LAPPEENRANNAN KAUPUNKI

Dnro LPR/159/10.02.02/2023

Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava

Liite 7. Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimalahankkeen YVA-selostus 16.1.2025



Kaupunkikehitys | Kaupunkisuunnittelu
PL 11, 53101 Lappeenranta | Villimiehenkatu 1 | puh. (05) 6161
kirjaamo@lappeenranta.fi | www.lappeenranta.fi



3Flash Finland Oy

HUUHANSUON-SUURISUON AURINKOVOIMALAHANKKEEN YVA-SELOSTUS

10.1.2025

ENVINEER

3Flash Finland Oy

Osmo Riikonen
Timo Holmberg

etunimi.sukunimi@3flash.fi

www.3flash.fi

Envineer Oy

Janne Huttunen
Ari Kolehmainen
Birgitta Komppula
Tuomas Väyrynen
Lasse Varis
Ida Sara-aho
Eeva Kauppinen
Kirsti Leinonen
Tea Niiranen
Jani Junnila
Janne Nissinen
Erja Eskelinen
Paula Salonen
Maria Murto
Ari Järvinen
Joonatan Lohi
Aada Elshof
Lauri Koivumäki
Jemina Lahtela
Aliina Viira
Petri Kiuru
Pyry-Petteri Lähteenmäki
Lauri Koivumäki
Sini Tamminen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396–1

Projektinumero: 11900

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

3Flash Finland Oy
Neulekatu 10
55120 IMATRA
puh. 010 219 2800

Info@3flash.fi

Yhteyshenkilö
Osmo Riikonen
puh. 0400 79 4564
osmo.riikonen@3flash.fi

Yhteysviranomainen

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
Villimiehenkatu 2 B LAPPEENRANTA
puh. 0295 029 000

Antti Puhalainen
Ylitarkastaja
Ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue
Puh. 0295 029 272
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti

Envineer Oy
KPY-Novapolis, Microkatu 1
70210, KUOPIO

Yhteyshenkilö
Janne Huttunen
puh. +358 50 5700 014
etunimi.sukunimi@envineer.fi

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus

3Flash Finland Oy suunnittelee aurinkovoimalan rakentamista Huuhansuon ja Suurisuon alueille. Hankealue sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa, valtatien 6 läheisyydessä, noin 13 km Lappeenrannan keskustasta lounaaseen. Hankkeessa toteutetaan YVA-lain (252/2017) ja YVA-asetuksen (277/2017) mukainen YVA-menettely.

Hankealueella on vireillä osayleiskaavoitus. Osayleiskaavan tavoitteena on uusiutuvan energian mahdollisuuksien edistäminen sekä entisen turvetuotantoalueen uudiskäytön mahdollistaminen. Tavoitteena on mahdollistaa aurinkovoimalan sijoittuminen alueelle. Osayleiskaavan laadinnassa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) yhteydessä tehtävät selvitykset ja arvioinnit sekä muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet ja suunnittelun myötä esiin tulevat asiat.

Hankealue on kokonaisuudessaan 1 545 ha, mutta paneelikenttien pinta-ala tulee olemaan noin 30–50 % suunnitellusta alueesta. Suunniteltu aurinkovoimala tuottaa vaihtoehdossa VE1 555 megawatin (MWp) tavoitteellisella sähköntuotannolla 644 gigawattituntia (GWh) sähköä vuodessa. Vaihtoehdossa VE2 aurinkovoimala tuottaa 303 MWp sähkötuotannolla 353 GWh sähköä vuodessa. Hankealue liitetään ilmajohdolla tai maakaapelilla Yllikkälän sähköasemaan noin 2 km hankealueesta itään. Lisäksi hankealueelle tulee sähkönsiirtoon liittyvät kaapeloinnit sekä tieverkosto. Suunniteltavat aurinkovoimarakentamisen maa-alueet ovat Lappeenrannan kaupungin, Lappeenrannan seurakunnan sekä yksityisten maanomistuksessa. Hanke toteutetaan vuokraamalla alueet 40 vuoden sopimuksilla.

Aurinkovoimalan käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustukset suunnitellaan niin, että niiden mahdollinen käyttöikä on pitempi kuin 40 vuotta, eli mahdolliset päivitykset voidaan tehdä samoille perustuksille. Maakaapelin tai ilmajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella.

YVA-menettely

YVA-menettelyssä tarkastellaan suunnitellun hankkeen toteuttamisen tai sen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutuksia. YVA-menettely jaetaan YVA-ohjelmavaiheeseen sekä YVA-selostusvaiheeseen.

YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaisena toimivalle Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle, joka tiedottaa YVA-ohjelmasta kuuluttamalla. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30 päivää ja erityisestä syystä enintään 60 päivää. Kuulutusaikana YVA-ohjelmasta on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja. Kuulutusajan päätyttyä yhteysviranomainen kokoaa annetut lausunnot ja mielipiteet ja laatii lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen.

YVA-selostus jätetään sen valmistuttua yhteysviranomaiselle, joka tiedottaa YVA-selostuksesta kuuluttamalla vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Kuulutusaika on vähintään 30 päivää ja

enintään 60 päivää. Kuulutusaikana YVA-selostuksesta on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja yhteysviranomaiselle vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun ja laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä esitetään lisäksi yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

Huuhansuon-Suurisuon hankkeen YVA-menettely on toteutettu vuosien 2023–2025 aikana. YVA-hankkeen rinnalla tehdään myös hankkeen alustavaa yleissuunnittelua, jolloin suunnittelun lähtökohdat ja tulokset otetaan huomioon arvioinnissa ja arvioinnin tulokset puolestaan suunnittelussa. Perustellun päätelmän antamisen jälkeen toiminnalle haetaan rakennuslupaa.

Hankevaihtoehdot

YVA-ohjelmavaiheessa tarkastellaan kahta eri hankevaihtoehtoa (VE1 ja VE2), minkä lisäksi tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli VE0 vaihtoehtoa (Taulukko 1). Hankevaihtoehdossa VE1 tarkastellaan aurinkovoiman toteuttamista kahdeksalla paneelialueella. Vaihtoehdossa VE1 paneelialueiden pinta-ala on 775 ha ja kokonaisteho 555 MWp. Hankevaihtoehdossa VE2 tarkastellaan hankealueen toteuttamista seitsemällä paneelialueella. Vaihtoehdossa VE2 paneelialueiden pinta-ala on 437 ha ja kokonaisteho 303 MWp. Aurinkovoimalan todellinen kapasiteetti tarkentuu voimalan suunnittelun edetessä.

