohdemerkinnällä. Vaihemaakuntakaavan aurinkoenergiaan liittyvät suunnittelumääräykset toteutuvat hankkeessa kuitenkin hyvin hankkeen sijoittamisen suhteen, sillä hanke sijoittuu sähköverkon liityntäpisteen eli Uvilan sähköaseman läheisyyteen. Vaikutukset kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen on selvityksissä arvioitu vähäisiksi. Hankkeen suunnittelussa otetaan huomioon, että luonnonarvojen, virkistys- ja kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään.

Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavan merkintöjen kanssa.

Vaikutukset suhteessa yleis- ja asemakaavoihin

Hanke rajautuu etelässä Kaasmarkun osayleiskaavassa osoitetulle M-alueelle. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamiseen liittyvien talous- ja tuotantotoiminnan tilojen rakentaminen. Osayleiskaavassa hankealueen eteläpuolella on osoitettu SM-alue (muinaismuistokohde), sekä my-alue (alueen osa, jolla on erityisiä ympäristöarvoja).

Alueelle laaditaan aurinkoenergiahanketta varten osayleiskaava. Osayleiskaavan laatiminen alueelle estää asuin- ja lomarakentamisen hankealueelle. Hankealueelle ei kuitenkaan ole rakentamispainetta. Voimalat on sijoitettu pääosin etäälle nykyisestä vakituisesta asutuksesta valtatie 11 pohjoispuolelle, eikä hanke siten rajoita asuinrakentamista nykyisen asutuksen tai kylien yhteyteen. Kaasmarkun taajama on keskittynyt valtatie eteläpuolelle Leineperintien varteen.

Hanke ei ole ristiriidassa lähialueen voimassa olevien yleis- ja asemakaavojen kanssa.

Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron maakaapelin toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Maakaapeleilla toteutettavissa hankkeissa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa.

Tien penkereeseen rakennettavan voimajohdon alle jää korkeintaan 6-7 metriä leveältä alueelta tien vieressä kasvavaa metsää. Maakaapelin kohdalle ei voi rakentaa rakennuksia. Muuten maakaapeli rajoittaa hyvin vähän maankäyttöä.

Vaikutukset aurinkovoimalan elinkaaren aikana

Rakentamisvaiheessa alueella kulkemista rajoitetaan. Työmaiden läheisyydessä ei silloin voi liikkua vapaasti. Hankealueen aidatun osan ulkopuolella ei rajoiteta alueen käyttämistä virkistykseen, ulkoiluun, metsästykseseen, marjastukseen tai sienestykseen, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti.

Aurinkovoimatuotannon päätyttyä voimalat puretaan, jonka jälkeen alue voidaan palauttaa metsätalouksikäyttöön. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti. Kokonaisuutena rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeen ja sähkönsiirron rakentamisen alle jää metsäalueita, mutta vaikutukset metsätalouteen jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi. Paneelialueiden väliset metsät voidaan pitää

metsätalouksikäytössä. Paneelialueiden aiheuttama reunavaikutus vastaa esimerkiksi avohakkuiden aiheuttamia reunavaikutuksia.

Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen (ks. liite 6). Aurinkovoimalat vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa vaihtoehdossa VE1 279 ha ja vaihtoehdossa VE2 noin 271 ha verran.

Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen metsätaloutta aurinkovoimalan toiminnan ja puuston uudelleenkasvun jälkeen.

Hankkeella ei ole vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen. Hanke muuttaa alueen maankäyttöä kohtalaisesti.

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), säilyy alueella sen nykyinen metsätalouksikäyttö. Hankkeeseen liittyvää sähkönsiirron infrastruktuuria ei tarvita, eikä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen ole.

Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen:

- Aurinkoenergiahankeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen.
- Hanke muuttaa metsätalouksialueen aurinkoenergian tuotantoalueeksi voimalan elinkaaren ajaksi.
- Hanke ei rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.
- Hanke ei vaadi maakuntakaavan uudistamista, mutta alueelle laaditaan osayleiskaava.
- Sähkönsiirron maakaapelin toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen.
- Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston virkistyskäyttöä ja metsätaloudellista hyödyntämistä voimalan purkamisen ja puuston uudelleenkasvun jälkeen.

11 Ihmiset, virkistyskäyttö ja elinkeinot

11.1 Ihmiset, virkistyskäyttö ja elinkeinot - nykytila

11.1.1 Alueen asutus ja väestö

Hankealue sijaitsee 218 624 asukkaan Satakunnan maakunnassa Uvilan kaupungissa, noin 10 kilometriä Uvilan keskustasta koilliseen. Tilastokeskuksen mukaan Uvilassa asui 12 669 asukasta vuonna 2021. Satakunnan maakunnassa on 16 kuntaa, joista seitsemän on kaupunkia.

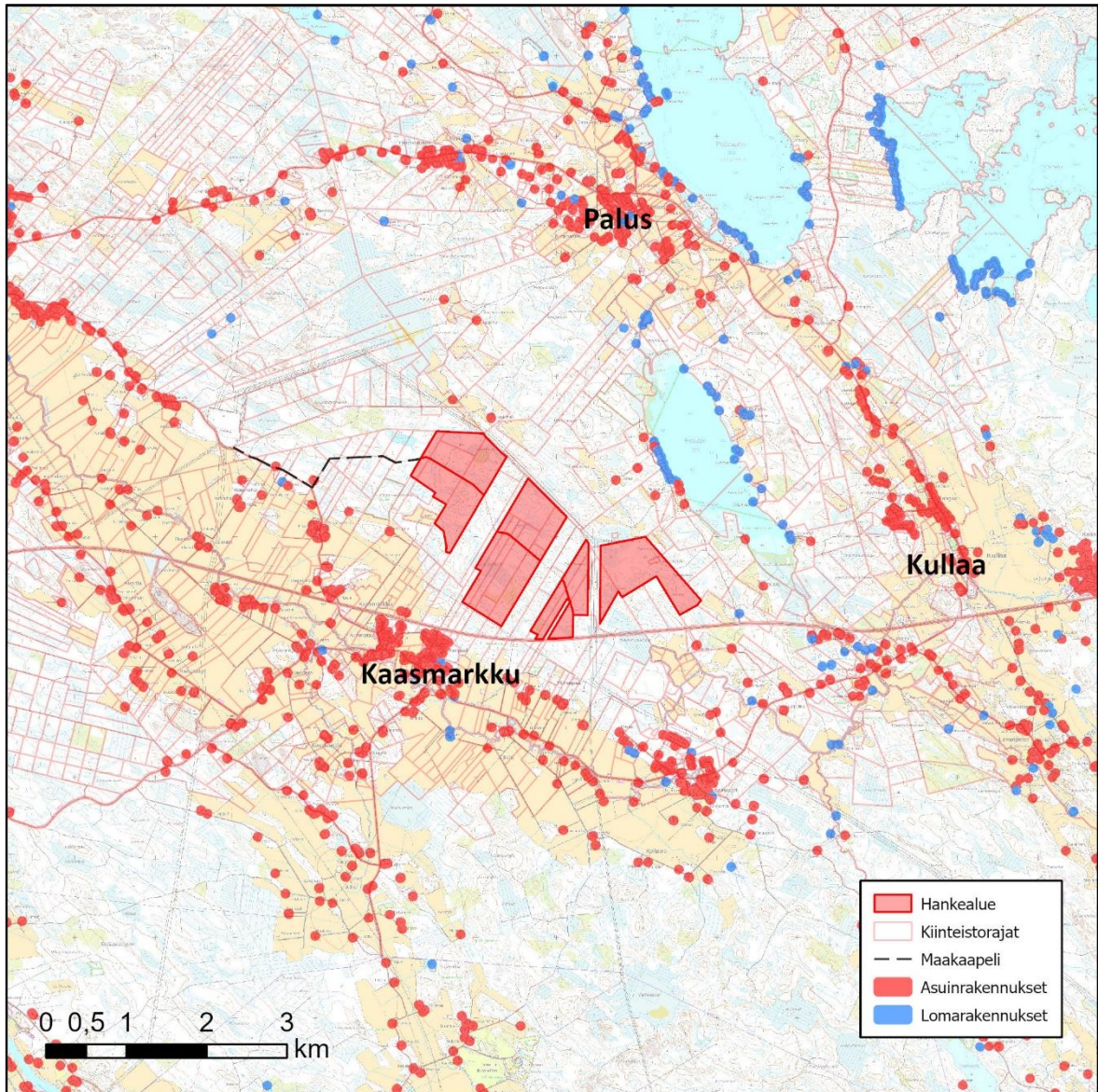
Työllisyysaste Uvilassa vuonna 2020 oli 72 prosenttia. Koko Suomen työllisyysaste oli tuolloin 69,5 prosenttia. Vuonna 2020 suurin osa (60,1 %) Uvilan työpaikoista on ollut palveluita (Tilastokeskus 2022).

Hankealue sijaitsee yhteensä 18 eri kiinteistön alueella. Hankealueen pohjoispuolella on harvassa yksittäisiä asuinrakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee 210 metrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella. Rakennusten ja hankealueen välissä sijaitsee Fingridin voimajohtoaukea sekä kaisla metsää. Hankealueen lounaispuolella noin 270 metrin etäisyydellä sijaitsee yksi asuinrakennus Markkoontien varressa. Hankealueen länsipuolella Alamäentien varrella on nauhamaista asutusta lähimmillään noin 800 metrin päässä hankealueesta.

Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella Valtatien 11 varrella. Kaava-alueen lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty kuvassa Kuva 11.1.

Hankkeesta vastaava on sopinut hankealueen itäosassa sijainneen lomarakennuksen hankkimisesta kiinteistöineen ja sen muuttamisesta paneelialueeksi.

Kaasmarkun taajamassa hankealueen lounaispuolella sijaitsee palveluita, kuten Kaasmarkun sivukirjasto, perhepäiväkoti sekä Kaasmarkun koulu.



Kuva 11.1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML Maastotietokanta, 2022).

11.1.2 Alueen virkistyskäyttö ja matkailu

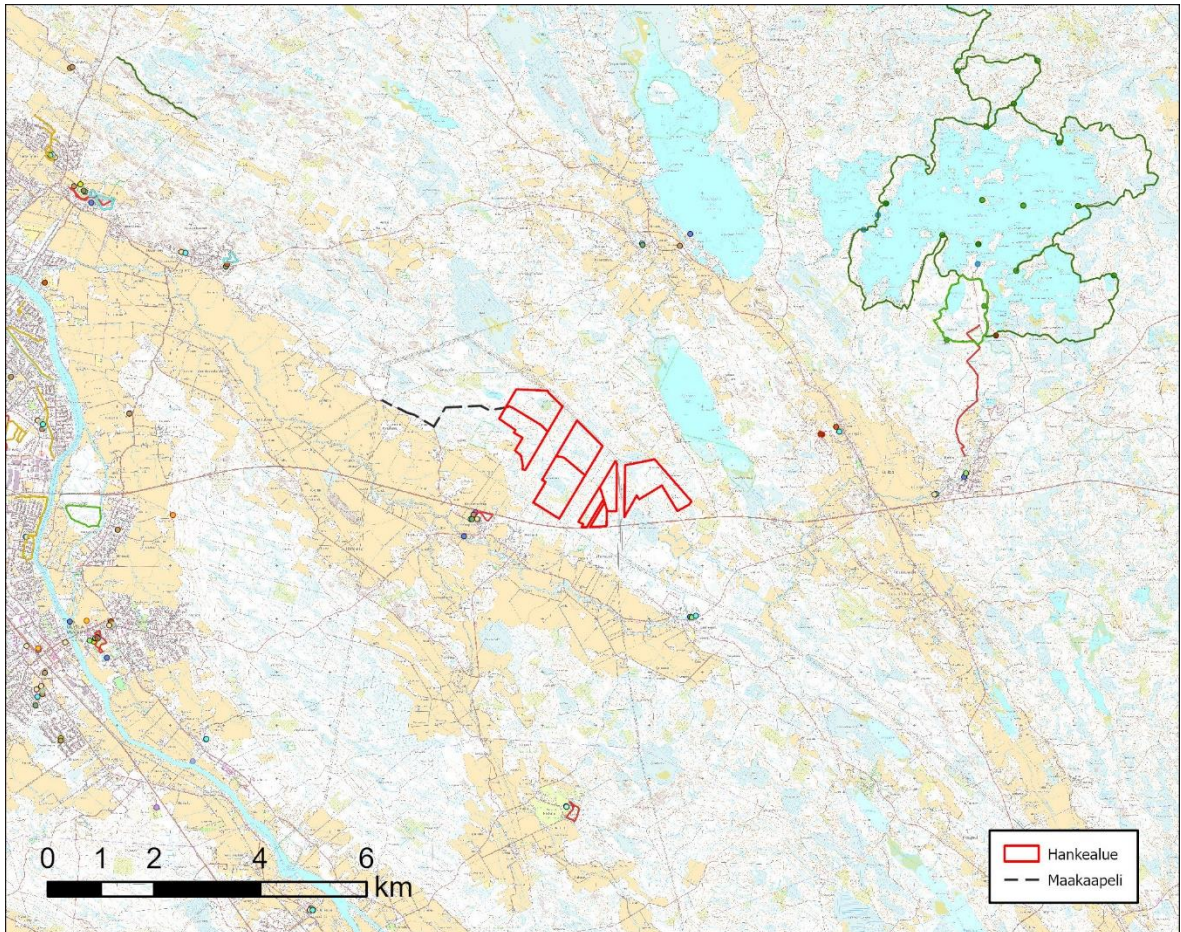
Hankealueella ei sijaitse merkittäviä ulkoilu- tai retkeilyreittejä (Kuva 11.2). Hankealuetta on voinut hyödyntää virkistykseen sekä sienten ja marjojen keräilyyn jokaisen oikeuksin. Aluetta halkoo metsäautotie, joka on nykyisellään puomitettu. Tietä on voinut käyttää lenkkeilyyn ja maastopyöräilyyn. Hankealueella ei ole kalastukseen soveltuvia vesistöjä. Metsästysoikeuden haltijalla on ollut oikeus harjoittaa alueella metsästystä. Hankealueelle ei kohdistu järjestäytyneitä matkailua tai matkailupalveluja.

Kaasmarkussa Kaasmarkunjoen varrella sijaitsee uimaranta, luontopolku sekä nuotiopaikka (Kaasmarkun kyläyhdistys, 2020). Matkaa Kaasmarkunjoelle on hankealueelta lyhimmillään noin 1,3 km.

Hankealueen koillispuolella noin 6,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Joutsijärven retkeilyalue. Alueella sijaitsee retkeilyreitistöä, uima- ja taukopaikkoja sekä matkailuyritystoimintaa (Outdoors Satakunta 2015). Alue sijaitsee Uvilan kaupungin alueella.

Joutsijärven eteläpuolella, rannan tuntumassa sijaitsee Luonnonvarakeskuksen opetusmetsä. Hankealueelta luoteeseen sijaitsee toinen Luonnonvarakeskuksen tutkimusmetsä, jonne matkaa on noin kuusi kilometriä.

Seuraavassa kartassa (Kuva 11.2) on esitetty hankealueen lähiseudun virkistyskohteet.



Kuva 11.2. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet (LIPAS-aineisto 2023).

Uvilan keskustan matkailu- ja virkistyspalveluihin on matkaa noin seitsemän kilometriä. Alueen matkailuelinkeinon kannalta hankkeella saattaa olla myönteisiä vaikutuksia, jos suuri aurinkovoimama-alue voi herättää kiinnostusta myös ulkopaikkakuntalaisissa. Kaasmarkun taajamassa Harjunpäänjoen varrella sijaitsee historiallinen Kaasmarkun keskinen mylly, joka on paikallinen nähtävyys. Hankealueesta noin 2 kilometriä kaakkoon sijaitsee Leineperin ruukin keskus matkailupalveluineen.

11.1.3 Alueen elinkeinotoiminta

Hankealueen keskeisin elinkeino on metsätalous. Hankealueen läheisyydessä olevilla pelloilla harjoitetaan maataloutta. Hankealueen lähin karjatila sijaitsee alueen eteläpuolella noin 5,5 kilometrin päässä. Lähin teollisuuslaitos sijaitsee noin 5 kilometriä hankealueesta länteen.

Hankealueella ei harjoiteta turvetuotantoa.

11.1.4 Metsästys

Metsästysoikeuden haltijalla on ollut oikeus harjoittaa alueella metsästystä. Hankealueella toimiva metsästysseura on Ulvilassa toimiva Kaasmarkun Jahtimiehet r.y. Alueella metsästetään muuan muassa hirviä ja valkohäntäpeuraa. Lähellä hankealuetta Pori-Tampere-maantiellä kulkee riista-eläinten kulkureitti ja se aiheuttaa onnettomuusriskin alueelle.

11.2 Vaikutukset ihmisiin, virkistyskäyttöön ja elinkeinotoimintaan

11.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Näitä vaikutustyyppisiä ovat erityisesti maankäyttö ja elinkeinot (asutuksen sijainti, elinkeinot), maisema ja virkistyskäyttö (viihtyisyys) sekä rakentamisen aikainen liikenne. Rakennusvaiheen ja käytön aikaisten vaikutusten lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena hankkeen aiheuttamista muutoksista omassa elinympäristössä. Nämä heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia yksilötasolla ja saattavat varsinkin pitkään jatkuvina aiheuttaa stressiä. Yhteisön tasolla huolet ja epävarmuus hankkeen myötä tulevista muutoksista elinympäristössä voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vakinaisten asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden näkökulmista noin 2 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön arvioidaan sekä saavutettavuuden, käyttömahdollisuuksien että viihtyvyyden näkökulmista. Vaikutusten arvioinnissa tunnistetaan sekä aurinkovoimalan että sähkönsiirtoreitin aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia. Tämän lisäksi hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä hankealueen maankäyttöön. Hankkeella ei ole tunnistettu ihmisiin kohdistuvia terveysvaikutuksia.

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu tarkastelemalla hankealueen ja sen lähiseudun elinkeinon nykytilaa sekä tietoja maankäytöstä ja työllisyydestä. Vaikutuksia selvitetään maankäytön suunnitelmia ja tavoitteita tarkastelemalla. Vaikutuksia elinkeinoin arvioidaan suunnittelualueen elinkeinotoiminnan sekä hankealueelle kohdistuvien vaikutusten osalta.

Lähtötietoina alueen riistakannoista ja metsästyskäytännöistä käytettiin Suomen Luonnonvarakeskuksen ja Suomen riistakeskuksen sekä alueen riistanhoitoyhdistyksen ja paikallisen metsästysseuran tietoja. Tietoa alueen riistalajeista saatiin myös vuonna 2022 toteutetuista luontoselvityksistä, joiden yhteydessä kiinnitettiin huomiota myös riistalajiston esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.

Aurinkoenergiahankkeen sähkönsiirtoreittien vaikutuksia metsästykseseen ja riistaeläimiin arvioidaan erikseen hirvieläinten ja muiden riistalajien kohdalta. Lisäksi metsäkanalintuihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan omana kokonaisuutenaan linnustovaikutusten yhteydessä. Arviointi tehdään maisema- ja lähiympäristötasolla. Hankkeen vaikutuksia metsästyksestä saataviin kokemuksiin ja virkistyskäyttöön arvioidaan myös erikseen.

Arvioinnin yhteydessä esitetään ehdotukset hirvieläimiin kohdistuvien vaikutusten lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Ihmisiin, virkistyskäyttöön ja elinkeinotoimintaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja sekä seuraavia lähtötietoja ja aineistoja:

- YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot ja mielipiteet
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) saadut lausunnot ja mielipiteet

- Viranomaisneuvotteluissa esille tulleet näkökohdat
- Asukaskyselyn tulokset
- Yleisötilaisuudesta saadut tiedot ja muu palaute
- Kartta-aineistot
- Kirjoitukset mediassa
- Hankealueelle laadittu luontoselvitys (Sitowise Oy, 2022)

Vaikutusten arvioinnin ovat tehneet Sitowise Oy:n asiantuntijat yhteistyössä sanallisena asiantuntija-arviona.

11.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Aurinkovoimahankkeissa tyypillisiä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat yleensä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristössä (ns. sosiaaliset vaikutukset).

Aluetta käytetään virkistykseen ja metsästykseseen, ja YVA-menettelyn aikana saadussa palautteessa on esitetty huolta erityisesti hankealueen ympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksien ja metsätalouden muuttumisesta hankkeen toteutumisen myötä. Luonnossa liikkumisen ja virkistykseen mahdollisuudet ja niihin liittyvät kehitystoimet on syytä huomioida vaikutusten arvioinnissa.

Asutusta ei sijaitse hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Hankealueen ja asutuksen välillä on etelässä valtatie sekä idässä ja pohjoisessa voimajohtoaukea. Näköesteenä toimivien metsäalueiden jäädessä pääosin hankealueen ja asuinrakennusten väliin, matalista aurinkopaneeleista johtuva näköhaitta ja vaikutus elinympäristön terveellisyyteen ja turvallisuuteen on vähäinen.

Virkistyskäytön osalta arvioidaan, miten aurinkoenergiavoimat ja sähkönsiirtoreitit muuttavat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella. Vaikutuksia arvioidaan, että rakennettu ympäristö maisemakuvassa voi aiheuttaa välillisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön.

Paneelienttien kohdilta puusto poistetaan ja paneelientät aidataan. Tämä estää aidatun alueen jokaisen oikeudella tapahtuvan virkistyskäytön. Rakentamisen aikainen liikenne voi vaikuttaa hankealueen poikki kulkevan metsäautotien virkistyskäyttömahdollisuuksiin.

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinoin. Aurinkoenergiahanke voi työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Aurinkoenergiahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä. Lisäksi hanke voi vaikuttaa alueen vetovoimaisuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoin. Aurinkoenergiahanke voi johtaa muihin vihreisiin investointeihin, kuten vetyhankkeisiin.

Metsien hakkaaminen paneelienttien kohdalta sekä paneelienttien aitaaminen estävät hirvieläinten pääsyn paneelientien alueelle sekä metsästyksen hankealueen kohdalla. Hanke voi aiheuttaa riistan liikkumiseen estevaikutusta. Laaja-alaiset aidatut alueet aiheuttavat usein haasteellisia tilanteita, koska esimerkiksi hirvieläimet aktiivisesti hakeutuvat tai muutoin ajautuvat aitauksiin eivätkä lähde tai pääse niistä omin avuin pois. Hankealueella liikkumisen ja ampumisen rajoitukset hankealueen läheisyydessä saattavat johtaa haasteisiin suurriistavirka-aputoiminnalle.

11.2.3 Asukasvuorovaikutus ja asukkaiden näkemykset

Yleisötilaisuus

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 23.3.2023 Uvilan kaupungintalolla. Yleisötilaisuuteen osallistui 30 henkilöä paikan päällä ja 20 henkilöä etäyhteydellä (Teams) yhteysviranomaisen, hankkeesta vastaavan sekä konsultin edustajien lisäksi. Tilaisuudessa esiteltiin YVA-menettelyn kulku, aurinkoenergiahanke sekä YVA-ohjelman sisältöä. Keskustelussa esille nousseita aiheita olivat muun muassa seuraavat:

- Paneelien alapuolisen kasvillisuuden hoitaminen, jottei kasvillisuus pääse leviämään
- Hankkeen vesistövaikutukset
- Vaikutukset peuroihin, hirvieläimiin ja lintuihin (alueella hirvieläinkolareita)
- Puuston tuulituhojen huomioiminen
- Vaikutukset asukkaisiin ja virkistyskäyttöön, pääsy paneelialueille (kyläläiset käyttävät aluetta lenkkeilyyn)
- Paloturvallisuus, tuulituhot ja korvaukset metsänomistajille
- Paneelien ankkurointi maahan
- Rakentamisen aikaisen liikenteen määrä
- Alueen ennallistaminen ja ennallistamisvakuudet toiminnan päätyttyä
- Sijoittuminen lähelle Kaasmarkun taajamaa
- Suojavyöhykkeet voimala-alueen ympärillä

Hanketta ja sen valmistelua on ollut mahdollista seurata hankkeesta vastaavan, IBV Suomi Oy:n sekä yhteysviranomaisena toimivan Varsinais-Suomen ELY-keskuksen internetsivuilta.

Kirjalliset mielipiteet

Uvilan aurinkoenergiahankkeen YVA-ohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle 22 lausuntoa ja yhdeksän kirjallista mielipidettä. Yhdessä mielipiteessä oli kolme allekirjoittajaa ja yhdessä kaksi allekirjoittajaa. Yksi mielipiteistä oli SAJM Holding Oy:n kannanotto liittyen IBV Suomi Oy:n Uvilan aurinkoenergiahankeeseen.

Mielipiteissä tuotiin esille hankkeen sijoittuminen lähelle asuin- ja lomakiinteistöjä sekä tulipalojen, tuulikaatojen, metsätuhojen ja muiden riskien, kuten kasvien ja vesakoiden torjuntaan käytettävien myrkkujen mahdollisuus. Hankkeen sijoituspaikkaa ja laajuutta kritisoitiin ja erään mielipiteen mukaan pienentämällä aurinkopaneelialuetta pystyttäisiin samalla kasvattamaan sen etäisyyttä asuin- ja lomakiinteistöihin. Riskinä nähtiin myös hirvi- ja peurakolarien lisääntyminen paneelialueen aitaamisen myötä.

Aluetta pidettiin tärkeänä luonto- ja virkistyskäytön ja metsätalouden kohteena, minkä lisäksi korostettiin hankealueelta kaadettavan metsän merkitystä hiilinieluna ja -varastona. Hankealueen merkitystä viheryhteyksille pidettiin myös tärkeänä. Alueen virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä ihmisten hyvinvointiin, elämän laatuun ja asumisviihtyvyyteen sekä maisemaan liittyvien arvojen katsottiin kärsivän hankkeesta. Huolta herätti lenkkeily, marjastuksen, sienestyksen ja metsästyksen loppuminen aurinkovoimalan alueella.

Useassa mielipiteessä tuotiin esille hankkeen vesistövaikutukset, joiden osalta YVA-ohjelmassa esitetty luontoselvitys todettiin puutteelliseksi. Alueen vesitalouden nähtiin muuttuvan oleellisesti puuston kaatamisen vuoksi, ja hulevesiselvitys esitettiin laadittavaksi. Todettiin, että hankealueen läpi virtaavan Fransinojan yläjuoksulla sijaitsee vakituisesti viljeltyjä peltoalueita. Fransinojan veden esteettömän virtaamisen varmistamista pidettiin tärkeänä, ja esitettiin jätettäväksi noin 5 metrin reuna-alue ojan kunnossapitoa varten. Lisäksi esitettiin selvitettäväksi vaikutukset lähikiinteistöjen juomaveden lähteenä käytettyihin vesikaivoihin.

Mielipiteissä mainittiin myös Kaasmarkun kylän merkitys lähialueen asukkaille ja kyläläisille sekä valtakunnallisesti merkittävänä rakennettuna kulttuuriympäristönä. Kaasmarkunjoen todettiin

olevan Kokemäen tärkein lohikalojen lisääntymisalue, mikä tulisi ottaa huomioon mm. valumavesien suhteen. Mielipiteissä nostettiin esiin sähkönsiirtolinjauksen valinnan perusteet sekä siitä saatavat matalat korvaukset maanomistajille. Maakaapelin toteuttamista ilmajohdon sijasta esitettiin useassa mielipiteessä.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely YVA-ohjelmavaiheessa. Kysely oli vastattavana internetissä 2.6. – 25.6.2023 välisenä aikana ja siitä tiedotettiin 9.6.2023 julkaistussa Ulvilan Seutu -lehdessä sekä hankevastaavan internetsivulla. Kyselyyn saatiin määräaikaan menneessä 48 vastausta. Tässä luvussa esitetään muutamia keskeisiä havaintoja kyselyyn saaduista vastauksista. Kyselyn tulokset on esitetty kokonaisuudessaan tämän YVA-selostuksen liitteenä olevassa yhteenvetoraportissa (liite 5).

Kyselyllä selvitettiin paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden näkemyksiä suunniteltavasta hankkeesta sekä hankealueen käyttömuotoja ja merkitystä. Vastaajat arvioivat kyselylomakkeella hankkeen merkittävimpiä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia sekä vaikutuksia asumisviihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja maisemaan. Kyselylomake käsitti monivalintakysymyksiä ja avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata vapaamuotoisesti.

Selvä enemmistö kyselyyn vastanneista (77 %) on hankealuetta ympäröivällä alueella vakituisesti asuvia. Loma-asukkaita on 10 % ja vakituksia asukkaita, jolla on myös lomarakennus alueella, on 8 % vastanneista. Suurin osa vastaajista asuu vakituisesti Ulvilassa (92 %).

Saatujen vastausten perusteella hankealuetta käytetään pääosin ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (67 %), marjastukseen ja sienestykseen (59 %) sekä luonnon (esim. lintujen) tarkkailuun (44 %). Vastanneista 13 % harjoittaa metsätaloutta alueella. Hankealuetta käytetään varsin aktiivisesti kaikkina vuodenaikoina. Avoimissa vastauksissa korostuu alueen merkitys paikallisille ihmisille tärkeänä luonto- ja virkistyskohteena, jossa harrastetaan marjastusta, sienestystä, luonnossa liikkumista ja luonnon tarkkailua.

”Hyvä marjastuspaikka, riistaa runsaasti ja lintuja paljon”.

”Alue tulee säilyttää ennallaan metsätalouksikäytössä, joka varmistaa myös virkistyskäytön mahdollisuuden. (Kaasmarkun kylän lähimetsä). Alueella on erittäin suuri merkitys virkistyskäytössä, sekä eläinlajistoltaan runsas.”

”Tärkeä luontoympäristö, jokamiesmaasto ja tehokas hiilinielu.”

Vastaajia pyydettiin arvioimaan aurinkoenergiahankkeen vaikutuksia sekä yleisesti, kuntatasolla että omassa elinympäristössä (asumisviihtyvyyden, elinolosuhteiden ja elinkeinot sekä virkistyskäyttö ja luonto). Yleisesti vastaajat pitivät tärkeänä sitä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontienergiasta: yhteensä 92 % vastanneista on väittämän kanssa joko täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Yli puolet vastaajista (64 %) myös kannattaa aurinkoenergian lisäämistä Suomessa ja miltei yhtä suuri osa (62 %) katsoo, että aurinkoenergia on kestävä ja se säästää luonnonvaroja. Vastanneista 88 % ilmaisi perehtyneensä aurinkoenergian vaikutuksiin tai hankkineensa tietoa aurinkoenergiasta.

Kuntatason vaikutuksissa myönteisinä arvioitiin vaikutukset kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen. Kielteiset vaikutukset arvioitiin kohdistuvan ennen kaikkea alueen arvostukseen ja matkailuun.

Omaan elinympäristöön kohdistuvissa vaikutusarvioissa korostuvat kielteiset vaikutukset. Asumisviihtyvyyteen, elinoloihin ja elinkeinoiniin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpinä kielteisinä vaikutuksina nähtiin vaikutukset 1) metsätalouteen, 2) maisemaan ja 3) asumisviihtyvyyteen.

Virkistyskäyttöön ja luontoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä kielteisinä nähtiin vaikutukset 1) kasvillisuuteen ja eläimistöön, 2) luonnonantimien keräämiseen (sienet, marjat, villiyrtyt), 3) luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen, 4) virkistyskäyttöön sekä 5) metsästysmahdollisuuksiin.

Merkittävimpiä hankkeen myönteisinä puolina vastaajat pitivät energiantuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen vähenemistä sekä energiaomavaraisuutta. Merkittävimpiä kielteisinä vaikutuksina nousivat esille vaikutukset alueen luontoon ja ekologiaan sekä eläimistöön ja riistaaeläimiin ja puuston kaataminen hankealueelta. Monissa vapaamuotoisissa perusteluissa kyseenalaistettiin vahvasti aurinkovoimaloiden rakentaminen paikkoihin, joista pitää kaataa metsää alta pois. Aurinkoenergiaa sinänsä pidettiin positiivisena asiana, mutta sen sijoittamiseen metsäisille alueille tulisi suhtautua kriittisesti. Yleisnäkemyksenä 73 % vastanneista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä, että aurinkoenergia sinänsä on kannatettavaa, mutta ei sovellu suunniteltavalle hankealueelle.

”Lähtökohtaisesti aurinkovoiman kannattajana en ymmärrä, miksi voimaloita rakennetaan paikkoihin, josta pitää kaataa metsää alta pois ja samalla tuskailaan hiilinielujen vähenemisellä. Suomessa riittää vajaatuottoisia joutomaita, entisiä turvesoita, kattopinta-alaa yms., jotka olisivat aivan joutilaita alueita tähän tarkoitukseen.”

Hankevaihtoehtoja on tarkennettu ja muutettu YVA-selostusvaiheessa siitä, millaisina ne esitettiin asukaskyselyssä. Vaihtoehtoista on poistettu YVA-ohjelmassa esitetty voimajohdon eteläpuolinen paneelialue. Lisäksi molempien vaihtoehtojen paneelialuetta on supistettu tuotantoalueen pohjoisosassa. Kyselyyn saadut vastaukset eivät siten kuvasta vastanneiden kantaa hankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehtoihin.

Kyselyyn vastanneet ovat saaneet omasta mielestään hyvin tietoa hankkeesta. Vastanneista 85 % on lukenut hanketta koskevia mielipide- tai lehtikirjoituksia tai kirjoituksia verkossa ja 83 % keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa. Lähes puolet (49 %) vastanneista oli myös osallistunut hanketta koskevaan yleisötilaisuuteen, ja 81 % vastanneista ilmoitti tietävänsä, mistä tarvittaessa löytää lisätietoja hankkeesta. Tämä kertoo vastanneiden omasta aktiivisuudesta hankkia tietoa, sillä toisaalta 44 % vastanneista koki, että hankkeesta ei ole tiedotettu riittävästi.

11.2.4 Ihmisiin, virkistyskäyttöön ja elinkeinotoimintaan kohdistuvien vaikutusten arviointi

Ihmiset

Rakennusvaiheen aikana hankealueella on työmaita, joilla liikkuminen on kielletty, mikä voi aiheuttaa häiriötä alueella liikkuville virkistäytyville ja matkailijoille (marjastajat, sienestäjät, ulkoilijat, luonnon tarkkailijat, kalastajat, metsästäjät).

Rakentaminen lisää liikennettä, tärinää ja melua ja muuttaa maisemaa hankealueella sekä sen läheisyydessä. Rakennusvaihe voi jonkin verran vähentää lähimpien asuin- ja loma-asuntojen viihtyisyyttä. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä voi vaikuttaa turvallisuuden tunteeseen, mutta vaikutus liikenneturvallisuuteen on tilapäistä ja vähäistä.

Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset.

Kaasmarkun kylä sijoittuu kilometrin päähän aurinkovoimaloista. Aurinkovoimalat eivät näy kylään, vaan jäävät valtatie 11 ja metsävyöhykkeen taakse. Aurinkovoimaloiden vaikutukset näillä alueilla jäävät vähäisiksi.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa. Vaihtoehdossa VE2 paneelialueen pinta-ala on kuitenkin pienempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Aurinkopaneelit ja akkusäiliöalue eivät tuotantovaiheessa aiheuta ympäristöhäiriöitä, kuten melua, tärinää tai saasteita ja siten edesauttaa terveellisen ympäristön säilymistä energiantuotannosta huolimatta. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.

Hankkeen suunnittelu ja rakentaminen saattaa aiheuttaa lähialueen asukkaissa huolta, pelkoa, tunteita tai epävarmuutta hankkeen aiheuttamista muutoksista omassa elinympäristössä. Näitä huolia ja pelkoja voidaan lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeesta, jakamalla tietoa aurinkoenergiasta ja osallistamalla alueen asukkaita hankkeen suunnitteluprosessin aikana.

Virkistys ja matkailu

Hanke rajoittaa hankealueen käyttämistä ulkoiluun ja muuhun virkistäytymiseen aurinkopaneelientien kohdalla. Hankealueen virkistysarvo vähenee nykyisestä. Alueen asukkaat ovat aiemmin voineet käyttää paneelientien aluetta jokaisen oikeudella ulkoiluun, marjastukseen tai sienestykseen. Alueen ympärillä säilyy metsäisiä vyöhykkeitä, joissa virkistyskäyttö on mahdollista. Aluetta ympäröi pohjois- ja itäsuunnassa laajat metsäalueet. Hankealueen läpi kulkeva metsäautotie säilyy vapaana kulkuväylänä alueen läpi, ja sitä voidaan hyödyntää virkistyskäytössä. Hankealueella ei sijaitse merkittäviä ulkoilu- tai retkeilyreittejä (Kuva 11.2).

Näkyessään maisemassa aurinkovoimalat muuttavat vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden ja virkistyskäyttäjien elinympäristöä ja ympäröivän maiseman luonnetta. Nykyinen metsätalousalue muuttuu maisemaltaan rakennetuksi aurinkovoimatuotannon alueeksi. Vaikutukset maisemaan riippuvat voimaloiden kokoon, ulkonäköön ja näkyvyyteen liittyvistä tekijöistä. Visuaalisten vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus riippuvat tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta, ja maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti. Kokemuksiin vaikuttaa muun muassa havaitsijan suhtautuminen ympäristöön ja aurinkovoimaan yleisesti.

Retkeily- ja maisemamatkailukohteet sekä vesistöt jäävät hankealueesta etäämmälle. Hankealuetta ei käytetä matkailuun eikä retkeilyyn. Kaiken kaikkiaan hankkeella ei arvioida sen käytön aikana olevan merkittäviä vaikutuksia matkailuun.

Hankevaihtoehto VE2 paneelialueiden pinta-ala on 8 hehtaaria pienempi, jolloin virkistyskäyttöön soveltuvaa talousmetsää jää enemmän hyödynnettäväksi hankealueen luoteisosassa.

Elinkeinot

Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa kohtalaisesti alueen nykyiseen elinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena laaja alue metsää jää rakentamisen alle. Paneelialueiden väliset metsät voidaan pitää metsätalouskäytössä. Paneelialueiden aiheuttama reunavaikutus vastaa esimerkiksi avohakkuiden aiheuttamia reunavaikutuksia. Teiden parantamisella ja huoltoteiden rakentamisella on tulevaisuudessa metsätalouden harjoittamisen kannalta myönteinen vaikutus. Hankkeella ei ole vaikutuksia karja- ja maatalouteen.

Hankkeella on merkittävä vaikutus Ulvilan talouteen, sillä hankkeen toteutuminen edellyttää merkittäviä investointeja Ulvilaan. Ulvila saa hankkeen elinkaaren aikana verotuloja, joita voidaan käyttää alueen kehittämiseen ja palvelujen parantamiseen. Aurinkoenergian tuotantoalueen maksama kiinteistövero on merkittävä.

Hankealueen toteuttamisvaihe työllistää aina paikalliselta taholta jopa valtakunnalliselle tasolle saakka, kun tarkastellaan koko aurinkoenergian tuotantoalueen toteutukseen tarvittavaa tuotantoketjua sekä urakointi- ja aliurakointiketjuja. Myös rakentamisen logistiikkaa, satamapalveluita ja majoitus- ja ravintolapalveluita tarvitaan.

Hanke on toteutuessaan Suomen suurimpia aurinkoenergian tuotantoalueita, jolla on merkittävä osuus Suomessa tuotetun aurinkoenergian osuudesta. Käyttövaiheessa aurinkoenergian tuottaminen on käytännössä katsoen päästötöntä. Ulvila ottaa hankkeen myötä merkittävän askeleen uusiutuvan energian tuotannossa.

Merkittävä askel kohti hiilineutraaliutta tuo Ulvilalle myönteistä imagoa ja näkyvyyttä sekä kansallisesti, että kansainvälisesti useilla yhteiskunnallisilla sektoreilla. Myönteinen näkyvyys uusiutuvien energiamuotojen mahdollistajana luo Ulvilalle uusia taloudellisia mahdollisuuksia lähitulevaisuudessa.

Hankealueella ei ole asuinrakennuksia. Alue on nykyisin metsätalousaluetta, jonka maanomistus on jakautunut eri maanomistajille. Hanketta kehittävä IBV Suomi Oy on solminut pitkäaikaisia vuokra- ja esiosostopimuksia maanomistajien kanssa. Hankkeen vaikutukset maanomistajille ja maan arvon tuotolle ovat erittäin myönteiset.

Ennen aurinkoenergia tuotantoalueen toteuttamista alueen metsistä saadaan tuottoa metsätaloudellisesti päätehakkuiden kautta. Aidattavalla alueella hakkuut toteutetaan avohakkuina.

Hankevaihtoehto VE2 paneelialueiden pinta-ala on 8 hehtaaria pienempi, jolloin hankealueella säilyy enemmän talousmetsää.

Hankkeen taloudelliset vaikutukset ovat kokonaisuudessaan myönteiset, ja hanke parantaa Ulvilan taloutta.