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

Johtoreittien suunnittelussa noudatetaan vähimmän haitan periaatetta, millä vältetään maankäytöllisiä ja maisemallisia vaikutuksia mahdollisimman paljon. Reiteillä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia maastokäytäviä, kuten teitä ja voimajohtoja. Reittien linjauksia ja esim. liityntäpisteiden sijainteja on mahdollista tarkastella uudelleen voimalasuunnitelmien tarkentuessa.

Alustavasti aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto valtakunnan verkkoon on suunniteltu toteutettavan joko ilmajohtona tai maakaapelina vaihtoehtoisia reittejä Yllikkälän sähköasemalle, noin 2 kilometrin päähän hankealueen itäpuolelle. Sähkönsiirron suunnitelmat ja mm. sähköaseman sijoittuminen tarkentuvat suunnittelun aikana.

Taulukko 1. Hankevaihtoehdot.

	Aurinkovoimala	Sähköasema	Sähkönsiirto
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta	Ei toteuteta
VE1	775 ha hankealue Kokonaisteho 555 MWp	Maununkangas tai Mäkärniemi	VE1a pohjoinen reitti, ilmajohto 400 kV VE1b eteläinen reitti, ilmajohto 400 kV
VE2	437 ha hankealue Kokonaisteho 303 MWp	Maununkangas	VE2a pohjoinen reitti, ilmajohto 110 kV VE2b pohjoinen reitti, maakaapeli 110 kV

YMPÄRISTÖN NYKYTILAN HERKKYYS JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Alueen yleiskuvaus

Huuhansuon-Suurisuon hankealue (pinta-ala 1 545 ha) sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa valtatien 6 läheisyydessä, noin 13 km Lappeenrannan keskustasta lounaaseen. Hankealue rajoittuu länsireunaltaan Luumäen kunnanrajaan. Lähimmät asutus- ja loma-asutuskeskittymät ovat Pohjonen ja Vilkjärvi Suurisuon eteläpuolella, Myllylä ja Törölä itä-koillispuolella sekä Hurtanmaa ja Nyrhilä valtatien 6 pohjoispuolella. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvan noin 100 m etäisyydelle paneelikentistä ja yksi lomarakennus sijaitsee hankealueella. Hankealue on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää.

Merkittävimmät ympäristövaikutukset

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankkeen merkittävimmiksi kielteisiksi ympäristövaikutuksiksi on tunnistettu vaikutukset luonnon ympäristöön ja maankäyttöön, vesistövaikutukset liittyen valunnan lisääntymiseen sekä sosiaaliset vaikutukset. Merkittävimmät myönteiset vaikutukset kohdistuvat aluetalouteen, luonnonvarojen eli aurinkoenergian hyödyntämiseen sekä ilmastoon päästövähennyspotentiaalin ja kestävän sähköntuotannon kautta.

Maa- ja kallioperä

Aurinkopaneelialueen pohjoisosa sijoittuu I Salpausselän reunamuodostuman alueelle. Aurinkopaneelialueen läheisyydessä, valtatien 6 toisella puolella, sijaitsevat Mannunkankaan arvokkaat rantakerrostumat. Hankkeella eikä pohjoisella sähkönsiirtoreitillä kuitenkaan arvioida olevan vaikutuksia kyseiseen rantakerrostumaan. Eteläisen sähkönsiirtoreitin varrella tai sen läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia. Aurinkopaneelialueen ja sähkönsiirtoreittien maa- ja kallioperän nykytilan herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia siten voi syntyä. Vaikutukset alueen maa- ja kallioperään pysyvät nykyisenlaisena. Alueella voidaan harjoittaa kuitenkin muuta toimintaa, kuten metsätaloutta, maa-ainesten ottoa tai -louhintaa, joilla voi olla vaikutuksia alueen maa- ja kallioperään.

Tieyhteyksien, maakaapeleiden ja aurinkopaneelien rakentaminen vaatii maanmuokkausta, maamassojen siirtelyä ja tasausta, joiden osalta vaikutukset maaperään ovat pysyviä. Maamassoja ei siirretä aurinkopaneelialueen ulkopuolelle. Tarvittaessa maamassoja haetaan myös aurinkopaneelialueen ulkopuolelta, ainakin tieverkon osalta. Välilliset vaikutukset voivat kohdistua myös aurinkopaneelialueen ulkopuolelle, esim. pohjaveden kautta. Kallioperän louhintaa ei tehdä aurinkopaneelikenttien osalta, mutta paaluja ankkuroidaan tarvittaessa peruskallioon, joka aiheuttaa paikallisia ja pysyviä vaikutuksia kallioperään. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus aurinkopaneelialueen maaperään arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus aurinkopaneelialueen kallioperään arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Sähköpylväiden asennus aiheuttaa pienialaisia vaikutuksia maaperään. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset maaperään arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa (VE1a ja VE1b) pieneksi ja kielteiseksi. Sähköpylväiden asennus voi vaatia maaperäolosuhteista riippuen kallion porausta,

mahdollisesti eteläisen (VE1b) reittivaihtoehdon osalta. Kallioperään kohdistuu tällöin pysyviä, mutta pienalaisia vaikutuksia.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset aurinkopaneelialueen maaperään arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus aurinkopaneelialueen kallioperään arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Vaikutukset muodostuvat samoista suorista ja välillisistä vaikutuksista kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutusalue on kuitenkin pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 kokonaisrakennusalan ollessa pienempi. Sähkönsiirron toteuttaminen ilmajohtona (VE2a) aiheuttaa paikallisia vaikutuksia maaperään. Tällöin vaikutukset maaperään arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelina (VE2b) vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta, jolloin vaikutuksia maaperään syntyy koko sähkönsiirtolinjan osalta. Tällöin vaikutukset maaperään arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi.