Metsästys

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristön muutoksina sekä metsäalueiden pirstoutumisena. Aurinkoenergiahanke paneelialueiden rakentamisen myötä metsästys paneelialueilla estyy. Riistaeläimet pääsevät kuitenkin kulkemaan vapaasti muilla metsäalueilla ja metsästys voi jatkua nykyiseen tapaan paneelikenttien ulkopuolella olevilla alueilla. Paneelialueiden välissä olevilla koillinen-lounas-suuntaisilla metsäisillä viherkäytävillä riistalajisto pääsee vapaasti liikkumaan. Rakentamisen aikana työmaa aidataan, mikä estää metsästyksen aidatulla alueella.

Laaja-alaiset aidatut alueet aiheuttavat usein haasteellisia tilanteita. Esimerkiksi hirvieläimet voivat ajautua aidan viereen osa-alueen 6 eteläpuolelle, josta niiden voi olla vaikea löytää reittiä laajemmalle metsäalueelle. Lisäksi lähellä hankealuetta Pori-Tampere-maantiellä kulkee riistaeläinten kulkureitti. Hanke voi kasvattaa onnettomuusriskiä valtatie 11 kohdalla.

Paneelialueiden välisten viherkäytävien lisäksi hirvet pääsevät kiertämään hankealueen idästä sekä lännestä. Kulkuyhteytenä voi käyttää myös pohjois-eteläsuuntaista sähkönsiirtoreittiä, joka kulkee paneelialueiden välistä. Hirvien ylityspaikat pohjoisesta valtatie yli saattavat keskittyä paneelialueiden välisten viherkäytävien ja sähkönsiirtoreitin kohdalle sekä hankealueen itäreunaan.

Hankkeen rakentamisella ja toiminnalla arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia riistalajistoon. Molemmissa hankevaihtoehdoissa vaikutus metsästykseseen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi. Tarvittaessa hirvien liikkumista voidaan ohjata hirviaidoilla tai muilla rakenteellisilla toimenpiteillä. Hankkeen vaikutuksia hirvieläimiin voidaan seurata onnettomuustilastojen ja havaintomäärien kautta.

Hankevaihtoehto VE2 paneelialueiden pinta-ala on 8 hehtaaria pienempi, jolloin hankealueella säilyy jonkin verran enemmän metsäisiä alueita, joissa metsästystä voidaan harjoittaa.

Sähkösiirron vaikutukset

Sähkösiirron voimajohto on tarkoitus toteuttaa noin 2,9 km pitkällä 110 kV:n maakaapelina. Maakaapelia varten tarvittavan maastokäytävän leveys rakentamisalueineen on noin 10 metriä.

Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 15 metrin ja lähin lomarakennus 130 metrin etäisyydellä uuden maakaapelin maastokäytävästä. Maakaapeli kulkee 2,9 km matkalla metsäautotien ja Alamäentien vartta pitkin Ulvilan sähköasemalle. Tien penkereeseen rakennettavan voimajohdon alle jää korkeintaan 6–7 metriä leveältä alueelta tien vieressä kasvavaa metsää. Maakaapelina toteutettavalla sähkösiirrolla ei ole vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Sähkösiirto ei aiheuta terveysriskiä alueen vakituisille tai vapaa-ajan asukkaille tai alueella liikkuville.

Sähkösiirtorakenteiden mahdollisen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Purkamisen vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Maakaapeli vaihtoehdolla ei arvioida olevan vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön.

Sähkösiirrolla ei arvioida olevan vaikutusta alueen elinkeinotoimintaan. Sähkösiirron toteuttaminen työllistää samalla tavalla kuin aurinkovoimahanke, ja se on osa aurinkovoimaloiden myönteisiä kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille. Sähkösiirron rakentamisen työllistävä vaikutus on kuitenkin vähäinen.

Toteuttamatta jättämisen vaikutukset

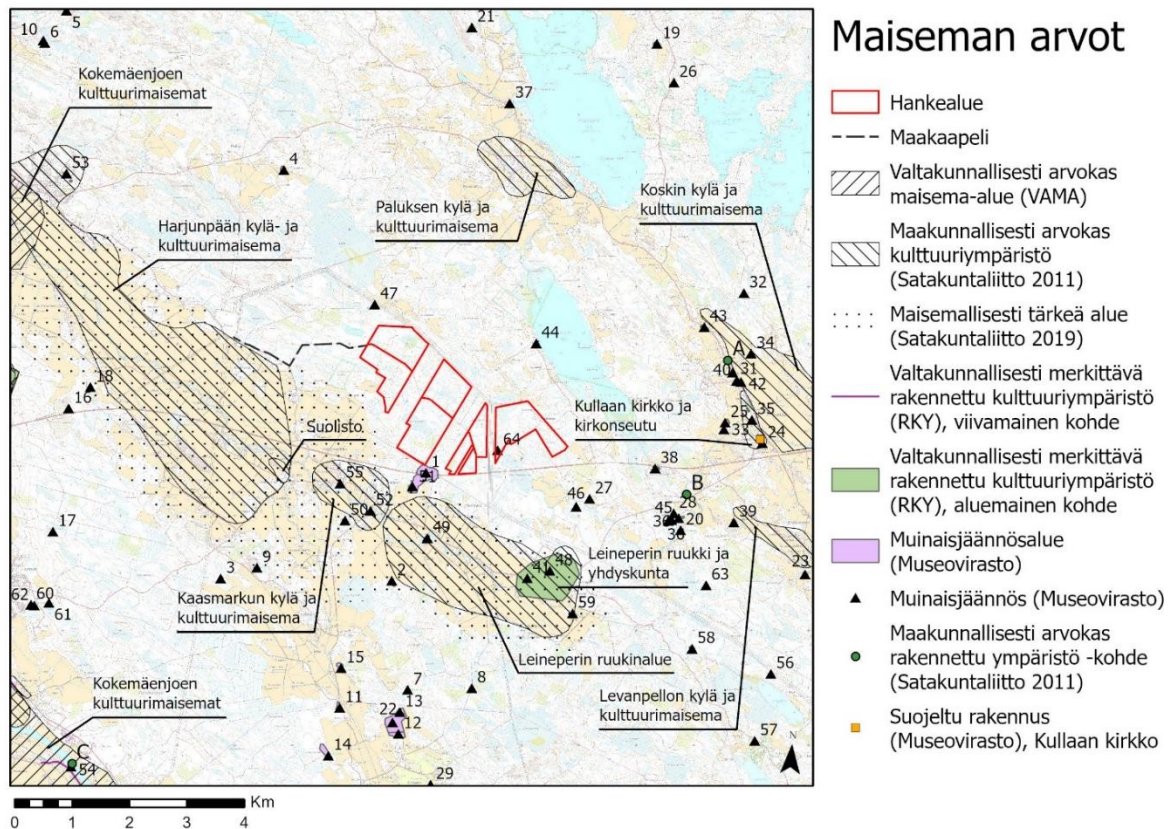
Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen sekä virkistykseen, elinkeinoihin ja matkailuun ei aiheudu. Jos hanketta ei toteuteta, jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset toteutumatta.

Hankkeen vaikutukset ihmisiin, virkistyskäyttöön, matkailuun ja elinkeinotoimintaan:

- Aurinkovoimahankkeen toteutusvaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan jäävän vähäisiksi. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.
- Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja alueen viihtyisyyteen ovat tilapäisiä ja arvioidaan vähäisiksi.
- Vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ovat kohtalaiset, kun aurinkovoimala vie pinta-alaa metsäalueilta, jotka ovat soveltuneet metsästyks- ja virkistystoimintaan.
- Hankkeella arvioidaan olevan kohtalaisia vaikutuksia elinkeinotoimintaan hankealueella, kun nykyiset metsätalouden alueet muuttuvat energiantuotantoalueiksi.
- Hankkeen vaikutus metsästykseseen on vähäinen.
- Vaikutukset aluetalouteen ovat myönteisiä eikä hanke estä lähialueen elinkeinotoimintaa.
- Hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja.
- Ulvilan kaupunki saa voimaloista kiinteistöverotuloja, joilla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita.
- Hankkeella ei arvioida olevan kielteisiä vaikutuksia alueen matkailuun.
- Sähkösiirrolla ei ole vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

12 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä hankealueen maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytilasta ja niihin kohdistuvista vaikutuksista. Tarkemmat kuvaukset löytyvät YVA-selostuksen liitteestä 4: Uvilan aurinkoenergian tuotantoalueen maisemaselvitys (5.9.2022, päivitetty 7.7.2023).



Kuva 12.1. Maiseman ja kulttuuriympäristön merkittävät kohteet hankealueen lähetyvillä (Maanmittauslaitos 2022).

12.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

12.1.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Uvila sijoittuu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 66/1992 mukaan maisemallisessa maakuntajaossa Lounaismaahan ja tarkemmin Ala-Satakunnan viljelyseutuun. (Ympäristöministeriö 1993, osa I)

12.1.2 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat edustavimpia maaseudun kulttuurimaisemia, joita uhkaavat viljelyn loppuminen, rakennusten rapistuminen ja maisemaan sopimaton uudisrakentaminen (Ympäristöministeriö 1993, osa II). Valtioneuvosto päätti vuonna 2021 valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA2021), jotka astuivat voimaan 1.3.2022. (Valtioneuvosto 2021)

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita. Hankealueen länsipuolella sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemat, noin 3,2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. (Ympäristöministeriö & SYKE 2021)

Tarkemmat kuvaukset valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista löytyvät YVA-selostuksen liitteenä olevasta maisemaselvityksestä.

12.1.3 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. (Museovirasto 2009) Tiedot kohteista on tarkistettu museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY –sivustolta (2015).

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueen kaakkoispuolella noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) Leineperin ruukki ja yhdyskunta.

Tarkemmat kuvaukset valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä löytyvät YVA-selostuksen liitteenä olevasta maisemaselvityksestä.

12.1.4 Maakunnallisesti arvokkaat ja merkittävät maisema-alueet ja kulttuurihistorialliset kohteet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on lueteltu ja kuvailtu Satakunnan Museon julkaisemassa Satakunnan kulttuuriympäristöt eilen, tänään, huomenna -teoksessa (Uusi-Seppä 2012). Lisäksi on käytetty Satakunnan museon Y-Pakki-sovellusta, joka sisältää kaikkien vuoden 1999 jälkeen Satakunnassa, Satakunnan Museon ohjauksessa tehtyjen rakennusinventointien alue- ja kohdetiedot (Satakunnan museo 2023).

Maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä ovat hankealueen länsipuolella sijaitseva Harjunpään kylä ja kulttuurimaisema, lounaispuolella sijaitseva Kaasmarkan kylä ja kulttuurimaisema sekä eteläpuolella sijaitseva Leineperin ruukinalue, jonka maakunnallisesti arvokas alue on RKY-alueita suurempi. Vaihemaakuntakaava II:een merkitty maisemallisesti tärkeä alue sijaitsee hankealueen lounaispuolella. Etäisyyttä hankealueeseen on vähintään 200 metriä.

Tarkemmat kuvaukset maakunnallisesti arvokkaista ja merkittävistä maisema-alueista ja kulttuuriympäristöistä löytyvät YVA-selostuksen liitteenä olevasta maisemaselvityksestä.

12.1.5 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt on osoitettu Satakunnan maakuntakaavassa. Uvilan seudulla sijaitsee neljä valtakunnallisesti arvokasta rakennetun ympäristön kohdetta (RKY-kohdetta): Huovintie, Leineperin ruukki ja yhdyskunta, Suosmeren kylä sekä Uvilan kirkko ja ympäristö. Kohteista Leineperin ruukki ja yhdyskunta sijaitsee n. 2 km:n säteellä hankealueesta. Muut mainitut RKY-kohteet sijaitsevat yli kuuden (6) kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Tarkemmat kuvaukset maakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä löytyvät YVA-selostuksen liitteenä olevasta maisemaselvityksestä.

12.1.6 Arvokkaat geologiset muodostumat

Hankealueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia. Lähin on arvokas kallioalue Töyräänkallio, joka sijaitsee yli 3 km päässä hankealueen lounaispuolella.

12.2 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Aurinkopaneelit ovat kenttämaisiiä alueita muodostavia matalia rakenteita, jotka eivät erotu yhtä voimakkaasti ympäristöstään kuin korkeat, esimerkiksi taivasta vasten erottuvat rakenteet. Siten aurinkopaneelien aiheuttamat muutokset kaukomaisemassa ovat yleensä paikallisia ja voimakkuudeltaan vähäisiä ja maiseman perusrunkoon kohdistuvat maisemavaikutukset määräaikaista ja ennallistettavissa olevia.

12.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu Uvilan aurinkovoimahankkeen kahden vaihtoehdon ja sähkönsiirtovaihtoehtojen aiheuttamia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia hankkeen koko elinkaaren ajalla. Lisäksi on tarkasteltu hankkeen toteuttamatta jättämistä.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty muun muassa aikaisempia selvityksiä alueen maisema-alueista, olemassa olevia inventointitietoja arvokkaista ja suojelluista alueista ja kohteista, valo- ja ilmakuvia alueelta sekä karttoja ja karttapalveluita (mm. Maanmittauslaitoksen Paikkatietoikkuna). Olemassa olevia lähtötietoja on täydennetty hankealueelle ja sen maisemalliselle vaikutusalueelle laatimalla Uvilan aurinkoenergian tuotantoalueen maisemaselvitys.

Lähtötietojen pohjalta hankkeen teoreettinen maisemallinen vaikutusalue on analysoitu noin 5 kilometrin etäisyydelle aurinkovoimahankkeesta. Analyysissä on huomioitu maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet sekä maisemakuvallisesti herkimvät ja arvokkaimmat kohteet.

Maisemavaikutusten laajuuden todentamiseksi on laadittu näkemäalueanalyysi noin 1 km säteellä voimaloista. Vaikutusten arvioinnin tueksi ja maisemavaikutusten havainnollistamiseksi on laadittu havainnekuvia aurinkopaneelikenttien sisäosista.

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu, millaisia muutoksia hanke aiheuttaa maisemakuvaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön ja kuinka laajalla alueella muutokset ovat havaittavissa. Vaikutuksia on arvioitu vertaamalla aiheutuvia muutoksia maisemakuvan ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen nykyhetken rakenteeseen, laatuun ja luonteeseen. Maisemakuvaa on arvioitu myös väyläympäristön näkökulmasta, missä autosta havaittu maisema koostuu eri luonteisista jaksoista. Tienkäyttäjille jaksot hahmottuvat peräjälkeen suhteessa toisiinsa.

Aurinkovoimahankkeen vaikutuksia on arvioitu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan on arvioitu elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen ja identiteetin muutoksen osalta. Maisemavaikutusten merkittävyyttä on eri etäisyyksiltä ja tarkastelupisteistä arvioitu tarkastelemalla aurinkovoimahankkeen hallitsevuutta yleisesti maisemakuvassa sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna.

Maisemakuvan muutosten arvioinnin pääpaino on ollut hankkeen lähi- ja välialueella, joilla vaikutukset ovat voimakkaimpia, mikäli paneelikentät ovat maisemassa havaittavissa. Vaikutuksia on arvioitu myös hankkeen ulommalla vaikutusalueella, jolla voimaloiden hallitseva asema maisemakuvassa tutkitusti alkaa vähentyä. Maisemakuvallisten vaikutusten arvioinnin tueksi on laadittu näkyvyysalueanalyysi (Kuva 12.3. Näkyvyysalueanalyysi. Karttakuvassa hankealue on esitetty valkoisina alueina ja vihreällä merkinnällä alueet, joille aurinkopaneelit näkyvät, mikäli metsä säilyy nykyisellään, Sitowise Oy 2023).

12.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Aurinkovoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkymiseen. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy visuaalisia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja muutoksen-sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on subjektiivista, ja kokemiseen vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja aurinkovoiman käyttöön.

Aurinkovoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa voivat olla esimerkiksi alueen luonteen muutos luonnonmaisemasta enemmän ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai maiseman mittasuhteiden muuttuminen aurinkovoimarakentamisen myötä. Kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin maisemakuvan ja sitä kautta maiseman luonteen ja laadun muutoksiin. Esimerkiksi kulttuuriympäristön erityispiirteet tai arvo voivat heikentyä aurinkovoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena.

Voimalat voivat saada aikaan esteettisen haitan rikkomalla eheitä tai yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia miljöitä tai aiheuttamalla häiriön maisemaan yksittäisen kohteen läheisyydessä. Aurinkovoimalat voivat myös aiheuttaa estevaikutuksia.

Maisema- ja estevaikutukseen vaikuttavat mm. yksittäisten voimaloiden tyyppi, voimaloiden asetelu sekä maaston muodot. Myös havaintoajankohdalla, esimerkiksi vuodenaajat ja sääolosuhteet, on merkitystä maisemavaikutusten voimakkuuteen.

Voimaloiden ja voimajohtojen aiheuttamat vaikutukset maisemakuvaan ja kulttuuriperintöön ovat samankaltaiset, jolloin niitä voidaan tarkastella yhtenä kokonaisuutena. Johtojen sijoituksessa kaapelointina maan alle rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat käytön aikaisia vaikutuksia suuremmat.

Aurinkovoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat hankkeen koko elinkaaren ajalle. Aurinkovoimahankkeen vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikaisista, käytön aikaisista ja käytön jälkeisistä vaikutuksista. Rakentamiseen liittyy teiden perustaminen ja paneelien asentaminen. Käytön aikaiset vaikutukset kestävät noin 40 vuotta. Purku- ja käytön aikaiset maisemavaikutukset ovat rakentamisen tavoin paikkasidonnaisia. Aurinkovoimahankkeiden paikalliset maisemavaikutukset hankealueella eivät ole kaikkialla samanlaisia, vaan riippuvat muun muassa maaston ja maaperän ominaisuuksista.

12.2.3 Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vertailu

Vaikutukset vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 ovat hyvin samanlaiset.

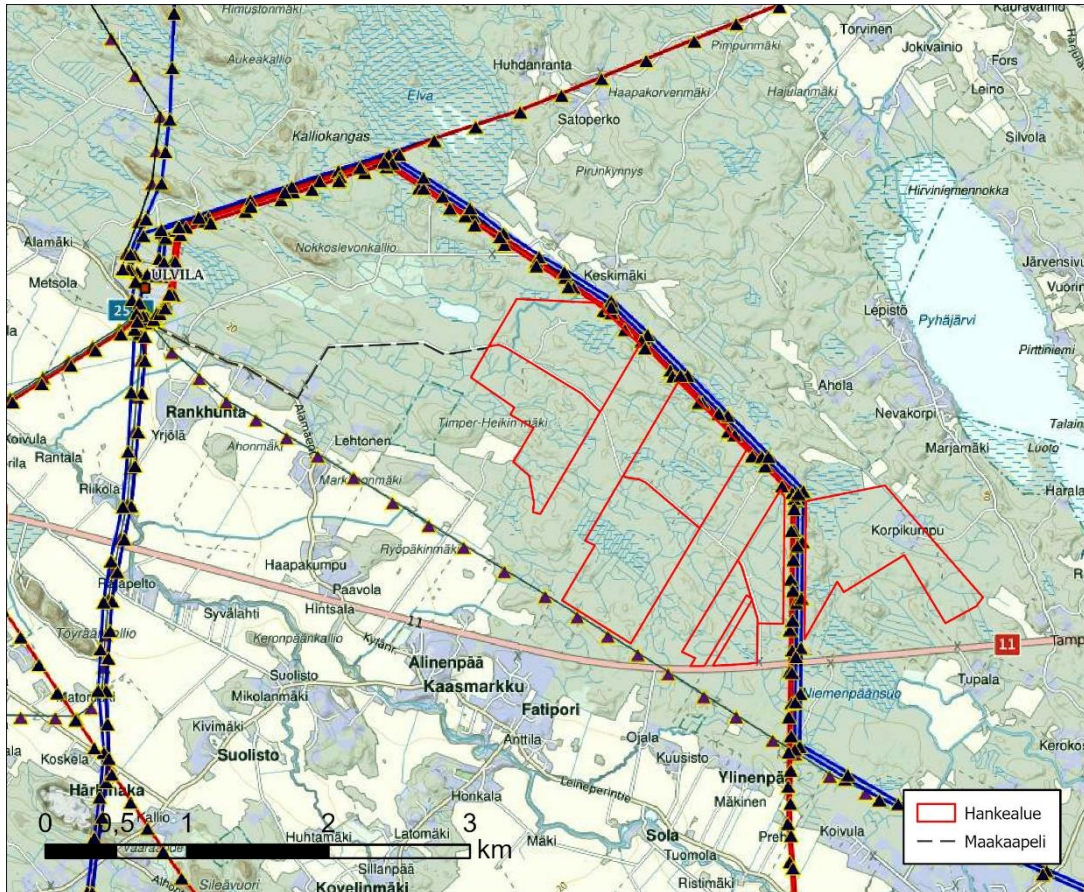
Vaihtoehtoissa on eroa vain Fransinajan varressa alueilla 1 ja 2. Hankkeen kokonaisuudessa ero on pieni. Ero vaikuttaa vain näkyviin hankealueiden 1 ja 2 sisältä sekä niiden väliin sijoittuvalta tieltä. Metsänreuna on tällöin vaihtoehtoissa hieman eri etäisyydellä. Erolla ei kuitenkaan ole erityistä maisemakuvallista merkitystä eikä myöskään muita maiseman kannalta olennaisia vaikutuksia.

12.2.4 Sähkönsiirtoreitit ja liittyminen kunnallistekniseen verkostoon

Hankealueella ei ole nykytilanteessa kunnallistekniikkaa. Hankkeen mukainen maankäyttö, eli aurinkoenergian tuotantoalue ei muodosta sen rakentamisaikana eikä sen elinkaaren aikana tarvetta jätevesihuollolle tai sen liittymälle. Hankealueella ei ole tarvetta liittyä vesijohto- ja viemäriverkkoon. Aurinkopaneelien ei pestä säännöllisesti, vaan sadevesi huuhtelee paneelit puhtaiksi. Paneelien voidaan tarpeen mukaan myös pestä pesuaineilla, jotka eivät kuormita ympäristöä. Alueelta ei synny jätevettä.

Hankealueen länsipuolella sijaitsee Fingridin Uvilan sähköasema. Sähköasemalta lähtee pohjoiseen Fortum Power and Heat Oy:n 400 kV voimajohto ja Fingridin 400 kV:n voimajohto, koilliseen Fingridin 400 kV:n ja 110 kV:n voimajohdot ja kaakon suuntaan Kemira Chemicals Oy:n 110 kV voimajohto. Koillisen kautta etelään sähköasemalta lähtevät Fingridin 2x110 kV ja 2x400 kV voimajohdot, jotka sivuavat hankealueen koillisreunaa. (Kuva 12.2)

Hankealue liittyy läheiseen sähköasemaan maakaapelilla jo olemassa olevia teitä pitkin Kuva 12.3. Näkyvyysalueanalyysi. Karttakuvassa hankealue on esitetty valkoisina alueina ja vihreällä merkinnällä alueet, joille aurinkopaneelit näkyvät, mikäli metsä säilyy nykyisellään, Sitowise Oy 2023 Kuva 12.2 mukaisesti.



Kuva 12.2 Kartta hankealueen läheisestä sähköverkosta (CGI, Fingrid 2022).

12.2.5 Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi

Sitowise Oy on tehnyt tarkastelualueelta maisemaselvityksen (2023), jonka pohjalta voidaan todeta, että maiseman perusrunkoon kohdistuvat maisemavaikutukset ovat luonteeltaan määrällisiä ja maisema voidaan todennäköisesti ennallistaa aurinkoenergian tuotantoalueen toiminnan päätyttyä. On kuitenkin hyvä huomioida, että maisemakuvalliset muutokset kestävät hankkeen elinkaaren aikana noin 40 vuotta, minkä jälkeen aikaa kuluu vielä metsän kasvuun. Tämä voi olla pitkä aika yhden ihmiselämän aikaperspektiivistä.

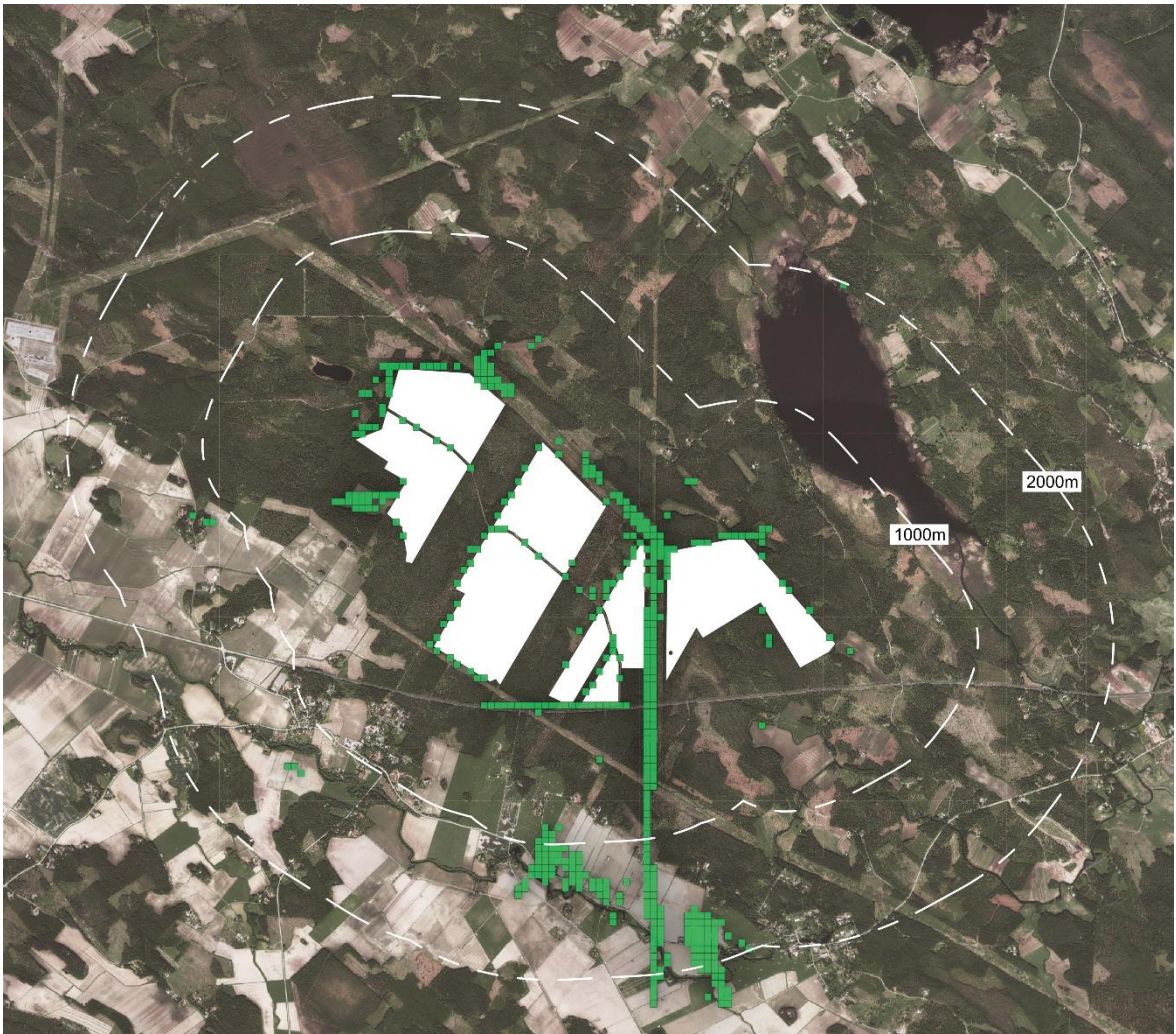
Alue on ennestään rakentamatonta metsäaluetta, mikä osaltaan aiheuttaa maisemarakennetta ajatellen suuremman maisemamuutoksen kuin ennestään rakennetulle alueelle rakentaminen. Rakenteiden perustamisen tuoma rasitus on lähinnä hyvin paikallista ja suhteessa hyvin pienialaista mekaanista rasitusta mm. kallioperään. Osa hankealueen huolto- ym. reiteistä on nykyisiä, rakennettuja reittejä. Hankkeessa voidaan vaikuttaa maisemarakentamisen ympäristön kuormittamiseen lieventävästi mm. valitsemalla kevennettyjä rakenteita ja/tai mahdollisimman kapea-alaisia reittejä

rakennettavaksi. Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, kivikoita tai moreenimuodostumia. Alueella ei myöskään ole valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia.

Lähimmät maiseman arvokkaat kohteet ovat Harjunpäänjoen kulttuurimaisema sekä Kaasmarkun kylä ja kulttuurimaisema. Muut arvokohteet ja -alueet sijaitsevat suhteellisen etäällä hankealueesta. Hankealue sijaitsee metsäisessä loivasti kohoavassa rinteessä, joka ei asetu viljelylakeuksien päänäköymälinjoille. Myös alueen runsaalla ja peitteisellä kasvillisuudella on maisemavaikutuksia lieventävää vaikutusta hankealueelle suuntautuviin näkymiin.

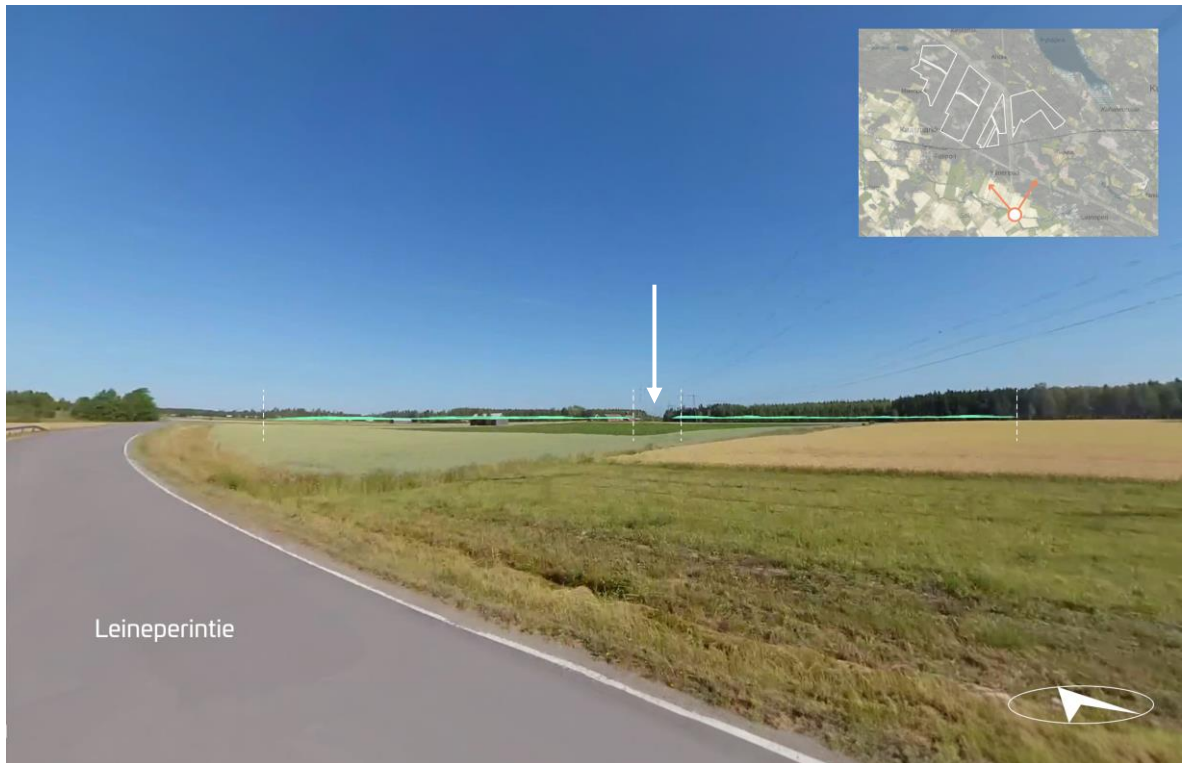
Maisemalliset arvokohteet ja -alueet sijaitsevat suhteellisen etäällä hankealueesta, eivätkä hankkeen aiheuttamat maisemalliset muutokset vaikuta kyseisiin arvoalueisiin niiden arvoa alentavasti. Hankkeen etäisyys vaihemaakuntakaava II merkittyn maisemallisesti tärkeään alueeseen on vähintään 200 m, eikä hankkeella ole vaikutuksia alueeseen.

Suurin osa kaukomaisemaan kohdistuvista vaikutuksista on vaikutukseltaan vähäisiä, mutta Tampereentien varteen aukeaa uusia näkymiä alueelle 5. Näkymäalueet käyvät ilmi alla olevasta kuvasta Kuvassa 12.3. Näkyvyysalueanalyysi. Karttakuvassa hankealue on esitetty valkoisina alueina ja vihreällä merkinnällä alueet, joille aurinkopaneelit näkyvät, mikäli metsä säilyy nykyisellään, Sitowise Oy 2023Kuvassa vihreät neliöt ovat sijainteja, joille paneelit näkyvät. Alueella 5 näkyy Tampereentieltä tarkastellen jatkuvan metsänreunan sijaan kiiltäviä paneeleja sisältävä puuton alue. Metsänreuna siirtyy näillä kohdin kauemmaksi ja jää suurelta osin paneelien taakse. Tämä on paikalli-



nen vaikutus, ja näkymät kohdistuvat alueelle, joka kestää muutosta hyvin. Muutosta voidaan lieventää istutettavalla kasvillisuudella, esimerkiksi istuttamalla pensasrivi paneelikentän ja tien väliin.

Kuva 12.3. Näkyvyysalueanalyysi. Karttakuvassa hankealue on esitetty valkoisina alueina ja vihreällä merkinnällä alueet, joille aurinkopaneelit näkyvät, mikäli metsä säilyy nykyisellään, Sitowise Oy 2023



Kuva 12.4. Näkymä Leineperintien varresta kohti paneelialueita. Paneelialueet sijoittuvat avointa maisematilaa rajaavan metsän taakse. Sitowise Oy 2023.

Kuvassa 12.4 näkyy paneelialueiden sijainti etelästä avoimesta viljelymaisemasta (Leineperissä), joka kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen ja Satakunnan maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön. Kuvassa paneelialueet on merkitty kirkkaalla vihreällä havainnollistamaan paneelialueiden sijaintia maisemassa. Paneelialueet sijoittuvat metsäisen puuston taakse, eivätkä ne todennäköisimmin ole havaittavissa alueina puuston läpi. Ainoastaan paneelialueiden väliin jäävästä voimajohtoreitin luomasta aukosta voi näkyä pilkahdus paneeleja Leineperin viljelymaisemaan asti. Kohde on kuitenkin tästä pisteestä tarkasteltuna niin kaukana, että paneelientien pilkahdusta on todennäköisesti käytännössä hyvin vaikea erottaa.



Kuva 12.5. Näkymä metsäautotieltä paneelialueen 5 reunalta. Sitowise Oy

Kuvassa 12.5 näkyy Tampereentieltä pohjoiseen lähtevän metsäautotien laidalle rakennettavaa paneelialuetta. Kuvasta voidaan havaita, että metsänreuna ikään kuin piirtyy kauemmaksi maisemassa. Metsänreuna piirtyy muuallakin hankealueella paneelirivien välistä kauempana tai peittyi hieman katselusuunnasta riippuen paneelien taakse. Paneelikentistä havaitaan lähinnä vain lähimmät paneelit ja aita paneelialueen reunassa.

Väyläympäristöjen maisemat muodostavat vaihtelevia maisemakuvallisia jaksoja, joita väylää pitkin liikkuvat havaitsevat. Alueen 5 näkymät muodostavat väyläympäristössä hyvin lyhyen ja vain pienen aikaa havaittavan teollisen maisemajakson. Vaikka alue ei näy arvokkaille maisema-alueille, on kuitenkin maiseman kokemisen kannalta hyvä, että teollisen maiseman ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden maisemien väliin jää riittävän pitkät metsäiset jaksot.

Tampereentieltä aukeavien näkymien lisäksi hankealueelta kaadettu puusto aiheuttaa joistakin katselukulmista maisemaan muutosta, jolloin vaikutus liittyy lähinnä kaadetun puuston tuomaan visuaaliseen muutokseen esimerkiksi puustorajan siluettissa. Avoimiin maisematiloihin rajautuvia hankkeen rajapintoja on muutamassa kohdassa hankkeen pohjoispuolella ilmajohtoaukeiden läheisyydessä ja lounaispuolella pellon vierellä.

Hankealue näkyy yhden asuinalueen pihalta 200 metrin päässä 60 metrin matkalta. Tämän tarkastelupisteen osalta maisemavaikutus on enintään kohtalainen ja näkymän paneelikentälle voi peittää kasvillisuudella. Muilta asuinpaikoilta ei avaudu suoraa näkymää paneelisiin. Kaukomaisemassa voi muuttua vain horisontin yläpuolella näkyvän metsän korkeus. Saman kaltaista vaikutusta ja maisemamuutosta aiheuttavat avohakkuut. Nykyinen kasvillisuus selännealueilla on pääasiassa havupuuvältaista sekametsää, missä rinnealueiden puusto on peittävää myös lehdettöminä vuodenaikoina. Muutokset kaukomaisemassa ovat vaikutukseltaan vähäisiä.

Koska hankealue liittyy läheiseen sähköverkkoon maakaapelilla olevia teitä pitkin, sähkönsiirtoreitistä ja liittymisestä kunnalliseen sähköverkkoon ei aiheudu maisemavaikutuksia.

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön:

- Aurinkovoimaloita ympäröi puustoiset metsäalueet, joten niiden maisemavaikutukset lähiympäristössä ovat vähäiset.
- Suurimmat maisemavaikutukset sijoittuvat aurinkovoimalan alueelle, missä talousmetsä muuttuu puuttomaksi aukeaksi.
- Muutokset kaukomaisemassa ovat pienialaisia, paikallisia, määräaikaista ja ennallistettavissa olevia.
- Kaukomaisemassa voi muuttua vain horisontin yläpuolella näkyvän metsän korkeus.
- Maisemalliset arvokohteet ja -alueet sijaitsevat suhteellisen etäällä hankealueesta, eivätkä hankkeen aiheuttamat maisemalliset muutokset vaikuta arvoalueisiin niiden arvoa alentavasti.
- Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat vähäiset.

13 Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet

13.1 Alueen tunnetut muinaisjäännökset

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee muinaisjäännosalue nimeltään Ylijoki. Alueella sijaitsee ajoittamattomia rökkiöitä (Museovirasto 2012b). Etäisyyttä hankealueeseen on noin 320 metriä. Ylijoen muinaisjäännöksestä noin 600 metriä itään sijaitsee toinen muinaisjäännos Haukijärvi, hiilihiilu. Valtatie 11:a lähellä sijaitsee muinaisjäännöksiä, jotka sijaitsevat myös lähellä hankealuetta.

Maanala Oy on tehnyt hankealueelta arkeologisen inventoinnin kesällä 2022. Inventoinnin perusteella tunnistettiin seuraavassa kartassa (Kuva 28) esitetyt arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet.

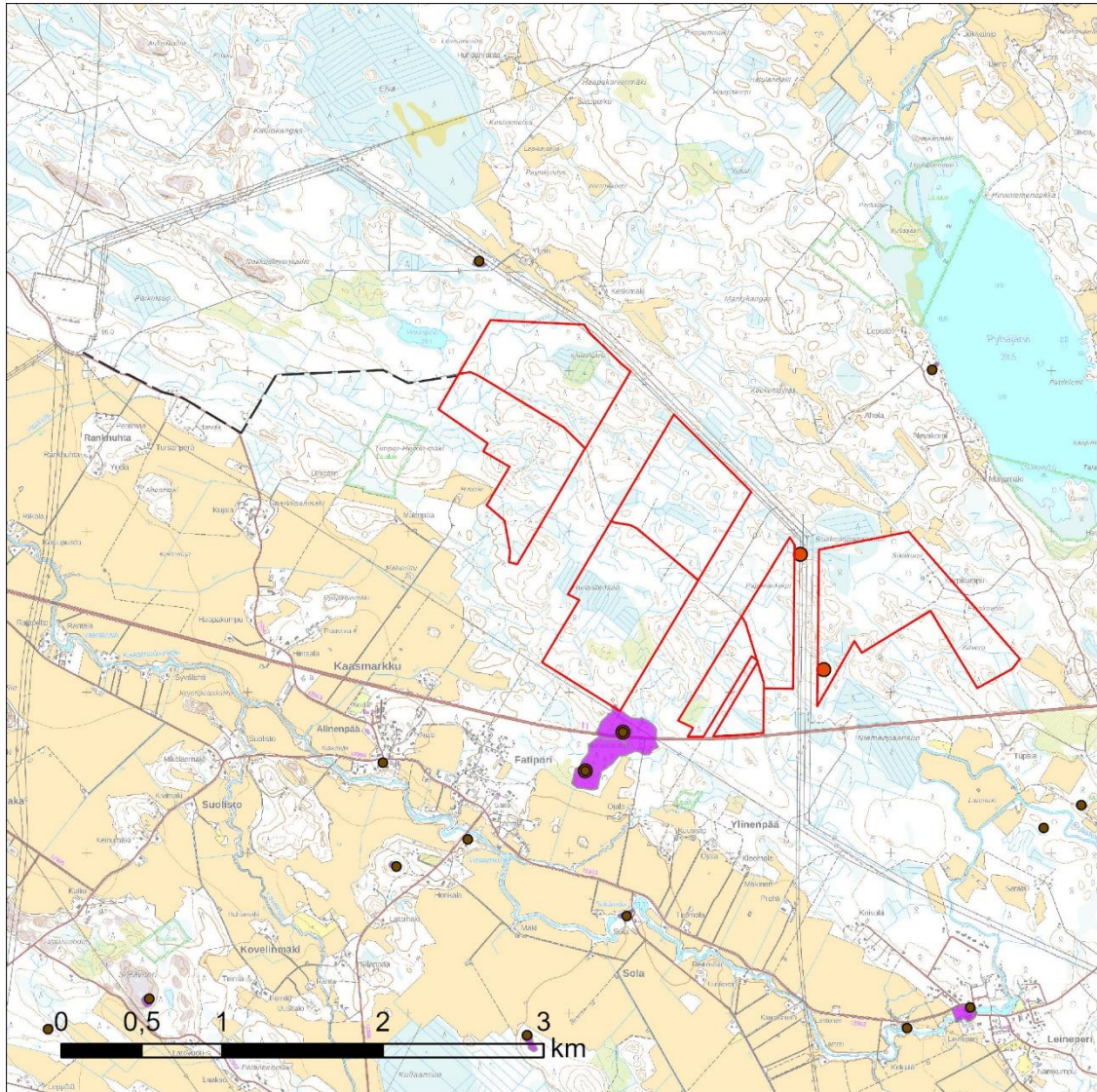
1. Ulvila Pikitienvarsi (aiemmin tunnettu), hautarökkiöitä, muinaisjäännos (886010011)

Hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 180 m etäisyydellä hankealueen rajasta on aiemmin tunnistettu muinaisjäännosalue, Pikitienvarsi, jossa sijaitsee pronssi- ja/tai rautakautisia hautarökkiöitä (Museovirasto 2012a). Arkeologisen inventoinnin yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella Museoviraston aiemmin määrittämää aluerajausta ei ole syytä muuttaa. Pikitienvarsi on huomioitu Kaasmarkun osayleiskaavassa SM(5)-merkinnällä. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Muinaisjäännoksen laajuus tulee selvittää museoviranomaisen kanssa ennen ympäristöön merkittävästi vaikuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä.

2. Ulvila Niemenpäänsuonlaita, hautarökkiö (uusi kohde, rekisteröity kiinteänä muinaisjäännoksenä)

Hankealueen itäpuolelta tunnistettiin uutena kohteena pronssikautinen hautarökkiö, joka sijoittuu hankealueen sisälle. Kohde on rekisteröity kiinteänä muinaisjäännoksenä. Rökkiön ympäristö inventoitiin tarkasti ilman muita havaintoja.

Muinaisjäännos huomioidaan Ulvilan aurinkovoimahankkeen osayleiskaavassa sm-1-merkinnällä. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydettävä alueellisen vastuumuseon lausunto.



- Hankealue
- Maakaapeli
- Muinaisjännökset (Museovirasto)
- Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet (Arkeologinen inventointi 2022)
- Muinaisjännösalueet (Museovirasto)

Kuva 13.1. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ja muinaisjännökset hankealueen lähetyvillä (Museovirasto 2022, Maanala Oy Arkeologinen inventointi 2022)

13.2 Vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin

13.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa käytettyjä lähteitä ovat muinaisjännösrekisteri, vanhat kartat, ilmakuvat, laserkeilausaineisto sekä maaperäkartat. Muinaisjännöstietoja täydennettiin hankealueelle ja vaihtoehtoisille sähkönsiirtoreiteille laadittavalla arkeologisella inventoinnilla, josta vastasi Maanala Oy. Arkeologinen inventointi laadittiin kesällä 2022.

Inventoinnin tavoitteena oli hankkia ajantasaiset tiedot suunnittelualan muinaisjännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista. Jo ennen inventointia tutkittavalta alueelta ja sen

tuntumasta tunnettiin joitain kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita sekä myös muinaisjäännöksenä pidetty, mutta tutkimuksissa sellaiseksi osoittautumaton kohde. Myös nämä kohteet tarkastettiin.

Kirjallisuuden, arkistoaineiston ja historiallisten karttojen avulla selvitettiin alueen maankäytön historiaa. Inventointi aloitettiin taustatutkimuksella, jossa käytiin läpi mm. aluetta koskevat keskeiset 1700–1900-luvuille ajoittuvat historialliset kartat, paikallishistoriateokset, aikaisemmat muinaisjäänösinventoinnit ja muut arkeologiset tutkimusraportit, 1900-luvun ilmakuva-aineisto, GTK:n maaperäkartat sekä tarkasteltiin Maanmittauslaitoksen avointa laserkeilausaineistoa.

Maastotyössä tarkastettiin kaikki ne alueen osat, joita voidaan pitää potentiaalisina arkeologisten kohteiden kannalta. Työssä tarkastettiin hankealue sekä siihen liittyvä maakaapelin sijoitusalue käytännössä kokonaan. Silmävaraisen tarkastelun lisäksi sopivilla maastonkohdilla käytettiin kevyttä maanäyttekairaa ja kaivettiin koekuoppia maakerrosten ja esinelöytöjen havainnoimiseksi, dokumentoimiseksi ja tulkitsemiseksi.

Maanalan laatiman inventoinnin perusteella Niemenpäänsuonlaidan kohde on lisätty Museoviraston muinaismuistorekisteriin aluemaisena kohteena. Kohteen uusi nimi on Rotkus. Alueen rajaus on huomioitava paneelikenttiä rakennettaessa.

13.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja eikä niihin saa kajota ilman Museoviraston lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrookset. Muinaisjäännösten lisäksi arkeologiseen perintöön kuuluvat muut kulttuuriperintökohteet.

Aurinkovoimahankkeen vaikutukset muinaisjäännöksiin ja muihin kulttuuriperintökohteisiin ajoittuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen. Vaikutukset ovat rakentamisen aiheuttamia mahdollisia fyysisiä muutoksia alueen arkeologisissa kohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa arkeologinen kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Aurinkovoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtojen ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisten kohteiden vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi arkeologiset kohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

Lisäksi aurinkovoimahankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologisille kohteille, jos niitä ei tunnisteta tai osata ottaa huomioon maastossa.

13.2.3 Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi

Hankealueen itäosassa sijaitsee pronssikautinen hautaröykkiö Niemenpäänsuonlaita (Rotkus) ja Pikatienvarren muinaisjäänösalue. Paneelialueita ei rakenneta 15 metriä lähemmäs alueelta löytyneestä pronssikautisesta hautaröykkiöstä. Pikatienvarren muinaisjäänös jää paneelialueen ulkopuolelle museoviraston aluerajauksen mukaisesti. Molemmat hankealueella sijaitsevat arkeologiset kohteet aidataan rakentamisen ajaksi, millä varmistetaan arkeologisten kohteiden säilyminen.

Niemenpäänsuonlaita-muinaisjäänös huomioidaan Ulvilan aurinkovoimahankkeen osayleiskaavassa sm-1-merkinnällä. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevasta suunnitelmista on pyydettävä alueellisen vastuumuseon lausunto. Lisäksi paneelikentän huolto tulee järjestää siten, ettei kohde

vahingoitu. Suositeltavaa on, että Niemenpäänsuonlaita merkitään pysyvästi niin, ettei se jää vahingossakaan huollon yhteydessä huomaamatta. Kohteen päälle ei sijoitu aurinkopaneeleja eikä teitä.

Hankkeella ei ole vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.

Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön:

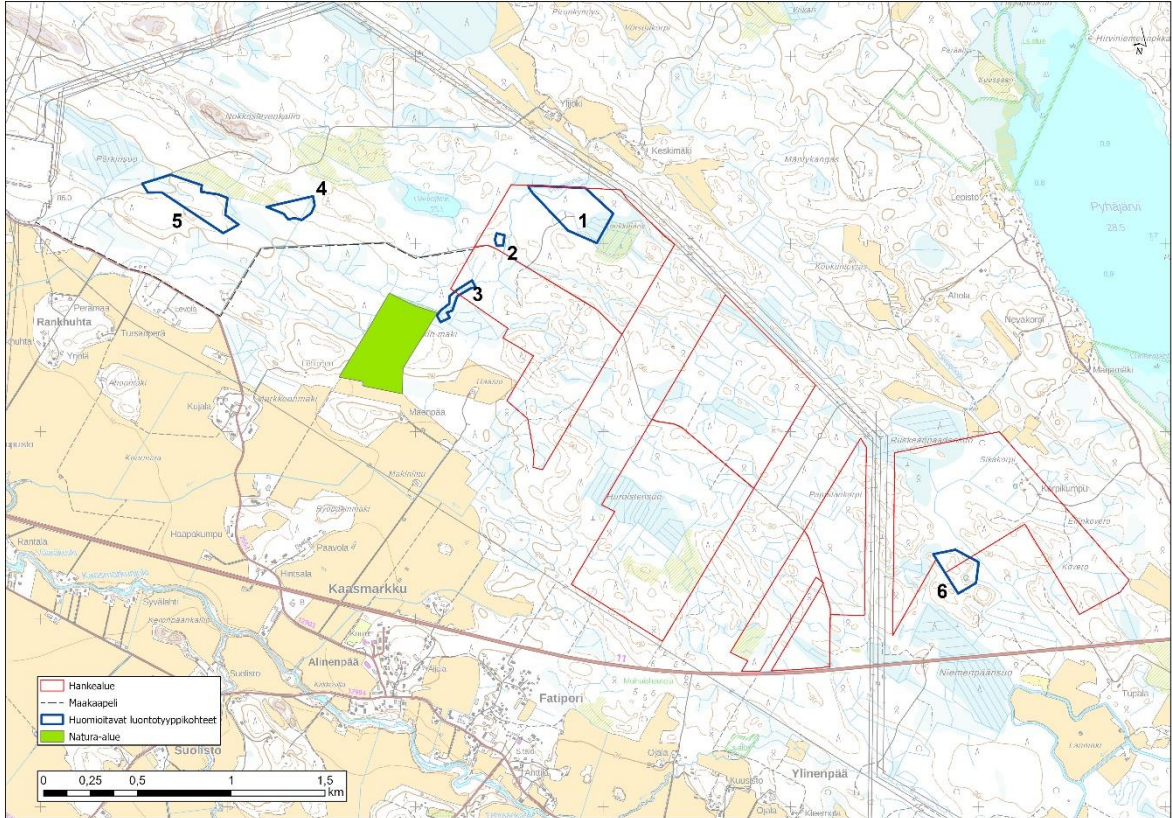
- Arkeologisessa inventoinnissa hankealueelta löytyi yksi muinaisjäännökseksi luokiteltu kohde jo tiedossa olevan muinaisjäännöskohteen lisäksi.
- Hankealueella tai sen läheisyydessä olevat muinaisjäännökset rajataan hankealueen ulkopuolelle.
- Aurinkovoimahankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.

14 Kasvillisuus ja luontotyypit

14.1 Luonnonympäristön yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealueella on pääasiassa nuoria, noin 10–30-vuotiaita harventamattomia tai esiharvennettuja metsiä. Hankealueella ja sen lähiympäristössä on niukasti metsätalouden voimalliselta muokkaukselta säilyneitä iäkkäämpiä metsiä. Luontotyyppien osalta hankealueiden keskeisiä luontoarvoja ovat lähinnä varttuneiden metsien pirstaleet. Avohakkuita on noin kymmenesosa ja yli 70-vuotiaita metsiä selkeästi alle kymmenesosa hankealueesta. Kaikki alueen piensuot on ojitettu.

Hankealueella vallitsevat tuoreet ja lehtomaiset kankaat. Selkeää lehtoa löytyy vain pienialaisesti hankealueen länsireunalla kulkevan Fransinojan varrelta (kuviot 2 ja 3). Fransinoja itsessään on tosin aikoinaan ruopattu (läjityskasat reunalla). Muista kohteista keskiravinteista lehtoa löytyy selvemmin tulkittavana hankealueen kaakkoisreunan mäellä (kuvio 6). Tällä alueella mäkiharjun painanne). Osa mäen alarinteiden lehtokuvioista sijoittuu hankealueelle. Vesilain 11 § mukainen lampi jää hankerajauksen ulkopuolelle.



Kuva 14.1. Huomioitavat luontotyyppikohteet.

14.1.1 Huomioitavat luontotyyppikohteet

Kasvillisuus- ja luontotyypeistä paikallisesti arvokkaiksi kohteiksi tunnistettiin joitakin kohteita, jotka erottuvat selkeästi alueen muusta, varsin käsitellystä ja puustoltaan nuoresta metsämaisemasta (Kuva 14.1. *Huomioitavat luontotyyppikohteet*).

) Hankealueen länsiosassa sijaitsevan Fransinojan varrella sijaitsevat luontoselvityksen laatimisen aikaan (2022) harventamaton kuusivaltainen kangasmetsä ojan pohjoisosassa (1), kostea keskiravinteinen lehtolaikku (2) sekä ojan alaosassa sijaitseva kotkansiipeä kasvava alue (3). Lisäksi lähialueilla on kaksi pientä arvokkaiksi tunnistettua kuusivaltaista (4) ja havupuuvaltaista (5) tuoretta kangasta.

Etelä-Suomessa uhanalaiseksi luokiteltuihin luontotyyppisiin lukeutuvat kuvioden 1,4, ja 5 tuoret kankaat (vaarantunut, VU). Myös kuvion 6 tuore keskiravinteinen lehtokin kuuluu vaarantuneisiin (VU) luontotyyppisiin. Kuvion 2 kostea lehto on puolestaan silmälläpidettävä (NT) luontotyyppi.

Kuvio 1. Fransinojan varren pohjoisosan kangasmetsä

Harventamatonta kuusivaltaista tuoretta kangasta, jonka läpi kulkee ruopattu Fransinoja. Ylispuusto noin 40–70-vuotiaista. Metsäntutkimuslaitoksen VMI-tietojen mukaan osa ylispuusta on yli 100-vuotiaita. Alueella kasvaa muutama varttunut haaparyhmä. Pohjakerros ja latvuskerros ilmentää joitkin luonnontilaisuuden piirteitä (sammalpeite, vähäisesti pienlahoa ja latvuskerros monikäinen). Fransinojan pohjoispuolisella osalla on muutamia varttuneita haapoja. Kohde ei ole ylispuustoltaan erityisen iäkäs, eikä alueelta löydetty huomionarvoisia kasvilajeja. Alueen itäreuna on ojitettu, entistä korpea tai korpinyhdistelmää (nykyisin koivusekametsä-muuttumaa). Länsireunalla on puolestaan ojitettua korpi-/tai korpikangasmuuttumaa pienialaisena (erillisen veto-ojan ympäristö).

Kuvion 1 kangasmetsä on hakattu syksyn 2023 aikana lukuun ottamatta metsälakikohteita. Alueella olleet luontoarvot ovat hakkuiden myötä pääosin hävinneet.

Kuvio 2. Fransinojan varren kostea keskiravinteinen lehtolaikku

Metsätien ja Fransinojan varrella on pieni, muutaman aarin kokoinen kostean lehdon laikku. Laikun puuston on uudistettu ja nykyisin nuorta. Kasvillisuus on tyypillistä kostean keskiravinteisen lehdon lajistoa, mm. nokkonen, mesiangervo, korpi-imarre, vadelma, rönsyleinikki, tuomi, hiirenporras, huopaohdake, mustaherukka, sudenmarja. Huomionarvoisista lajeista laikulla kasvaa velhohlehteä. Laji ei ole uhanalainen, mutta on alueellisesti harvalukuinen (tyypillisesti edustavampien kosteiden lehtojen laji). Kohde ei ole lehtokohteena erityisen edustava, mutta lajiston puolesta suositeltava säilyttää.

Kuvio 3. Fransinojan muokattu alaosa (kotkansiipeä)

Fransinoja on kauttaaltaan ruopattu Natura-alueen pohjoispuolella. Uoman varrella kasvaa kuitenkin kotkansiipeä. Uoman varren lajeihin kuuluvat mm. korpi-imarre, hiirenporras, mesiangervo, ranta-alpi, korpikaisla. Läjityspenkan reunalla kasvaa myös tuoreiden lehtojen ja lehtomaisten kankaiden lajeja, mm. puna-ailakki, valkovuokko, käenkaali, oravanmarja ja tesma. Natura-alueen reunalla kotkansiipeä kasvaa myös ojitetulla korpimuuttumalaikulla, ojan varrella. Muuttuma on puustoltaan varsin nuorta ja ojitettua. Kotkansiipi ei ole uhanalainen laji, mutta paikallisesti huomionarvoiseksi luokiteltava.

Kuvio 4. Kuusivaltainen tuore kangas

Varttunutta, melko iäkästä kuusikkoa, jossa muutamia ylimänntyjä. Kohteella on tavanomaista alueen talousmetsää enemmän lahoppuuta. Osa lahoppuusta on pystylahokuusta ja osa pääasiassa tuoreempaa maalahoaa (kuusta). Kenttä- ja pohjakerros on lajistoltaan niukkaa ja koostuu lähinnä mustikasta ja sammalpinnoista. Kohteella havaittiin pohjantikkapari ja lentopoikanen.

Ilmajohdon poistuttua sähkönsiirron vaihtoehtoista, kuvio 4 ei sijaitse hankealueella eikä hankkeella ole siihen vaikutuksia.

Kuvio 5. Havupuuvaltainen tuore kangas

Havupuuvaltaista sekametsää, jossa harventamattoman kuviona on latvusrakenteessa eri-ikäisyyttä. Ylispuusto ei ole erityisen iäkästä. Alueen reunan iäkäs haaparyhmä on hiljattain hakattu. Kenttäkerros on lajistoltaan niukkaa ja koostuu yleisistä tuoreiden kankaiden ruohoista. Pesimälinnustoselvityksessä alueelle tulkittiin pohjantikan reviiri.

Ilmajohdon poistuttua sähkönsiirron vaihtoehtoista, kuvio 5 ei sijaitse hankealueella eikä hankkeella ole siihen vaikutuksia.

Kuvio 6. Tuore lehto ja vesilain 11 § mukainen lampi

Kohde käsittää hiekkamoreenimäen, jonka puusto on melko iäkästä ja paikoin järeää, varttunutta sekametsää. Ylispuina ovat pääasiassa männyt ja koivut. Lahoppuuta on melko niukasti. Mäen itäreunalla on lampi ja mäen rinteiden juurella esiintyy keskiravinteisen lehdon lajistoa (mm. aitovirna, metsävirna, oravanmarja, kielo). Osa kuviosta on ennemminkin lehtomaista kangasta. Itse lampi kuuluu vesilain 11 §:n mukainen alle 1 hehtaarin lampi.

Hankealueelta ei tunnistettu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita luontokohteita.

Uhanalaisia kasvilajeja ei havaittu. Harvalukuisista lajeista Fransinojan varrella esiintyy velhohlehteä (kuviolla 2) ja kotkansiipeä (kuviolla 3). Lisäksi hankealueen kaakkoisosassa, Sikakorven eteläosissa

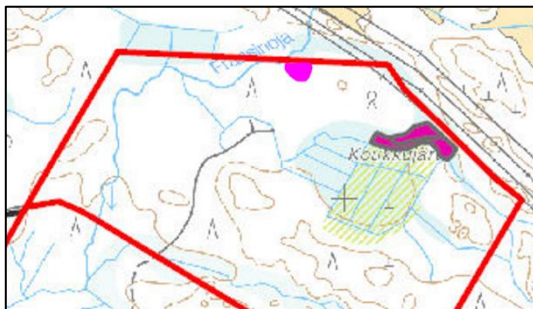
kasvaa muutamien paikoin kevätlinnunsilmää (metsätien varsi) ja lehtopalsamia (turvekankaan veto-ojan reuna).

Metsäkeskuksen rekisteriin on sittemmin merkitty hankealueen pohjoisosaan metsälain 10 § mukainen metsälakikohde, puustoinen suo. Maastokäynnin 2022 perusteella kohdetta ei tulkittu metsälakikohteeksi vaan puustoittuneeksi ojitetun suomuuttumaan reunaksi.

Hankealueelta ja sen läheisyydestä on tiedossa neljä metsälain 10 § mukaista metsälakikohdetta:

- Maakaapelin pohjoispuolinen lähde: maastonselvityksessä kohdetta ei kartoitettu. Kuviotietojen perusteella lähteen ympäristö on noin 70-vuotiasta sekametsää.
- Haukijärven rantaluhdat: maastonselvityksen mukaan kohteet ovat ruovikkoluhtaa
- Koukkujärven pohjoispuoli: luokiteltu vähäpuustoiseksi suoksi. Maastohavaintojen mukaan kohde on pääosin liki puutonta, melko upottavaa ruovikoitunutta nevamuuuttumaa. Kuvioon sisältyy myös eteläreunan kapeaa puustoista ojanvarren säästömetsäkaistaletta.
- Luhtalaikku (Tampereentien varrella): vähäpuustoinen suo. Maastokäynnillä kohdetta ei selvitetty tarkemmin, mutta kyse on puuttomasta, upottavasta suolaikusta. Ilmakuvien perusteella rimpilaidun muodostunut aikavälillä 1963-1995 (mahdollinen kaivanto?)
- Vesilain 11 § mukaisiin pienvesiluontotyyppikohteisiin kuuluvat edellä mainittu maakaapelin pohjoispuolella sijaitseva lähde sekä kuvion 6 viereinen metsälampi (alle 1 hehtaarin lampi).

Koukkujärven pohjoispuoli



Kuva 14.2 Osa-alueella 1 sijaitsevat metsälakikohteet.

Koukkujärven länsipuolinen kangasmetsä on hakattu syksyllä 2023. Hakkuiden yhteydessä kuvassa Kuva 14.2 näkyvät kohteet on jätetty hakkuiden ulkopuolelle. Kuvan oikeanpuoleinen kohde Koukkujärven metsälakikohde on luokiteltu vähäpuustoiseksi suoksi. Luontoselvityksen maastohavaintojen mukaan kohde on pääosin liki puutonta, melko upottavaa ruovikoitunutta nevamuuuttumaa. Kuvioon sisältyy myös eteläreunan kapeaa puustoista ojanvarren säästömetsäkaistaletta. Kuvan vasemmanpuoleinen kohde on hakkuuilmoituksen yhteydessä tunnistettu vähäpuustoinen suo, jolla on luonnontilaisen kaltainen vesitalous.

14.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

14.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueella tehtiin luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitys 8.6., 23.6. ja 24.6.2022. Luontotyypeistä on tehty havaintoja myös kasvukaudelle ajoittuneen pesimälinnustonselvityksen aikana. Luontoselvitysten lähtöaineistona on käytetty mm. Lajitietokeskuksen lajitietoja (5.5.2022), OIVA-aineistoja (mm. suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden, Natura 2000-alueiden sijainnit), Maanmittauslaitoksen ilmakuva- ja karttamateriaalia, VMI-aineistoja (valtakunnan metsien inventoinnin puustotiedot) sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja.

Aurinkoenergiahankkeen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuva vaikutusten arvioinnista vastaa Sitowise Oy:n ympäristöasiantuntijoiden työryhmä. Vaikutusten arviointi tehdään sanallisenä asiantuntija-arviona.

14.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat kasvillisuuspeitteen häviämisestä aurinkovoimaloiden perustuksien ja huoltoteiden sijainneilta. Vaikutuksia syntyy rakentamisen alkuvaiheessa pintamaan poiston ja pintojen kovettamisen yhteydessä.

Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla. Reunavaikutus vaikuttaa pääasiassa kielteisesti ja vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä, kun taas peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua jopa 50-100 metrin etäisyydelle mm. topografiasta, reunan suunnasta, paisteisuudesta ja ympäröivän alueen latvuspeitteisyydestä riippuen.

14.2.3 Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueen paneelialueille sijoittuvat huomionarvoisista kohteista:

- Kuvion 1 tuore kangasmetsä Fransinojan pohjoisosan varrella (suurin osa kuviosta)
- Kuvion 2 lehtolaikku (kokonaisuudessaan)
- Kuvion 6 lehto (pohjoisosa)

Suhteessa hankevaihtoehtoon VE1, hankevaihtoehdossa VE 2 paneelialueiden alle jää pienempi osuus kuviosta 1. Lisäksi Fransinojan varsi jää laajemmin rakentamatta. Muilta osin hankkeiden vaikutukset ovat identtiset.

Hankevaihtoehdoissa ei kohdistu vaikutuksia uhanalaisiin kasvilajeihin, mutta huomionarvoisista lajeista hankealueelta todennäköisesti häviäisivät ainakin velholehtikasvusto (kuvio 2). Hankealueen kaakkoisosasta häviäisi paneelikentän rakentamisen myötä harvalukuisemmista lajeista kevätlinnunsilmän ja lehtopalsamin esiintymät, joita esiintyy muutamissa ojitetun suon ojien ja metsätien reunoissa. Hankealue sijoittuu osittain metsälakikohteista Metsäkeskuksen rajaamalle vähäpuustoiselle suolle Koukkujärven alueella. Kohde on muuttunut, liki puuton entinen neva.

Sähkönsiirron osalta suurin vaikutus on puuston poistaminen mahdolliselta voimajohtaukealta. Maakaapelina toteutettavan sähkönsiirtoreitin varrella ei sijaitse huomioitavia luontotyyppikohteita. Maakaapelin rakentaminen johtaa puuston poistoon olevien teiden varrelta noin 10 metriä leveältä alueelta, jolloin pirstoutuminen ja reunavaikutus on vähäinen.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset.

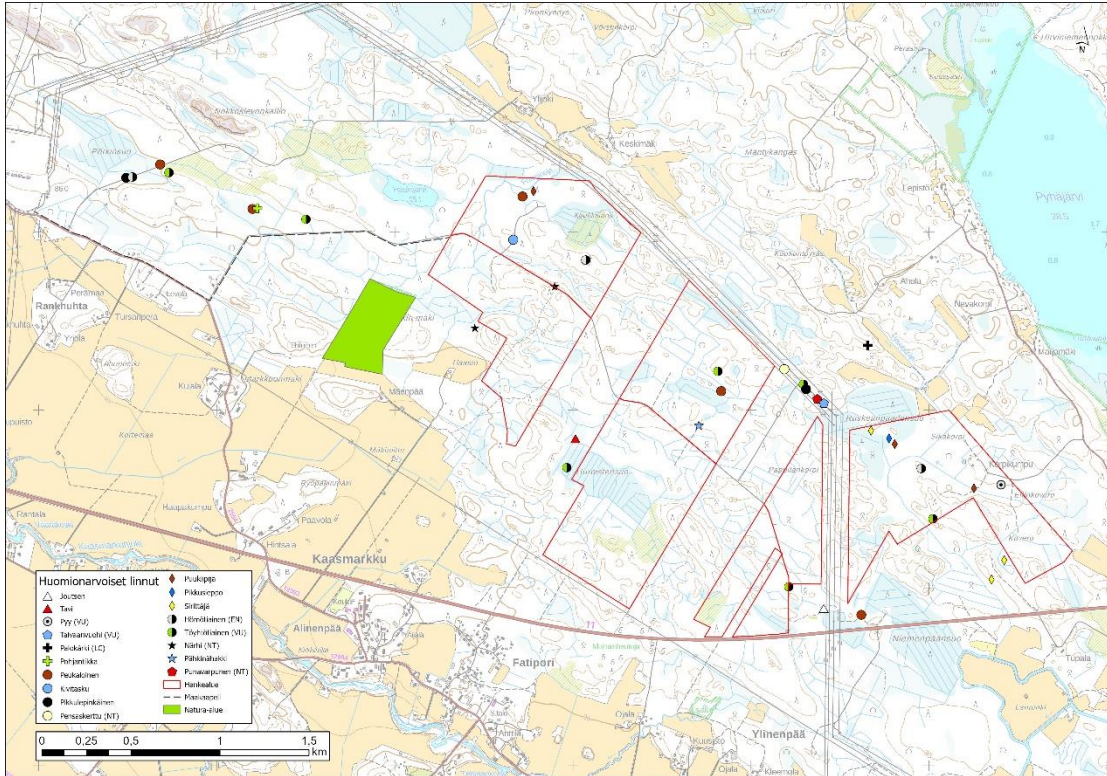
Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin:

- Hankealueen rakentamisen myötä osa hankealueella sijaitsevista paikallisesti arvokkaista kohteista katoaa osittain.
- Sähkönsiirtoreitillä ei ole vaikutusta arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin.
- Voimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus on mahdollista palauttaa.

15 Linnusto ja muu eläimistö

15.1 Linnuston ja muun eläimistön nykytila

Pesimälintuselvityksessä (Kuva 15.1) tunnistetut huomioitavat lajit ovat pääasiassa metsälajeja. Uhanalaisista lajeista alueella esiintyy yksittäispareina hömötiaista (EN), töyhtötiaista (VU) ja närheä (NT). Muista huomionarvoisista lajeista lähialueella esiintyy myös puukiipijää ja peukaloista.

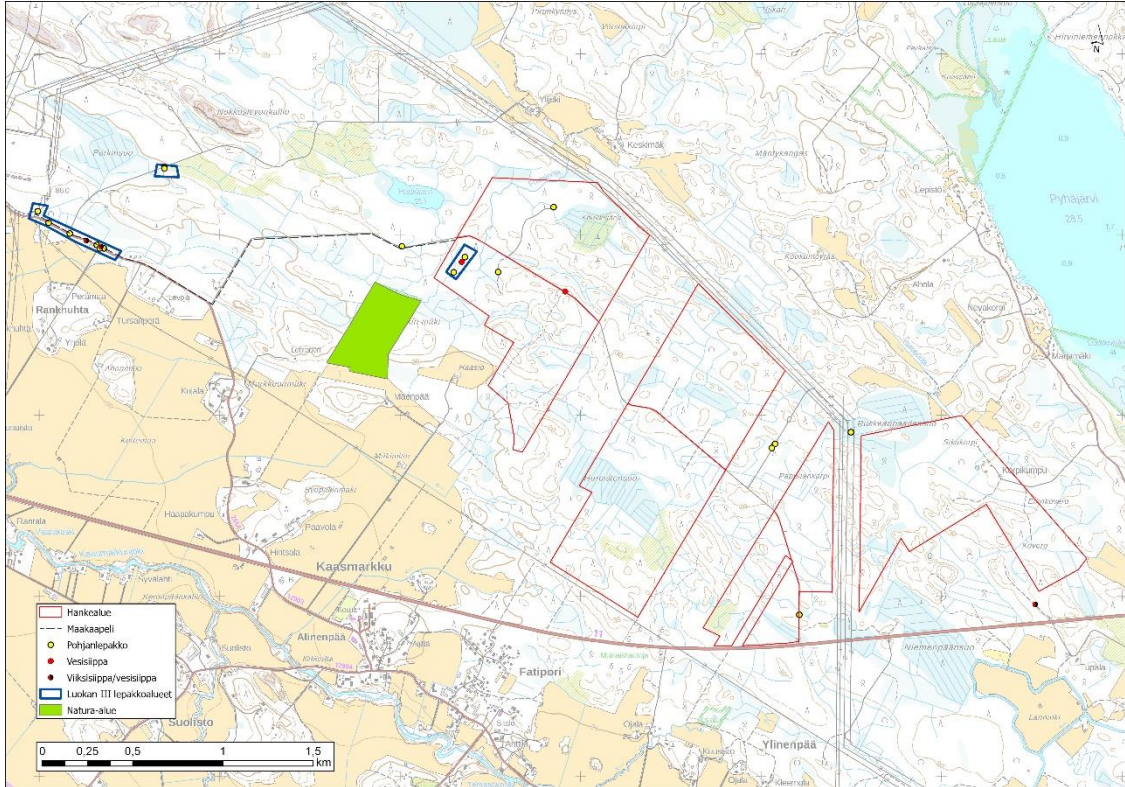


Kuva 15.1. Koostekartta pesimälintuselvityksen havainnoista hankealueella ja sen lähialueilla.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksessä alueella havaittiin harvakseltaan pyytä. Muutama jälkihavainto teeristä tehtiin lähinnä alueen taimikoilla tai tieurilla. Metsästä ei tehty havaintoja.

Liito-oravaselvityksen perusteella alueella on hyvin niukasti liito-oravalle sopivia metsäkuvioita, eikä hankealueelta löytynyt merkkejä liito-oravasta. Alueelta on viime vuosina hakattu useampi ilmakuvista tunnistettu, pienialainen haaparyhmä.

Alueella on jäljellä vain vähän lepakkoiden suosimia vanhan puuston alueita. Lepakkoselvityksessä tehtiin havaintoja pohjanlepakoista (*Eptesicus nilssonii*) ja vesisiipasta (*Myotis daubentonii*), joista pohjanlepakkohavaintoja oli selkeästi enemmän. Lepakkohavaintoihin perustuen alueelle rajattiin kolme luokan III lepakkoiden käyttämää aluetta (Kuva 15.2). Alueen merkitys havaitulle lepakkolajeille on kuitenkin kokonaisuutena vähäinen.



Kuva 15.2. Lepakkoselvityksen lepakkohavainnot ja luokan III rajaukset alueella

15.2 Vaikutukset linnustoon ja eläimistöön

15.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hanketta varten on tehty metsäkanalintuselvitys huhtikuussa 2022, pesimälinnustoselvitys touko-kesäkuussa 2022 ja pöllöselvitys maaliskuussa 2023. Metsäkanalintuselvitys kohdennettiin ensisijaisesti metson soidinpaikoiksi soveltuville kohteille eli varttuneet ja iäkkäämmät metsät sekä niiden läheiset harvapuustoiset alueet. Pesimälinnustoselvitys tehtiin kahden käyntikerran kierto- ja kartoituslaskentana. Ensisijaisina kartoituskohteina oli alueen varttuneet ja iäkkäämmät tai rakennepiirteiltään edustavammat metsäkuviot. Pöllökartoitus tehtiin kahden käyntikerran piste-kuunteluihin kahtena yönä.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole kansainvälisesti, kansallisesti tai paikallisesti arvokkaita linnustokohteita.

Lajiselvityksistä alueelle on tehty huhti-toukokuussa 2022 liito-oravaselvitys, kesä-elokuussa 2022 lepakkokartoitus ja toukokuussa 2023 viitasammakkoselvitys.

Taulukko 15.1. Linnusto- ja lajiselvitysten perustiedot.

Selvitys	Selvitysajankohta	Huomiota
Metsäkanalinnut (soidinpaikat)	10.-11.4., 28.4.2022	Aamuyön ja aamun kuuntelut, lumijälkien etsiminen
Pesimälinnusto	28.5., 7.6, 8.6., 23.-24.6.2022	Kahden kerran kartoituslaskennan sovellus (huonoksi todetuilla elinympäristöillä vain kerran)

Pöllöt	10. ja 13.5.2023	Kahden käyntikerran yöajan piste-kuuntelut
Liito-orava	10.-11.4., 28.4., 7.5.	Ilmakuvatulkintana soveltuvien kohteiden kartoitus ja maastossa havaitut muut kohteet (haaparyhmät, tms.)
Kasvillisuus- ja luontotyytit	8.6., 23.6. ja 24.6.	Ilmakuva- ja karttatulkinnan mukaiset potentiaaliset arvokohteet ja muiden selvitysten yhteydessä havaitut potentiaalisesti arvokkaat kohteet.
Lepakot	20.-22.6., 26.-28.7 ja 24.-26.8	Kartoitus metsätieaurilla ja tieverkostolla.
Viitasammakko	10. ja 13.5.2023	Atrapointi lajille soveltuvilla kohteilla (Haukijärvi, luhtakot, pienrimmikko)

Vaikutuksia arvioidaan suorina vaikutuksina hankealueen pesimälinnustoon sekä hankkeen aiheuttamana epäsuorina vaikutuksina muuhun linnustoon. Vaikutukset muuhun elämistöön arvioidaan suorina vaikutuksina hankealueen lajistoon sekä epäsuorina vaikutuksina ekologisten yhteyksien kautta. Vaikutukset linnustoon ja elämistöön arvioi Sitowise Oy:n luontoasiantuntija sanallisena asiantuntija-arviona.

15.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen elämistöön kohdistuvat vaikutukset muodostuvat valtaosin elinympäristömenetyksinä. Muita vaikutuksia ovat metsäelin ympäristöverkoston pirstoutuminen sekä rakentamisen häiriövaikutukset. Muita aurinkovoimahankealueen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötä voi syntyä aurinkovoimaloiden paneelien heijastuksista, eläinten liikkumisen estämisestä paneelialueilla, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä alueella.

Aurinkovoimalan tuotantoalueella ehdottomalla valtaosalla alueen nykyisestä lintulajistosta merkittävä osa elinympäristöstä menetetään. Metsäverkoston pirstoutumisella voi olla hankealuetta laajempaa merkitystä ainakin metsäkanalinnuille. Rakentamisen aikaisille häiriöille herkempiä lajeja ovat puolestaan useat petolinnut ja ns. erämaalajit (mm. kehrääjä, metso ja kaakkuri). Samat lajit ovat herkempiä myös käytönaikaiselle häiriölle (mm. Liley & Clarke 2003, Ruddock & Whitfield 2007).

Suuret aurinkopaneelialueet voivat häikäistä lintuja tai linnut saattavat erehtyä luulemaan aurinkopaneelien suuria heijastavia pintoja vedeksi tai avoimeksi tilaksi, mikä voi johtaa lintujen törmäykseen aurinkopaneelisiin tai niihin liittyvään infrastruktuuriin, kuten sähkölinjoihin tai tukirakenteisiin. Tutkimusta lintujen törmäilystä aurinkopaneelisiin on vielä hyvin rajallisesti, mutta yleisesti riskiä pidetään varsin pienenä verrattuna lintujen riskiin törmätä esimerkiksi rakennuksiin ja radiomastoihin. Törmäysriskiin vaikuttaa paneelien suuntaus ja heijastavuus sekä ympäröivä metsä, joka voi osin peittää ja siten lievittää häikäisyä.

Aurinkovoimalan luomat avoimet tilat voivat ainakin teoriassa luoda uutta elinympäristöä joillekin lajeille. Etelä-Suomen lintulajeista näitä on kuitenkin varsin vähän. Rakentamisen jälkeen alueelle mahdollisesti parimäärältään runsastuvia lajeja voisivat olla lähinnä västäräkin ja kivitaskun kaltaiset lajit.

15.2.3 Linnustoon ja muuhun eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arviointi

Linnusto

Pesimälinnuston osalta hankkeen toteuttaminen vaikuttaa selkeimmin paikkalintuihin. Näistä hömö- (EN) ja töyhtötaiaisella (VU) häviäisi paikallisella tasolla elinympäristöjä. Samoin närhellä (NT) metsäverkoston kaventuminen todennäköisesti vaikuttaisi lajin esiintymiseen hankealueella ja sen reunoilla. Lisäksi hankealueen kaakkoisosan pikkusiepon asuttama kuusivaltainen turvekangas menetetään. Metsäkanalinnuista hankealue kaventaisi paikallisesti pyyn ja teeren elinympäristöjä alueella. Muilla lajeilla vaikutukset ovat vähäisempiä tai epäselvempiä. Rakentamisen laajuuden vuoksi hankkeella on haitallisia vaikutuksia lähes kaikkiin hankealueella pesiviin lajeihin. Hyvin vähäisiä tai merkityksettömiä hankkeen vaikutukset ovat nykyisellä voimajohtoalueella pesiviin pensaskerttuun ja pikkulepinkäiseen. Myös pohjantikan osalta hankkeen vaikutukset ovat varsin vähäisiä, koska lajin elinympäristöt sijaitsevat hankealueen länsipuolella.

Elinympäristöjen laadun perusteella hankealueella ei sijaitse erityisen edustavia laajempia metsiköitä tai linnustollisesti erityisen potentiaalisia elinympäristöjä. Metsämaan runsauden ja alueen syrjäisyyden perusteella alueella saattaa kuitenkin esiintyä joinakin vuosina joitakin petolintulajeja tai pöllöjä (varpuspöllön pönttöjä on asennettu alueelle). Linnustoselvityksen tietojen perusteella vaikutus ei kuitenkaan kohdistu mihinkään tiettyyn lajiin, vaan kyse on ennemminkin metsälinnuston elinympäristöjen paikallisesta häviämisestä. Koska sähkönsiirron vaihtoehtona ei YVA-selostuksessa enää tarkastella ilmajohtona toteutettavaa sähkönsiirtoa, vaikutuksia ei kohdistu pohjantikan reviiriin. Linnustoselvityksen tulosten perusteella hankealueen toteuttamisen vaikutukset pesimälinnustoon ovat vähäisiä. Laajahkona metsäalueena rakentamisen vaikutukset kohdistuvat elinympäristöverkoston tasolla ainakin metsäkanalinnuista paikkauskolliseen pyyhyn ja metsoon (rakentamisen myötä lajien elinympäristöverkosto ja sen kytkeytyneisyys heikkenee).