Pohjavedet

Hankealue sijoittuu osin Palanutkankaan (0540551) ja Kärjen (0540505) pohjavesialueille molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankealueella ei karttatarkastelun ja luontokartoitusten perusteella ole lähteitä. Hankkeen vaikutusmekanismit pohjavesiin liittyvät pääasiassa aurinkovoimaloiden perustusten, tieverkoston ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamiseen liittyviin maansiirtotöihin ja ojitukseen.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä aurinkovoimalaa rakenneta. Alueen pohjaveteen ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset alueen pohjaveteen arvioitiin merkittävyydeltään pieneksi ja kielteiseksi, sillä hankkeesta voi aiheutua pieniä vaikutuksia 2-luokan pohjavesialueelle. Arvioinnin perusteella vaikutukset pohjavesiin ovat pieniä ja paikallisia ja rajoittuvat todennäköisesti hankealueelle. Rakentamisesta voi aiheutua pohjaveden hetkellistä samentumista, mutta laatumuutosten arvioidaan olevan lyhytkestoisia. Pitkälläkään aikavälillä pohjaveden määrällistä muutosta ei arvioida aiheutuvan hankealueen ulkopuolelle.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen VE1a, VE1b ja VE2a vaikutukset alueen pohjavesiin arvioitiin merkittävyydeltään pieneksi ja kielteiseksi. Sähkönsiirtoreitit toteutetaan osin 2-luokan pohjavesialueelle, mutta vaikutukset rajoittuvat ilmajohdon pylväiden läheisyyteen. Vaikutukset arvioitiin pieniksi ja paikallisiksi pitkän pylväsvälin (200–350 metriä) takia.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon VE2b vaikutukset alueen pohjavesiin arvioitiin pieneksi ja kielteiseksi. Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelina (VE2b) vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta, mutta kaivuu ei ulotu pohjavesisyvyyteen. Maakaapelin kaivuutöistä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan hieman laajemmiksi kuin normaalin ojituksen vaikutukset (normaalin ojituksen vaikutus pohjaveden pinnankorkeuteen rajoittuu 2–20 metrin etäisyydelle ojista).

Pintavedet

Hankealue sijaitsee Vuoksen vesienhoitoalueella. Hankealue sijaitsee kolmannen jakovaiheen luokituksessa pääasiassa Tittaran valuma-alueella (08.004) sekä läntiseltä osalta Suuri-Urpalon valuma-alueella (09.006). Itäiseltä osalta ja sähkönsiirron osalta hankealue sijaitsee Alajoen alueella (06.01) ja edelleen Alajoen yläosan valuma-alueella (06.013).

Hankealue koostuu suurelta osin ojitetuista suoalueista. Vaikutusalueen vesistöistä Vilkjärven, Humaljärven ja Suuri-Urpalon ekologinen tila on tyydyttävä, ja vesienhoidon tilatavoite siten saavuttamatta joko teknisen mahdottomuuden tai luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi. Keskimmäisen ekologinen tila on hyvä, ja tilatavoite saavutettu, mutta on vaarassa heikentyä hajakuormituksen aiheuttaman paineen vuoksi. Hankealueen alapuoliset järvet ovat tyypillisesti runsashumuksia ja typpipitoisuudet paikoin korkeita. Järvien vedenlaatua heikentävät maa- ja metsätalouden aiheuttama hajakuormitus, laskeuma sekä järven sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen. Kaikkien luokiteltujen vesistöjen kemiallinen tila on ollut hyvää huonompi. Vesistöjen nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaihtoehtoiset hankealueen ulkopuoliset sähkönsiirtolinjat kulkevat pääosin metsäalueella, mutta ylittävät muutamassa kohdassa Murronjoen latvahaaroja. Sähkönsiirtolinjojen alueella ei ole metsälain 10§ mukaan suojeltuja erityisen tärkeitä, pienvesien välittömässä läheisyydessä olevia elinympäristöjä. Sähkönsiirtoreittien pienvesien nykytilan herkkyys arvioidaan vähäiseksi ojien muuttuneisuuden vuoksi.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia siten synny. Vaikutukset alueen pintavesiin pysyvät nykyisenlaisena. Hankealueella tullaan todennäköisesti jatkossakin harjoittamaan metsätaloutta, joilla voi olla toimenpiteistä ja niiden laajuudesta riippuen vaikutuksia alueen pintavesiin. Hankealueelta muodostuu kuormitusta pintavesistöihin luonnonhuuhtoumana sekä ojitetuilta suoalueilta tulevana ihmistoiminnan aiheuttamana kuormituksena. Alueen pintavesiin vaikuttaa myös hankealueen ulkopuolinen maankäyttö, lähinnä maatalous, jonka kuormitusvaikutus on suuri.

Aurinkovoimala-alueen rakentaminen vaatii laajoja hakkuita, joka lisää paneelialueilta tulevaa valumaa. Paneelialueilla vuosivalunta lisääntyy 24…29 % nykyisestä. Valunta kohdistuu Vilkjärveen, Keskimmäiseen ja Ruunajokeen, joissa keskimääräinen virtaama lisääntyy 5,0…8,2 % nykyisestä hankevaihtoehdossa VE1 ja 2,0…4,4 % hankevaihtoehdossa VE2.

Rakentamisvaiheessa hankealueelle kohdistuu laajoja hakkuita sekä mm. tieverkoston ja sähkönsiirron rakentamista. Rakentamisen kuormitusvaikutus perustuu eroosion lisääntymiseen ja aineiden huuhtoutumiseen hankealueelta alapuolisiin vesistöihin. Rakentamisen vaikutukset ovat väliaikaisia, kun taas paneelialueiden puuston poiston aiheuttaman ihmisperäisen kuormituksen lisääntymisen arvioidaan kestävän 5–10 vuotta hakkuusta. Vaikutusten arvioidaan näkyvän typpipitoisuuden nousuna sekä lievänä kiintoainepitoisuuden nousuna etenkin hankealueen lähimmissä vesistöissä. Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen ja sen jälkeisten vuosien aikainen kuormitus voi heikentää Keskimmäisen ja mahdollisesti myös Vilkjärven ekologisen tilan typpiosatekijän luokitusta erinomaisesta hyvään. Muiden järvien tai tarkasteltujen virtavesireittien osalta vaikutukset jäävät pieniksi. Voimalan toiminta-aikana valumavesien hallinta parantuu verrattuna nykytilanteeseen ja voimala-alueelta vesistöihin kohdistuvan kuormituksen arvioidaan vähentyvän verrattuna nykytilanteeseen. Hankevaihtoehdon VE1 alkuvaiheessa (rakentaminen ja ensimmäiset toimintavuodet) pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena keskisuureksi ja kielteiseksi, vaikka osan vaikutuksista ennakoidaankin olevan pieniä. Toiminta-aikana sekä toiminnan jälkeen pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pieneksi ja positiiviseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutusten arvioidaan näkyvän rakentamisaikana ja rakentamisen jälkeisinä vuosina typpipitoisuuden nousuna sekä lievänä kiintoainepitoisuuden nousuna etenkin hankealueen lähimmissä vesistöissä. Kuormituksen voi heikentää Keskimmäisen osalta ekologisen tilan typpiosatekijän luokitusta erinomaisesta hyvään, joskin tämä on epätodennäköistä. Muiden järvien tai tarkasteltujen virtavesireittien osalta vaikutusten arvioidaan jäävän pieniksi. Voimalan toiminta-aikana valumavesien hallinta paranee verrattuna nykytilanteeseen, ja voima-alueelta vesistöihin kohdistuvan kuormituksen arvioidaan vähentyvän verrattuna nykytilanteeseen. Vaihtoehdon VE2 alkuvaiheessa (rakentaminen ja ensimmäiset toimintavuodet) pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena pieneksi ja kielteiseksi, vaikka Keskimmäisen osalta vaikutus mahdollisen typpiosatekijän luokituksen heikentymisen johdosta arvioidaankin keskisuureksi. Toiminta-aikana sekä toiminnan jälkeen pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pieneksi ja positiiviseksi.