Liito-orava

Hankealueen liito-oravaselvityksessä ei tehty havaintoja lajista. Natura-alueella esiintyvän liito-oravan kannalta hankkeen osalta tulee tarkasteltavaksi vaikutukset lajin elinympäristöverkoston. Keskeisimmäksi kulkuyhteydeksi on tunnistettu Kaasmarmun pellonreunojen suuntainen kulkuyhteys, koska laji liikkuu reviiriä etsiessään usein sekapuustoisia reunametsiä pitkin. Hankealueen länsipuolen pellonreunan metsiköt yhdistävät myös alueen ainoita aiempia tunnettuja esiintymispaikkoja (Kaasmarmunmäen Natura-alue ja valtatie 11 varren liito-oravakohteet). Lisäksi Harjunpään aurinkovoimahankkeen YVA-ohjelman mukaan lajia esiintyy myös Harjunpään hankealueella.

Hankealueelle sijoittui luontoselvityksen laatimisen aikaan lajin elinympäristöksi soveltuva Fransinonjan pohjoisosan metsikkö. Fransinonjan pohjoisosan metsikkö on hakattu syksyllä 2023.

Hankkeen toteuttaminen ei merkittävällä tavalla muuta liikkumismahdollisuuksia Kaasmarmunmäen Natura-alueen ja valtatie 11 varren liito-oravakohteiden välillä. Kohteiden välisellä alueella ei ole liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä ja oletettavasti lajin liikkumista ohjaa voimakkaammin pellonreunan varren metsäalueet. Pellonreunan metsävyöhykkeen leveys on kapeimmillaan 200 metriä. Hanke ei vaikuta Natura-alueen ja Harjunpään hankealueelta löydetyn elinpiirin väliseen alueeseen (ei vaikutuksia kulkuyhteyksiin).

Hankkeen vaikutukset liito-oravaan (ja suojelualueverkoston) ja ovat varsin vähäiset.

Lepakot

Hankealueelle sijoittuu yksi luokan III lepakkoalue. Hankevaihtoehdossa VE2 paneelikentän rakentaminen hävittää kohteen. Hankevaihtoehdossa VE1 alue todennäköisesti vähintäänkin heikentyy. Lisäksi Alamäentien varren kautta kulkeva maakaapeloitava sähkönsiirron vaihtoehto sijoittuu

yhdelle luokan III lepakkoalueelle ja rakentaminen heikentää ko. alueita. Vaikutukset lepakoihin ovat vähäisiä.

Hankkeen vaikutukset linnustoon ja eläimistöön:

- Hankkeen merkittävin vaikutus on metsäelinympäristöjen väheneminen ja vaikutus kohdistuu lähes kaikkiin alueen metsien pesimälinnustoon.
- Suurimmat vaikutukset paikkalintuihin (mm. hömö- ja töyhtötiainen) ja metsäkanalinnuista teeri ja pyy.
- Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset paikallisia ja merkittävyydeltään vähäiset.
- Hankkeen vaikutukset liito-oravaan ja lepakoihin ovat vähäiset.
- Viitasammakkoa ja liito-oravaa ei esiinny hankealueella.

16 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

16.1 Luonnonsuojelun ja luonnon monimuotoisuuden ohjelmat ja tavoitteet

Helmi-elinympäristöohjelma 2021-2030 pyrkii vahvistamaan Suomen luonnon monimuotoisuutta, turvaamaan luonnon tarjoamia elintärkeitä ekosysteemipalveluja sekä edistämään mm. metsänkäsittelyn heikentämien ja uhanalaisten metsälajien elinympäristöjen hoitoa. Ohjelman keskeisiä toimia ovat soiden suojelu ja ennallistaminen, lintuvesien, rantaluonnon ja kosteikkojen kunnostaminen ja perinnebiotooppien hoitaminen.

Kansallinen metsien suojeluohjelma METSO (Monimuotoisuuden edistäminen metsien käytössä) on Suomessa vuonna 2008 käynnistynyt ohjelma, joka tähtää metsien monimuotoisuuden säilyttämiseen ja edistämiseen sekä eri-ikäisten metsien, uhanalaisten lajien ja elinympäristöjen turvaamiseen. Keskeisiä toimia on esimerkiksi uusien suojelualueiden perustaminen uhanalaisten lajien ja luontotyyppien elinympäristöjen säilyttämisen kannalta keskeisille alueille.

Suomen Kansallinen luonnon monimuotoisuus -strategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035 on luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävä ohjelma, jonka tavoitteena on tehostaa luonnon monimuotoisuuden suojelua ja edistää heikentyneiden ekosysteemien palautumista. Ohjelman keskeisiä toimenpiteitä ovat suojelualueiden perustaminen, elinympäristöjen hoito ja monimuotoisuustiedon kerääminen.

Satakunnan maakuntaohjelmassa 2022-2025 todetaan, että Satakunnassa pyritään vahvistamaan maakunnan vetovoimaa huomioimalla kestävän luonnonvarojen käytön, lähiluonnon vaalimisen ja vesistöjen tilan parantamisen tavoitteet. Tavoitteena on myös lisätä ymmärrystä luonnon ja kulttuuriympäristöjen hyvinvointivaikutuksista ihmisen hyvinvoinnille sekä vaalia luonnon monimuotoisuutta osana maakunnan vetovoimaa ja elinvoimaa.

Ulvilan aurinkovoimahankkeen suunnittelualue koostuu pääosin nuorehkoista talousmetsästä. Alueella on joitain huomionarvoisia luontokohteita, mutta kohteiden luontoarvojen paikallisuus, niiden suhteellisen pieni pinta-ala ja ympäröivän metsän talouskäyttö huomioiden ne eivät ole erityisen potentiaalisia luonnonsuojelukohteita kansallisten luonnonsuojelua tai luonnon monimuotoisuutta edistävien ohjelmien tavoitteisiin nähden. Alueella sijaitsevilla ojitetuilla soilla ei ole havaittu erityisiä luontoarvoja, jotka tekisivät niistä potentiaalisia soiden ennallistamistoimenpiteiden kohteita.

Vaikka Ulvilan aurinkovoimahanke syrjäyttää osan Ulvilan lähimetsien alueista, se toisaalta myös edistää kestävästä luonnonvarojen käyttöä hyödyntämällä Ulvilan hyviä aurinko-olosuhteita. Aurinkovoimahankkeen luomat avoimet tilat voivat ainakin teoriassa luoda uutta elinympäristöä joillekin lajeille.

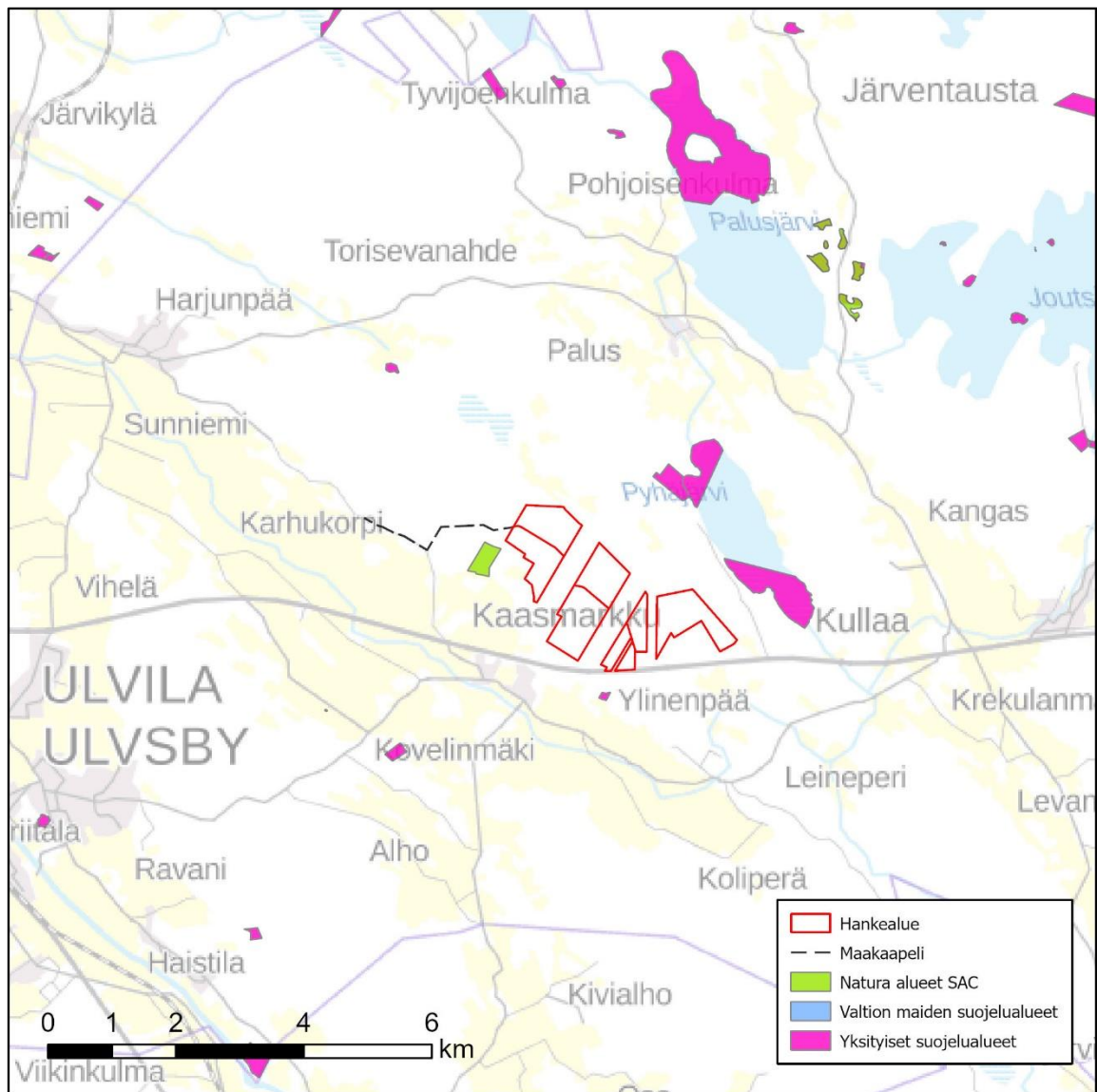
16.2 Suojeluverkoston nykytila

Hankealueella ei sijaitse Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien alueita.

Hankealueen länsipuolella sijaitsee Kaasmarkunmäen Natura -alue, SAC (FI0200143) (Kuva 16.1). Natura-alue sijaitsee lähimmillään 145 metrin etäisyydellä hankealueesta.

Seuraavaksi lähin suojelualueverkostoon kuuluva kohde on Puronotkon luonnonsuojelualue, noin 350 metriä hankealueesta etelään, valtatie 11 eteläpuolella. Etäämmällä sijaitsevia luonnonsuojelualueita ovat Lahtisen ja Pyhäjärven luonnonsuojelualueet, noin 1,4 kilometriä hankealueesta koilliseen.

Hankealueella, vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä ja niiden läheisyydessä sijaitsevat Natura-alueet, valtion maiden suojelualueet ja yksityiset suojelualueet on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa (Kuva 16.1).



Kuva 16.1. Hankealueen lähellä sijaitsevat suojelualueet (SYKE 2022, Maanmittauslaitos 2022).

16.3 Kaasmarkunmäen Natura-alue SAC (FI0200143)

Pääosa alueesta koostuu mustikkatyyppin tuoreen kankaan (MT) kuusivaltaisesta lahoppuustoisesta metsästä, jossa sekapuuna on järeää mäntyä. Lahoppuuta on huomattavasti ja puusto kohtalaisen vanhaa. Alueella on jälkiä yksittäisistä poiminnan luonteisista hakkuista, mutta muuten puusto on ilmeisesti edellisen hakkuun tai palon jälkeen kehittynyt luontaisesti.

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

Natura-alueen suojeluperusteina ovat luontotyypeistä boreaaliset luonnonmetsät ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista liito-orava.

16.4 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

16.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Perustettujen luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000–alueiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalvelusta. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (<http://www.ymparisto.fi/NATURA>).

Luontoselvityksen yhteydessä on tehty Kaasmarkunmäen Natura-alueella maastokatselmus.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla arvioidaan niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin kohdistuviin vaikutuksiin perustuen.

16.4.2 Vaikutusten tunnistaminen

Suojelualueiden sijoituessa hankealueen ja siihen liittyvien rakenteiden ulkopuolella, mahdolliset vaikutukset ovat epäsuoria. Käytännössä vaikutukset voivat olla joko avointen alueiden reunavaikutusta tai metsälajistoon kohdistuvia metsäelinympäristöverkoston muutosvaikutuksia.

Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutusta avoimiin alueisiin rajautuvilla metsäalueilla. Reunavaikutus on käytännössä reunavyöhykkeen metsien valoisuuden ja tuulisuuden lisääntymistä. Olosuhteiden muutos vaikuttaa latvuspeitteisillä kohteilla mm. kosteusmuutoksia. Reunavaikutukselle herkimpiä elinympäristöjä ovat mm. lähteiköt, purojenvarret, varjoisat pohjoisrinteiden metsät ja muut vastaavat pienilmastoltaan kosteammat kohteet. Luonnon monimuotoisuuden kannalta reunavaikutus on lähes yksinomaan kielteinen vaikutus. Tyypillisesti reunavaikutuksen ulottuma on noin 50-100 metriä, maastonmuodoista ja vallitsevista tuulensuunnista riippuen.

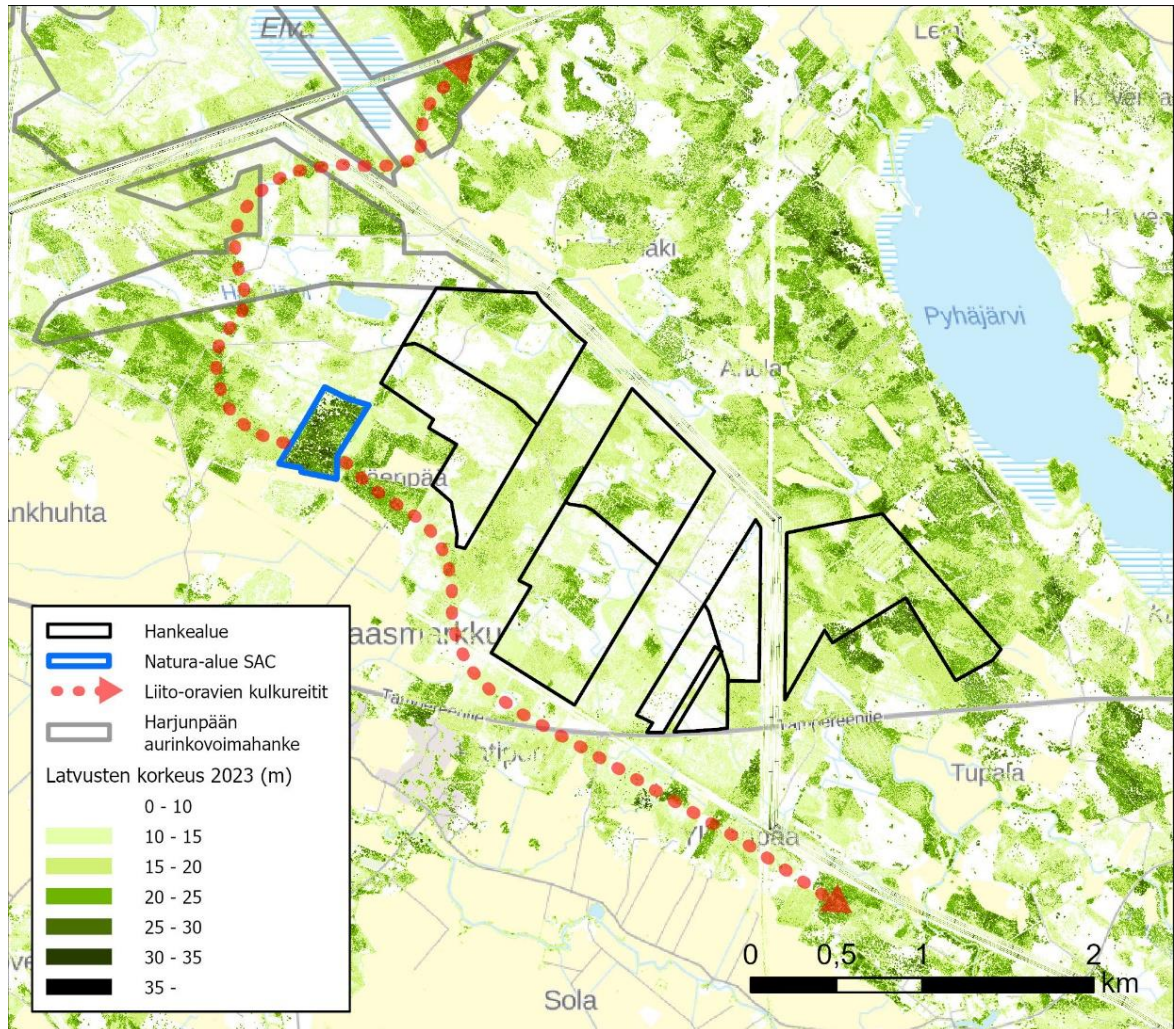
Metsäelinympäristöverkoston pirstoutumisella voi olla rakentamisaluetta laajempaa merkitystä etenkin lajeille, joiden esiintymiseen vaikuttaa metsäalueiden kytkeytyvyys ja jatkuvuus. Esimerkkejä tämän kaltaisista lajeista ovat metso ja liito-orava. Metson ympärivuotinen alueiden käyttö on varsin laajaa ja lajin esiintyminen on kytköksissä sekä yksittäisten metsäalueiden laajuuteen että metsäverkoston kytkeytyneisyyteen. Liito-oravalla puolestaan olennaista on sekä lajin käyttämät elinympäristölaikut että niiden väliset puustoiset kulkuyhteydet.

Muihin rakentamishankkeiden mahdollisiin vaikutuksiin kuuluvat muutokset valuma-alueissa, valussa tai pintavesien laadussa, jotka voivat välillisesti aiheuttaa vaikutuksia suojelualueisiin.

16.4.3 Vaikutukset Kaasmarkunmäen Natura-alueeseen

Kaasmarkunmäen Natura-alue sijaitsee lähimmillään 145 metrin päässä hankealueesta. Suojelun perusteena olevan Natura-luontotyypin boreaaliset metsät osalta 145 metrin suojavyöhyke on riittävä estämään reunavaikutuksen haitallisia vaikutuksia Natura-alueelle.

Hankealueelta virtaa Natura-alueen läpi Fransinoja. Hanke ei merkittävästi muuta Fransinojan veden määrää tai laatua, joten hanke ei muuta Natura-alueen boreaalisen metsän kosteustasapainoa. Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta Natura-alueen boreaaliseen metsään.



Kuva 16.2 Metsäkeskuksen latvusmalli Kaasmarkunmäen Natura-alueen ympäristöstä. Liito-oravalle sopivat kulkureitit näkyvät kartalla vihertävinä alueina. Korkeimmat metsät näkyvät kartassa tummanvihreänä ja matalat metsät valkoisena.

Liito-oravan osalta hanke ei muuta lajin elinympäristöjä Natura-alueella. Hankkeella ei myöskään ole vaikutuksia lajin tunnettuihin, aiemmin käytössä olleisiin elinympäristöihin valtatie 11 varrella.

Lajin puustoiset kulkuyhteydet Natura-alueelta Fransinojan pohjoisosan suuntaan ovat nykyiselläänkin jokseenkin katkonaisia (avohakkuu, taimikoita), eikä yhtenäistä, vähintään varttunutta metsää olevaa kulkuyhteyttä ole. Kaasmarkunmäen Natura-alueen länsipuolelle jää havupuuvaltaisia sekametsiä, jotka soveltuvat liito-oravan kulkureiteiksi. Tällä osalla säilyy myös latvusyhteys pohjoiseen.

Natura-alueelta kaakkoon sijaitsee pellonreunametsä, joka kytkee valtatie 11 varren aiemmin asutut elinympäristöt Natura-alueeseen. Hankealueen ja peltojen väliin jäävän metsäkaistan leveys vaihtelee noin 200 metristä 500 metriin. Tällä osalla säilyy liito-oravan kulkuyhteys kaakkoon.

Natura-alueelta ei ole liito-oravalle soveltuvaa kulkuyhteyttä koilliseen tai itään, hankealueen suuntaan. Hanke ei siten katkaise liito-oravalle soveltuvia kulkuyhteyksiä. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee kartalla näkyvä iäkkäämmän metsän alue, joka olisi voinut soveltua liito-oravan elinympäristöksi (Kuva 14.1, luontotyyppikuvio 1). Vuoden 2023 lopulla hakattiin lajille soveltuva osa kyseisestä metsästä. Hankealueella ei ole liito-oravan elinympäristöksi soveltuvaa metsää.

Maakaapelina toteutettava sähkönsiirto sijoittuu metsäalueella hankealueen läpi kulkevan nykyisen metsätien reunaan. Maakaapelointi leventää avoimen alueen leveyttä ja osaltaan heikentää puustoisia kulkuyhteyksiä tiealueen yli Natura-alueelta pohjoiseen tai koilliseen. Liito-oravan maksimiliitomatkaksi on usein esitetty hyppypuun korkeutta kerrottuna kolmella (kuitenkin siten, että maksimimatka on 50 metriä). Puuston ikätietojen ja maastohavaintojen perusteella maakaapelointi ei estä lajin liikkumista maakaapelin ja tiealueen yli.

Yhteisvaikutusten osalta ongelmallisimmaksi katsotaan Harjunpään hankealueen ulottuminen kiinni Kaasmarmun peltoalueisiin ja hankealueiden rajautuminen kiinni toisiinsa. Kaasmarmunmäen Natura-alueen suojelun perusteena olevan liito-oravan kulkumahdollisuudet olisi kummankin hankkeen toteutuessa estetty Natura-alueelta luoteeseen tai pohjoiseen. Laji hyödyntää usein etenkin pellonreunojen tai virtavesien varsia liikkumiseen. Kulkuyhteystarpeiden huomioiminen olisi elinympäristöverkoston näkökulmasta perusteltua, koska Harjunpään YVA-ohjelman mukaan laji esiintyy hankealueella.

Hanke ei vaikuta liito-oravan elinympäristöön Natura-alueella. Hanke ei sijoitu liito-oravan nykyisille kulkureiteille, eikä hankkeella siten ole vaikutuksia liito-oravaan. Natura-vaikutusten arvioinnin perusteella hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin.

16.4.4 Suojeluverkostoon kohdistuvien vaikutusten arviointi

Hankkeen vaikutukset Kaasmarmun Natura-alueen suojelun perusteisiin ovat korkeintaan vähäisiä. Muihin suojelualueverkoston kohteisiin hankkeella ei etäisyyden johdosta ole vaikutuksia.

Hankkeen vaikutukset Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmakohteisiin:

- Alle 1 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat Kaasmarmunmäen Natura-alue (145 metriä) ja Puronotkon luonnonsuojelualue (350 metriä).
- Natura-alueen suojelun perusteina ovat liito-orava ja boreaaliset luonnonmetsät.
- Natura-vaikutusten arvioinnin perusteella hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin.
- Hankevaihtoehdoilla ei ole vaikutuksia suojelualueverkoston kohteisiin.

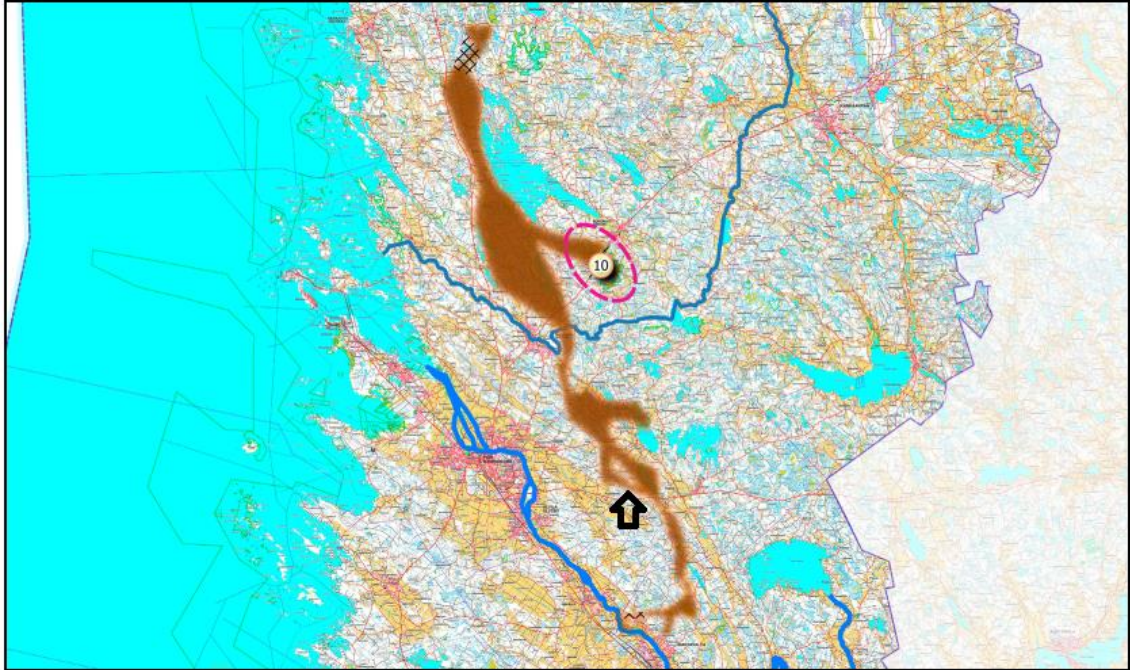
17 Ekologiset yhteydet

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä ekologisten yhteyksien nykytilasta ja arvioituista vaikutuksista. Tarkemmat kuvaukset löytyvät YVA-selostuksen liitteestä 8.

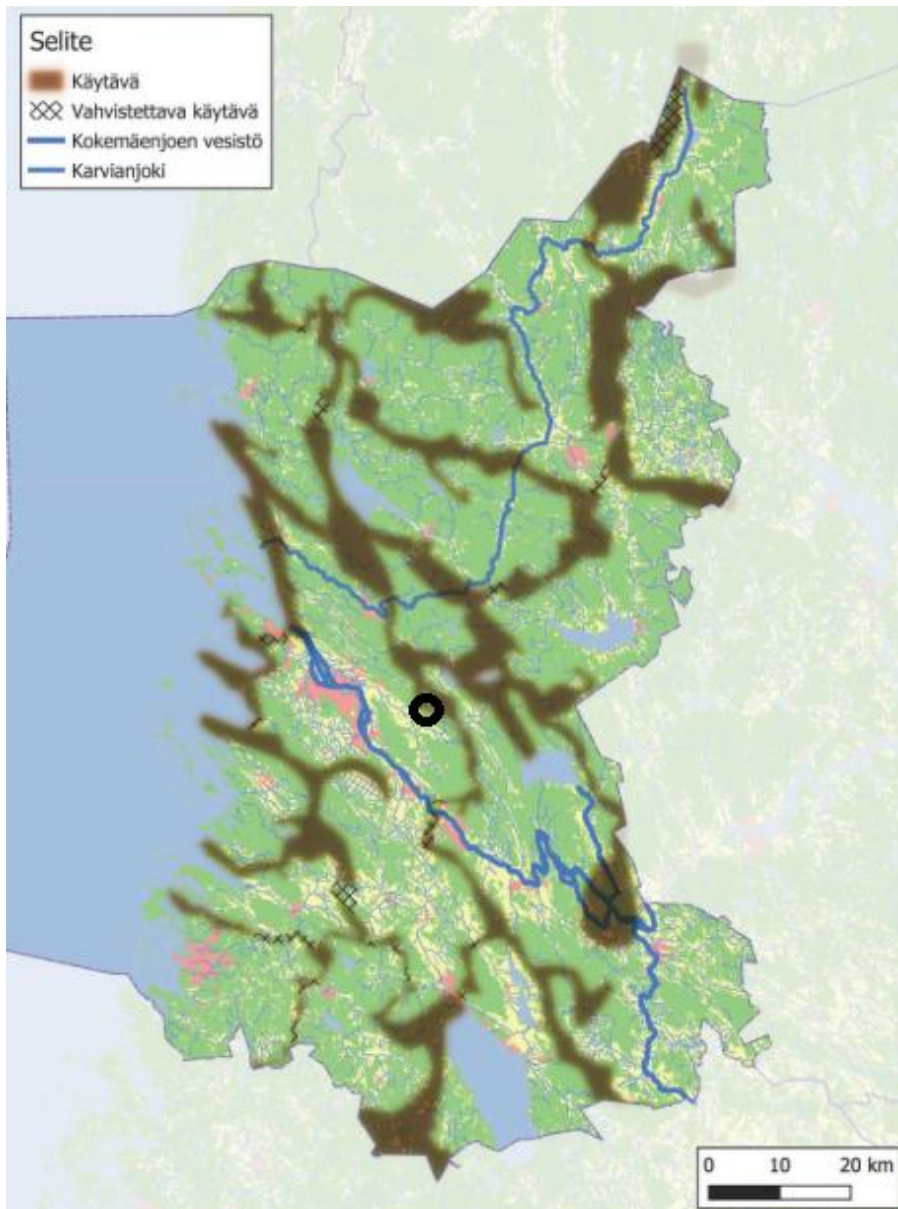
17.1 Ekologisten yhteyksien nykytila

Satakunnan viherrakenneselvityksessä (Ahlman Group 2021) on selvitetty maakunnan luonnon ydinalueiden väliset ekologiset yhteydet eli viherkäytävät. Hankealueen tasalla sijaitsee pohjois-

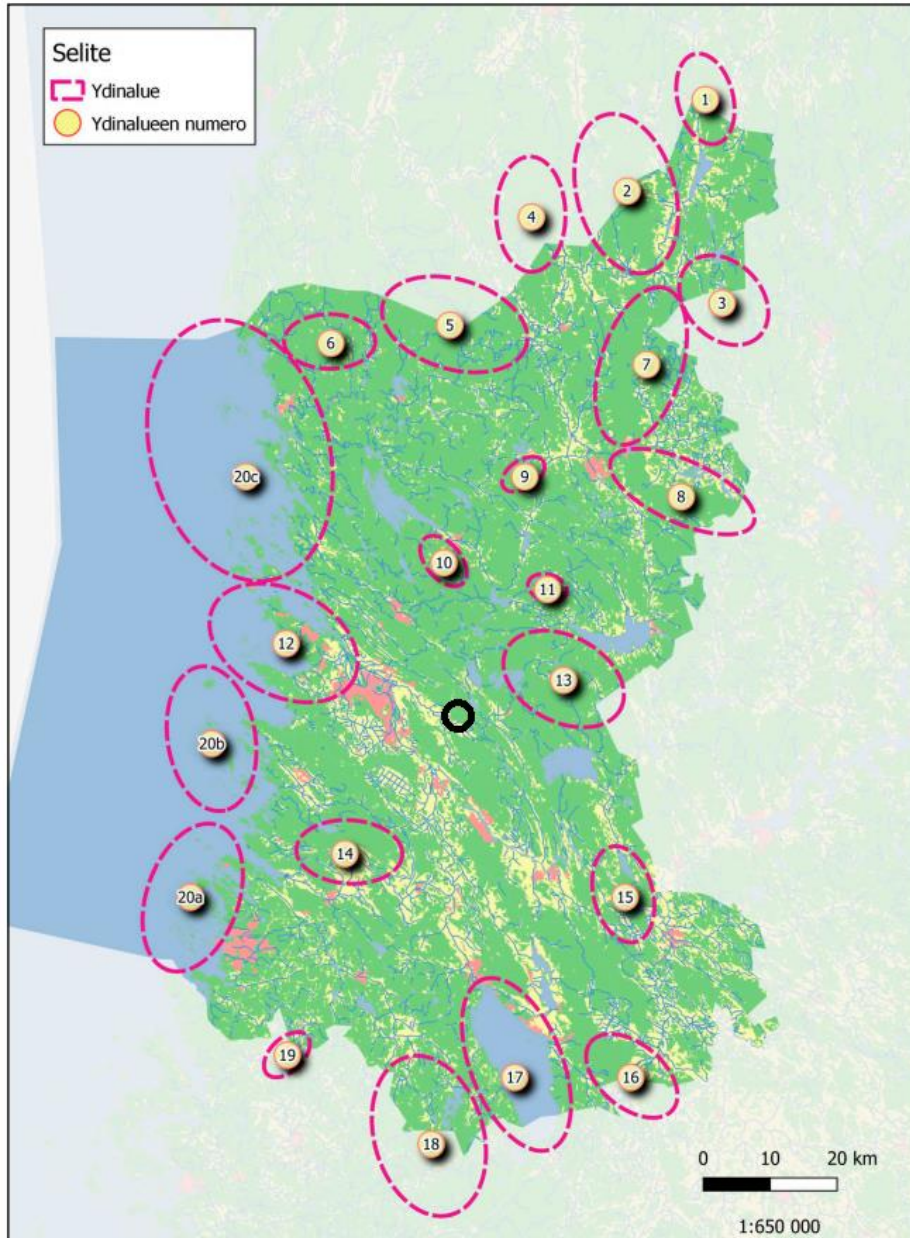
etelä-suuntainen viheryhteys, joka on kaksijakoinen: läntisempi viheryhteys kulkee hankealueen kautta ja itäisempi Pyhäjärven molemmiin puolin. Kumpikin viheryhteys kuuluu Satakunnan viherrakenneselvityksen viheryhteyteen H. Viheryhteys H on kokonaispituudeltaan noin 70 kilometriä, ulottuen Merikarvian ja Siikaisten tasalta aina Harjavallan tasalle Kokemäenjoenlaaksoon.



Kuva 17.1. Viheryhteys H. Hankealueen sijainti osoitettu nuolella. (muokattu kuvaote Satakunnan viherrakenneselvityksen kuvasta 56).



Kuva 17.2. Hankealueen sijainti (musta ympyrä) ja tärkeimmät viherherytykset (muokattu kuvaote Satakunnan viherrakenneselvityksen kuvasta 48).



Kuva 17.3 Hankealueen sijainti suhteessa Satakunnan luonnon ydinalueisiin. Hankealueen sijainti on esitetty mustalla ympyrällä. (muokattu kuvaote Satakunnan viherrakenneselvityksen kuvasta 24)

Viherrakenneselvityksessä viheryhteys H on kuvattu seuraavasti:

”Viherkäytävä H (kuva 56) 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.”

Kuvauksessa mainituista ydinalueista ydinalue 6 on Satakunnan pohjoisosassa sijaitseva Merikarvian Mankanevan ja muiden alueen suolaikkujen muodostama kokonaisuus ja ydinalue 10 on Pomarkun Isonnevan alue (Kuva 17.3). Hankealue sijoittuu viheryhteydellä näiden eteläpuolelle.

Hankealueen eteläpuolella viheryhteys kapenee Kokemäenjoen suunnalla ja on paikoin hyvin kapea (Kuva 17.1).

Hankealue sijoittuu maakunnallisesti merkittävän pohjois-etelä -suuntaisen viheryhteyden kohdalle. Viheryhteydelle sijoittuu Kaasmarkunmäen Natura-alue, joka sijaitsee hankealueen länsipuolella. Hankealueen tasalla viheryhteys on kaksiosainen. Hankealue sijoittuu viheryhteyden läntiselle haaralle ja itäpuolella sijaitsee toinen samansuuntainen viheryhteys. Läntinen haara muodostuu hankealueen seudun metsäalueista ja Elvan suoalueesta. Itäinen haara käsittää puolestaan Pyhäjärven ja sen ranta-alueita. Haarojen välisellä viheryhteyteen kuulumattomalla alueella on hankealueen koillispuolen haja-asutusta ja vähäisesti peltoja. Viheryhteyden haarat yhdistyvät Elvan pohjoispuolella ja yhdistyvät edelleen Palokallion ja Palusjärven alueiden muodostamaan laajempaan osakokonaisuuteen.

Vaikutusten arvioinnin merkittävimpänä lähtöaineistona käytettävä viherrakenneselvitys on laadittu maakuntatasolla. Raportin mukaan kyseessä on ollut yleispiirteinen selvitys mahdollisista viherkäytävistä Satakunnassa. Työssä on tunnistettu maakunnan luontoarvoiltaan tärkeimpiä luonnon ydinalueita ja niiden välisiä viheryhteyksiä eli ekologisia yhteyksiä. Yhteydet on pyritty osoittamaan siten, että niiden varrella olisi mahdollisimman paljon paikallisesti arvokkaita luontokohteita. Raportissa ei ole eritelty kohdekohtaisesti viheryhteyksien varrella olevia arvokohteita, mutta niiden lukumäärä on esitetty koostetaulukkona (Kuva 17.4).

- | | |
|--|--|
| ▶ Natura-alue 3 | ▶ Lähde 1 |
| ▶ Metsälakikohde 35 | ▶ Perinnebiotooppi 3 |
| ▶ Lehtojensuojeluohjelma 3 | ▶ Liito-oravan havaintopiste 9 |
| ▶ Vanhojen metsien suojeluohjelma 1 | ▶ Yksityinen luonnonsuojelualue 19 |
| ▶ Lintuvesiensuojeluohjelma 2 | ▶ Soidensuojeluohjelma 1 |
| ▶ Maakunnallisesti arvokas lintualue (MAALI) 1 | ▶ Soidensuojeluohjelman täydennysehdotuskohde 2 |
| ▶ Kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) 1 | ▶ Luonnontilainen suo (yli 20 ha) 15 |
| ▶ Valtakunnallisesti arvokas kallioalue 1 | ▶ Maakuntakaavan toteutumaton suojelualuekohde 5 |
| ▶ Maakunnallisesti arvokas kallioalue 5 | ▶ Tummaverkkoperhosesiintymä 18 |
| ▶ Maakunnallisesti arvokas harju 2 | |

Kuva 17.4. Viheryhteyden H merkittävät luontoarvot. (Kuvaote Satakunnan viherrakenneselvityksen viheryhteyden H kuvauksesta)

Yllä olevan taulukon perusteella viheryhteyden maakunnallisessa arvossa korostuvat yhteyden merkitys suojelualueverkoston kohteita (Natura-alueet, suojeluohjelmien kohteet, toteutumattomat suojelualueet ja luonnonsuojelualueet) yhdistävänä käytävänä, osana metsäverkostoa (metsälakikohteet, metsiä koskevat suojeluohjelmat, liito-orava, luonnonsuojelualueet) sekä suojeluverkostoa yhdistävänä osana (soidensuojeluohjelma kohteet ja luonnontilaiset suoalueet).

Ilmakuva- ja karttatarkastelun perusteella hankealueen ja sen lähialueet ovat merkittäviä etenkin yleisenä metsäverkostoa yhdistävänä osana. Hankealue sijoittuu Kaasmarkun peltojen ja Pyhäjärven väliselle noin 2,5 kilometriä leveälle asuttamattomalle metsäalueelle. Lähialueiden soista laajemmin ojittamaton on ainoastaan osa hankealueen pohjoispuolisesta Elvan keidassuosta. Lajitasolla hankealueen tasalla viheryhteydellä korostuu tavanomaisten metsälajien lisäksi yhteyden merkitys liito-oravalle. Lajia on aiemmin tavattu hankealueen länsipuolisella Kaasmarkunmäen Natura-alueella sekä hankealueen lounaispuolella Tampereentien varrella.

17.2 Vaikutukset ekologiin yhteyksiin

17.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty Satakunnan viherrakenneselvitystä (Ahlman Group 2021), ilma- ja karttakuva-aineistoja ja hankkeen luontoselvityksen tietoja. Lisäksi lähtötietoina on käytetty suojelualueverkostoon ja eri suojeluohjelmiin kuuluvien kohteiden ympäristöhallinnon

rajapintapalvelusta. Muilta osin ekologisen verkoston merkitystä on punnittu eri lajien esiintymistietojen pohjalta.

Vaikutuksia ekologiin yhteyksiin on arvioitu tarkastelemalla hankealueen sijaintia, laajuutta ja ympäristön nykytilaa suhteessa ympäröiviin luonnonsuojelualueisiin ja ekologiin verkoston osiin. Vaikutuksia on pohdittu peilaamalla niitä suhteessa viheryhteyden merkitykseen osana maakunnallista viherverkostoa.

Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty viheryhteyden merkitykseen eläinten kulkukäytävänä ja suojelualueverkostoa yhdistävänä yhteytenä. Arvioinnissa on punnittu hankealueen rakentamisesta johtuvan metsäelinympäristöjen häviämisen merkitystä viheryhteydelle ja viherverkostolle laajemmin.