Hankevaihtoehdon VE1 ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Sähköpylväiden asennus ja sähköaseman rakentaminen aiheuttavat pienialaisia vaikutuksia alueen pienvesiin (ojiin). Linjojen leventämiseksi tehtävät hakkuut ovat laajempia, mutta vaikutukset pintavesiin silti arvioidaan vähäisiksi. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset pintavesiin arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa (VE1a ja VE1b) pieneksi ja kielteiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 sähkönsiirron toteuttamisesta pohjoista reittiä ilmajohtona (VE2a) tai maakaapelina (VE2b) aiheutuvat vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja tilapäisiä, jolloin vaikutukset arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

Ilmanlaatu

Alueen nykytilan herkkyys ilmanlaadun muutoksille on vähäinen. Ilmanlaatu alueella on pääosin hyvä ja asutusta on melko vähän. Hankealueen vieressä kulkee valtatie 6, jonka liikenne kohottaa erityisesti typpidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuuksia sekä katupölyaikoina hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia.

Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu ilmanlaatuvaikutuksia. Merkittävimmät vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat aurinkovoimainfrastruktuurin rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikennöinnistä. Pölyämisvaikutukset ovat kuitenkin varsin paikallisia ja lyhytaikaisia. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutus ilmanlaatuun on pieni ja kielteinen. Sähkönsiirron rakentamisella on pieni ja kielteinen vaikutus ja maakaapelin kaivamisesta voi aiheutua vähän enemmän pölyämistä verrattuna ilmajohdon rakenteiden rakentamiseen.

Ilmasto

Hankealueen nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Alue on pääasiassa ojitettua suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Valtaosa aurinkopaneelialueesta on metsäojitettua turvemaata. Huuhansuo on entinen turvetuotantoalue, jossa luontainen suoekosysteemin toiminta on päättynyt. Ilmastovaikutusten arvioinnin keskiössä on ollut sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöjen arvioiminen sekä maankäytön muutosten vaikutukset alueen hiilitaseeseen ja muihin kasvihuonekaasupäästöihin.

Vaihtoehdolla VE0 ei ole kielteisiä eikä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Turvemailta, erityisesti entiseltä turvetuotantoalueelta vapautuu jonkin verran kasvihuonekaasupäästöjä hankkeen

toteutumisesta riippumatta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Valtaosa ilmastovaikutuksista aiheutuu elinkaaren alussa voimaloiden valmistamisesta, kuljettamisesta sekä alueen maankäytön muutoksesta ja hiilinielun menettämisestä. Päästövähennyspotentiaalin ja kestävän sähköntuotannon osalta ilmastovaikutukset arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuriksi ja myönteisiksi.

Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

Hankealueen luontoselvitysten maastotyöt suoritettiin pääosin vuonna 2023 ja täydennettiin vuonna 2024 linnuston, viitasammakon, lepakoiden sekä sähkönsiirtolinjojen kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta. Luontodirektiivin liitteen IV(a) eläinlajeista hankealueelta kartoitettiin erikseen viitasammakon, liito-oravan, lepakoiden, sudenkorentojen ja kirjoverkkoperhosen esiintyminen.

Selvitysten perusteella hankealueen pesimälinnusto on alueellisesti tyypillistä talousmetsien lajistoa, josta yleisimpiä ovat mm. peippo, pajulintu ja metsäkirvinen. Jonkin verran esiintyy myös vanhemman metsän lajeja, kuten töyhtötiainen, hömötiainen, pikkusieppo ja idänuunilintu, sekä kahlaajia ja puoliavoimen ympäristön lajeja, kuten pensaskerttu ja valkoviklo. Alueen kuivilla mäntykankailla pesii muun muassa kehrääjä ja kangaskiuru. Metsolla on soidinpaikka hankealueella. Petolinnuista kanahaukka pesii alueella. Metsätaloustoimien takia alueella ei ole linnustolle erityisen arvokkaita elinympäristöjä lukuun ottamatta Keskimmäisen länsipuolen vanhan metsän aluetta. Alue sijaitsee usean arktisen vesi- ja rantalintulajin tärkeällä muuttoreitillä, ja alle viiden kilometrin päässä sijaitsee maakunnallisesti tärkeitä lintujen levähdysalueita ja lentoreittejä. Hankealueella ei ole merkittäviä lintujen levähdysalueita, eikä paikallisten lintujen lentoliikenne ole alueella vilkasta.

Vaihtoehdossa VE1 etenkin metsälinnuston elinympäristöjen menetys on laaja-alaista, ja esimerkiksi metson soidinpaikka häviää. Vaihtoehdon VE1 vaikutus pesimälinnustoon on arvioitu suureksi ja kielteiseksi ja vaikutus muuttavaan linnustoon pieneksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset linnustoon on verrattavissa vaihtoehdon VE1 vaikutuksiin, mutta elinympäristöjen häviäminen koskee pienempää aluetta ja elinympäristöjen pirstaloituminen on vähäisempää. Vaihtoehdon VE2 vaikutus pesimälinnustoon on arvioitu keskisuureksi ja kielteiseksi ja vaikutus muuttavaan linnustoon pieneksi ja kielteiseksi.