Satakunnan viherrakenneselvityksessä, kuten viheryhteyksiä koskevassa kirjallisuudessaakin, ekologisille verkostoille on osoitettu myös lukuisia muita tavoitteita. Näihin lukeutuvat mm. luonnon monimuotoisuuden toiminnallinen säilyminen (maisema- ja ekosysteemien tasoilla), elinympäristöverkostojen pirstoutumisen estäminen, ekosysteemipalveluiden turvaaminen, lajipopulaatioiden monimuotoisuuden säilyttäminen ja lajien elinkelpoisuuden säilyttäminen metapopulaatiotasolla. Useat näistä tavoitteista ovat hankearvioinnin mittakaavassa erittäin hankalia arvioida.

17.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Energian tuotantomuotona aurinkoenergia on viheryhteyksien metsäverkoston rakenteen kannalta vaikutuksiltaan suurempaa kuin esimerkiksi tuulivoima. Siinä missä tuulivoimahankkeissa metsäpinta-alaa menetetään hankealueilla suhteellisesti melko vähän, on aurinkovoimahankkeissa metsämaan menetys hankealueilla huomattavan suurta. Toisaalta aurinkoenergian tuottaminen ei muodosta elämistön kannalta juurikaan käytönaikaista häiriövaikutusta.

Aurinkoenergian tuotantoalueet voivat vaikuttaa ekologiseen verkostoon pinta-alamenetyksinä sekä este- tai häiriövaikutuksen kautta. Estevaikutus tarkoittaa eläinten liikkumisen estymistä esim. tuotantoalueen aitojen vuoksi. Estevaikutus voi muodostua myös eläinten karttaessa rakennettuja alueita. Lajeilla kulkuyhteydet voivat katketa tai heikentyä ympäristömuutosten, kuten puuston poiston vuoksi. Lisäksi etenkin rakentamisajan häiriövaikutus vähentää eläinten liikkumista hankealueella tai niiden läheisyydessä. Melua ja suoraa häiriötä aiheuttavat työmaaliikenne, työkoneiden liikkuminen rakentamisalueella. Myös rakentamisaikainen valaistus voi häiritä viheryhteydellä liikkuvaa elämistöä. Käytönaikainen häiriövaikutus rajoittuu ajoittaiseen huoltoliikenteeseen ja huoltotoimiin, jotka eivät aiheuta erityisen voimakkaita meluvaikutuksia.

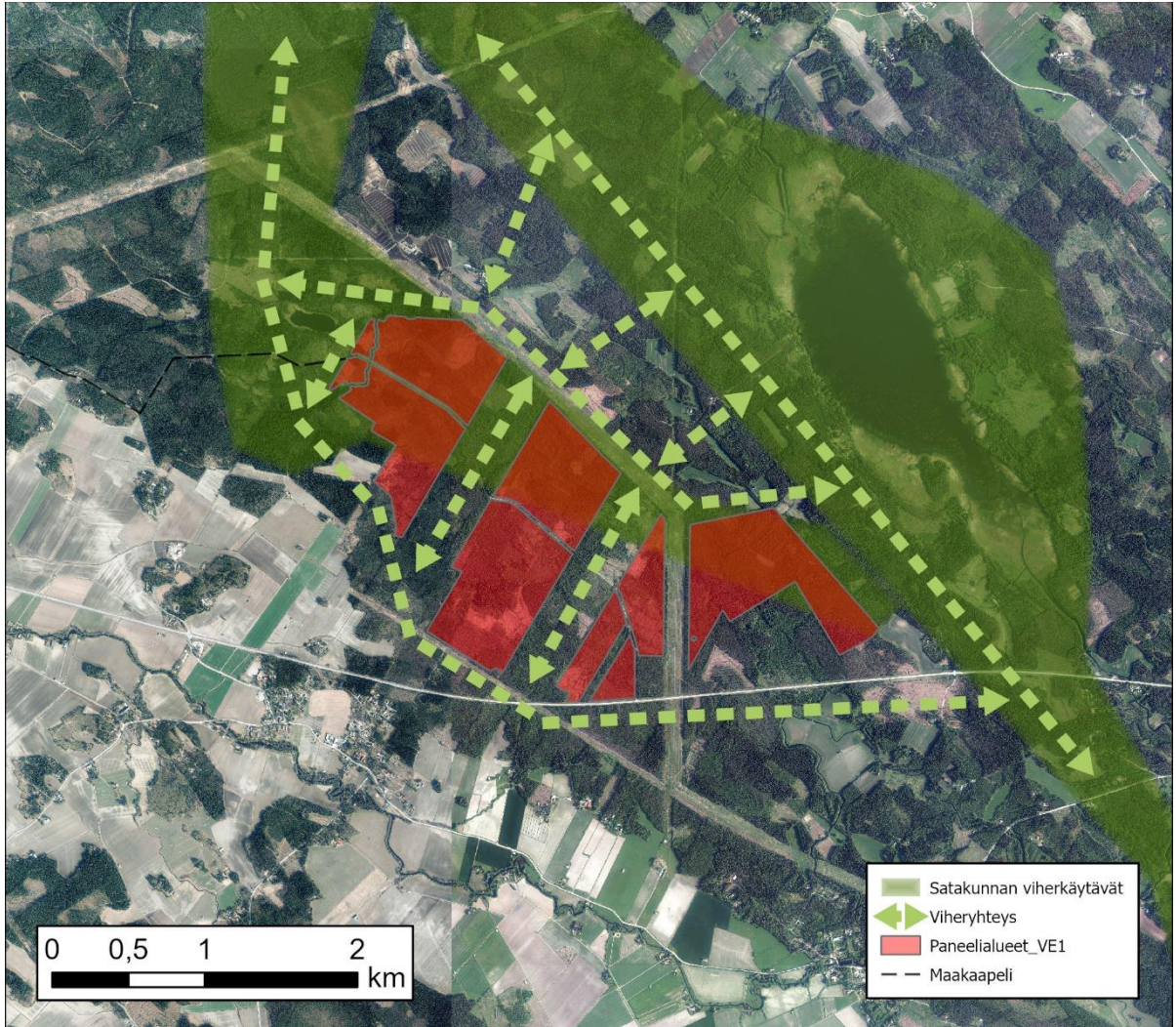
Viherverkoston rakenteellinen ja toiminnallinen kytkeytyneisyys on edellytys viherverkoston ekosysteemi- ja lajitason ekologiselle toimivuudelle. Kulkuyhteyksien ohella lajien esiintyminen edellyttää riittävästi riittävän laadukkaita elinympäristöalueita ja riittävällä tiheydellä. Vaatimukset vaihtelevat huomattavasti lajikohtaisesti mm. elinkierron piirteiden ja lajin liikkumiskyvyn/leviämiskyvyn mukaan. Käytännön tasolla verkoston rakenteellinen ja toiminnallinen kytkeytyneisyys tarkoittaa myös ekosysteemien luontaisten prosessien toimivuutta. Metsäelinympäristöissä tällä voidaan tarkoittaa esimerkiksi metsien lahoppuujatkumoa tai metsien riittävän monipuolista ikä- ja puulajivaihtelua. Suoalueiden verkostossa korostuvat puolestaan suo yhdistymien vesitalouden säilyminen, luonnontilaisten tai luonnontilaisen kaltaisten soiden verkoston kytkeytyneisyys sekä luontotyyppien ja lajiston monimuotoisuus verkostossa.

17.2.3 Ekologiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikana viheryhteydelle kohdistuu hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä häiriövaikutusta. Häiriövaikutusta ei kuitenkaan ole tässä yhteydessä käsitelty sen tarkemmin, koska vaikutusmuotona se on väliaikainen ja pääasiassa palautuva. Rakentaminen ei sisällä

voimakasta impulssimaista melua (esim. louhinta, paalutus), joten rakentamisen aikainen häiriövaikutus vertautuu tavanomaiseen rakentamistoimintaan. Vaikutus on palautuva.

Käytön aikainen häiriövaikutus on arvioitu alueella vähäiseksi. Tuotantoalueelle on suunniteltu eläimistöä häiritsevää valaistusta vain paikoin. Tuotantoalueen muuntajien sisällä voi olla valoja, mutta niissä valaistus on usein piilotettu paneelirivien alle. Lisäksi sähköaseman ja akkuvaraston alueelle saatetaan suunnitella valaistusta. Käytön aikaiset vaikutukset ovat luonteeltaan pysyviä.



Kuva 17.5. Hankealueen ympärillä ja sen läpi kulkevat viheryhteudet.

Hankkeessa aurinkopaneelientät aidataan ja kentiltä poistetaan puusto. Näin ollen paneelientien alueelta metsäinen viheryhteys häviää rakentamisen myötä. Hankealueen elinympäristöjen tilan näkökulmasta hankealueella on niukasti viheryhteyden kannalta tärkeitä, rakenteeltaan monimuotoista metsäkuvia. Hankealueen iäkkäämmät metsät ovat hyvin pieniä hakkuilta säästyneitä pirstaleita, joiden ekologinen merkitys on verkoston tasolla hyvin pieni. Viheryhteyden läntisellä haaralla korostuukin yhteyden kytkeytyminen Kaasmarmunmäen Natura-alueeseen ja viheryhteyden metsäpintamaan pinta-ala ja laajuus sinänsä.

Lajiston liikkumisen kannalta hankkeen toteuttaminen kaventaa Kaasmarmun laajojen peltoalueiden ja Pyhäjärven välistä metsäaluetta itä-länsi -suunnassa huomattavasti. Lajiston liikkumisen osalta tiedossa ei ole liito-oravan lisäksi erityisiä muita lajeja, joiden liikkumismahdollisuuksia tulisi tarkastella. Liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 15.2.3. Hirvieläinten ja muiden nisäkkäiden osalta edellä esitetyn kaltaiset, hankealueen ympäristössä säilyvät

metsäalueet ovat riittäviä eläinten liikkumiseen alueella pohjois-etelä-suunnassa. Hankealueen läpi on suunniteltu jätettävän kaksi noin 340-370 metriä leveää koillinen-lounassuuntaista viheryhteyttä (Kuva 17.5).

Koska näitä osia ei avohakata nämä säilyvät kapeina eläinten liikkumista mahdollistavina kapeina metsävyöhykkeinä. Hankealueen sisäiset kapeat metsävyöhykkeet tukevat vähäisesti viheryhteyttä. Viheryhteyden toimivuuden kannalta olennaisempia ovat kuitenkin hankealueen ulkopuoliset metsät. Pääosalla eläimistöä hankkeen vaikutukset liikkumismahdollisuuksiin ovat vähäisiä.

Metsälajeista metsäverkoston kaventuminen voi kuitenkin vaikuttaa mm. metsäkanalintuihin. Paik-
kauskollisista metsälajeista pyy ja metso karttavat rakennettuja alueita ja lajien kantojen vahvuus on kytköksissä metsäverkostojen laajuuteen ja kytketyneisyyteen. Edellä mainituista lajeista hankealueella ei tiettävästi esiinny metsoa, mutta metsoa voi pitää yhdenlaisena metsäverkoston tilan indikaattorilajina. Lajin osapopulaatioiden elinkykyisyys on riippuvainen laajemmasta metsäverkoston tilasta maisematasolla. Kuitenkaan edes viherrakenneselvityksen metsäverkoston ydinalueet kapeine ja pitkine viheryhteyksineen eivät todennäköisesti yksinään ole riittäviä lajin elinkykyisyyden takaamiseksi.

Rakentamisalue on päällekkäinen viheryhteyden läntisen haaran kanssa. Näin ollen hankkeen voi toteutuessaan suoraviivaisesti tulkittuna katkaisevan yhteyden läntisen haaran. Maakuntatasolla laaditun selvityksen viherkäytävien rajaukset ovat kuitenkin suuntaa antavia, joka mahdollistaa jonkin asteista tulkintamahdollisuutta yhteyden toteutumiseen ja toimivuuteen alueella. Viherrakenneselvityksessä viherkäytävät on luotu ns. luonnon ydinalueiden välille siten, että yhteyksien alueelle sijoittuisi mahdollisimman paljon mm. suojelualueverkoston kohteita tai muita paikallisesti arvokkaita luontokohteita. Lisäksi käytävien määrittämisessä on pyritty yhtenäisyyteen. Selvityksen tavoitteena on ollut, että viherkäytävä olisi rakenteeltaan ehjä, eikä miltään kohdin kapeampi kuin 200 metriä.

Metsämaiden laajemmassa tarkastelussa hankealueen ympäristössä säilyy viheryhteyden rajaukseen kytkeytyviä metsäalueita. Hankealueen länsipuolella hankealueen ja peltoalueiden välisen yhtenäisen metsävyöhykkeen leveys on kapeimmillaankin 200 metriä. Hankealueen eteläpuolella yhtenäistä metsäaluetta halkoo sen sijaan valtatie 11, mutta metsäalaa säilyy yhtenäisemmin etenkin tien eteläpuolella. Hankealueen ja valtatie 11 välisellä alueella metsäyhteyden leveys vaihtelee ja on katkonainen. Viheryhteyden kannalta hankealueen eteläpuolella metsäinen yhteys ei säilyisi eheänä kokonaisuutena ja erityisesti valtatie hankalan sijainnin takia yhteys on tältä osin tulkittavissa osittain katkonaiseksi. Hankealueen itä- ja koillispuolella säilyy puolestaan metsäalueita, joita rikkoo muutamat asuinrakennukset ja pienet viljelysaluudet. Tämä hankealueen ulkopuolella sijaitseva, viheryhteyden haarojen välinen osa on puuston ikätietojen perusteella vastaavan kaltaista kuin hankealueellakin (pääasiassa nuorta tai nuorehkoa, mutta mukana myös muutamia iäkkään metsän pirstaleita). Haarojen välisellä osalla on pieniä, metsäaluetta pirstovia viljelyksiä, mutta viheryhteyksien välisen metsäalueen leveys on pääsääntöisesti 500-800 metrin levyinen. Hankealueen pohjoispuolella säilyy viheryhteyttä laajempi metsäinen vyöhyke. Pelkkää metsämaiden sijoittumista tarkastellen hankealue heikentää huomattavasti viheryhteyden läntistä haaraa. Kokonaisuudessaan viheryhteys ei kuitenkaan kokonaan katkea. Hankkeella ei ole vaikutuksia viheryhteyden itäiseen haaraan ja läntisen haaran ympäristössä säilyy yhteyttä ylläpitäviä metsäalueita.

Yhteenvetona todetaan, että hanke heikentää huomattavasti viheryhteyden läntistä haaraa. Koko viheryhteyden osalta vaikutuksia ei kuitenkaan voi pitää merkittävänä. Hanke ei katkaise läntisen haaran metsäyhteyksiä, eikä hankkeella ole vaikutuksia viheryhteyden itäiseen haaraan. Lajiston liikkumisen kannalta hankkeella on heikentäviä vaikutuksia pyyn ja metson kaltaisiin lajeihin. Muiden lajien osalta hankkeen ympäristössä säilyvät liikkumismahdollisuudet pohjois-etelä-suunnassa. Hankkeen metsämaan aluemenetykset kohdistuvat talousmetsiin, joilla ei elinympäristöjen laadun valossa ole viheryhteyden rakenteen tai toiminnan kannalta erityistä painoarvoa.

Hankkeen sijoittuessa kuitenkin valtaosin päällekkäin viheryhteyden läntisen haaran kanssa vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on arvioitu kohtalaisen kielteiseksi. Perusteena on yhteydelle sijoittuvan laajahkon metsäalueen aluemenetykset, jotka heikentävät pohjois-etelä -suuntaista metsäyhteyttä selvästi nykyisestä. Arvioinnissa on huomioitu viheryhteys osana metsäverkoston kokonaisuudessa.

17.3 Herkkyystarkastelu VE2:n pohjoisosan rajaamisesta pois paneelialueesta

Herkkyystarkastelun mukaiselta alueelta on syksyn 2023 aikana tehty hakkuu, jossa on kaadettu alueen hakkuukypsiä metsä. Hakkuun myötä alueen luontoarvot on menetetty.

Hankealueen pohjoispuolella on melko laajasti viheryhteyteen liittyvää metsäaluetta, eikä herkkyystarkastelun mukainen hakattu alue vaikuta oleellisesti ekologisen yhteyden toimintaan. Hakkuun myötä hankealueen potentiaalisesti arvokkaampien, rakenteeltaan monipuolisempien metsien määrä on hakkuun myötä vähentynyt.

Hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin:

- Hankealue sijoittuu maakunnallisesti tärkeän haarautuvan viherkäytävän läntiselle haaralle. Hanke heikentää huomattavasti viheryhteyden läntistä haaraa.
- Viheryhteyden maakunnallisessa arvossa korostuvat yhteyden merkitys suojelalueverkostoa, metsäverkostoa ja suoverkostoa yhdistävänä käytävänä.
- Hankealueen elinympäristöjen tilan perusteella hankealueella ei ole viheryhteyden rakenteen tai toiminnan kannalta erityistä, muusta metsämaisemasta erottuvaa painoarvoa.
- Viherkäytävän merkintä on yleispiirteen. Hankealueen länsi-, itä- ja pohjoispuolella säilyy viheryhteyden toteutumista tukevia metsäalueita. Eteläpuolella yhteyden toteutumista heikentää hankealueen rajautuminen valtatiehen 11 ja itse valtatie sijainti.
- Lajiston liikkumisen kannalta hankkeella on heikentäviä vaikutuksia pyyn ja metson kaltaisiin laajoja, toisiinsa kytkeytyviä metsäalueita vaativiin lajeihin. Muun lajiston liikkumismahdollisuuksiin hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä.
- Hanke johtaa laajahkon metsäalueen aluemenetyksiin, jotka heikentävät pohjois-etelä -suuntaista metsäyhteyttä selvästi nykyisestä. Metsäalueen merkityksessä osan viheryhteyttä on painotettu menetyksen pinta-alallista ja pirstouttavaa vaikutusta metsäverkostossa.
- Hankkeen vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä.

18 Maa- ja kallioperä

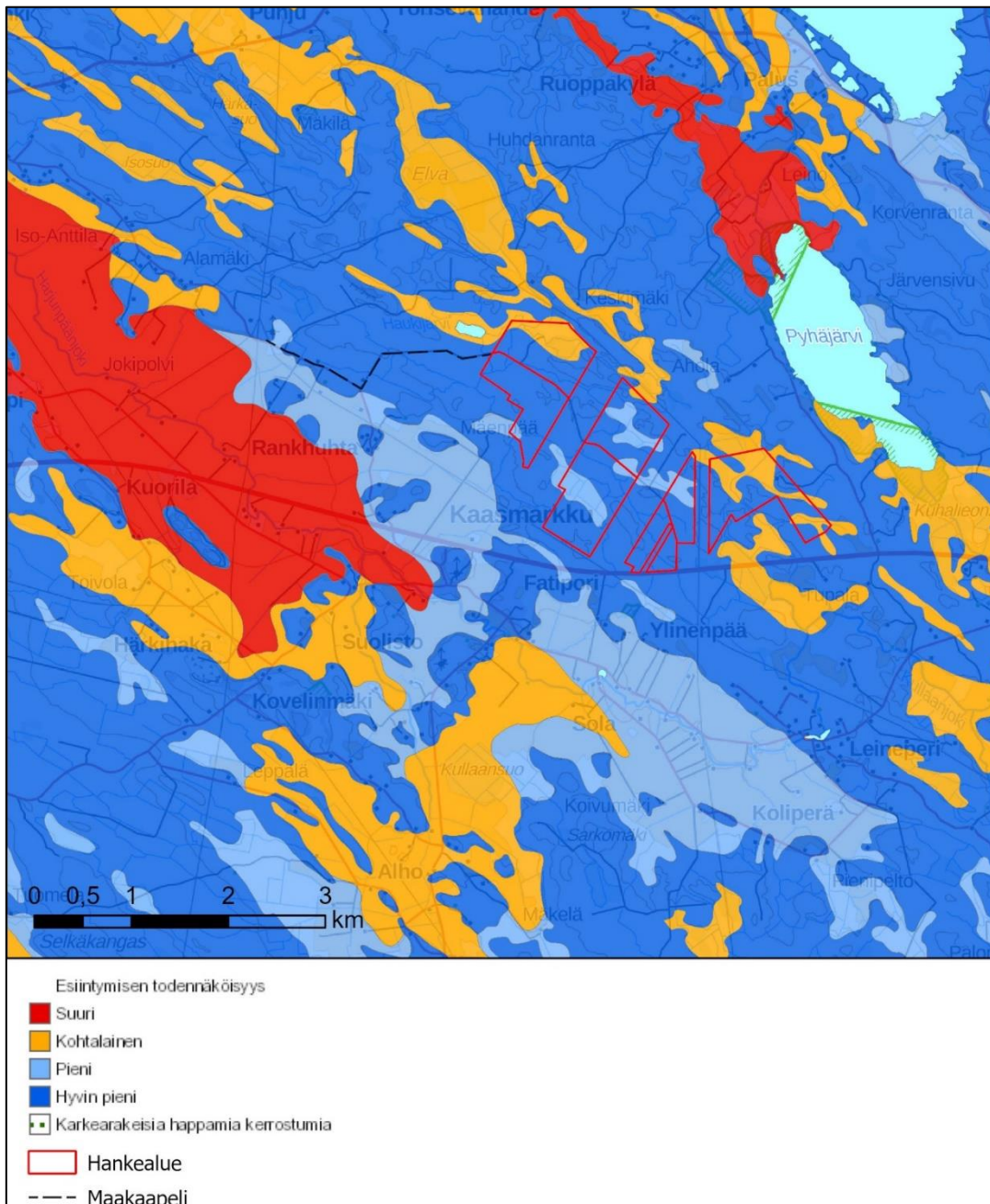
18.1 Maa- ja kallioperän nykytila

Maaperän ja rakennettavuuden arvioinnissa on käytetty GTK:n ja MML:n kartta-aineistoja. GTK:n maaperäkartalla maaperästä arviolta noin 70% on tulkittu hiekkamoreeniksi (Mr). Loppu on keskenään melko samansuuruisin osin rahkaturvetta (St) ja hiesua (Hs). Lisäksi alueen pohjoisimmassa osassa Koukkujärvisuon ympärillä on saraturpeeksi (Ct) luokiteltua aluetta. Turvealueet painottuvat alueen pohjois- ja itäosiin, mutta suurehko ja luultavasti paksu rahkaturvekerrostuma sijoittuu myös hankealueen eteläpäässä osa-alueella 4 sijaitsevalle Huroistensuolle.

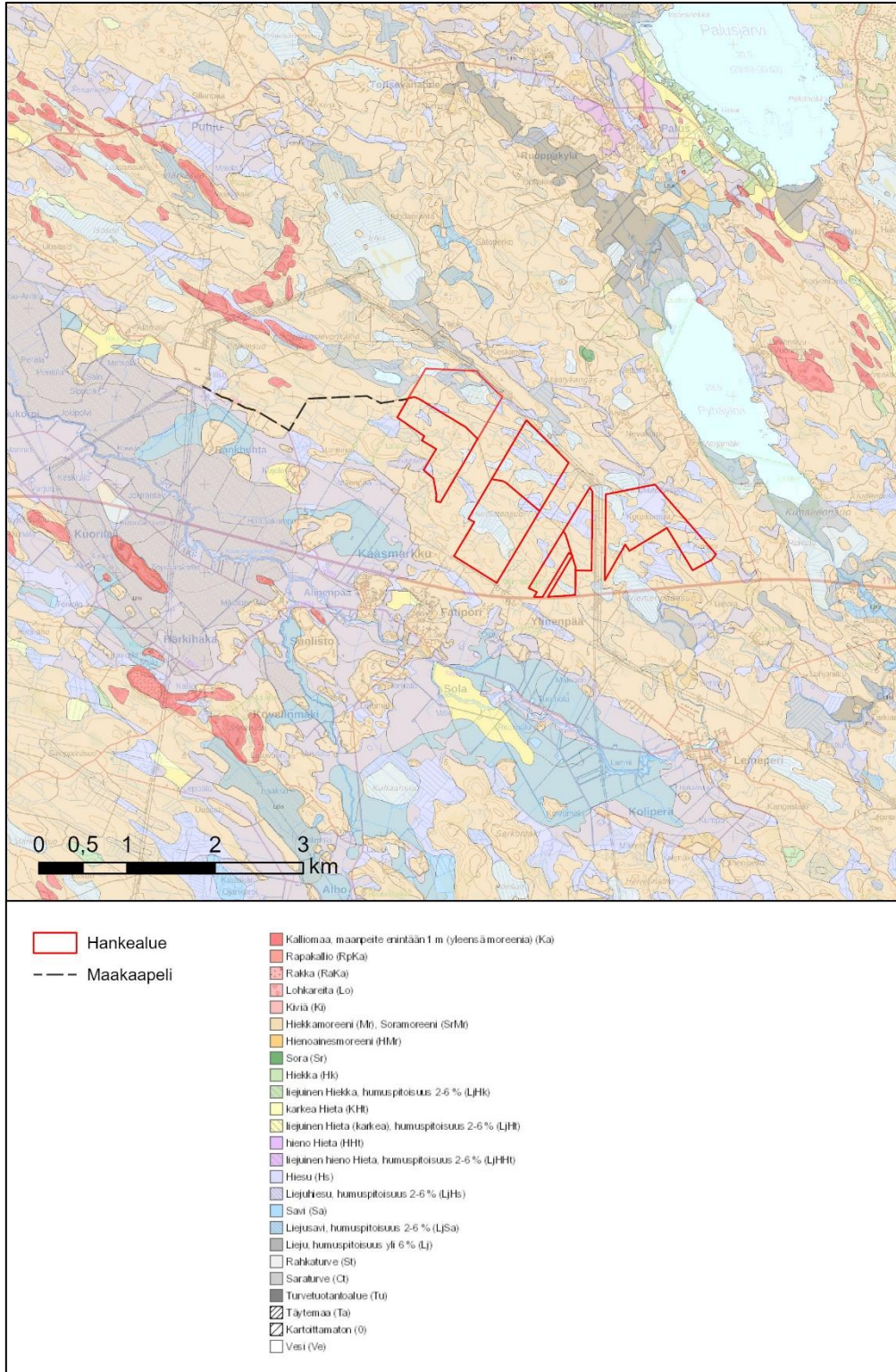
Hankealueen maanpinta on korkeustasolla 21-37 metriä merenpinnasta. Osa-alueen 1 korkeustaso on välillä 25-32 metriä, osa-alueen 6 välillä 29-37 metriä ja muiden osa-alueiden välillä 25-34 metriä meren pinnan yläpuolella. GTK:n tiedoissa kallioperän arvioidaan olevan hankealueella pääosin 1-10 metrin syvyydessä, painuen syvemmälle noin 10-30 metrin syvyyteen osa-alueiden 2 ja 3 pohjoisosiin päin mentäessä. Kallioperältään suurin osa hankealueesta kuuluu kiilleliuskealueeseen,

jolle siirtolohkareet ja silokalliot ovat tyypillisiä. MML maastokartta ei tosin tunne alueelta kivikoita tai huomattavia kiviä, mutta on mahdollista, että ko. alueella niitä ei ole kartoitettu.

Osa-alueiden 1 ja 6 pohjoisosissa on mahdollisesti happamia sulfaattimaita. Mikäli kaivamista tapahtuu pohjavesipinnan tai sulfaattisavikerroksen alapuolella, voivat happamat sulfaattimait aiheuttaa happamia ja metallipitoisia valumavesiä, jotka haittaavat kuivatusalueen alapuolisen vesistön eliöstöä. Lisäksi ne aiheuttavat teräs- ja betonirakenteiden syöpmistä ja niillä on huonot geotekniset ominaisuudet.



Kuva 18.1. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella ja sen ympäristössä sekä sulfidikerroksen todettu syvyys maanpinnasta kartoituspisteillä (GTK 2018).



Kuva 18.2. Hankealueen maaperä (GTK 2018).

18.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään

18.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen on käytetty Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoja sekä GTK:n paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maaperän laatua ja kantavuutta rakennuspaikoilla.

Vaikutusten arviointi on tehty sanallisena asiantuntija-arviona Sitowise Oy:n toimesta.

18.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Rakentamisen aikaisten maansiirtotöiden aikana alueen maaperään kohdistuu yhtäläisesti kaikilla osa-alueilla paikallisia vaikutuksia rakennettavien huoltoteiden, muuntamoiden, akkusäiliöiden ja maakaapelien kohdalla, kun pintamaa poistetaan ja rakenteet rakennetaan. Paneelienttien vaikutus maaperään vaihtelee perustamistavan mukaan. Pienimmillään kyse on pistemäisistä roudattoomaan syvyyteen asennettavista ruuvipaaluista tai kallioon porattavista ankkurointipulteista. Paksujen turvekerrosten alueella kyse voi olla mahdollisesti niin ikään pistemäisistä kovaan pohjaan lyötävistä teräsputkipaaluista. Kivisen moreenin alueella mahdollisesti eloperäinen pintamaa saateetaan kuoria, ja asentaa jonkinlainen painava tukijalusta tasattua pohjamaata vasten. Tällaisissa tapauksissa kuorittavan alueen ei tarvitse olla merkittävässä määrin jalustaa suurempi.

Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään. Louhintatarve voi koskea huoltoteitä ja muuntamoita. Kaapelireitit avokallioalueilla tehdään mahdollisesti muuraamalla kaapelia suojaava laastivaippa kallion pintaan, ja kalliolle sijoittuvat paneelientät asennetaan todennäköisesti poraamalla kallioon pistemäinen ankkurointi.

Rakennustöiden aikana maastossa olevat työkoneet ja kuljetuskalusto voivat aiheuttaa paikallista maaperän pilaantumiseriskiä. Mahdollinen maan kaivu voi vaikuttaa paikallisesti maaperään ja louhinta kallioperään. Suomen maaperässä on arseenia. Ulvilan seudulla maaperän arseenipitoisuus ei ole erityisen korkea. Jos alueelta louhitaan kiveä ja sitä on tarkoitus käyttää alueella rakentamiseen, voi kiven arseenipitoisuus olla syytä tutkia. Arseenipitoinen murske voi rapautuessa aiheuttaa ylimääräistä arseenikuormitusta alueella. Kuormitus kohdistuisi lähinnä ympäröiviin pintavesiin.

Käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalisti aurinkovoimahankeissa synny. Riskinä kuitenkin on, että voimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään päätyy vuotoina pieniä määriä öljyjä tai kemikaaleja. Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköaseman perustamisen sekä maakaapelien asentamisen vaatimista maanrakennustöistä.

18.2.3 Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi

Aurinkoenergian tuotantolaitoksen vaikutukset maaperään ovat vähäiset. Laajamittaisessa energian varastoinnissa yleisesti käytettyjen litiumioniakkujen valmistusprosessiin liittyy raaka-aineiden louhintaa, joka voi lisätä hiilidioksidipäästöjä sekä johtaa maaperän eroosioon ja veden saastumiseen louhinta-alueella.

Paneelialueet on tarkoitus tukea mahdollisimman vähin maastonmuokkauksin. Rakentaminen ei lähtökohtaisesti aiheuta massanvaihtoa, jossa maaperää kaivettaisiin pois ja vaihdettaisiin maarakennekerrokseen, vaan paneelien tukikehikot tuetaan pääsääntöisesti poraamalla ne maahan tai kallioon. Näin ollen vaikutukset koostuvat pistemäisistä porauskohdista ja poraus- ja asennuskaluston liikutteluun liittyvästä kuormituksesta maan pintaan. Hankkeen toteuttamiseen tarvitaan jonkin verran maa-aineksia, joita voidaan tuoda esimerkiksi hankealueen länsipuolelta valtatie 11 varrella noin 7 kilometrin päässä sijaitsevilta maa-ainesten ottoalueilta.

Akkusäiliöalueelle rakennettava akkukontti sekä eri puolille hankealuetta rakennettavat muuntamot perustetaan betoni- tai teräsbetonirakenteisen sokkelin päälle. Perustaminen edellyttää pintamaankuorinnan sekä 0-1 metrin paksuisen massanvaihdon, jonka laajuus on arviolta perustettavan rakenteen seinästä noin metrin ulospäin. Mikäli näitä rakenteita joudutaan sijoittamaan pehmeikköalueille, pohjanvahvistusmenetelmänä käytetään todennäköisesti tukipaalutusta teräsputkipaaluin kovaan pohjaan.

Pehmeän maaperän alueella paneelien kehikot voidaan tukea maaperäolosuhteet huomioivin menetelmin. Paneelien kehikot sekä itse paneelit pyritään pitämään rakenteiltaan keveinä, jotta pintamaahan tarvitsisi puuttua mahdollisimman vähän, ja toimenpiteet olisivat vaikutuksiltaan vähäisiä. Paneelikehikot voidaan asentaa tarvittaessa useita metrejä maanpinnan yläpuolelle. Näin toimimalla esim. kivikkoisilla alueilla, jossa on melko tiheään kivilohkareita, ei kivilohkareita tarvitsisi välttämättä poistaa räjäyttämällä tai siirtää, vaan ne voisi jättää kehikon sisään paneelien alle.

Maaperä vaikuttaa hankkeen toteuttamisen perustamistapaan sekä kustannuksiin. Mahdolliset happamat sulfidimaat voidaan tarvittaessa selvittää maaperänäytteiden avulla, mikäli kohtalaisen riskin alueilla tehdään maankaivuuta.

Hankealueelle tiestön yhteyteen asennettavien maakaapeleiden lisäksi hankkeen sähkönsiirto vaatii maanrakennustöitä rakennettavalla maakaapelialueella asennettaessa. Maanrakennustyöt aiheuttavat vähäisiä ja paikallisia muutoksia maa- ja kallioperään kaapeliojien kohdalla.

Voimajohdoista ei aiheudu käytönaikaisia vaikutuksia tai pilaantumiseriskiä maaperään. Maakaapeli on tyypiltään muovieristeinen ja siinä on useita suoja- ja tukikerroksia. Kaapeli ei sisällä vapaata öljyä, eikä siitä liukene haitallisia aineita maaperään. Rakennus- ja purkamisvaiheessa on olemassa koneisiin ja kuljetuskalustoon liittyvä maaperän pilaantumiseriski onnettomuus- ja vuototilanteessa. Normaalitylanteessa koneiden päästöt ovat niin vähäisiä, ettei niistä koidu vaikutuksia maaperään.

Taulukko 18.1. Karkeita arvioita siitä, millaisella osuudella hankealueen osa-alueista maaperävaikutuksia aiheuttavat toiminnot voivat esiintyä.

vaikutustyyppi		arvio vaikutustavan esiintymisestä prosentiosuutena osa-alueen pinta-alasta						
		1	2	3	4	5	6	
työkoneiden vaikutus	a	rakentamistoimet, liikkuvia työkohteita	92 - 100%	97 - 100%	95 - 100%	85 - 100%	93 - 100%	85 - 100%
	b	pintamaan kuorinta ja massanvaihto 0 - 1 metrin syvyydeltä	3 - 12%	3 - 12%	3 - 12%	3 - 12%	3 - 12%	3 - 12%
infran rakentaminen (huoltotiet, muuntamot, akkusäiliöt johtoreitit)	c	louhinta	0 - 1%	0 - 2%	0 - 1%	0 - 1%	0 - 1%	0 - 2%
	d	muuntamoiden paalutus	0 - 1%	0%	0 - 1%	0 - 1%	0%	0 - 1%
	e	huoltoteiden pila-ristabilointi	0 - 2%	0 - 1%	0 - 2%	0 - 2%	0 - 1%	0 - 2%
paneelientien perustaminen	f	ruuvattavat kierrepaalut	60 - 97%	57 - 97%	77 - 97%	55 - 97%	75 - 97%	60 - 97%
	g	maahan lyötäviä pistemäisiä tukipaaluja	0 - 8%	0 - 3%	0 - 5%	0 - 15%	0 - 7%	0 - 15%
	h	painavat jalustat (pintamaan kuorinta ja maan taso jalustan alla)	0 - 20%	0 - 30%	0 - 15%	0 - 25%	0 - 15%	0 - 20%
	i	ankkuroivan pultin poraus kalliioon	0 - 5%	0 - 10%	0 - 3%	0 - 5%	0 - 3%	0 - 5%

Edellä esitettyjen maaperävaikutusten (Taulukko 18.1) kuvailu:

- a. kaivinkone, kuorma-auto yms. liikkuvia työkoneita, jotka kuormittavat pintamaata hetkellisesti; lähtökohtaisesti koko alueella, mutta mahdollisesti perustamiskustannusten vuoksi vaikeimmat alueet saattaisivat jäädä rakentamatta
- b. pintamaa ja 0-1 metriä pohjamaata poistetaan, tuodaan tilalle rakennuskiviaineksia; tehdään aina huoltoteiden, muuntamoiden ja johtoreittien kohdalla
- c. mahdollisten kalliokärkien tai suurten maakivien louhinta muuntamon tai huoltotien perustamiseksi; kalliota irrotetaan, louhe kaivetaan pois, tilalle tulee rakennuskiviaineksia ja muita rakenteita
- d. kovaan pohjaan lyötävien tukipaalujen mahdollinen käyttö muuntamoiden ja akkusäiliöiden perustamisessa; tukipaalut ovat pistemäisiä ja niiden yhteenlaskettu poikkipinta-ala yksittäistä muuntamoaa kohden voisi olla esimerkiksi 0,25 m², jolta alalta ne puristavat pohjamaata sivuille
- e. pilaristabilointi huoltoteiden pohjanvahvistuksena pehmeikköalueilla; maahan painetaan sekoituskärki, joka puhalttaa maan sekaan kalkkia, sementtiä tai näiden seosta muodostaen pilarimaisen kovettuman pehmeikkökerroksen alapinnan ja maanpinnan välille; nämä tulevat kiinni toisiinsa tai väliin voi jäädä pieni rako, ja ovat tyypillisesti 600 mm halkaisijaltaan; toimenpide muuttaa maaperän koostumuksen pohjanvahvistettavalla alueella
- f. kierrepaalut / ruuvipaalut on oletettu lähtökohtaiseksi perustamistavaksi; teräspaalut, joissa on alaosassa kierrelaippa, joka mahdollistaa ruuvaamisen maahan pyörittämällä 2-3 metrin syvyyteen; yksittäisen kierrepaalun vaikutusala noin 0,07m²; sijoittelu mahdollisesti esim. paalu per 10-20 m² paneelikenttää; vaikuttaa maaperään puristamalla pohjamaata sivuun ja sekoittamalla maata paalun ympärillä
- g. mahdollinen vaikeasti perustettavien pehmeikköalueiden perustamistapa; sama vaikutustapa kuin kohdassa d; sijoittelu esimerkiksi paalu per 30-70 m² paneelikenttää
- h. mahdollisesti kivikkoisen maaperän alueella ruuvipaalujen asennus ei onnistu, ja voidaan sen sijaan käyttää painavia betonijalustoja, joiden kohdalla pintamaa kuoritaan ja maanpinta tasataan; vaikutuksena pintamaan poisto ja pohjamaan pintakerroksen sekoittuminen; määrä esimerkiksi 5-10% paneelikentän alasta
- i. kalliopaljastumien alueella, tai alueilla missä kallio on hyvin lähellä maanpintaa (esim. alle metrin syvyydellä; perustamistapana voi olla ankkurointipultin poraus kallioon arviolta 0,3 metrin syvyyteen, josta kiviaines poistuu; pultteja voisi olla esimerkiksi pultti per 10-20 m² paneelikenttää (kuten kierrepaalut)

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään:

- Hankkeen vaikutukset maaperään ovat vähäiset. Rakentaminen ei lähtökohtaisesti aiheuta massanvaihtoa.
- Akkusäiliöalueen perustamisesta aiheutuu pienialainen vaikutus pintamaahan.
- Hankkeen vaikutukset kallioperään ovat vähäiset. Kalliolle sijoittuvat paneelikentät asennetaan todennäköisesti poraamalla kallioon pistemäinen ankkurointi.
- Hankkeen toteuttamiseen tarvitaan jonkin verran maa-aineksia, jotka voidaan ottaa hankealueelta tai läheiseltä maa-aineisten ottoalueilta.

19 Pinta- ja pohjavedet ja kalasto

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä pinta- ja pohjavesien ja kalaston nykytilasta ja arvioiduista vaikutuksista. Tarkemmat kuvaukset löytyvät YVA-selostuksen liitteestä 7.