Viitasammakoista (*Rana arvalis*) tehtiin havaintoja Keskimmäisen ja Vilkjärven rannoilta paneelialueen ulkopuolelta sekä Huuhansuon turvetuotantoalueen laskeutusaltaalta. Lepakoita havaittiin alueella runsaasti, ja Tupavuorella on lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka. Kirjoverkkoperhosella (*Euphydryas maturna*) on lisääntymis- ja levähdysalueita Suurisuon ympäristössä, ja Suurisuon Hakulilammella havaittiin täplälampikorento (*Leucorrhinia pectoralis*). Alueella esiintyy avoimen aineiston perusteella kaikkia suurpetolajeja, ja paneelialue kuuluu kokonaisuudessaan susireviiriin. Liito-oravasta (*Pteromys volans*) ei tehty havaintoja.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan viitasammakon, kirjoverkkoperhosen ja täplälampikorennon osalta pieniksi ja kielteisiksi. Lepakoiden osalta vaikutus arvioidaan suureksi ja kielteiseksi etenkin Tupavuoren lisääntymis- ja levähdyspaikan heikkenemisen vuoksi. Suurpetojen ja muun eläimistön osalta vaikutus arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdon VE2

vaikutukset eläimistöön arvioidaan muuten samansuuruisiksi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta lepakoiden osalta vaikutus arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi.

Hankealueen yleisilme on hyvin metsäinen. Alue on pääasiassa runsaspuustoista ja hyvässä kasvussa olevaa talousmetsää, ja tyypillisimmät luontotyypit ovat tuoreet ja kuivahkot kankaat. Suot ovat pääosin erilaisia ojitettuja turvekankaita. Hankealueella on kaksi vesilain suojaamaa pienvesikohdetta. Huomioitavia luontoarvoja sisältäviä luontotyyppikuvioita havaittiin ympäri hankealuetta ja voimalinjavaihtoehtojen varrelta. Hankealueella ja voimalinjavaihtoehtojen varrelta on tehty havaintoja rauhoitetuista, uhanalaisista ja silmälläpidettävistä kasvilajeista.

Hankevaihtoehdossa VE1 noin 775 ha alue muutetaan aurinkopaneelikentäksi. Olemassa olevat luontotyypit ja kasvillisuus menetetään näiltä alueilta. Vaikutukset ovat välittömiä, kielteisiä ja ajallisesti erittäin pitkäkestoisia. Vaikutukset kohdistuvat pääosin luontoarvoiltaan tavanomaisiin luontotyyppikuvioihin, mutta vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan myös 11:een huomioitavia luontoarvoja sisältävään luontotyyppikuvioon. Muutos pääosin metsäisestä alueesta avoimeksi aurinkopaneelialueeksi on merkittävä ja negatiiviset vaikutukset korostuvat hankkeen suuren koon vuoksi. Suoria tai epäsuoria vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan myös silmälläpidettäviin, uhanalaisiin ja rauhoitettuihin kasvilajeihin.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta suuriksi ja kielteisiksi. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat samankaltaiset vaihtoehdon VE1 kanssa, mutta kohdistuvat pienempään alaan (437 ha) minkä vuoksi suoria tai epäsuoria vaikutuksia ei kohdistu yhtä suuressa määrin huomioitaviin luontotyyppeihin tai kasvilajeihin. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Eri voimajohtovaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi.

<u>Suojelualueet</u>

Hankealue kokonaisuudessaan sijaitsee Fennoskandian vihreällä vyöhykkeellä. Etelä-Karjalassa Fennoskandian vihreällä vyöhykkeellä korostuvat erityisesti vesistöt ja luontomatkailu. Vihreä vyöhyke on Euroopan tärkeimpiä ekologisia käytäviä, jonka avulla lajit voivat sopeutua ilmastonmuutokseen.

Hankealueella tai aivan sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojelun ohjelma-alueita. Noin 2,5 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Kivijärven-Ala-Kivijärven kansallisesti merkittävä lintualue (FINIBA). Alle 5 km etäisyydellä sijaitsee kaksi yksityismailla sijaitsevaa luonnonsuojelualuetta, kaksi määräaikaista rauhoitusaluetta ja yksi valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue. Kivijärven eteläpuolen lintupellot (320152) on laaja, useista pelloista koostuva maakunnallisesti merkittävä lintukohde (MAALI) Luumäen Kivijärven eteläpuolella. Sen itäosa sijaitsee Urpalonjärven ja Pieni-Urpalon tuntumassa noin 3 km päässä hankealueesta.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan merkityksettömiksi, sillä hankealueella ei sijaitse suojelualueita ja etäisyydet ympäröiviin suojelualueisiin ovat pitkiä.

Melu ja tärinä

Aurinkopaneelialueen meluvaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitu aluetta lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan kiinteistöt sekä virkistysalueet. Alueen nykytilan herkkyys melulle ja tärinälle on kohtalainen. Aurinkopaneelialueen rakentamisen aikaiset melu- ja tärinävaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia, mutta arvioidaan silti keskisuuriksi ja kielteisiksi. Toiminnan aikana melua aiheutuu lähinnä muuntajista ja huoltotöihin liittyvistä äänistä. Hankkeen toiminnasta aiheutuva melu- ja tärinä arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa pieneksi ja kielteiseksi. Vaikka vaikutuksen suuruus hankevaihtoehdoissa on sama, on vaikutusalue vaihtoehdossa VE2 pienempi. Toiminnan päätyttyä nykytilanteesta poikkeavia melu- ja tärinävaikutuksia ei esiinny. Sähkönsiirron rakentamisen meluvaikutukset on arvioitu pieniksi ja kielteisiksi.

Heijastus

Alueen herkkyyden arvioidaan olevan heijastuksen osalta kohtalainen, sillä alueella on jonkin verran asutusta ja liikenneväyliä, jotka voivat häiriintyä aurinkopaneelien heijastuksesta. Aurinkopaneelialueen heijastusvaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitu aluetta lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan kiinteistöt sekä merkittävät liikenneväylät. Aurinkopaneelialueen rakentamisen aikana heijastusvaikutuksia alkaa syntymään, kun aurinkopaneeleita aletaan asentamaan. Toiminnan aikana heijastusta aiheutuu aurinkovoimaloiden asentamisen jälkeen aurinkopaneelialueen keskelle kulkevalle rautatielle. Valtatien 6 varrelle ja asutuksen suuntaan jätetään suojavihervyöhykkeet ehkäisemään heijastusvaikutuksia.