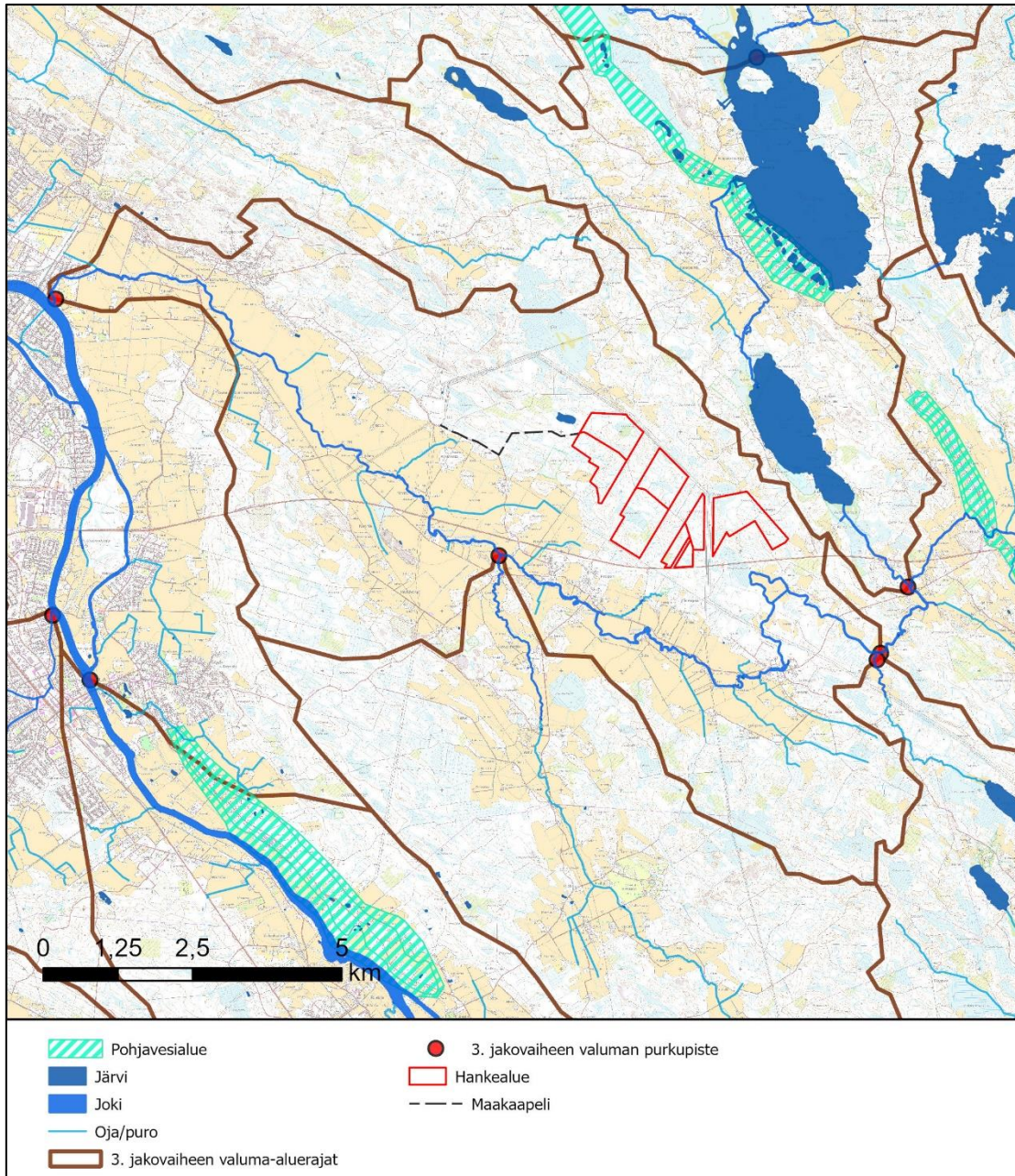
19.1 Pinta- ja pohjavedet ja kalasto -nykytila

19.1.1 Pintavedet

Hankealue sijoittuu Kokemäenjoen vesistöalueelle (Kuva 19.1), joka kuuluu hallinnollisesti Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Hankealue sijoittuu 3. jakovaiheen Harjunpäänjoen alaosan vesistöalueelle (35.141) (Kuva 19.2). Hankealueen valumavedet kulkeutuvat pääosin metsä- ja pelto-ojia myöten kahta eri reittiä Harjunpäänjokeen. Purkupisteet Harjunpäänjokeen sijaitsevat hankealueen länsipuolella. Ensimmäinen purkupiste sijaitsee 150 metriä Tampe-reentien alapuolella ja toinen kilometrin etäisyydellä alavirrassa Haukiojan kohdalla. Harjunpäänjoki laskee idästä luoteen suuntaan lähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolelta yhdistyen noin 13 kilometrin päässä Kokemäenjokeen. Kokonaisetäisyys hankealueelta Harjunpään- ja Kokemäenjokea pitkin Porin keskustan luoteispuolella sijaitsevaan Kokemäenjoen suistoon, Pihlavanlahteen, on noin 26 km. Pihlavanlahti on Pohjoismaiden suurin suistomuodostuma ja Natura 2000 -alue, joka käsittää runsaasti erilaisia biotooppeja ja on myös linnustollisesti erittäin merkittävä alue. Pihlavanlahti kuuluu Selkämeren sisempien rannikkovesien pintavesityypin ja sen ekologinen tila on välttävä- Kokemäenjoki on noin 121 km mittainen, luokaltaan voimakkaasti muutettu, erittäin suuri kangasmaiden joki, jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Kokemäenjoen ja hankealueen etäisyys on lyhimmillään noin 7,5 km.



Kuva 19.1. Hankealueen sijainti Kokemäenjoen päävesistöalueella.

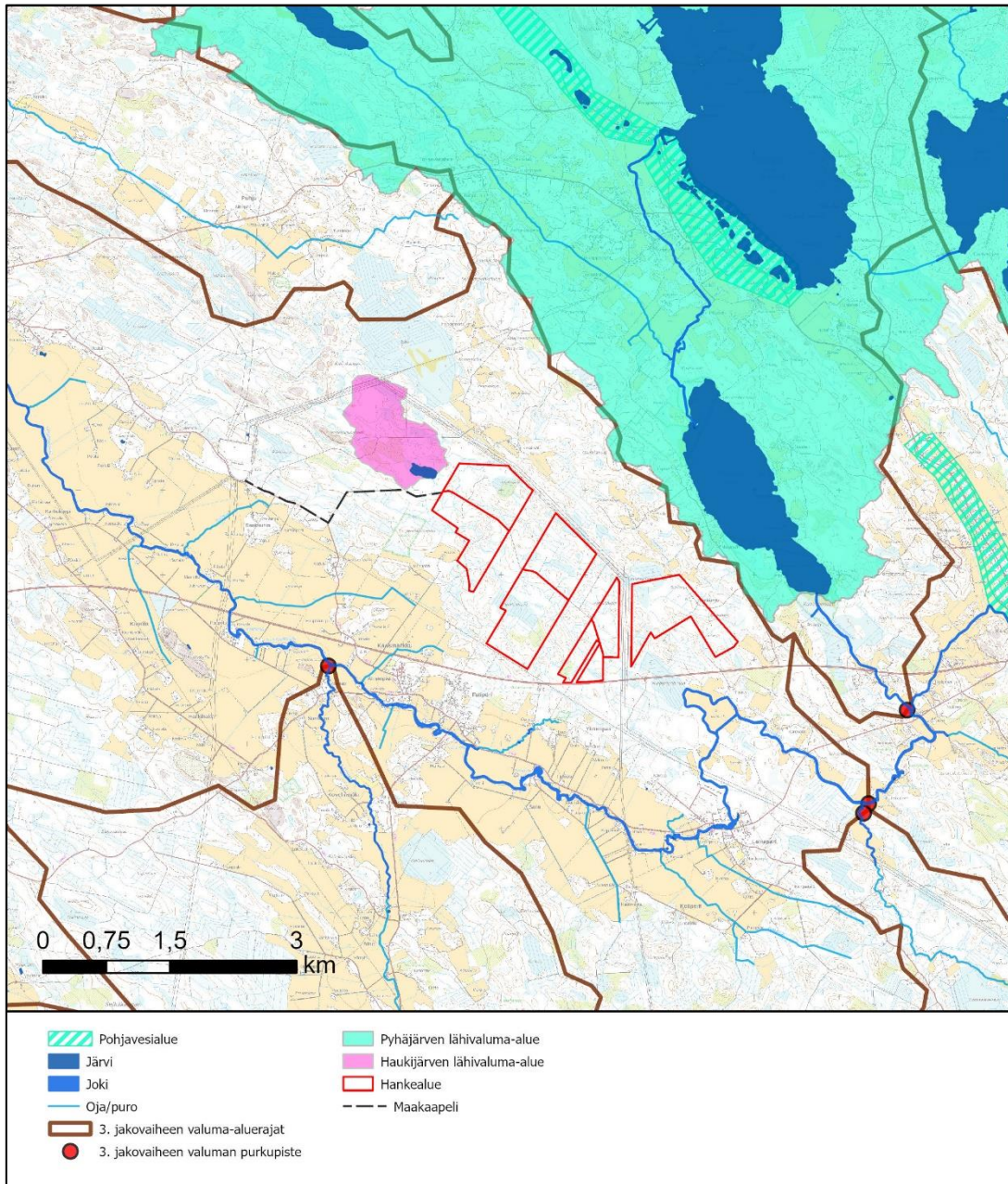


Kuva 19.2. Hankealueen sijainti Harjunpäänjoen alueen vesistöalueella sekä pohjavesialueet.

Harjunpäänjoen alueen vesistön alueella, hankealueen länsiosan läheisyydessä, noin 160 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta sijaitsee pieni Haukijärvi (3,4 ha; 35.141.1.001), jonka lähivaluma-alue suuntautuu kokonaisuudessaan hankealueen ulkopuolelle, luoteeseen Kalliokankaan suuntaan (Kuva 19.3). Haukijärvi laskee etelän suuntaan 4,3 km pitkää Haukiojaa pitkin kiemurrellen muun muassa hankealueen ja Timper-Heikin mäen luonnonsuojelun kautta Harjunpäänjokeen.

Hankealueen itäpuolella noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta sijaitsee 179 hehtaarin kokoinen Pyhäjärvi, jonka 21 km² laajuinen valuma-alue sijoittuu kokonaisuudessaan hankealueen koillispuolelle (Kuva 19.3). Pyhäjärven etelä- ja pohjoisrantojen ympäristössä sijaitsee Lahtisen ja Pyhäjärven yksityiset luonnonsuojelun alueet, joiden tavoitteena on tiettyjen lajien tai luontotyyppien suojelu IUCN:n suojeluluokituksen IV mukaisesti. Pyhäjärveen laskee myös ylempänä sijaitsevan Palusjärven vedet Palusjokea pitkin. Palusjärven ja Pyhäjärven yhteenlaskettu valuma-alue on

noin 105 km² laajuinen. Pyhäjärvi laskee 2 km pitkää Pyhäjärvenjokea pitkin Harjun pääjokeen hankealueeseen nähden joen yläjuoksulla.



Kuva 19.3. Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) VALUE-valuma-alueyökalulla määritetyt lähivaluma-alueet Haukijärvelle ja Pyhäjärvelle, jotka sijaitsevat hankealueen läheisyydessä.

19.1.2 Pohjavedet

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tärkeitä pohjavesialueita (Kuva 19.2). Lähin pohjavesialue Palus sijaitsee noin 3,3 kilometrin etäisyydellä alueen koillispuolella. Alue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue ja sen antoisuus on noin 450 m³ päivässä ja sen määrällinen tila on hyvä.

19.1.3 Kalasto

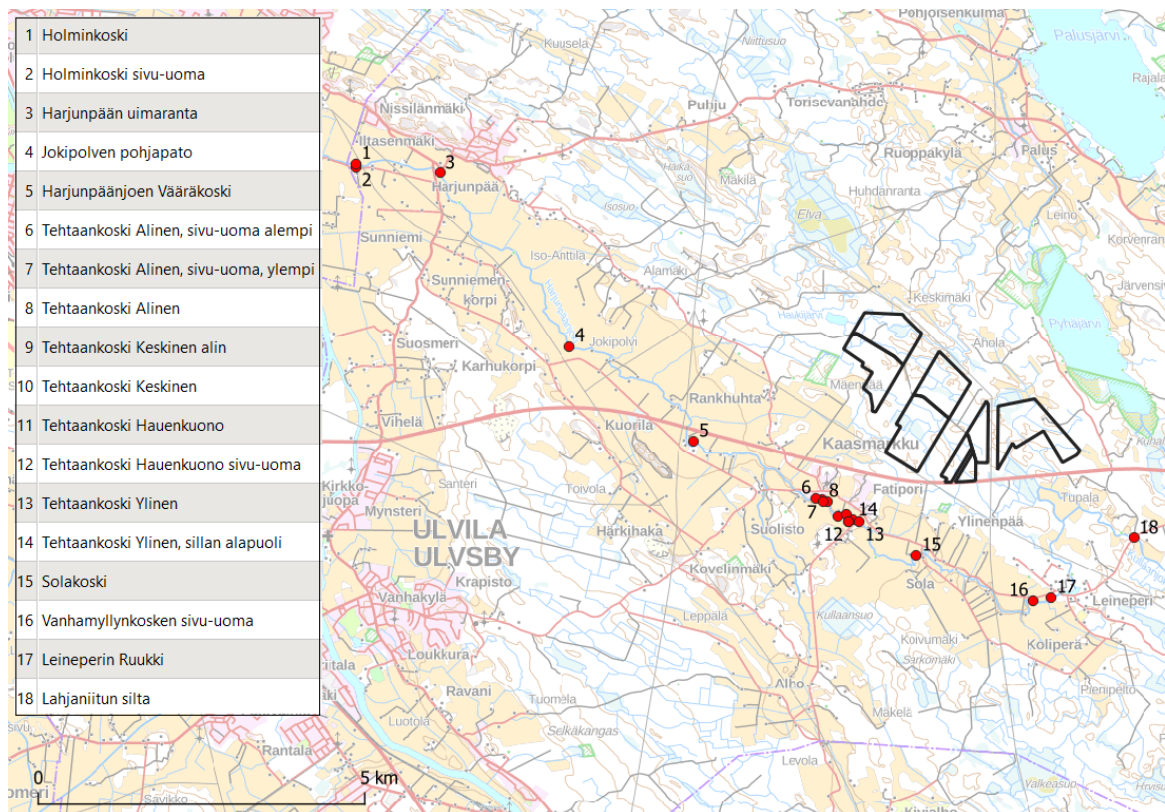
Kaasmarmun taajaman läpi kulkeva Harjunpäänjoki on luokiteltu hyvään ekologiseen tilaluokkaan. Joessa esiintyy mm. taimenta, lohta ja nahkiaista. Joen lohi- ja taimenkannat ovat istutuskantaa.

Lisäksi joen kalastoon kuuluu vaellussiika, jonka kantaa on tuettu Kokemäenjoen siikakannan poikasistutuksin. Harjunpäänjoki on aiempien selvitysten perusteella arvioitu nahkiaisen luontaisen lisääntymisen kannalta alueen parhaaksi kohteeksi.

Joen tilaa on parannettu pitkäjänteisesti ja parannetaan edelleen kunnostustoimenpiteiden avulla. Aiemmin joen alajuoksun patorakennelmia on muutettu kalojen nousun mahdollistaviksi pohjapadoiksi. Nykytilassa kalat pystyvät tiettävästi nousemaan ainakin Leineperin alueelle. Leineperin säännöstelypadolle rakennettiin vuonna 2022 kalatie. Joen ja sen sivuhaarojen alueilla on tehty monin paikoin kunnostuksia ja rakennettu kutusoraikkoja. Pääuoman varrella kunnostuksia on tehty mm. Holminkoskella ja Tehtaankosken alueella. Joessa on laadukkaita lisääntymis- ja kasvu-ympäristöt merialueelta tuleville vaelluskaloille. Kalat pystyvät uimaan meren ja Harjunpäänjoen välillä esteettä ja nousta kutemaan luonnollisen lisääntymiskierron mukaisesti.

Harjunpäänjoessa ja sen muilla jokiosuuksilla harjoitetaan vapaa-ajankalastusta, varsinkin vapavälineillä. Tärkeimmät kalastuspaikat sijoittunevat hankealueen yläpuolisille koskialueille. Porin edustan merialue on tärkeä ammattikalastajien kalastusaluetta, jossa kalastetaan rysillä ja verkoilla.

Harjunpäänjoessa on voimassa vaelluskalavesistön kalastusrajoitukset sekä koskikohtaiset rajoitukset. Merialueella, Kokemäenjoen suulla on rysä-, trooli- ja nuottauskielto. (MMM 2023).



Kuva 19.4. Harjunpäänjoen sähkökoekalastuspisteet.

Harjunpäänalueella on tehty säännöllisesti sähkökoekalastuksia. Sähkökoekalastustietoja on tiedossa yhteensä 18 paikalta (Kuva 19.4). Näistä neljä kohdetta sijaitsee hankealueen suunnasta laskevan Haukiojan alapuolisella osalla Harjunpäänjokea. Alavirran puoleisista sähkökoekalastuspaikoista lähin on Jokipolven pohjapato, 1,4 kilometriä alavirtaan. Muut kohteet, Holminkosken kaksi kohdetta ja Harjunpään uimarannan kohde, sijaitsevat 5-6 kilometriä Haukiojan laskukohdasta alavirtaan. Ylävirran puoleisista sähkökoekalastuspaikoista lähin on Jokipolven pohjapato, 1,3 kilometriä ylävirtaan. Muut kohteet sijaitsevat noin 4-9 kilometriä ylävirran puolella.

Sähkökoekalastusten vuosien 2019-2022 tulosten perusteella taimen ja lohi lisääntyy joessa kohtuullisen menestyksekkäästi, joskin tiheydet vaihtelevat eri osissa jokea. Taimenen kesänvanhojen (0+) poikasten tiheydet olleet Tehtaankosken ja Solakosken alueilla pääsääntöisesti korkeita tai kohtalaisia ja pääasiassa tiheydet ovat vaihdelleet välillä 10-50 kpl/100 m². Kahdesti alueelta on laskettu erittäin korkeita, yli sadan yksilön tiheyksiä. Sen sijaan Holminkosken ja Harjunpään uimarannan alueilla tiheydet ovat olleet alhaisempia, tyypillisesti 3-10 kpl/100 m². Alueen korkein laskennallinen tiheysarvo on vuodelta 2019, noin 22 kpl/100 m².

Lohella tulokset ovat kesänvanhojen (0+) poikasten tiheyksien osalta olleet samansuuntaisia, joskin vuosien välistä vaihtelua on ollut astetta suurempaa. Tehtaankosken seudun koekalastuspaikoilla tiheydet ovat vaihdelleet välillä 0-115 kpl/100 m². Parhaana vuotena, 2019, neljällä paikalla mitattiin yli 40 kpl/100 m² tiheyksiä. Toisaalta vuonna 2020 yhdelläkään Tehtaankosken seudun kohteista tiheydet eivät ylittäneet 20 kpl/100 m² tiheyden rajaa. Alavirran puoleisilla Holminkosken ja Harjunpään uimarannan alueilla tiheydet ovat olleet tyypillisestä välillä 0-10 kpl/100 m², mutta alueelta on laskettu huippuarvona 51 kpl/100 m².

Harjunpäänjoen lohien ja taimenten kutusoraikkojen sijainnista ei ole tarkkaa tietoa saatavilla. Kuo-riuduttuaan esimerkiksi taimenen poikaset jäävät kutusoraikosta vähän matkan päähän alueelle, jossa niille on suotuisat virtausolosuhteet ja tarpeeksi piilopaikkoja. Tämän perusteella hankealueelta lähimmät tiedossa olevat kutusoraikat sijaitsevat Harjunpään uimarannan lähetyvillä (Kuva 19.4.), jonne on noin 5 km Haukiojan laskuojasta. 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 päästöistä. Harjunpäänjoen kutupaikkojen osalta tiedot ovat puutteelliset, vaellussiikalla ei ole havaittu luontaista lisääntymistä joessa.

Taimen ja vaellussiika on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), ja Itämeren lohi vaarantuneeksi (VU). Nahkiainen on luokiteltu silmällä pidettäväksi (NT) ja pikkunahkainen sekä kivisimppu elinvoimaisiksi (LC). Kivisimppu, nahkiainen ja pikkunahkiainen ovat EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeja (varaumalla). Nahkiainen on lisäksi EU:n luontodirektiivin liitteen V laji.

19.1.4 Vesienhoidon tavoitteet ja suunnitelmat

Varsinais-Suomen ja Satakunnan toimenpideohjelman sekä Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitosuunnitelman päätavoite on parantaa ja ylläpitää vesien tilaa erityisesti rehevöityneissä vesissä vuosina 2022–2027. Päätoimenpiteet liittyvät ravinnekuormituksen vähentämiseen, joka on pääsyy pintavesien heikentyneeseen tilaan. Lisäksi tavoitteena on vähentää kiintoainekuormitusta turve- ja metsävaltaisilla alueilla sekä parantaa vesieliöstön lisääntymis- ja liikkumismahdollisuuksia. Erityisalueilla keskitytään myös happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämiseen. Toimenpiteet kohdistuvat maatalouden ravinnekuormituksen vähentämiseen, vesistöjen kunnostukseen, pohjavesien suojelemiseen sekä pistekuormituksen vähentämiseen.

Aurinkovoimahanke ei merkittävästi lisää ravinne- tai kiintoainekuormitusta alapuolisissa vesistöissä. 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.

19.2 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon

19.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

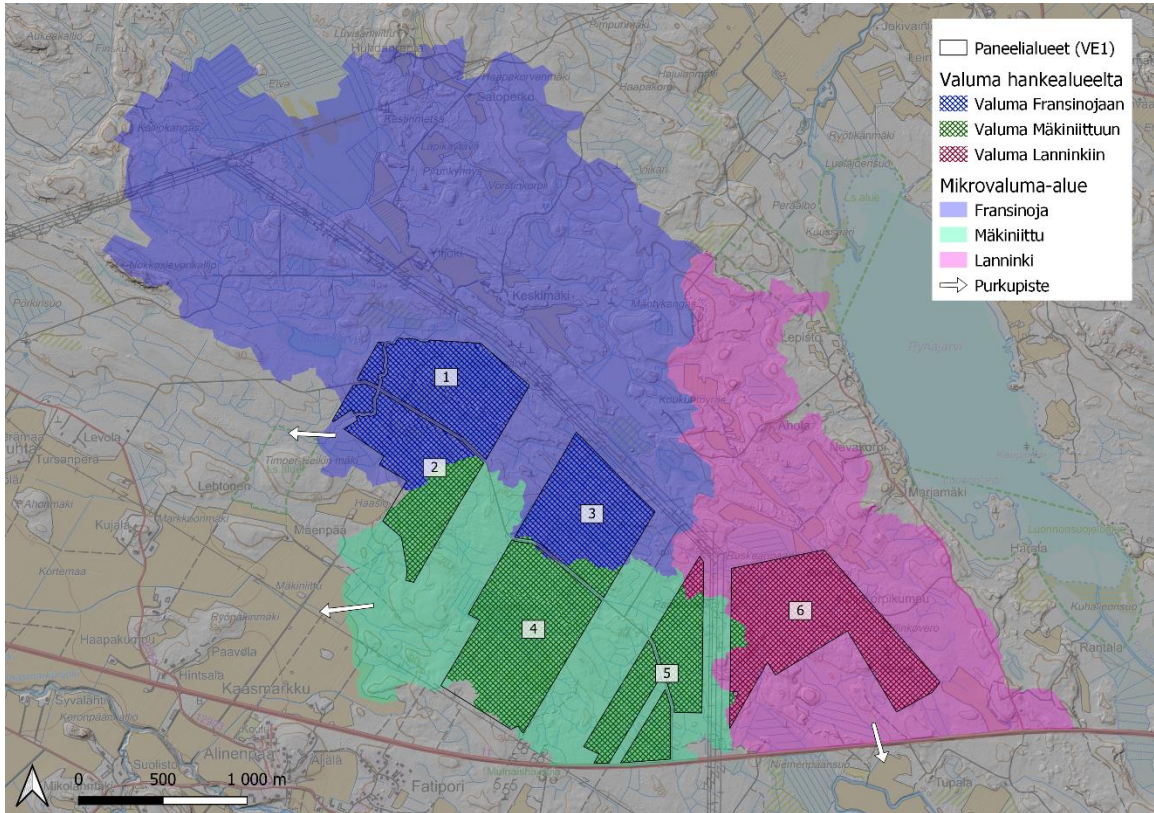
Pinta- ja pohjavesien tarkasteluun on käytetty Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja peruskartta-aineistoja sekä Suomen ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten kohdalla on tarkasteltu niiden sijoittumista suhteessa aurinkovoimahankkeen suunniteltuun infrastruktuuriin. Hankealueella tapahtuvasta puuston poistosta aiheutuvia valuntamuutoksia arvioitiin laatimalla mikrovaluma-alue analyysi.

Kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on arvioitu asiantuntijatyönä hankealueen vesistöjen kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys perustuen olemassa oleviin tietoihin.

19.2.2 Mikrovaluma-alueanalyysi

Hankealueelle tehtiin konsulttityönä mikrovaluma-alue analyysi, jossa selvitettiin vesitalouden nykytila sekä arvioitiin hankealueella tapahtuvasta puuston poistosta aiheutuvat valuntamuutokset alapuolissa virtavesissä. Lähtötietoina käytettiin olemassa olevia GTK:n maaperäaineistoja, Ilmatieteenlaitoksen sadanta ja haihduntatilastoja sekä metsäkeskuksen avoimia aineistoja. Hankealueen valuma-alueet selvitettiin metsäkeskuksen valuma-alueen määrittelytyökalulla. Metsähakkuiden aiheuttamien haihduntamuutosten oletetaan olevan merkittävin yksittäinen vesitalouteen vaikuttava tekijä hankealueella. Valuma-aluekohtainen puuston poistuma laskettiin olemassa olevan metsäkeskuksen puustohila-aineiston avulla. Puustotietojen avulla arvioitiin valunnan muutoksia huomioiden poistetun puuston haihdutuksen eli transpiraation osuus alueellisesta kokonaishaihdunnasta eli evapotranspiraatiosta. Laskennoissa on käytetty raja-arvoina Seuna 1990 tuloksia, joiden mukaan valuntamäärä kasvaa 5-10 mm poistettua kymmentä puukuutiota kohti. Puustonpoiston vaikutusta nykyisiin virtausmääriin selvitettiin vertaamalla hankealueelta poistuvan metsämaan pinta-alaa virtaaman yläpuolisen mikrovaluma-alueen pinta-alaan. Uomien muutosherkkyttä eroosiolle arvioitiin yleispiirteisesti tarkastelemalla uomien maaperätietoja sekä nykyisiä virtausnopeuksia hankealueella. Analyysin tulokset ovat suuntaa antavia ja vaikutusten suuruus on riippuvainen vuosittain vaihtelevista sademääristä, lämpötilasta ja poikkeavista sääilmiöistä.

Hankealue voidaan jakaa kolmeen osaan, Fransinojaan, Mäkiniittuun ja Lanninkiin, paneelialueilta valuvien vesien mukaisesti (kuva 19.4). Paneelialueilta 1 ja 3 sekä paneelialueen 2 pohjoispuoliselta vedet valuvat pääosin lännessä sijaitsevaan Fransinojaan. Paneelialueilta 4 ja 5 sekä paneelialueen 2 eteläpuoliselta vedet kerääntyvät pääosin Mäkiniittun pelto-ojiin. Paneelialueelta 6 vedet valuvat etelään Lanninkiin.



Kuva 19.5. Hankealueen ja paneelialueiden (1-6) jakaantuminen kolmeen mikrovaluma-alueeseen.

Valuma-alueiden perusteella jaettujen hankealueen osien pinta-alat vaihtelevat 63 ja 114 hehtaarin välillä ja niiden pinta-alaosuudet yläpuolisesta valuma-alueesta vaihtelevat 13 % ja 43 % välillä (Taulukko 12). Hankealueella puuston kehitysluokat vaihtelevat hakkuuaukeista ja taimikoista uudistuskypsiin metsiin. Pienimmät puuston keskitilavuudet ovat Mäkiiniittuun paneelialueilla 2, 4 ja 5 ja selvästi suurimmat Lanninkin paneelialueella 6 (Taulukko 12). Fransinojan paneelialueiden hankevaihtoehdot VE 1 ja VE 2 eivät eroa merkittävästi toistaan puuston keskitilavuuden eikä valuma-alueen pinta-alasuhteen osalta. Fransinojan länsipuolelle ulottuvan vaihtoehdon VE 1 puuston poistuma on noin 1000 kuutiota suurempi kuin ojan itäpuolelle rajautuvassa vaihtoehdossa VE 2.

Taulukko 19.1. Hankealueen metsien puustotilavuudet ja valuntasuuntien perusteella jaettujen paneelialueiden sekä niiden yläpuolisten valuma-alueiden pinta-alat sekä pinta-alasuhteet.

Valuma-alueen määrittävä paneelialue	Puuston kokonaistilavuus m ³	Puuston keskitilavuus m ³ /ha	paneelialueen pinta-ala (ha)	Yläpuolisen mikrovaluma-alueen pinta-ala (ha)	Paneelialueen pinta-alaosuus valuma-alueen pinta-alasta
Fransinoja VE1	13610	137	99	701	14 %
Fransinoja VE2	12457	136	92	701	13 %
Mäkiiniittu	12179	107	114	267	43 %
Lanninki	14599	234	63	331	19 %

Hakkuiden jälkeen veden imeytyminen maaperään tyypillisesti tehostuu, kun latvuspidätys ja puuston haihdutus vähenee. Raekoko vaikuttaa kuitenkin merkittävästi maaperän kykyyn läpäistä vettä. Hankealueella esiintyy enimmäkseen hiekka- ja sora-moreenia ja hiesua, sekä paikoin turvetta. Hiekka- ja sora-moreeni läpäisee vettä tehokkaasti, joten sen esiintymäalueilla veden imeytymisen voidaan olettaa kasvavan nykyisestä. Hiesumailla vedenläpäisy-potentiaali on matalampi, mutta kuitenkin kohtalainen. Hankealueen hiesumailla maastonmuodot ovat enimmäkseen tasaisia mikä voi myös edesauttaa veden imeytymistä heikommin vettä läpäisevään maaperään.

Ojien vedenvirtausnopeus ja maaperä vaikuttavat eroosion myötä irtoavan kiintoaineksen määrään. Merkittävä osa alueen pienemmistä kuivatusojista sijaitsee hiesusta muodostuneella hienojakoisella maaperällä, joka on lähtökohtaisesti herkempää eroosiolle, mutta sijaitsevat hankealueella pinnanmuodoiltaan tasaisissa kohdissa. Ojitusalueilta vettä pois kuljettavat kokoojaojat sijaitsevat enimmäkseen hiekka- ja sora-moreenilla, poikkeuksena paneelialueen 6 kokoojaoja, joka sijaitsee kokonaisuudessaan hiesumaalla. Virtausnopeudet ovat suurella osalla hankealuetta maltilisia, ja kasvavat veden kerääntyessä suurempiin kokoojajiin ja niistä esimerkiksi Fransinojan ja Mäkinittun pelto-oihin.

Hankealueen eri osissa tapahtuvaa nykytilan valuntamäärien muutosta voidaan arvioida poistuvan puuston hehtaarikohtaisten keskikuutiomäärien perusteella Seunan 1990 tulosten mukaisesti. Tämän perusteella vuosivaluman voitaisiin arvioida kasvavan hakkuiden seurauksena Fransinojan paneelialueilla molemmissa hankevaihtoehdoissa 65-140 mm, Mäkinittun paneelialueilla 50-110 mm ja Lanninkin paneelialueilla 115-235 mm. Puuston poistosta johtuva valunnan kasvu ei ole yksiselitteistä alapuolisissa vesistöissä vaan tulee suhteuttaa toimenpidealueen yläpuoliselta valuma-alueelta tulevaan kokonaisvalumaan. Tämä on mahdollista toteuttaa painottamalla tuloksia toimenpidealueen ja yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasuhteella (Taulukko 12). Fransinojan paneelialueilla tulokset kerrotaan siis luvuilla 0.14 (VE1) ja 0.13 (VE2), Mäkinittussa luvulla 0.43 ja Lanninkissa luvulla 0.19. Näin ollen valunnan kasvu Fransinojan purkupisteessä olisi 8-20 mm, Mäkinittun purkupisteessä 22-47 mm ja Lanninkin purkupisteessä 22-45 mm. Suhteutettuna alueen keskimääräiseen vuosivalumaan (250 mm) tulokset vastaavat Fransinojan purkupisteessä 3-9% lisäystä ja Mäkinittun sekä Lanninkin purkupisteissä 9-18 % lisäystä valuntamääriin. Hakkuista seuraava valunnan lisäys on tyypillisesti keskimääräistä suurempaa kesän kasvukaudella ja lumensulamiskaudella. Hankealueen ilmastollisen sijainnin takia lumensulamiskauden merkitys on keskimääräistä pienempi.

19.2.3 Vaikutusten tunnistaminen

Lähin pohjavesialue sijaitsee 3,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hanke ei aiheuta vaikutuksia pohjavesialueeseen.

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät aurinkovoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin sekä voimajohdon rakentamisvaiheeseen. Maansiirtotyöt teiden, kaapelien ja voimalapaikkojen rakentamisalueilla paljastavat maaperän altistaen sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumista sekä karkeamman maa-aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiuomien pohjalle. Vastaavia vaikutuksia aiheutuu myös mahdollisesta maa-aineksen otosta ja maanläjityksestä. Kiintoaineen lisäksi maanrakennustöiden seurauksena vesistöön voi kulkeutua myös ravinteita ja humusaineita. Rakennustöiden aiheuttama ravinnekuormitus voi aiheuttaa vesistön rehevöitymistä. Typpipitoisia päästöjä pintavesiin voi syntyä erityisesti louhinnoissa käytettyjen räjähddeaineiden jäämistä.

Hankealue sijaitsee Etelä-Suomen arseeniprovinssilla. Jos alueen kalliota louhitaan ja siitä tehtyä mursketta käytetään rakentamiseen, voi mahdollisesti arseenipitoinen kivimurske vapauttaa rapautuessaan arseenipitoisia vesiä kuormittaen alueen pintavesiä. Jos alueella on arseenipitoista kalliota ja moreenimaata heijastuu se jo luonnontilassa alueen purovesiin ja purosedimentteihin normaalia korkeampana arseenipitoisuutena (GTK 1996).

Kiintoaineen, ravinteiden ja humusaineiden kulkeutuminen ja laskeutuminen vesistöissä riippuu muun muassa maaperän laadusta ja topografiasta, vesiuoman virtaamasta ja sääolosuhteista. Esimerkiksi runsasvetisenä aikana samentuma leviää virtaamien kasvaessa kauemmas kuin vähävetisenä aikana. Ojien kaivaminen voi muuttaa vesien virtaussuuntia ja virtaamia.

Rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja hulevesien kautta mahdollisesti vesistöön.

Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin keskittyvät maakaapelikanavien kaivutöihin. Vaikutukset ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman vähäisempiä kuin aurinkovoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

Aurinkovoimalan käytön aikana paneeleilta maahan valuva veden virtaus kohdistuu kapealle alueelle paneelien edustalle. Alueella olevat korkeuserot voivat johtaa uomien muodostumiseen ja eroosion muodostumiseen ja sitä kautta kiintoaines- ja ravinnekuormitukseen.

Aurinkovoimarakentamisen vaikutukset kalastoon ovat vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin edellä pintavesien kohdalla esitettiin. Työnaikaisia kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua uusien tielinjojen sekä sähkönsiirron maakaapeliojien rakentamisen yhteydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esim. tierumpujen rakentaminen). Työnaikaiset vaikutukset ovat luonteeltaan lyhytkestoisia, laajuuden riippuessa hankealueen ominaisuuksista em. mainittujen maansiirtotöiden ja mahdollisten rankkasateiden myötä. Käytönaikaiset vaikutukset voivat muodostua kiintoaineiden ja ravinteiden kulkeutumisesta vesistöön. Vaikutukset ajoittuvat alueen sadannan mukaisesti.

19.2.4 Pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arviointi

Hankkeen ja sähkönsiirron maanrakennustöistä sekä maa-ainesten ottamisesta ja läjityksestä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista rakennuspaikkojen läheisiin pintavesiin, pääasiassa alapuolisiin ojaverkostoihin. Kiintoaineen kulkeutumisesta voi seurata ojien liettymistä ja pintavesien tilapäistä samentumista. Ravinnekuormitus voi osaltaan edistää rehevöitymistä. Hankkeessa toteutetaan Fransinojaan ja Ellinkoveron ojaan kiintoaineisten laskeutusaltat, joissa pintavedenlaatua tarkkaillaan ja tarvittaessa veden happamuutta neutraloidaan, millä varmistetaan, että hankkeella ei ole vaikutusta alapuolisen vesistön kalakantoihin.

Aurinkovoimalan käytön aikana paneeleilta maahan valuva veden virtaus kohdistuu kapealle alueelle paneelien edustalle ja etenkin jos alueella olevat korkeuserot voivat johtaa uomien muodostumiseen ja eroosion muodostumiseen ja sitä kautta kiintoaines- ja ravinnekuormitukseen.

Rakentamisen pintavesiin aiheuttavien muutosten arvioidaan olevan pääosin lyhytaikaisia ja melko paikallisia. Enimmäkseen tasamaalla sijaitseva ojaverkosto ei ole erityisen herkkä kiintoaineen eroosiolle, vaikka valuntamäärät lisääntyisivät puuston poiston seurauksena. Keskimääräisen valunnan arvioidaan lisääntyvän alueen ojastojen purkupisteillä noin 3-18 %. Analyysiin perustuvat luvut valuntamäärien kasvusta saattavat todellisuudessa olla hieman vähäisempiä alueen maalajien ollessa hyvin tai kohtalaisesti vettä läpäiseviä. Lisääntyvän valunnan arvioidaan kuitenkin aiheuttavan vähäistä kiintoaineen ja ravinteiden mobilisoitumista hankealueelta alapuolisiin vesistöihin.

Valuntamäärien vähäinen kasvu puuston poiston seurauksena on pysyvä ilmiö, mutta kiintoaine- ja ravinnekuormitus tyypillisesti stabilisoituu lähelle alkuperäistä tasoa muutaman vuoden kuluessa. Pysyvät vaikutukset perustuvat pääosin äärevöityneisiin valuntaolosuhteisiin lumensulamajaksojen ja sadejaksojen aikana. Ojien tai purojen ylityksistä ei aiheudu rakentamisen tai parantamisen jälkeä vesistövaikutuksia, mikäli tierummut mitoitetaan riittäviksi padotusvaikutuksen estämiseksi. Rakentamisella ei kuitenkaan ole vaikutusta alueen vedenjakajiin. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta valuma-alueisiin tai vesien virtaussuuntiin.

Valunnan kasvun ei oleteta lisäävän kiintoainekuormaa merkittävästi alapuolisissa vesistöissä. Lisääntynyt valunta voi näkyä paneelialueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä ojien eroosiona nopean virtauksen osuuksilla ja erodoituneen aineksen kertymisena hitaan virtauksen osuuksilla. Erietyesti paneelialueen 6 läpi virtaavassa ojassa eroosio voi lisääntyä paikoin nopean veden virtauksen, hienojakoisen maaperän ja verrattain suureksi arvioidun valunnan kasvun seurauksena. Alue sijaitsee lisäksi selvästi lähimpänä Harjunpäänjokea. Sääilmöiden kuten rankkasateiden tai nopean lumensulamisen aiheuttamat kuormituspiikit purkupisteillä voivat voimistua pysyvän puuston

poiston jälkeen hankealueen puskurointikyvyyn alennuttua. Kasvavien valuntamäärien merkitys suhteutettuna alapuolisen Harjunpäänjoen vuosivirtaamaan on hyvin vähäinen ja tulee huomioida lähinnä yhteisvaikutuksia tunnistettaessa. Toimenpiteiden ajankohdan ja alueellisen eriaikaisuuden suunnittelulla voidaan lieventää hakkuiden ja rakentamisen aikaisia valuntapiikkejä. Mikäli käytön-aikaista eroosiota ja kiintoainekuormitusta halutaan ehkäistä, virtausta hidastavia tai kiintoainetta pidättäviä toimenpiteitä tulisi tällöin kohdistaa erityisesti Ellinkoverosta paneelialueen 6 läpi virtaavaan kokoojaojaan sekä tarvittaessa Huroistensuon kahteen päälaskuojaan sekä paneelialueiden 1 ja 2 läpi Fransinojaan laskevaan kokoojaojaan.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys lähes koko tuotantoalueella on pieni tai hyvin pieni. Hankealueella ei ole sulfaattikerroksen syvyyden kartoituspisteitä. Alueen pohjois- ja itäosissa, osa-alueella 1 ja 6, saattaa esiintyä happamia sulfaattimaita. Mikäli kaivamista tapahtuu sulfaattisavikerroksen alapuolella, voivat happamat sulfaattimaat aiheuttaa happamia ja metallipitoisia valumavesiä, jotka haittaavat kuivatusalueen alapuolisen vesistön eliöstöä.

Työmaalta pintavesiin voi mahdollisesti kulkeutua öljypitoisia vesiä, mutta normaalitilanteessa päästöt ovat hyvin pieniä ja vaikutukset siten merkityksettömiä.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa valuntamäärien kasvun ja sen seurauksena syntyvien vaikutusten suhteen. Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaisia muutoksia pintavesiin ei aiheudu merkittävästi enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Vaikutusten merkittävyysluokalla ei siis ole eroa vaihtoehtojen välillä.