Hankkeen toiminnasta aiheutuva heijastus rautatieliikenteelle arvioidaan vähäiseksi, sillä heijastusvaikutukset ovat lyhytkestoisia ja heijastusvaikutusalueet pieniä junien liikkeen vuoksi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 heijastusvaikutus arvioitiin pieneksi ja kielteiseksi. Vaikka vaikutuksen suuruus hankevaihtoehdoissa on sama, on vaikutusalue vaihtoehdossa VE2 pienempi. Toiminnan päätyttyä nykytilanteesta poikkeavia heijastusvaikutuksia ei esiinny.

Liikenne

Alueen herkkyys liikennemäärän muutoksille on kohtalainen. Nykytilanteessa liikennemäärät ovat hankealueen ympäristössä valtatietä 6 lukuun ottamatta vähäisiä, eikä alueella ole raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa. Liikennemäärät hankealueen ympäristön pienemmillä teillä ovat noin 80–700 ajoneuvoa vuorokaudessa. Hankealueella tiet ovat kapeita metsäautoteitä. Pohjoispuolella kulkevalla valtatie 6:lla liikenne on melko vilkasta (noin 8 000 ajoneuvoa/vrk).

Hankealueen pohjoisosassa kulkee rautatie (Luumäki-Joutseno) hankealueen lävitse ja noin 3,2 km etäisyydellä alueen eteläpuolella kulkee Luumäki-Vainikkala rautatie.

Muutokset liikennemäärissä ovat rakentamisen aikana merkittäviä ja vaikuttavat liikenteen sujuvuuteen paikallisesti, mutta kuitenkin melko lyhytaikaisesti. Aurinkovoimakomponenttien kuljetukset ja maa-aineskuljetukset lisäävät raskaan liikenteen määriä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa keskisuuriksi ja kielteisiksi. Toiminnan aikana liikennevaikutukset arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi, sillä tuotannon aikana liikennöinti on satunnaista huoltoliikennettä.

Hankkeella ei ole suurta vaikutusta lentoliikenteeseen riittävien etäisyyksien vuoksi.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Aurinkopaneelialuiden nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi ja vaihtoehtoisten ulkoisten sähkönsiirtoreittien nykytilan herkkyys vähäiseksi.

Vaihtoehdossa VE0 hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maankäytön, yhdyskuntarakenteen tai kaavoituksen nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus maankäyttöön arvioidaan suureksi ja kielteiseksi, sillä rakennettavat aurinkopaneelialueet ovat laajuudeltaan suuret ja niiden rakentaminen estää alueen nykyisen muun maankäytön, kuten metsätalouden, metsästyksen ja virkistyskäytön harjoittamisen rakennettavilla alueilla. Kaavoituksen ja yhdyskuntarakenteen osalta vaikutusten suuruus arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Rakennettavien aurinkopaneelialuiden läheisyydessä sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia, joista lähin lomarakennus aivan paneelialueen välittömässä läheisyydessä. Rakennettavat paneelialueet estävät osalla alueesta voimassa olevassa osayleiskaavassa osoitetun maa- ja metsätalouskäytön sekä mahdollisuuden haja-asutusluontoiseen rakentamiseen. Muutoin rakennettavat alueet sijoittuvat maaseutumaiselle pääosin rakentamattomalle alueelle, jonka lähiympäristössä asutusta on harvakseltaan.

Vaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE2 aurinkopaneelialueita rakennetaan edelleen melko laajalle alueelle, mutta kokonaisuutena ne kattavat vaihtoehtoa VE1 huomattavasti pienemmän alueen. Vaikutukset ovat kuitenkin edelleen merkittäviä. Kaavoitukseen osalta vaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Maakuntakaavoituksen osalta vaikutukset ovat pääosin vastaavat vaihtoehdon VE1 kanssa, mutta merkitykseltään hieman pienempiä. Yleiskaavoituksen osalta vaihtoehdon VE2 aurinkopaneelialueita ei sijoitu voimassa olevan osayleiskaavan alueelle, eikä näin ollen estä siinä osoitettua maankäyttöä, toisin kuin vaihtoehto VE1.

Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa maankäytön ja yhdyskuntarakenteen ja kaavoituksen osalta pieniksi ja kielteisiksi. Vaikka sähkönsiirtoreitit sijoittuvat voimassa olevissa kaavoissa esitettyjen sähkölinjojen merkintöjen yhteyteen, esittävät kaavassa osoitetut merkinnät jo olemassa olevia sähkölinjoja. Nykyistä johtokäytävää joudutaan leventämään uutta voimajohtoa varten, joka osin heikentää yleiskaavoissa osoitettujen maa- ja metsätalousalueiden hyödyntämistä, niille esitetyssä käytössä. Rajoittava vaikutus kaavassa osoitettuun maankäyttöön katsotaan kuitenkin hyvin vähäiseksi.

Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö

Hankkeen aurinkopaneelialueiden ja niiden lähiympäristön herkkyys on vähäinen. Aurinkopaneelialueet ovat pääosin talousmetsää, ojitettua suota ja turvetuotantoaluetta, joita ympäröi metsäiset mäet.

Hankkeen ympäristö on metsävaltaista, joten näkymiä aurinkopaneelista muodostuu lähinnä paneelialueen sisällä ja viereiselle valtatielle. Lisäksi näkymiä muodostuu hieman paneelialueen viereisille voimajohtolinjoille, eteläpuoliselle Keskimmäinen -järvelle ja sen takaisille pelloille. Paneelialueita ympäröivillä metsillä on suuri vaikutus näkemäalueisiin. Ilman puustoa paneelien näkemäalue on huomattavasti laajempi. Maaston muodot suojaavat näkymiä valtatien 6

pohjoispuolelle, itään ja lounaaseen ilman puitakin. Näkemäalueilla ei sijaitse kulttuuriympäristön arvokohteita muinaisjäännöksiä lukuun ottamatta.

Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutus on pieni ympäröivän alueen puustoisuuden takia. Vaihtoehdon VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ne kattavat pienemmän pinta-alan. Vaihtoehdon VE2 maisemavaikutus on pieni.

Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueen lähiympäristön asutus sijoittuu pääasiassa alueen itä-, kaakkois- ja eteläpuolelle. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat molemmissa vaihtoehdoissa alle 100 metrin etäisyydellä. Molemmissa vaihtoehdoissa yksi lomarakennus sijaitsee aurinkopaneelikenttien alueella. Pohjoisen sähkönsiirtoreitin varrella noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsee kolme asuinrakennusta. Eteläisen sähkönsiirtoreitin varrella ei sijaitse asutusta. Hankealueen lähimmät virkistysreitit sijaitsevat alueen pohjoisosassa, jossa kulkee aurinkopaneelikenttien läpi kulkeva moottorikelkkareitti sekä alueen pohjoislaitaa myötäilevä pyöräilyreitti. Virkistyskäyttö alueella perustuu jokaisenoikeuksiin, kuten marjastukseen, sienestykseen ja ulkoiluun. Hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään metsästykseen. Nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

<u>Vaihtoehto VE1</u>

Rakentamisen aikaiset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat melu-, pöly- ja liikennevaikutuksista. Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti alueen itäpuolella Myllylän, Törölän ja Pohjosen alueella asuviin asukkaisiin, kuljetusreittien varsilla asuviin asukkaisiin sekä pohjoisen sähkönsiirtoreitin varrella oleviin noin 100 metrin säteellä sijaitseviin asukkaisiin. Melu-, pöly- ja liikennevaikutukset voivat lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ihmisten elinoloja sekä viihtyvyyttä. Alueen virkistyskäyttöä ja metsästystä voidaan rajoittaa turvallisuussyistä rakentamisen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset koostuvat maisemavaikutuksista sekä alueen pirstaloitumisesta maankäytön muutoksen myötä. Aurinkovoimaloiden maisemavaikutukset rajoittuvat hankealueelle ja sen lähiympäristöön. Puusto ja kasvillisuus lieventävät vaikutuksia. Maisemavaikutuksia syntyy muutamiin lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin hankealueen pohjois- ja itäpuolella sekä joihinkin Keskimmäisen järven rannoilla sijaitseviin lomarakennuksiin. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen jäävät kuitenkin laajuudeltaan vähäisiksi. Sähkönsiirron maisemavaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin pohjoisen reittivaihtoehdon varrella sijaitseviin asuinrakennuksiin. Vaikutuksia lieventää olemassa oleva voimajohto. Johtoaukean leventäminen ja ilmajohdon maisemaa hallitsevat rakenteet voivat vaikuttaa asuinviihtyvyyteen. Terveysvaikutuksia voimajohdosta ei aiheudu.

Alueen virkistyskäyttö- ja metsästysmahdollisuudet heikentyvät hankealueelle tulevien laajojen paneelikenttien myötä. Vaikutuksia lieventää se, että aluetta ei aidata ja alueella saa vapaasti liikkua. Aurinkopaneelikentät kuitenkin rikkovat yhtenäisen alueen sekä muuttavat alueen luonnetta ja maisemaa voimakkaasti, mikä voi vaikuttaa halukkuuteen tulla alueelle. Metsästysmahdollisuudet alueella heikkenevät. Alueen tiestön parantuminen voi kuitenkin edistää alueen saavutettavuutta.

Vaihtoehdon VE1 sosiaaliset vaikutukset arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat pitkäkestoisia ja ulottuvat kohtalaiselle alueelle. Sähkönsiirron vaikutukset ihmisiin arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutusmekanismit ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta aurinkopaneelikentät sijaitsevat noin 700 metriä kauempana asutuksesta lukuun ottamatta hankealueen länsiosassa aurinkopaneelikenttien keskellä sijaitsevaa loma-asuntoa. Asutuksen sijaitessa kauempana rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi, sillä suurin osa melusta ja pölystä rajoittuu hankealueelle. Kuljetuksista aiheutuu hetkellistä melua ja pölyä kuljetusreittien varsilla sijaitseville asuinrakennuksille.

Toiminnan aikaiset maisemavaikutukset ovat pienemmät vaihtoehdossa VE2. Maisemavaikutuksia aiheutuu lähinnä hankealueen pohjoispuolella sijaitseviin muutamiin asuinrakennuksiin. Asutuksen ja aurinkopaneelikentän välissä kulkee valtatie 6, mikä omalta osaltaan lieventää elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia.

Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvat vaikutukset ovat pienemmät vaihtoehdossa VE2, sillä aurinkopaneelikenttien väliin jätetään kaksi leveämpää vyöhykettä. Vyöhykkeet mahdollistavat alueen virkistyskäytön ja metsästyksen huomattavasti paremmin verrattuna vaihtoehtoon VE1.

Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat hieman pienemmät, sillä tarkasteltu ilmajohtovaihtoehto on kapasiteetiltaan pienempi vaatien näin pienemmät rakenteet ja kapeamman johtoaukean. Vaikutuksiltaan pienin vaihtoehto on vaihtoehdossa VE2 tarkasteltava maakaapelivaihtoehto. Maakaapelointi säilyttää alueen lähes ennallaan rakenteiden kulkiessa maan alla, jolloin toiminnan aikana alue säilyy lähes ennallaan.

Vaihtoehdon VE2 sosiaaliset vaikutukset arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ulottuvat kuitenkin kohtalaisen suurelle alueelle. Sähkönsiirron vaikutukset ihmisiin arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi. Maakaapelin vaikutukset ovat pienemmät verrattuna ilmajohdolla toteutettavaan sähkönsiirtoon.

Elinkeinoelämä ja palvelut

Lappeenrannan seutukunnan elinkeinorakenne on koko maan tavoin palveluvaltainen. Palvelusektorin osuus työpaikoista on koko maan vertailuarvoon nähden hieman matalampi. Alkutuotannon osuus työpaikoista on sama kuin koko maan keskiverto ja jalostussektorin työpaikkojen määrä on koko maan keskiarvoa hieman korkeampi. Lappeenrannan seutukunnan merkittävimpiä työllistäjiä ovat mm. Saimaan tukipalvelut Oy, Meidän IT ja Talous Oy, Visma Solutions Oy, Kaiku24 Oy ja Etelä-Karjalan Osuuskauppa. Tarkastelujaksolla (1987–2021) seutukunnan työllisyysaste on ollut keskimäärin 2,7 % alhaisempi koko maan työllisyysasteeseen verrattuna.

Työ- ja elinkeinoministeriön (2024) selvityksen mukaan Etelä-Karjalassa sijaitsee yksi Euroopan merkittävimmistä metsäteollisuuden keskittymistä, jonka jatkuva uudistuminen on yhä keskeinen kysymys alueen taloudelle. Metsäteollisuuden osuus maakunnan tuotannosta, arvonlisästä,

työllisyydestä ja investoinneista on moninkertainen verrattuna muiden maakuntien keskiarvoihin. Lisäksi matkailu, ICT-ala sekä ympäristö- ja energia-ala ovat vahvoja toimijoita.