Vaikutukset pintavesiin jäävät vähäisiksi, pääosin lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi. Hankkeen rakennustöistä valuma-alueisiin tai vesien virtaussuuntiin aiheutuvien muutosten merkitys arvioidaan vähäiseksi.

Lähin pohjavesialue sijaitsee 3,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hanke ei aiheuta vaikutuksia pohjavesialueeseen.

Aurinkovoimarakentamisen vaikutukset kalastoon ovat vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin edellä pintavesien kohdalla esitettiin. Työnaikaisia kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua uusien tielinjojen sekä sähkönsiirron maakaapeliojien rakentamisen yhteydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esim. tierumpujen rakentaminen). Työnaikaiset vaikutukset ovat luonteeltaan lyhytkestoisia, laajuuden riippuessa hankealueen ominaisuuksista em. mainittujen maansiirtotöiden ja mahdollisten rankkasateiden myötä. Käytön- ja rakennus-vaikutukset voivat muodostua kiintoaineiden ja ravinteiden kulkeutumisesta vesistöön. Vaikutukset ajoittuvat alueen sadannan mukaisesti.

Kalataloudelliset vaikutukset voivat olla seurausta suoraan veden laadun muutoksista kohdistuen elinympäristöjen, kuten kutusoraikkojen ja poikasalueiden liettymiseen kiintoainekuormituksen johdosta tai välillisesti kuormituksen vaikutuksista esimerkiksi kalojen ravintolähteisiin. Ravinteiden, kiintoaineen ja humuksen kasvu, sekä veden tummuminen voivat muuttaa alueen lajistoa, ja toisaalta heikentää varsinkin näön avulla saalistavien lajien ravinnonhankintaa. Sameuden ja kiintoainepitoisuuden kasvaessa aikuiset kalat hakeutuvat ensisijaisesti muualle, ja kuolleisuus voi lisääntyä lähinnä kalanpoikasten ja mädin kohdalla (Keller ym. 2006 viitteinen). Kiintoaine- ja humuskuormitusten, mukaan lukien niihin sitoutuneen raudan, on todettu merkittävästi vaikuttavan lohikalojen lisääntymiseen heikentämällä mätimunien kehittymistä (Laine ym. 2001). Yleisesti borealisilta mailta huuhtoutuvan rauta- ja alumiinipitoisuuksien kasvu yhdistettynä matalaan veden pH-arvoon, mikä voi parantaa metallien liukoisuutta ja täten biosaattavuutta, vaikuttaa kalojen ja muiden vesieläinten kasvuun ja kuolleisuuteen (Heikkinen ym. 2022, ja artikkelin viitteet).

Harjunpäänjoen kalaston herkkyys arvioidaan erittäin uhanalaisten lajien (taimen ja vaellussiika), sekä muiden vaelluskalojen ja niiden vuoksi tehtyjen kunnostusten perusteella erittäin suureksi, mutta etäisyyden takia vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Aurinkopaneelikentiltä aiheutuvan kuormituksen oletetaan laimenevan Harjunpäänjoen suureen vesimäärään, jolloin vaikutusten suuruus sähkökoekalastuksien perusteella oletetuille kutosoraikkopaikoille arvioidaan vähäiseksi. Vaikutusten suuruuteen vaikuttaa kuitenkin epävarmuus lohikalojen elinpaikkojen todellisesta sijoittumisesta. Viime aikoina tehdyt virtavesikunnostukset sijoittuvat hankealueen yläpuolisille jokiosuoksille. Mahdollisten happamien valumien ja veteen päätyvien metallien pitoisuuden kasvun yhteisvaikutus voi olla merkittävä. Kiintoainepäästöillä ja samentumisella voi myös olla vaikutuksia hankealueesta ylävirtaan sijoittuville lohikalojen kutu- ja elinalueille. Kuormitus voi kalojen vaellusaikaan aiheuttaa kalojen karkoittumista. Kuormitus ei kuitenkaan estä kaloja kokonaan haakeutumasta kutupaikoille, vaan ne voivat jäädä odottelemaan olosuhteiden paranemista. Täten kalastoon kohdistuvat vaikutukset on kokonaisuudessaan arvioitu kohtalaisiksi.

Vapaa-ajankalastukselle tärkeät kalastuspaikat sijoittuvat pääasiassa hankealueen yläpuolisille koskialueille. Ammattikalastuksen kalastuspaikat ovat hankealueesta kaukana. Ammattikalastuksen ja vapaa-ajankalastuksen saaliiseen voi syntyä vähäisiä välillisiä vaikutuksia em. vaikutusmekanismien kautta. Suoria vaikutuksia esimerkiksi pyydyksiin tai kalojen pyydystettävyyteen ei katsota syntyvän. Kalastukseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Herkkyytarkastelu Fransinojan putkituksesta

Vaihtoehdossa 1 herkkyytarkasteluna tarkastellaan Fransinojan veden ohjaamista putkeen paneelialueiden kohdalla. Putkituksen rakentamisella on vastaavanlaisia vaikutuksia vesistöihin kuin paneelialueiden rakentamisella. Käytön aikana veden virtaus voi nopeutua putkessa maltillisesti, sen ollessa kaltevuudeltaan vain noin 1 %. Putkitus voi kuitenkin lisätä eroosiota putken purkupaikalla, alapuolisella ojaosuudella. Toisaalta käytönaikainen eroosio loppuu kokonaan putken kohdalta. Putkituksella ei arvioida olevan käytönaikaisia vaikutuksia pintavesiin.

Hankkeen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon:

- Hanke ei sijaitse pohjavesialueella, eikä sillä ei ole vaikutuksia pohjavesiin.
- Aurinkovoimalan rakentamisen aikainen maanmuokkaus lisää pintavesien kiintoainekuormitusta ja rehevöitymistä. Etäisyys Harjunpäänjokeen on yli kilometri, joten valtaosa kiintoaineista ja ravinteista laskeutuu ja suodattuu ennen jokea, joten vaikutus pintavesiin arvioidaan vähäiseksi.
- Puuston poiston ja paneelien edustalle mahdollisesti muodostuvien uomien aiheuttaman eroosion aiheuttama valunnan vähäinen kasvu on pysyvä ilmiö, mutta kiintoaine- ja ravinkuormitus tyyppillisesti stabilisoituu lähelle alkuperäistä tasoa muutaman vuoden kuluessa, joten hankkeella ei ole käytön aikana merkittäviä vaikutuksia pintavesiin.
- Kiintoaineskuormitus saattaa aiheuttaa erityisesti rakentamisen aikana kutosoraikkojen liettymistä, ja ravinteiden lisääntyminen voi muuttaa alueen lajistoa ja heikentää uhanalaisten kalojen ravinnonhankintaa, joten hankkeella voi olla kohtalaisia vaikutuksia Harjunpäänjoen kalastoon.

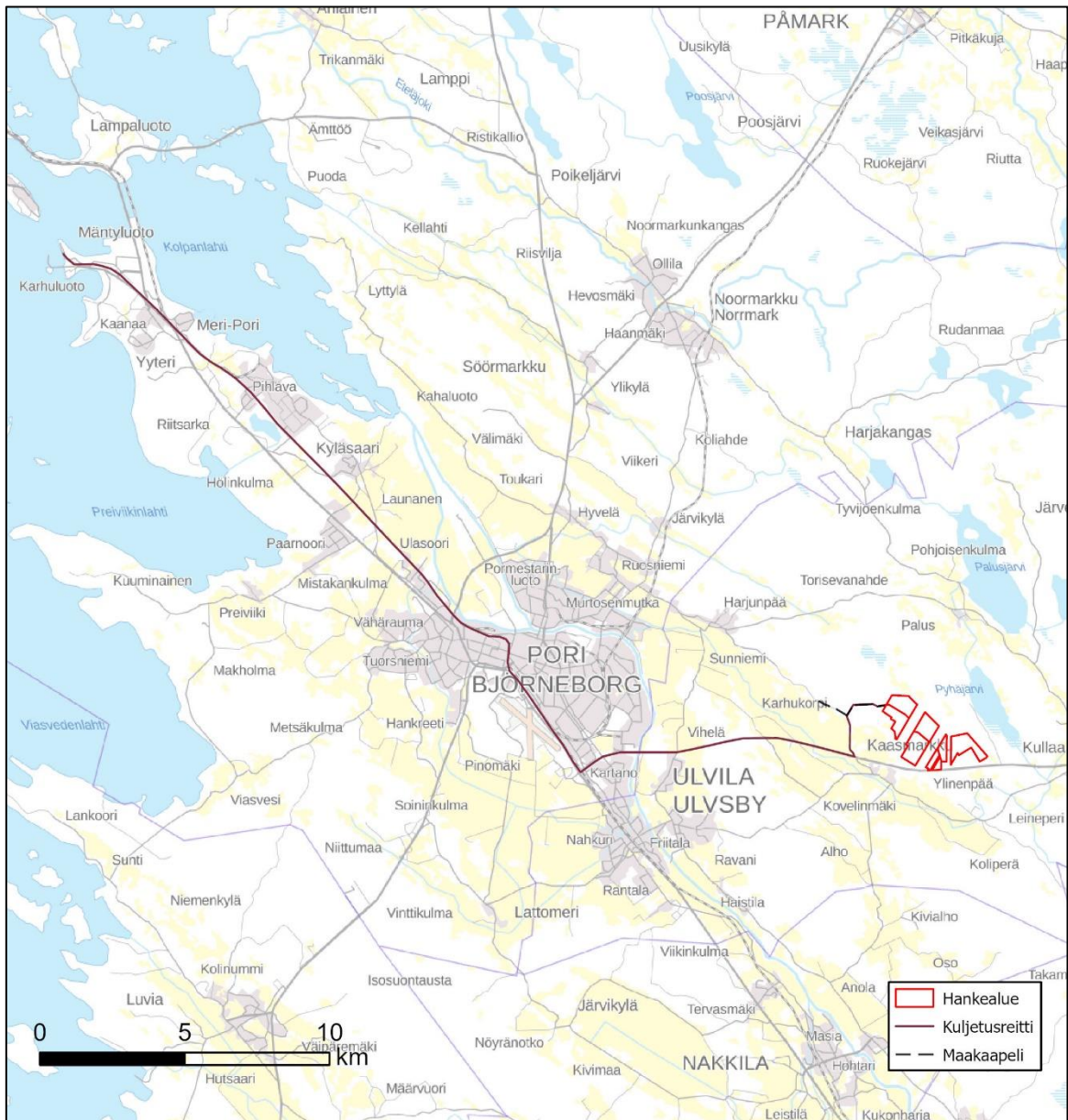
20 Liikenne

20.1 Liikenteen nykytila

20.1.1 Maantieliikenne

Hankealueen läpi kulkee metsäautotie, muuten hankealueella ei sijaitse liikennettä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä alueen eteläpuolella kulkee valtatie 11. Hankealuetta lähin satama on Porissa noin 40 kilometrin etäisyydellä tietä pitkin kuljettaessa.

Aurinkovoimalan osien mahdollinen kuljetusreitti löytyy seuraavasta kuvasta (Kuva 20.1). Voimalan osat on suunniteltu tuotavan hankealueelle Porin satamasta. Suunniteltu kuljetusreitti Porin Mäntyluodon satamasta noudattaa valtakunnallista erikoiskuljetusreittiä, joka kulkee satamasta valtatieltä numero 2 pitkin kääntyen Porin keskustan eteläpuolella valtatielle numero 11. Kaasmarkun kylän kohdalla kuljetusreitti kääntyisi tielle 2554, jolta liitytään hankealueelle johtavalle metsäautotielle.



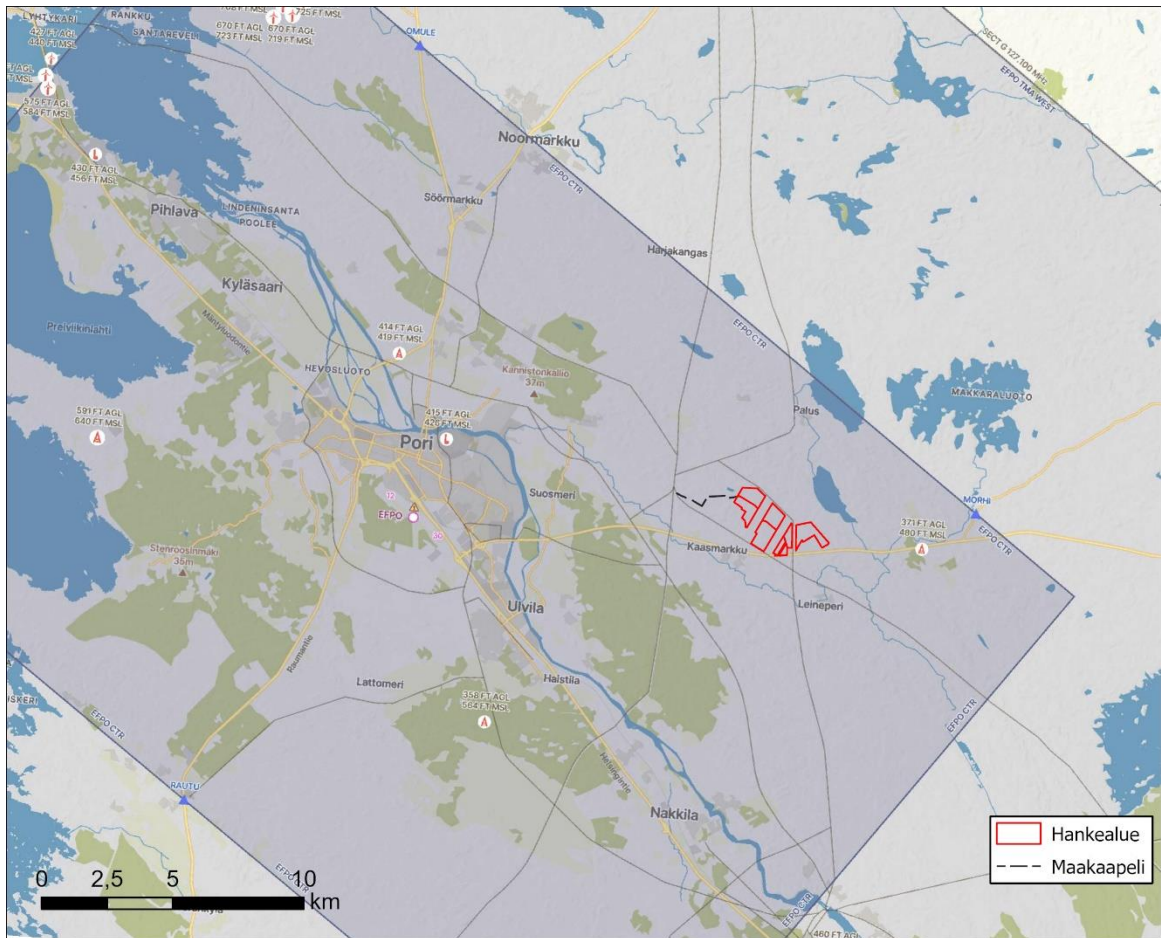
Kuva 20.1 Aurinkovoimalan osien suunniteltu kuljetusreitti Porin satamasta hankealueelle.

20.1.2 Raideliikenne

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole rataverkkoa. Hankealuetta lähin rautatie kulkee noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen.

20.1.3 Lentoliikenne

Hankealue sijaitsee noin 11 kilometriä itään Porin lentoaseman kiitotiestä. Lentokoneiden lähestymisreitti Porin lentokentälle kulkee noin 6 km päässä hankealueen eteläpuolella. Porin lentoasemalle lentää arkisin kolme edestakaista reittilentoa Helsingistä. Siellä toimii myös Suomen ilmailupisto, ja siellä on harrastusilmailutoimintaa.



Kuva 20.2. Hankealueen sijainti Porin lentokentän korkeusrajoitusalueeseen (tummansininen) nähden (Fintraffic 2022).

20.2 Vaikutukset liikenteeseen

20.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston tie-, silta- ja onnettomuusrekisterin sekä Digi-road-aineistojen tiedoista.

Liikenteellisistä vaikutuksista arvioidaan aurinkovoimaloiden ja niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät aurinkovoimaloiden määrän, tyyppin ja sijoittamisen perusteella. Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkastellaan olemassa olevan yksityisen tiestön sekä liikennemäärien kasvua kuljetusreitillä ja tieverkon ja siltojen kunnan ja kapasiteetin riittävyys. Vilkasliikenteisillä väylillä arvioidaan erikoiskuljetuksille keinot ja

suositukset muun liikenteen häiritsevyyden minimoimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla. Muita tarkasteltavia asioita olivat liikenneturvallisuus sekä liikenteen aiheuttamat päästöt, kuten melu ja värinä.

Hankkeen vaikutuksia raideliikenteeseen arvioidaan sen perusteella, kuinka ratayhteydet risteävät hankkeen kuljetusten kanssa.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkasteltiin aurinkovoimaloiden sijoittumista suhteessa ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin (Lentopaikat 2021), Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen perusteella.

Liikenteellisten vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona Sitowise Oy:ssä.

20.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen voimalan käyttöaikaan nähden. Kuljetusten vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden ja siltojen sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella hyvin harvoin. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan rakentamisen aikaista liikennettä. Hankkeen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen.

Auringon valo saattaa heijastua aurinkopaneeleista laskeutuvan reittilentokoneen ohjaamoon noin 6 kilometrin etäisyydeltä, kun kone on yli 10 kilometrin etäisyydellä kiitotiestä. Mahdollinen häikäisy on hyvin lyhytaikainen, eikä se ajoitu laskeutumishetkeen.

20.2.3 Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi

Hankealueelle voidaan tarvittaessa tuoda maa-ainesta esimerkiksi hankealueen länsipuolella sijaitsevalta ottoalueelta, jolloin näillä kuljetuksilla voi olla vaikutuksia 7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne maanteillä on niin vähäinen, että sillä ei ole vaikutuksia liikenteeseen.

Rakentamisesta sekä purkamisesta aiheutuva liikennehaitta on kestoltaan melko lyhytaikainen sekä luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä ja ohimeneviä. Hankkeen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen.

Kulku aurinkoenergian tuotantoalueen neljään eri osa-alueen rakennuspaikoille tapahtuu olemassa olevaa tieverkostoa hyödyntäen. Kulku alueelle voidaan toteuttaa joko suoraan Tampereentieltä (valtatie 11) hankealuetta halkovalle metsätielle tai länneestä kiertäen Alamäentien kautta.

Tampereentie (valtatie 11) ja Alamäentie (yhdystie 2554) ovat valtion ylläpitämiä maanteitä. Tampereentietä pitkin kulkee keskimäärin 4 532 ajoneuvoa vuorokaudessa ja Alamäentiellä 144 ajoneuvoa vuorokaudessa. Nykyisiä teitä hyödyntäen hankkeen rakentamista varten ei tarvitse toteuttaa uusia tiealueita. Hankealueen sisälle suunnitellaan ja toteutetaan huoltotieverkosto, jota hyödynnetään myös rakentamisen aikana.

Hankealue sijaitsee niin kaukana lentokentästä, että auringon mahdollinen heijastuminen aurinkopaneeleista ei vaikuta ilmailuopiston ja harrastusilmailun toimintaan. Aurinkopaneelit eivät myöskään vaikuta laskeutumisten ja nousujen harjoitteluun. Aurinkovoimalalla ei ole vaikutusta lentoliikenteeseen.

Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, eikä sillä ole vaikutusta Alamäentien erikoiskuljetusreitit (maantie 2554) kantavuuteen. Erikoiskuljetusreitit kuljetukset eivät aiheuta maakaapelille vaaraa.

Kokonaisuutena molempien aurinkovoimahankevaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu vähäisiksi. Vaihtoehdolla VE 0 ei ole vaikutuksia liikenteeseen.

Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen.

Maakaapelin rakentaminen teiden penkereeseen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen:

- Hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen.
- Sähkönsiirron maakaapelin rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.
- Hanke ei aiheuta liikenteeseen kohdistuvaa häikäisyä.

21 Luonnonvarat

Tässä luvussa käsitellään luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset elämistöön on arvioitu luvussa 15, maa- ja kallioperään luvussa 18 sekä pinta- ja pohjavesiin sekä kalastoon luvussa 19.

21.1 Alueen luonnonvarojen nykytila

Hankealueella on talousmetsää, jossa kasvaa myös marjoja ja sieniä. Alueella oleva riista voidaan katsoa myös luonnonvaraksi.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole TUKES:n Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan vireillä malminetsintää tai kaivostoimintaa.

Hanke sijoittuu alueelle, jolle Scandian Metals AB on jättänyt varausilmoitushakemuksen kullan (Au), nikkelin (Ni), kuparin (Cu), palladiumin (Pd), platinan (Pt) ja rodiumin (Rh) kaivamisesta 8.9.2021 (Tukes 2022). Varaus on voimassa 2 vuotta varauksen alkamispäivästä 8.9.2021, jonka jälkeen varaus raukeaa. Varaus ei rajoita hankkeen hyödyntämistä aurinkoenergian tuotantoalueena.

21.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

21.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu sen perusteella, kuinka suuri osuus ja kuinka pysyvästi metsämaata jää rakentamisen alle suhteessa alueelliseen metsävarantoon. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja alueen metsäaloista, luonnonvaroista ja niiden käyttömuodoista ja hankkeen niille aiheuttamista muutoksista. Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankealueen luonnonvarojen käytön ja laajuuden mahdollisia muutoksia. Arvioinnissa huomioidaan myös tulokset muista vaikutustyypeistä.

Vaikutuksia mahdolliseen kaivostoimintaan on arvioitu hyödyntäen Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelua (gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri).

Vaikutuksia maa-ainesten ottoon on arvioitu hyödyntäen tietoa siitä, mistä hankkeen maa-ainekset on tarkoitus ottaa. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty kaava-aineistoja sekä YVA-prosesseissa saatuja lausuntoja.

Arviointimenetelmänä käytetään maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia.

21.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringon säteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, turve, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia luonnonvaroja ovat muun muassa öljy, kivihiili, malmit ja kiviaines.

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsäalueiden pinta-alojen muutoksista. Paneelien välisiin kevytrakenteisiin huolto-teihin ajetaan tarvittaessa maa-ainesta. Aurinkovoimalan rakentamiseen tarvitaan materiaaleja, joiden ilmastovaikutukset ovat arvioitu hiilitaselaskelmassa.

Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset otetaan hankealueelta tai esimerkiksi 7 km päässä hankealueelta sijaitsevalta maa-ainestenottoalueelta. Koska kuljetusmatka ottopaikalta käyttökohteeseen on lyhyt, maa-aineskuljetusten aiheuttama polttoaineen kulutus on alhainen. Rakentamisessa hyödynnetään hankealueelta saatava materiaali ja minimoidaan hankealueen ulkopuolelta tuleva materiaali, mikä on myönteistä materiaalitehokkuuden ja luonnonvarojen kestäväen käytön kannalta.

Aurinkovoiman rakentamisvaiheessa kuluu polttoainetta raskaisiin kuljetuksiin ja työkoneiden käyttöön. Hankkeesta on tehty hiilitaselaskelma (Sitowise Oy & IBV Suomi Oy 2022a), jonka perusteella aurinkoenergiahankeeseen sähköntuotannon myönteiset ilmastovaikutukset ylittävät puuston hiilinieluihin ja -varastojen menetyksiin liittyvät elinkaariset kokonaispäästövaikutukset 2,1 vuodessa. Sen jälkeen aurinkovoimalat voivat korvata fossiilisten polttoaineiden kulutusta energiatuotannossa.

21.2.3 Luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Voimalan rakennusvaiheen alkaessa alueelta kaadetaan puusto, mutta hankkeen elinkaaren jälkeen alueelle voi antaa kasvaa metsää. Hankealueen ympärille jää laajoja metsäalueita, joissa marjoja ja sieniä voi yhä kerätä ja riistaa metsästä. Hankkeen luonnonvarojen käyttö ei vaikeuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.

Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Käytöstä poistettavien aurinkovoimaloiden lähes kaikki osat ovat kierrätettävissä, jolloin voimaloiden materiaaleista suurin osa saadaan uusiokäyttöön.

Laajamittaisessa energian varastoinnissa yleisesti käytettyjen litiumioniakkujen valmistusprosessiin liittyy raaka-aineiden louhintaa, joka voi lisätä hiilidioksidipäästöjä sekä johtaa maaperän eroosioon ja veden saastumiseen louhinta-alueella.

Aurinkovoimahankkeen toteuttaminen mahdollistaa sähkön tuottamisen aurinkovoimalla, mikä voi korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen energiantuotannossa.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät hankealueella ja sähkönsiirto-reittien välittömässä läheisyydessä. Energiantuotannon fossiilisten polttoaineiden säästymiseen liittyvien vaikutuksen alue on koko maapallo.

Paneelien väliset huoltotiet rakennetaan mahdollisimman kevytrakenteisina. Rakentamisessa tarvittava maa-aines voidaan hankkia hankealueelta tai ulkopuolisesta lähteestä. Maa-ainesten ottamiseen vaaditaan erilliset luvat.

Sähkönsiirron toteuttamiseen nykyisen tiestön yhteyteen tarvitaan uutta maastokäytävää noin 4 metrin leveydeltä. Maakaapelin pituus on noin 2,9 km, jolloin sähkönsiirron rakentamisen alle jää metsää noin 1,2 hehtaaria.

Maakaapeliin ja sähköaseman rakentamiseen tarvitaan metallia ja muovia. Materiaalien määrä on kuitenkin suhteellisen vähäinen, eivätkä voimajohdot kuluta merkittävää määrää luonnonvaroja. Voimajohtojen rakentamisessa tarvittavat koneet ja laitteet eivät myöskään kuluta polttoainetta merkittäviä määriä.

Kun voimajohdot tulevat käyttöikänsä päähän, maakaapelit on mahdollista kaivaa ylös ja kierrättää, mutta voi olla ympäristön kannalta vähemmän haitallista, että kaapelit jätetään maahan. Tässä tapauksessa kaapelin kohdalle kasvanutta puustoa ei ole tarpeen poistaa.

Rakentamis- ja purkuvaiheessa voimajohtojen vaikutukset luonnonvarojen käyttöön jäävät molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiksi.

Hankevaihtoehto VE2 on pinta-alaltaan pienempi, joten vaihtoehdossa jää jäljelle enemmän koskemattomia luonnonvaroja.

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 fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä.

Alue on kuitenkin yksityistä talousmetsää, jolloin harvennukset ja hakkuut ovat mahdollisia riippumatta hankkeen toteutumisesta.

Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen:

- Aurinkovoimalla toteutettu sähkö voi korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, mikä säästää fossiilisia polttoaineita.
- Hanke vähentää metsän määrää alueella, mutta on palautettavissa hankkeen elinkaaren päätyttyä.
- Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.

22 Muut vaikutukset

22.1 Ilmasto ja ilmanlaatu

Suomi on sitoutunut lukuisiin ilmastotavoitteisiin. Suomi hyväksyi 2016 Pariisin ilmastosopimuksen, jonka tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahden asteen.

Suomen uusi ilmastolaki (423/2022) astui voimaan heinäkuussa 2022. Sen tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 80 prosenttia vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Uuteen ilmastolakiin on kirjattu Suomen ilmastopaneelin suosituksiin perustuvat päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 ja 2050. Päästövähennystavoitteet ovat -60 % vuoteen 2030 mennessä, -80 % vuoteen 2040 mennessä ja -90 % pyrkien kuitenkin -95 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon.

Uudistuksen myötä ilmastolaki laajeni kattamaan myös maankäyttösektorin sekä hiilinielujen vahvistamisen. Suomen ilmastopaneelin (2021) linjauksen mukaan maankäyttösektorin nettohiilinielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla.

22.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnin tueksi on tehty hiilitaselaskenta, joka löytyy YVA-selostuksen liitteenä. Laskentaa on kuvattu tarkemmin liitteessä.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Suomen ilmastotavoitteita ja peilataan hankkeen vaikutuksia tavoitteiden saavuttamiseen. Aurinkovoimahankkeen ilmastovaikutuksia on arvioitu vertaamalla aurinkovoimahankkeen hiilidioksidiekvivalenteja päästöjä eri sähköntuotantoteknologioiden elinkaariin päästöihin. Lähtötietoina ovat mm. saatavilla olevat materiaalitiedot, puuston tilavuustiedot ja tiedot aurinkoenergiahankeeseen päästöarvoista ja vastaavat päästöarvot muista energiantuotantomuodoista.

Hiilitaselaskenta on toteutettu elinkaariarvioinnin periaattein (ISO 14040 ja ISO14044) huomioiden merkittävimmät kasvihuonekaasut sekä vaikutus kasvillisuuden hiilinieluihin ja -varastoon. Laskennassa keskityttiin tunnistamaan merkittävimmät päästötekijät ja hyödynnettiin ensisijaisesti IBV Suomi Oy:n toimittamia suunnitteluvaiheen tietoja. Siltä osin kuin tarkkoja määrätietoja ei ollut saatavissa, hyödynnettiin julkaistuja tutkimuksia sekä asiantuntija-arvioita. Hankkeen aiheuttamia ja elinkaaren aikana vältettyjä päästöjä verrataan vaihtoehtoihin energiantuotantomuotoihin vertailevassa arvioinnissa.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset aurinkoenergiatuotantoon arvioidaan ilmaston muuttumisen vaikutusten ja lisääntyvien luonnonriskien perusteella.

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja siitä ovat vastanneet Sitowisen ilmastoasiantuntijat. Vaikutuskohteena on maailmanlaajuinen ilmasto ja arvioinnissa on hyödynnetty laskennallisia päästövähennys- ja energiantuotantotavoitteita.

22.1.2 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen myönteisinä ilmastovaikutuksina on tunnistettu tuotetun sähkön alhaiset hiilidioksidipäästöt. Hankkeen aiheuttamiksi päästöiksi on tunnistettu materiaalien valmistamisen, kuljettamisen, pystyttämisen, huoltamisen ja purkamisen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt, sekä maankäytön

muutoksen tuomat päästöt. Aurinkovoimaloiden tieltä kaadetaan metsä. Tältä alueelta menetetään metsään sitoutunut hiilivarasto sekä hankkeen toiminnan aikainen hiilinielu.

22.1.3 Hiilitaselaskennan tulokset

Hanke (VE1) tuottaa sähköä vuodessa arviolta 301,7 GWh ja elinkaarensa aikana 12 068 GWh sähköä. VE1:n hiilijalanjälki on 286 500 t CO₂e. Sähköntuotannon päästökerroin on tällöin 23,7 g CO₂e/kWh. Laskentaa on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen liitteenä olevassa hiilitaselaskennassa.

Taulukossa Taulukko 22.1 on esitetty VE1:n materiaalien ja rakentamisen aiheuttamat päästöt.

Taulukko 22.1. VE1 materiaalien ja rakentamisen aiheuttamat päästöt.

Päästölähde	Päästömäärä (t CO ₂ e)	Prosenttiosuus (%)
Paneelit	142 402	50
Maankäytön muutokset	67 660 (hiilivarasto: 25 250, hiilinielu: 42 410)	24
Teräsrakenteet	42 487	15
Akkuvarasto	16 050	5,6
Muuntaja- ja sähköasemat	7 562	2,6
Kaapelit	4 394	1,5
Jätteiden käsittely	4 171	1,5
Hiekkatiet	1 056	0,4
Varastokontit ja työmaatoimistorakit	702	0,2
Yhteensä	286 483	

VE2:ssa paneelialue on rajatumpi ja käytettävien paneelien osalta on tarkasteltu tehokkaampia moduuleita ja tuotannoltaan optimoidumpaa sijoitteluvaihtoehtoa. Tuotantoon vaikuttavat tekijät saattavat vielä täsmentyä projektin edetessä, eikä vaihtoehtojen välisiä tehokkuuseroja voi suoraan verrata toisiinsa vielä tässä vaiheessa.

VE2 tuottaa vuodessa arviolta 308,1 GWh ja elinkaarensa aikana 12 324 GWh sähköä. VE2:n hiilijalanjälki on 287 300 t CO₂e. Sähköntuotannon päästökerroin on tällöin 23,2 g CO₂e/kWh. Laskentaa on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen liitteenä olevassa hiilitaselaskennassa.

Taulukossa Taulukko 22.2 on esitetty VE2:n materiaalien ja rakentamisen aiheuttamat päästöt.

Taulukko 22.2. VE2 materiaalien ja rakentamisen aiheuttamat päästöt.

Päästölähde	Päästö määrä (t CO ₂ e)	Prosentti- osuus (%)
Paneelit	145 423	51
Maankäytön muutokset	65 742 (hiilivarasto: 24 530 hiilinielu: 41 212)	23
Teräsrakenteet	42 487	15
Akkuvarasto	16 050	5,6
Muuntaja- ja sähköasemat	7 205	2,5
Kaapelit	4 394	1,5
Jätteiden käsittely	4 259	1,5
Hiekkatiet	1 025	0,4
Varastokontit ja työmaatoimistoparakit	680	0,2
Yhteensä	287 264	

Aurinkovoimahankkeen päästöt tuotettua energiamäärä kohti eri vaihtoehtoissa on esitetty seuraavassa taulukossa.

 Taulukko 22.3. Hankkeen päästöt elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna eri hankevaihtoehtoissa (g CO₂-ekv./kWh).

	VE1 + sähkönsiirto	VE2 + sähkönsiirto
Kokonaispäästö, g CO ₂ -ekv./kWh	23,7	23,2

Hankkeen sähköntuotannon keskiarvoinen päästökerroin on 23,5 g CO₂e/kWh.

Hankkeen tuottaman sähkön päästökerrointa on verrattu hiilitaselaskennassa kahteen eri sähköntuotantoyhdistelmään. Myönteisiä ilmastovaikutuksia arvioidaan koko hankkeen elinkaarelle (40 vuotta) ja eri hankevaihtoehtoille. Nämä on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 22.4. Myönteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa (t CO₂-ekv./elinkaari).

	VE1 + sähkönsiirto	VE2 + sähkönsiirto
Hankkeen kokonaispäästö, t CO ₂ -ekv.	286 483	287 264
Sähköntuotannon päästö korvatulla sähköntuotannolla, t CO₂-ekv.		
<ul style="list-style-type: none"> Korvattu sähköntuotanto: Ei toivotuilla energiamuodoilla tuotettu sähkö (425 g CO₂-ekv./kWh) (Lähde: European Council 2023; UNECE 2022) 	5 128 900 t CO ₂ -ekv.	5 240 592 t CO ₂ -ekv.
<ul style="list-style-type: none"> Korvattu sähköntuotanto: Nykyhetken kansallinen sähköntuotanto (98 g CO₂-ekv./kWh) (Lähde: Energiategollisuus, 2022; UNECE, 2022; IPCC, 2018) 	1 183 925 t CO ₂ -ekv.	1 209 040 t CO ₂ -ekv.
Hankkeen kokonaisilmastovaikutus, t CO₂-ekv.		
<ul style="list-style-type: none"> Syrjäytetty sähköntuotanto: Ei toivotuilla energiamuodoilla tuotettu sähkö 	- 4 842 888 t CO ₂ -ekv.	- 4 953 443 t CO ₂ -ekv.
<ul style="list-style-type: none"> Syrjäytetty sähköntuotanto: Nykyhetken kansallinen sähköntuotanto 	- 897 914 t CO ₂ -ekv.	- 921 891 t CO ₂ -ekv.

22.1.4 Hankkeen vaikutukset ilmastomuutokseen

Uvilan aurinkovoiman tuotantoalue edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista. Uusiutumattoman energian käytön väheneminen ja uusiutuvan energian tuotannon lisääminen vaikuttaa myönteisesti globaaliin ilmastomuutoksen hillintään ja globaaleiden ilmastotavoitteiden saavuttamiseen. Hankkeen tuotettaman energian päästökerroin on selkeästi pienempi kuin vertailukohteina olevilla ei toivotuilla energiamuodoilla tuotetun sähkön tai nykyhetken kansallisen sähköntuotannon päästökerroin.

Aurinkoenergian tuotantoalue edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista. Aurinkovoimalla tuotetaan vähäpäästöistä energiaa, jolloin vältetään päästöintensiivisempien sähköntuotantotapojen aiheuttamia päästöjä. Sähköntuotannon lisääminen mahdollistaa myös ilmaston kannalta haitallisiin energialähteisiin nojautuvien energiasektoreiden sähköistämisen. Tällaisia ilmaston kannalta myönteisiä vihreän siirtymän mahdollisuuksia on esimerkiksi liikennesektorilla.

Vähäpäästöisen energian kotimaisen tuotannon kasvu houkuttelee Suomeen kansainvälisiä vihreän energian teollisuusinvestointeja. Globaali teollisuus aiheuttaa huomattavan osan maailmanlaajuisista kasvihuonekaasupäästöistä. Ilmastotavoitteiden saavuttaminen edellyttää teollisuuden nopeaa siirtymistä vähäpäästöisemmän energian käyttöön. Uusien vihreää energiaa käyttävien teollisuusyksiköiden käyttöönotto Suomessa mahdollistaa vanhojen päästöintensiivisiin energialähteisiin nojaavien teollisuusyksiköiden käytöstä poiston muissa maissa. Tällä siirtymällä on merkittävää vaikutusta globaaliin ilmastomuutoksen hillintään. Teollisuuden globaali vihreä siirtymä edellyttää sähkön kokonaiskulutuksen kasvua maissa, joissa sähköä voidaan tuottaa pienin ilmastovaikutuksin. Vastaavasti sähkön kokonaiskulutuksen tulisi laskea maissa, joissa ilmaston kannalta haitallisia teollisuusyksiköitä suljetaan.

Hanke lisää Suomen energiaomavaraisuutta ja vähentää sähköntuotannon tarvetta. Tuontisähkön tuotanto koostuu uusiutuvan energian ja uusiutumattoman energian yhdistelmästä. Sähkön pienempi tuontitarve tarkoittaa sitä, että uusiutuva energia, joka olisi tuotu Suomeen, voidaan käyttää

muissa maissa ja näiden maiden uusiutumattomat energialähteet voidaan vaiheittain poistaa käytöstä. Tällä on positiivinen vaikutus ilmastonmuutoksen hillintään. Vihreän energian runsaampi kapasiteetti edistää vihreän energian teollisuusinvestointeja myös muissa vähäpäästöistä energiaa tuottavissa maissa. Tämä mahdollistaa vanhojen päästöintensiivisiin energialähteisiin nojaavien teollisuusyksiköiden käytöstä poiston kolmansissa maissa. Suomen sähköntuonnin tarpeen väheneminen mahdollistaa myös ilmaston kannalta haitallisiin energialähteisiin nojautuvien energiasektoreiden, kuten liikenteen, sähköistämisen sähkön viejämaissa sekä kolmansissa maissa.

Mikäli Suomen uusiutuvan energian tuotanto ylittää tulevaisuudessa kotimaisen energian käyttötarpeen, voi Suomi toimia uusiutuvan energian viejämaana. Tämä mahdollistaa ostajamaiden siirtymisen vähäpäästöisempiin energiamuotoihin ja päästöintensiivisempien energiamuotojen käytön vähentämisen. Tämä edistää ostajamaiden ja globaalien ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Uusiutumattoman energian käytön väheneminen ja uusiutuvan energian tuotannon lisääminen vaikuttaa myönteisesti globaaliin ilmastonmuutoksen hillintään ja globaalien ilmastotavoitteiden saavuttamiseen.

Ilmastonmuutoksen voimistuminen saattaa vaikuttaa sääolosuhteisiin, kuten aurinkoisten päivien määrään tietyillä alueilla. Voimakkaammat ja epäsäännöllisemmät sääilmiöt voivat lisätä pilvisyyttä, mikä voi vähentää aurinkoenergian tuotantoa. Korkeammat lämpötilat voivat vähentää aurinkokennojen tehokkuutta. Ilmastonmuutokseen liittyvät äärimmäiset sääolosuhteet, kuten voimakkaat myrskyt tai rankkasateet, voivat aiheuttaa vahinkoa aurinkoenergian infrastruktuurille ja vaikuttaa sen toimintavarmuuteen.

22.1.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen

Ilmasto on lämmennyt Suomessa 1880-luvulta noin kaksi astetta. Suomen Ilmastopaneelin mukaan, riippuen kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötilan arvioidaan vuosisadan puolivälissä olevan Satakunnassa noin 1,8–2,9°C korkeampi kuin nykyisin. Suomen lämpötilan arvioidaan nousevan tulevaisuudessa enemmän ja nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan Satakunnassa 5–7 prosenttia eli sademäärät ovat keskimäärin 630–750 mm vuodessa. Sään ääri-ilmiöt, kuten tulvan, myrskyt ja helteet yleistyvät. Talvella muutokset ovat suurempia kuin kesällä.

Arvioidut muutokset voidaan tiivistää seuraavasti:

- Etenkin talvilämpötilat kohoavat
- Hellejaksot yleistyvät ja pidentyvät sekä kaikkein korkeimmat lämpötilat todennäköisesti kohoavat
- Lumipeite ja routa vähenevät
- Sademäärät kasvavat etenkin talvipuolella ja kesällä rankkasateet voimistunevat

Pitkittyneiden hellejaksojen aiheuttama kuivuus lisää riskiä metsäpalojen ja muiden tulipalojen syttymiseen luonnossa, mikä voi lisätä tulipaloriskiä myös aurinkovoimaloille.

Ilmastonmuutos lisää rankkasateiden ja myrskyjen riskiä. Rankkasateet ja myrskyt eivät vaikuta aurinkovoimahankkeeseen.

Mikäli ilmastomuutoksen etenemistä ei pystytä globaalisti pysäyttämään, tulee jo rakennettujen ja suunnitteilla olevien uusiutuvan energian hankkeiden merkittävyys ilmastonmuutoksen vaikutusten minimoimisessa entuudestaan korostumaan.

22.1.6 Hankkeen vaikutukset mikroilmastoon ja ilmanlaatuun

Rakentamisaikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä sorapintaisilla teillä, jos soratie on kuiva. Jos liikenne aiheuttaisi pölyämistä, sitä voisi lieventää sorateiden kastelulla ja suolauksella sekä kesto-
päälystettyjen teiden harjauksella ja pesulla.

Rakentamisen aikainen pölyäminen ei heikennä ilman laatua hankealueen ulkopuolella. Käytön aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Aurinkopaneelien kohdalta puuston kaataminen voi lisätä tuulisuutta. Auringonpaiste avoimella alueella kasvaa, mistä aurinkovoimalaitos hyötyy. Metsien kaato voi vähentää kosteuden sitomisen kapasiteettia alueella, mikä voi vaikuttaa paikalliseen ilmankosteuteen.

Vähäpäästöisen energian kotimaisen tuotannon kasvu houkuttelee Suomeen kansainvälisiä vihreän energian teollisuusinvestointeja. Uusien vihreää energiaa käyttävien teollisuusyksiköiden käyttöönotto Suomessa mahdollistaa vanhojen fossiilisiin energialähteisiin nojaavien teollisuusyksiköiden käytöstä poiston muissa maissa. Tällä siirtymällä on merkittävää vaikutusta globaaliin ilmanlaatuun.

Hankkeen tuottama sähkö vähentää tuontisähkön tarvetta. Tuontisähkön tuotanto koostuu uusiutuvan energian ja uusiutumattoman energian yhdistelmästä. Sähkön pienempi tuontitarve tarkoittaa sitä, että uusiutuva energia, joka olisi tuotu Suomeen, voidaan käyttää muissa maissa ja näiden maiden uusiutumattomat energialähteet voidaan vaihteittain poistaa käytöstä. Uusiutumattoman energian käytön vähentäminen vaikuttaa positiivisesti globaaliin ja myös Suomen ilmanlaatuun.

Mikäli Suomen uusiutuvan energian tuotanto ylittää tulevaisuudessa kotimaisen energian käyttötarpeen, voi Suomi toimia uusiutuvan energian viejämäana. Tämä mahdollistaa ostajamaiden siirtymisen vähäpäästöisempiin energiamuotoihin ja päästöintensiivisempien energiamuotojen käytön vähentämisen. Tämä edistää ilmanlaatua ostajamaissa ja globaalisti.

Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun:

- Hankkeen tuottaman sähkön päästökerroin on huomattavasti pienempi kuin ei-toivottujen energiamuotojen tai Suomen kansallisen sähköntuotannon nykyinen päästökerroin.
- Hankkeella on myönteinen vaikutus globaaliin ilmastonmuutoksen hillintään, ilmastotavoitteiden saavuttamiseen sekä ilmanlaatuun.
- Ilmastonmuutoksen aiheuttamien pitkittyneiden hellejaksojen aiheuttama kuivuus lisää riskiä metsäpalojen ja muiden tulipalojen syttymiseen luonnossa, mikä voi lisätä tulipaloriskiä myös aurinkovoimaloille.
- Ilmastonmuutoksen eteneminen korostaa uusiutuvan energian hankkeiden merkittävyyttä ilmastonmuutoksen vaikutuksien minimoimisessa.

22.2 Yleiseen turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten arviointi ja arvio ympäristöriskeistä

Aurinkovoimaloiden rakentamiseen ja käyttöön ei liity merkittäviä riskejä. Energian tuotannon aikana litiumioniakut ja muuntamot voivat aiheuttaa tulipalovaaran. Akun toimintahäiriöt tai vauriot voivat johtaa myös vaarallisten kemikaalien, kuten elektrolyyttien tai raskasmetallien, vapautumiseen ympäristöön.

Hankealueen sähköasemalla on teoreettinen tulipaloriski. Sähköasema rakennetaan aidatulle hiekkakentälle, josta tulen leviäminen ulkopuolelle on erittäin epätodennäköistä. Hankkeesta vastaava neuvottelee pelastustoiminnan järjestelyistä paikallisen pelastusviranomaisen kanssa

paneelikenttien yksityiskohtaisen suunnittelun vaiheessa. Voimalakenttien välittömässä läheisyydessä ei sijaitse rakennuksia, jotka olisivat vaarassa mahdollisen tulipalon sattuessa.

Mahdollisessa tulipalotilanteessa sammutusvesi olisi mahdollista ottaa esimerkiksi aurinkovoimalan länsipuolella sijaitsevasta Haukijärvestä, jonne olisi tarpeen rakentaa ajoyhteys. Mahdollisen maastopalon sammutusvesi ohjautuu alueen ojiin. Paneelikenttien ympärille rakennetaan tarvittava huoltotiestö paloviranomaisen ohjeistusten mukaisesti. Hankkeen sisäisiä huoltoteitä pystytään hyödyntämään mahdollisessa palotilanteessa.

Hankealueen muuntamoissa on käytössä yleisesti muuntajissa käytettävää muuntajaöljyä. Muuntamot sijaitsevat suljetuissa teräskonteissa, mikä estää muuntajaöljyn valumisen maastoon mahdollisessa häiriötilanteessakaan. Muuntajissa käytetään tarpeen mukaan öljynsuojauksessa valuma-altaita.

Akkuteknikka sijoitetaan suojaavaan metalli- tai muovikoteloon suurempien konttien sisällä. Akut on varustettu integroiduilla ohjausjärjestelmillä, joiden tarkoituksena on kontrolloida akuston toimintaa ja seurata sen lämpötilaa ja kuntoa akkukohtaisesti. Akustosta ei kontrolloiduissa olosuhteissa synny käytönaikana päästöjä ympäristöön. Riskien minimoimiseksi kontit ovat varustettu mm. automaattisilla sammutusjärjestelmillä ja paloturvallisuus on huomioitu rakennusteknisissä ratkaisuisa esimerkiksi akustojen ja muuntajien paloseinien eristämällä. Jos mahdollisen tulipalon yhteydessä akkupaloa jäähdytetään sammutusvedellä, tämä voi aiheuttaa kemikaalien kulkeutumista ympäristöön.

Aurinkovoimaloiden alue on aidattu sähköturvallisuuksista. Tällä estetään ulkopuolisten pääsy aurinkoenergian tuotantoalueelle ja mahdollisen sähköiskuvaaran synty.

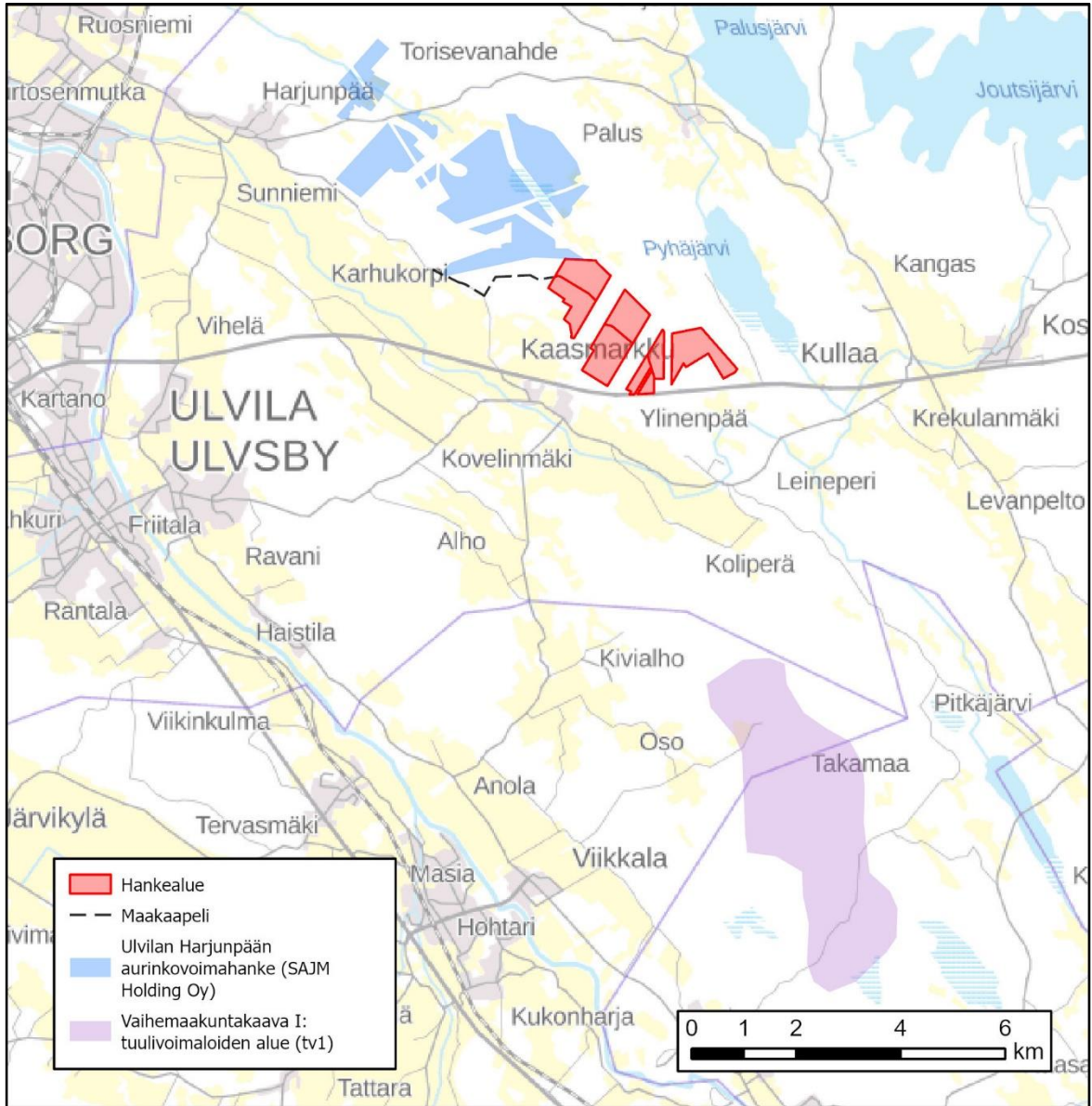
Alueen sisäiset maakaapelit sekä alueelta johtavat kaapelit merkitään asianmukaisesti maastoon. Alustavasti hankkeessa käytettävän LFP-akkulaitteiston turvallisuusvaatimukset ovat vähintään kansallisen lainsäädännön mukaisia (Sähköturvallisuuslaki (16.12.2016/1135)). Akkuvarastot on varustettu riskien minimoimiseksi ukkosenjohdattimilla, jatkuvalla valvonnalla, hätäpysäytysmahdollisuudella sekä automatisoidulla palohälytys- ja sammutusjärjestelmällä. Akustot on suljettu tiiviisti.

22.3 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Hankkeen elinkaari on laskennallisesti noin 40 vuotta. Mikäli aurinkoenergian tuotantoalueen toimintaa ei jatketa, vapautuu alue muuta maankäyttöä varten. Kyse ei ole maankäytöllisesti lopullisesta tai erittäin pitkäaikaisesta ratkaisusta.

Käyttöään päätyttyä paneelit sekä niiden telineissä käytetyt metallit voidaan kierrättää. Paneeleista ei synny vaarallista jätettä, ja niiden kierrätyksestä säädetään sähkö- ja elektroniikkalaiteromudirektiivissä (ns. SER/WEEE-direktiivi). Aurinkoenergian tuotantoalueiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain. Pysyvämmät vaikutukset kohdistuvat lähinnä huoltoteiden ympäristöön.

23 Liittyminen muihin hankkeisiin



Kuva 23.1. Ulvilan aurinkovoimahankkeen ympäristössä olevat energiantuotannon tiedossa olevat hankkeet ja aluevaraukset.

Viisi kilometriä hankealueen eteläpuolella sijaitsee vaihemaakuntakaavassa 1 osoitettu tuulivoiman tuotantoalue. Alue on merkitty yllä olevaan karttaan violetilla (Kuva 23.1).

Mikäli alueella toteutetaan tuulivoiman tuotantoa, on sillä yhteisvaikutuksia aurinkoenergia tuotantoalueen kanssa sähköverkkojen osalta. Alueella ei ole nykyisellään vireillä hanketta.

23.1 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia voi muodostua mm. maiseman, virkistyskäytön, eläimistön, ekologisten yhteyksien ja sähkönsiirron osalta.

Mahdollinen samaan aikaan toteutettava tiedossa oleva hanke sijaitsee Harjunpäässä hankealueen luoteispuolella. Hanke muodostaa Ulvilan aurinkoenergiahankeen kanssa laajan uusiutuvan energian tuotantoalueen Ulvilaan.

23.1.1 Yhteisvaikutukset maisemaan

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, joten siitä ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Hankkeen ja sen pohjoispuolelle kaavaillun Harjunpään aurinkovoimahankkeen väliin jää metsää, eivätkä molemmat hankkeet näy samanaikaisesti mihinkään kohtaan. Metsän latvus ulottuu maisemassa korkeammalle kuin aurinkopaneelit, eivätkä paneelikentät näy maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle. Hankkeella ei ole merkittäviä maisemallisia yhteisvaikutuksia.

23.1.2 Yhteisvaikutukset virkistyskäyttöön

Hankkeen ja sen viereen kaavaillun Harjunpään aurinkovoimahankkeen väliin jää ekologinen yhteys, jota voidaan hyödyntää myös virkistyskäytössä. Jos viereinen hanke toteutuu tämän hankkeen lisäksi, niin jokaisenoikeudella käytettävän metsäalueen koko pienenee. Tällä voi olla haitallisia vaikutuksia lähialueen asukkaiden virkistyskäyttömahdollisuuksiin.

23.1.3 Yhteisvaikutukset eläimistöön

Harjunpään aurinkovoimahankkeen tämän hankkeen lisäksi, Harjunpään ja Kaasmarkun välisen metsäalueen pinta-ala pienenee. Eläimistön paikallisesti käytettävissä oleva elinpiiri kutistuu ja se voi haitata eläinten liikkumista alueen läpi.

23.1.4 Yhteisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Harjunpään aurinkovoimahankkeen toteutuessa yhteisvaikutukset kohdistuisivat pääasiassa viheryhteyden läntisen haaraan. Yhteisvaikutuksena läntinen haara katkeaisi. Uvilan hankerajauksen pohjoispuolella Harjunpään hankealue muodostaa yhtenäisen kulkuesteen aina Kaasmarkun peltoalueille asti. Tämä estäisi eläimistön liikkumista Uvilan hankealueen länsipuolella. Uvilan hankealueen pohjoispuolella, Elvan suoalueen tasalla, Harjunpään hankealue on selvästi viitteellistä viheryhteyden läntistä haaraa leveämpi. Harjunpään hankkeen toteutuessa Uvilan hankealueen ympäristössä sijaitsevien metsäalueiden merkitys viheryhteyden toteutumista tukevana tekijänä alenee selvästi. Yhteisvaikutusten myötä viheryhteyttä tukeviksi tai sen osina oleviksi metsäalueiksi voitaisiin Uvilan hankealueen ympäristössä katsoa ainoastaan hankealueen itä- ja koillispuoleiset alueet.

Elvan suoalueen koillispuolella Harjunpään hankealue sijoittuu osittain viheryhteyden itäisen ja läntisen haaran yhtymäkohdan alueelle. Hankealue on rajattu siten, että ikään kuin itäinen haara jatkuisi luoteen suuntaan hieman kapeampana kuin etelämpänä Pyhäjärven alueella. Viheryhteyden leveys vaihtelisi tällä kaventumaosalla noin 680 metristä hieman yli kilometriin.

Harjunpään hankkeen vaikutukset viheryhteyden haarojen liittymiskohtaan ovat melko pienet. Yhteisvaikutusten osalta ongelmallisimmaksi katsotaan Harjunpään hankealueen ulottuminen kiinni Kaasmarkun peltoalueisiin ja hankealueiden rajautuminen kiinni toisiinsa. Esimerkiksi Kaasmarkunmäen Natura-alueen suojelun perusteena olevan liito-oravan kulkumahdollisuudet olisi hankkeen toteutuessa estetty Natura-alueelta luoteeseen tai pohjoiseen. Laji hyödyntää usein etenkin pelonreunojen tai virtavesien varsia liikkumiseen. Kulkuyhteystarpeiden huomioiminen olisi elinympäristöverkoston näkökulmasta perusteltua, koska Harjunpään YVA-ohjelman mukaan lajia esiintyy hankealueella. Myös yleisemmin eläinten liikkumismahdollisuudet Elvan suuntaan tulisi huomioida hankealueiden välillä.

Harjunpään hankealueella viheryhteyden läntisen haaran kohdalle on Elvan suoalueella osoitettu kapea, 200 metrin levyinen ja 2 kilometrin pituinen paneelikenttien välinen käytävä. Aivan kuten Uvilan hankkeessakin, kapea hankealueen sisäinen käytävä voi mahdollistaa joidenkin nisäkäslajien

liikkumisen alueen läpi. Tosin osa lajeista ei välttämättä käytä lainkaan rakennetuilla alueilla huomattavan pitkiä maastokäytäviä. Viheryhityden muiden tavoitteiden kannalta hankealueiden sisäisten käytävien merkitys on hyvin pieni tai olematon.

Yhteisvaikutukset viheryhityteen on arvioitu merkittävydeltään kohtalaisiksi, kuten Ulvilan hankkeessakin. Vaikka merkittävyysluokitus on sama, yhteisvaikutukset ovat selvästi suurempia kuin pelkän Ulvilan hankkeen osalta. Vaikutuksia ei ole arvioitu merkittäviksi, koska viheryhitys ei katkea kokonaan, eikä muutoksen ole arvioitu heikentävän verkostoa laajemmin. Viheryhityden leveämpi itäinen haara säilyy ja vaikutukset kohdistuvat lähes yksinomaan läntiselle haaralle ja sen lähialueiden kulkuyhteyksiin ja metsäalueisiin.

23.1.5 Yhteisvaikutukset sähkönsiirtoon

Ulvilan aurinkovoimahankkeessa sähkönsiirto hoidetaan maakaapelilla Ulvilan sähköasemalle, eikä sähkö siirron toteuttamisella ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

24 Vaikutusten yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 24.1) on koottu YVA-selostuksen hankkeen vaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE0) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Taulukko 24.1 Yhteenveto hankevaihtoehtojen vaikutuksista ja niiden vertailu.

Vaikutus-tyyppi	VE 1 (279 ha)	VE 2 (271 ha)	VE 0 (Ei toteuteta)
Maan-käyttö ja yhdyskuntarakenne	Vähäinen kielteinen vaikutus <ul style="list-style-type: none"> Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hanke muuttaa alueen maankäyttöä kohtalaisesti. Metsätalousalue muuttuu aurinkoenergian tuotanto-alueeksi voimalan elinkaaren ajaksi. Hanke ei rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen. Hanke ei vaadi maakuntakaavan uudistamista, mutta alueelle laaditaan osayleiskaava. Sähkönsiirron maakaapelin toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston virkistyksestä ja metsätaloudellista hyödyntämisestä voimalan purkamisen ja puuston uudelleenkasvun jälkeen. 		Ei vaikutusta <ul style="list-style-type: none"> Nykyinen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne säilyvät ennallaan. Ei vaikutuksia kaavoitukseen.
Ihmiset, virkistyskäyttö ja elinkeinot	Kohtalainen kielteinen vaikutus <ul style="list-style-type: none"> Aurinkovoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan jäävän vähäisiksi. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen. Vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ovat kohtalaiset, kun aurinkovoimala vie pinta-alaa metsäalueilta, jotka ovat soveltuneet metsästys- ja virkistystoimintaan. Hankkeella arvioidaan olevan kohtalaisia vaikutuksia elinkeinotoimintaan hankealueella, kun nykyiset 		Ei vaikutusta <ul style="list-style-type: none"> Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen ja elinkeinoihin ei aiheudu.

Vaikutus- tyyppi	VE 1 (279 ha)	VE 2 (271 ha)	VE 0 (Ei toteuteta)
	<p>metsätalouden alueet muuttuvat energiantuotanto- alueiksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hankkeen vaikutus metsästykseseen on vähäinen. Vaikutukset aluetalouteen ovat myönteisiä eikä hanke estä lähialueen elinkeinotoimintaa. Hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Hankkeella ei arvioida olevan kielteisiä vaikutuksia alueen matkailuun. Ulvilan kaupunki saa voimaloista kiinteistöverotuloja, joilla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. 		<ul style="list-style-type: none"> Myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset jäävät toteuttamatta.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	<p>Vähäinen kielteinen vaikutus</p> <ul style="list-style-type: none"> Aurinkovoimaloita ympäröi puustoiset metsäalueet, joten niiden maisemavaikutukset lähiympäristössä ovat vähäiset. Suurimmat maisemavaikutukset sijoittuvat aurinkovoimalan alueelle, missä talousmetsä muuttuu puuttomaksi aukeaksi. Muutokset kaukomaisemassa ovat pienialaisia, paikallisia, määräaikaista ja ennallistettavissa olevia. Kaukomaisemassa voi muuttua vain horisontin yläpuolella näkyvän metsän korkeus. Maisemalliset arvokohteet ja -alueet sijaitsevat suhteellisen etäällä hankealueesta, eivätkä hankkeen aiheuttamat maisemalliset muutokset vaikuta arvoalueisiin niiden arvoa alentavasti. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat vähäiset. 		<p>Ei vaikutusta</p> <ul style="list-style-type: none"> Vaikutukset maisemaan tai kulttuuriperintöön eivät toteudu.
Arkeologisen kulttuuriperintö	<p>Ei vaikutuksia</p> <ul style="list-style-type: none"> Hankealueella tai sen läheisyydessä olevat muinaisjäännökset rajataan hankealueen ulkopuolelle. Tunnistettuja muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperinnön kohteita ei sijaitse suunnitelluilla paneelialueilla tai uusien tieyhteyksien kohdilla, joten hankkeella ei ole vaikutuksia tunnettuihin arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. 		<p>Ei vaikutusta</p> <ul style="list-style-type: none"> Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta tunnettuihin arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.
Kasvillisuus ja luontotyyppit	<p>Vähäinen kielteinen vaikutus</p> <ul style="list-style-type: none"> Hankealueen rakentamisen myötä osa hankealueella sijaitsevista paikallisesti arvokkaista kohteista katoaa osittain. Sähkönsiirtoreitillä ei ole vaikutusta luontotyyppikohteisiin. Voimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus on mahdollista palauttaa. 		<p>Ei vaikutusta</p> <ul style="list-style-type: none"> Ei muutoksia

Vaikutus- tyyppi	VE 1 (279 ha)	VE 2 (271 ha)	VE 0 (Ei toteuteta)
Linnusto ja muu eläimistö	<p>Vähäinen kielteinen vaikutus</p> <ul style="list-style-type: none"> Hankkeen merkittävin vaikutus on metsäelinympäristöjen väheneminen ja vaikutus kohdistuu lähes kaikkiin alueen metsien pesimälinnustoon. Suurimmat vaikutukset paikkalintuihin (mm. hömö- ja töyhtötiainen) ja metsäkanalinnuista teeri ja pyy. Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset paikallisia ja merkittävyydeltään vähäiset. Hankkeen vaikutukset liito-oravaan ja lepakoihin ovat vähäiset. Viitasammakkoa ei esiinny hankealueella. 		<p>Ei vaikutusta</p> <ul style="list-style-type: none"> Ei muutoksia Metsätaloudesta johtuen vastaavia puuttomia alueita voi syntyä tulevaisuudessa.
Natura-alueet, luonnon-suojelu-alueisiin ja muut luonnon-suojelu-alueet	<p>Ei vaikutusta</p> <ul style="list-style-type: none"> Natura-arvioinnin mukaan hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojelun kohteena oleviin boreaalisiin luonnonmetsiin ja liito-oraviin ovat vähäisiä tai merkityksettömiä. Hankevaihtoehdoilla ei ole vaikutuksia muihin suojelualueverkoston kohteisiin. 		<p>Ei vaikutusta</p> <p>Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ei aiheudu.</p>
Ekologiset yhteydet	<p>Kohtalainen kielteinen vaikutus</p> <ul style="list-style-type: none"> Hankealue sijoittuu maakunnallisesti tärkeän haarautuvan viherkäytävän läntiselle haaralle. Hanke heikentää huomattavasti viheryhteyden läntistä haaraa. Viheryhteyden maakunnallisessa arvossa korostuvat yhteyden merkitys suojelualueverkostoa, metsäverkostoa ja suoverkostoa yhdistävänä käytävänä. Hankealueen elinympäristöjen tilan perusteella hankealueella ei ole viheryhteyden rakenteen tai toiminnan kannalta erityistä, muusta metsämaisemasta erottuvaa painoarvoa. Viherkäytävän merkintä on yleispiirteinen. Hankealueen länsi-, itä- ja pohjoispuolella säilyy viheryhteyden toteutumista tukevia metsäalueita. Eteläpuolella yhteyden toteutumista heikentää hankealueen rajautuminen valtatiehen 11 ja itse valtatie sijainti. Lajiston liikkumisen kannalta hankkeella on heikentäviä vaikutuksia pyyn ja metson kaltaisiin laajoja, toisiinsa kytkeytyviä metsäalueita vaativiin lajeihin. Muun lajiston liikkumismahdollisuuksiin hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä. Hanke johtaa laajahkon metsäalueen aluemenetyksiin, jotka heikentävät pohjois-etelä-suuntaista metsäyhteyttä selvästi nykyisestä. Metsäalueen merkityksessä osan viheryhteyttä on painotettu menetyksen pinta-alallista ja pirstouttavaa vaikutusta metsäverkostossa. 		<p>Ei vaikutusta</p> <ul style="list-style-type: none"> Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ei aiheudu.

Vaikutus- tyyppi	VE 1 (279 ha)	VE 2 (271 ha)	VE 0 (Ei toteuteta)
	<ul style="list-style-type: none"> Hankkeen vaikutukset ovat merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiä. 		
<p>Maa- ja kallioperä</p>	<p>Vähäinen kielteinen vaikutus</p> <ul style="list-style-type: none"> Hankkeen vaikutukset maaperään ovat vähäiset. Rakentaminen ei lähtökohtaisesti aiheuta massanvaihtoa. Akkusäiliöalueen perustamisesta aiheutuu pienialainen vaikutus pintamaahan. Hankkeen vaikutukset kallioperään ovat vähäiset. Kalliolle sijoittuvat paneelientät asennetaan todennäköisesti poraamalla kallioon pistemäinen ankkurointi. Hankkeen toteuttamiseen tarvitaan jonkin verran maa-aineksia, jotka voidaan ottaa hankealueelta tai läheiseltä maa-aineisten ottoalueilta. Vaikutukset ovat hie- man suuremmat kuin vaihtoehdossa VE 2, koska rakennetaan enemmän paneelialueita ja uutta tieverkkoa. 	<p>Vähäinen kielteinen vaikutus</p> <ul style="list-style-type: none"> Hankkeen vaikutukset maaperään ovat vähäiset. Rakentaminen ei lähtökohtaisesti aiheuta massanvaihtoa. Akkusäiliöalueen perustamisesta aiheutuu pienialainen vaikutus pintamaahan. Hankkeen vaikutukset kallioperään ovat vähäiset. Kalliolle sijoittuvat paneelientät asennetaan todennäköisesti poraamalla kallioon pistemäinen ankkurointi. Hankkeen toteuttamiseen tarvitaan jonkin verran maa-aineksia, jotka voidaan ottaa hankealueelta tai läheiseltä maa-aineisten ottoalueilta. Vaikutukset ovat hie- man pienemmät kuin vaihtoehdossa VE 1, koska rakennetaan vähemmän paneelialueita ja uutta tieverkkoa. 	<p>Ei vaikutuksia</p> <ul style="list-style-type: none"> Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia maa- ja kallioperään ei aiheudu.
<p>Pinta- ja pohjavedet ja kalasto</p>	<p>Kohtalainen kielteinen vaikutus</p> <ul style="list-style-type: none"> Aurinkovoimalan ja sen rakenteiden rakentaminen sekä mahdollinen maa-ainesten ottaminen ja läjittäminen lisäävät kiintoainekuormitusta ja rehevöitymistä pintavesissä. Etäisyys Harjunpäänjokeen on yli kilometri, joten valtaosa valumavesien kiintoaineksista ja ravinteista laskeutuu ja suodattuu ennen Harjunpäänjokea. Metsän poistumisen ja paneelien edustalle mahdollisesti muodostuvien uomien vaikutuksesta hankealueen eroosio voi lisääntyä ja sitä kautta lisätä kiintoaines- ja ravinnekuormitusta pintavesissä. 		<p>Ei vaikutusta</p> <ul style="list-style-type: none"> Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon ei aiheudu. Mikäli alueella jatkossa tehdään metsäojituksia, aiheutuu niistä edelleen

Vaikutus- tyyppi	VE 1 (279 ha)	VE 2 (271 ha)	VE 0 (Ei toteuteta)
	<ul style="list-style-type: none"> Kiintoainekuormitus saattaa aiheuttaa kutosoraikkojen liettymistä, ja ravinteiden lisääntyminen voi muuttaa alueen lajistoa ja heikentää uhanalaisten kalojen ravinnonhankintaa. Vaikutukset ovat yhtä suuret hankevaihtoehtojen välillä. Hanke ei vaikeuta vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. 		vaikutuksia pintavesiin ja mahdollisesti kalastoon ja kalastukseen.
Liikenne	Ei vaikutusta <ul style="list-style-type: none"> Hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen. Sähkönsiirron maakaapelin rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle. Hanke ei aiheuta liikenteeseen kohdistuvaa häikäisyä. 		Ei vaikutusta <ul style="list-style-type: none"> Jos hanketta ei toteuteta, liikenteellisiä vaikutuksia ei aiheudu.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Vähäinen kielteinen vaikutus <ul style="list-style-type: none"> Aurinkovoimalla toteutettu sähkö voi korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, mikä säästää fossiilisia polttoaineita. Hanke vähentää metsän määrää alueella, mutta on palautettavissa hankkeen elinkaaren päätyttyä. Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. 		Ei vaikutusta <ul style="list-style-type: none"> Harvennukset ja hakkuut ovat mahdollisia talousmetissä riippumatta hankkeen toteutumisesta. Hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin korvattaessa aurinkovoimalla fossiilisten polttoaineiden käyttöä eivät toteudu.
Ilmasto ja ilmanlaatu	Myönteinen vaikutus <ul style="list-style-type: none"> Hankkeella on myönteinen vaikutus globaaliin ilmastomuutoksen hillintään, ilmastotavoitteiden saavuttamiseen sekä ilmanlaatuun. Ulvilan aurinkovoiman tuotantoalue edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista. Hankkeen tuottaman sähkön päästökerroin on huomattavasti pienempi kuin ei-toivottujen energiamuotojen tai Suomen kansallisen sähköntuotannon nykyinen päästökerroin. 		Ei vaikutusta <ul style="list-style-type: none"> Hankkeen päästövähennyspotentiaali jää hyödyntämättä.

Vaikutus- tyyppi	VE 1 (279 ha)	VE 2 (271 ha)	VE 0 (Ei toteuteta)
	<ul style="list-style-type: none"> Ilmastonmuutoksen aiheuttamien pitkittyneiden hellejaksojen aiheuttama kuivuus lisää riskiä metsäpalojen ja muiden tulipalojen syttymiseen luonnossa, mikä voi lisätä tulipaloriskiä myös aurinkovoimaloille. Käytön aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun. 		<ul style="list-style-type: none"> Hanketta vastaavan sähkömäärä tuottaminen muita energiantuotantomuotoja käyttäen voi aiheuttaa suurempia ympäristövaikutuksia.

25 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Aurinkovoimalat rakennetaan niin, että ne eivät aiheuta turvallisuusvaaraa. Aurinkopaneelialueet aidataan, ja rakentamisessa otetaan huomioon viranomaismääräykset, lupamääräykset ja turvallisuusohjeet.

Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu ottamaan huomioon turvallisuuskohdat, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa myös onnettomuusherkyyteen.

Rakentamisen aikana aurinkovoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Akkusäiliökontit on varustettu automaattisilla sammutusjärjestelmillä ja paloturvallisuus on huomioitu konttien rakenteissa.

Aurinkopaneelien haitallisten häikäisyvaikutusten minimoimiseksi laaditaan häikäisy selvitys alueen suunnittelun edetessä. Mikäli paneeleista aiheutuu liikenteelle häiritsevää häikäisyä, voidaan valtatie 11 varteen istuttaa häikäisyä ehkäiseviä pensasaitoja.

Kalastoon ja pintavesien vaikutusten seuranta varten rakennetaan Fransinojan ja Ellinkoveron varteen noin 100–250 m³ laskeutusaltaat, joista veden happamuuspitoisuutta pystytään mittaamaan. Ojien varrella kiintoainesten irtoaminen ja sulfaattimaiden todennäköisyys on kohtalaista ja virtausnopeus paikoin suuri. Lisäksi Ellinkoveron etäisyys Harjunpäänjokeen on suhteellisen lyhyt. Laskeutusaltaiden sijoittamisella hankealueen keskiosat kattavan Mäkiniitun valunta-alueen purkuoihin ei arvioida olevan merkittävää hyötyä, sillä hankealueen keskiosien maastonmuodot ovat enimmäkseen tasaisia, eikä ojaverkosto siksi ole erityisen herkkä kiintoaineen eroosiolle. Mäkiniitun valuma-alueella myös happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on pieni tai erittäin pieni.

Laskeutusaltaiden koko lasketaan metsänhoidon suositusten mukaisesti. Altaiden toiminta perustuu veden virtausnopeuden hidastamiseen ja mukana kulkeutuvien hiukkasten laskeutumiseen altaan pohjalle. Altaiden avulla voidaan tarvittaessa suodattaa tai kalkita hankealueelta valuvaa vettä, millä voidaan varmistaa, että alueelta ei valu hapanta tai ravinnepitoista vettä alapuoliseen vesistöön.

Hanke saattaa vaikeuttaa hirvieläinten ja muun suurriistan kulkua ja suurriistavirka-aputoimintaa. Jos hirvien ylitykset valtatiellä paneelialueiden kohdalla tai hirvien ajautuminen aidattujen paneelialueiden väliin muodostuisivat ongelmaksi, voidaan hirviaitojen tai muiden rakenteellisten toimenpiteiden avulla ohjata hirvien kulku hankealueen itäpuolelle Pyhäjärven ja hankealueen välistä kaakko-luode-suuntaisesti.

26 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa myös aurinkoenergiahankeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua.

27 Vaikutusten seuranta

Aurinkovoimaloiden teknistä kuntoa seurataan sekä etäyhteydellä ja aistinvaraisella havainnoinnilla tarkistuskäyntien yhteydessä.

Vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon seurataan Fransinojan ja Ellinkoveroon muodostettavista laskeutusaltaista mitattavilla happamuusnäytteillä noin kolmen vuoden ajan. Mikäli veden happamuuspitoisuudet kasvavat, voidaan hankealueelta valuvaa vettä tarvittaessa suodattaa tai kalkita.

28 Lähteet

Energiateollisuus, 2022. Sähkön hankinta energialähteittäin 2007–2021. Saatavissa: https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkon_hankinta_energialahteittain_2007-2021.html#material-view

Etelä-Pohjanmaan, Pirkanmaan, Varsinais-Suomen, Hämeen ja Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2022. Kokemäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot.

European Council, 2023. Infographic – How is EU electricity produced and sold? Saatavissa: <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/>

Heikkinen, K., Saari, M., Heino, J., Ronkanen, A.K., Kortelainen, P., Joensuu, S., Vilmi, A., Karjalainen, S.M., Hellsten, S., Visuri, M. and Marttila, H., 2022. Iron in boreal river catchments: Biogeochemical, ecological and management implications. *Science of The Total Environment*, 805, p.150256.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., Liukko, U.-M. (toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 708 s.

Ilmatieteen laitos 2020. Suomen tutkaverkko. <https://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>

IPCC, 2018. Annex III: Technology specific Cost and Performance Parameters. Saatavissa: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf

Keller, O., Lüdemann, K. ja Kafemann, R. Literature review of offshore wind farms with regard to fish fauna. *Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences (2006)*: 47.

Laine, A., Heikkinen, K. and Sutela, T., 2001. Incubation success of brown trout (*Salmo trutta*) eggs in boreal humic rivers affected by peatland drainage. *Archiv für Hydrobiologie*, pp.289-305.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503>

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017).

Liley, D. & Clarke, R.T. 2003. The impact of urban development and human disturbance on the numbers of nightjar *Caprimulgus europaeus* on heathlands in Dorset, England. *Biological Conservation*, 114:2.

Loukola-Ruskeeniemi, K., Lahermo, P. (toim.) 2004. Arseeni Suomen luonnossa – Ympäristövaikutukset ja riskit.

Luonnonsuojelulaki (1096/1996)

Luonnonsuojelulaki 20.12.1996/1096

Lutenegger, A. Foundation Alternatives for Ground Mount Solar Panel Installations. *Geotechnical and Structural Engineering Congress 2016*.

Maa- ja metsätalousministeriö. Vesiensuojelurakenteet ja -ratkaisut. Saatavilla: <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelurakenteet-ja-ratkaisut/toteutus#section-613> (Haettu 14.12.2023)

Maa- ja metsätalousministeriö (MMM). Kalastusrajoituspalvelu. kalastusrajoitus.fi.

Museovirasto 2009 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (Haettu: 6.11.2011)

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2023. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje.

Ruddock, M. & Whitfield, D.P. 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. https://www.researchgate.net/publication/288901092_A_review_of_disturbance_distances_in_selected_bird_species

Satakuntaliitto 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys 2021, Ahlman Group Oy

Satakunnan museo 2023 Y-Pakki https://www.y-pakki.fi/asp/ypakki_default.aspx (Haettu 6.11.2023)

Satakuntaliitto 2021. Satakunnan maakuntaohjelma 2022–2025.

Suomen ilmastopaneeli 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf (Haettu 15.11.2021)

UNECE, 2022. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. Saatavissa: https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FI-NAL%20March%202022.pdf

Uusi-Seppä, N. 2012 Satakunnan kulttuuriympäristöt - eilen, tänään ja huomenna. Satakunnan museon julkaisuja 19/2012

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

Valtioneuvosto 2021. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tar koittaman valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita koskevan inventoinnin korvaamisesta uudella inventoinnilla. Saatavilla: <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f8076df79> (Haettu 6.11.2023)

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2021. Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Raportteja 44/2021.

Vesilaki (587/2011)

Vesivisio 2050. 2020. Soraa, kiviä ja kalateitä – näillä aineksilla Harjunpäänjoki kuntoon. Saatavilla: <https://vesivisio2050.fi/soraa-kivia-ja-kalateita-nailla-aineksilla-harjunpaanjoki-kuntoon/> (Haettu 6.11.2023)

Ympäristöministeriö 1993. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa II. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 1993. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa I. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö & SYKE 2021 Satakunta; Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet; VAMA 2021. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_3%20Satakunta.pdf (Haettu 6.11.2023)

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)

Ympäristönsuojelulaki (527/2014)

92/43/EEC: Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

Paikkatietoaineistot:

Birdlife 2021: FINIBA-alueet, IBA-alueet, MAALI -alueet

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/>

Lounaistieto 2022. Satakunnan maakuntakaava & Satakunnan maakuntakaava paikkatieto-rajapinta

<https://www.lounaistieto.fi/maakuntakaavat/>

GTK 2017, Kallioperä 1:200 000 Hakku-palvelu 2017.

https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search?location_id=32

GTK 2019, WMS, Maaperä 1:200 000, maalajit.

https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search?location_id=32

Jyväskylän yliopisto 2021. LIPAS-tietokanta.

<https://www.lipas.fi/etusivu>

MML 2022, Maastotietokanta

Museovirasto 2022, Muinajäännökset, RKY-alueet, Suojellut rakennukset

<https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>

Suomen ympäristökeskus, Yleiskaavapalvelu

SYKE 2017-2020, Ladattavat paikkatietoaineistot.

https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

TUKES 2023, Kaivosrekisterin karttapalvelu.

<https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>

Väylävirasto 2022, tierekisteriaineistot

<https://kehitysjulkinen.vayla.fi/oskari/>

Fintraffic 2022. Korkeusrajoitukset paikkatietona. Viitattu 3.11.2022. Saatavissa

<https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>