Tulevaisuuden haasteet Etelä-Karjalassa liittyvät elinvoimaisuuden vahvistamiseen, osaamisen kehittämiseen, työvoiman saatavuuteen sekä osaamispohjaisten kasvuyritysten globaaleihin talouskasvun mahdollisuuksiin. Alueen yrityskenttä koostuu pääosin mikro- ja pienyrityksistä sekä teollisuuden suuryrityksistä. Venäjän hyökkäyssodan suorat vaikutukset ovat yhä merkittäviä, vaikuttaen metsäteollisuuden lisäksi myös matkailuun, palveluihin ja logistiikkaan.

Aurinkovoimahankkeen rakentamisessa hyödynnetään useita työvoimavaltaisia palveluita sekä suoraan että välillisesti. Hankkeen vaikutuksia syntyy aurinkokennoissa tarvittavien raaka-aineiden, aurinkokennojen ja muiden komponenttien hankinnan, valmistamisen ja kokoonpanon myötä. Luonnonvarojen hyödyntäminen ja maa- ja metsätalouden harjoittaminen keskeytyy hankealueella. Rakentaminen on työvoimavaltaista, jolloin vaikutukset näkyvät erityisesti rakennusalan työntekijöiden kysynnässä sekä tarvittavien palveluiden, koneiden, laitteiden, rakennusmateriaalien ja aurinkovoimakomponenttien kuljetusten kysynnässä.

Toiminnan aikana elinkeinoelämään kohdistuu vaikutuksia aurinkovoimalan operoinnista, ylläpidosta, sähköverkon ja teiden ylläpidosta sekä tuotetusta sähkön myynnistä. Aurinkovoimalasta maksetaan maanvuokria sekä kiinteistöveroa. Vaihtoehdossa VE1 maanvuokratulot ovat 30 vuoden aikana noin 25 miljoonaa euroa ja kiinteistöverokertymä noin 40 miljoonaa euroa. Vaihtoehdossa VE2 maanvuokratulot ovat noin 15 miljoonaa euroa ja kiinteistöverokertymä noin 34 miljoonaa euroa. Muita verotuloja voimalan toiminnasta ja siihen liittyvästä työllisyydestä saadaan yhteisö-, kunnallis- ja tuloveroista. Saatavat verotulot tukevat kunnan elinvoimaisuutta. Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutus elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu keskisuureksi ja myönteiseksi. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin ovat vaihtoehdon VE1 kaltaiset, mutta pienempien aurinkopaneelipinta-alojen vuoksi taloudelliset vaikutukset ovat pienempiä.

Sähkönsiirron suunnittelusta, voimajohtojen materiaalien hankkimisesta, rakentamisesta ja ylläpidosta syntyy työllistäviä vaikutuksia. Nämä vaikutukset jäävät paikallisesti kuitenkin vähäisiksi niiden vaatimien erikoisosaamisen ja -kaluston takia. Voimajohtojen rakentaminen voi luoda työllistymismahdollisuuksia paikallisille yrityksille monilla eri aloilla, kuten majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä sekä kuljetuksissa. Sähkönsiirron osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pieniksi ja myönteisiksi.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Aurinkopaneelialueen ja sen ulkoisen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta luonnonvarojen nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä alueen luonnonvaroja hyödynnetään jonkin verran. Luonnonvarojen hyödyntäminen aurinkopaneelialueella ja sen lähiympäristössä muodostuu pääosin jokaisenoikeudella tapahtuvasta virkistyskäytöstä (marjastus, ulkoilu, sienestys), metsästyksestä, soranottotoiminnasta sekä elinkeinotoiminnasta (metsätalous).

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia siten voi syntyä. Alueella voidaan harjoittaa kuitenkin muuta toimintaa, kuten metsätaloutta, joilla voi olla vaikutuksia alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen, esim. virkistyskäytön näkökulmasta.

Rakentaminen aiheuttaa suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen aurinkopaneelialueella ja sähkönsiirtoreiteillä. Rakentamisen vaikutusten suuruus arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Rakentaminen edellyttää jonkin verran luonnonvaroja, kuten kivimursketta sekä fossiilisia polttoaineita. Rakentamisen aikana sekä mahdollisissa onnettomuus- tai häiriötilanteissa vaikutuksia voi muodostua aurinkopaneelialueen sekä sen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen. Rakentamisesta muodostuu vaikutuksia, mitkä voivat heikentää aurinkopaneelialueen ja sen lähialueen jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä joko suoraan tai välillisesti.

Toiminnan aikana aurinkovoima edistää kestävää kehitystä ja vihreää siirtymää. Uusiutuvan energian näkökulmasta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan keskisuureksi ja myönteiseksi.

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoiman hyödyntäminen lakkaa ja alue ennallistetaan. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen kuin rakennusvaiheessa, mutta vaikutukset ovat lievempiä. Toiminnan päättymisen vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2).

Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit

Nykytilassa hankealuetta käytetään pääasiassa metsänhoitoon, metsästykseen ja jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat alle 100 metrin etäisyydellä molemmissa vaihtoehdoissa. Hankealueen nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta vaikutuksia alueen turvallisuuteen. Hankkeen elinkaaren aikaiset riskit vaihtelevat hankevaiheen mukaan. Työ- ja sähköturvallisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota rakennusvaiheessa, mutta myös toiminnan aikana huolto- ja kunnossapitotöissä. Huolehtimalla laitteistojen ja koneiden kunnosta sekä riittävällä opastuksella ja laitteiden kunnon seurannalla voidaan pienentää toiminnan aikaisia riskejä. Hankealueen aiempaan käyttöön verrattuna alueen turvallisuusriskit kasvavat. Tuotannon päättymisen jälkeen turvallisuusriskit palautuvat nykytilan mukaisiksi. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten suuruus arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Vaihtoehdossa VE2 turvallisuusriskit ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutusten suuruus arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi.

Sähkönsiirron merkittävimmät turvallisuusriskit aiheutuvat rakentamisvaiheessa, mihin varaudutaan määräysten ja ohjeistusten noudattamisella. Sähkönsiirron turvallisuusvaikutukset on arvioitu pieniksi ja kielteisiksi.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Huuhansuon-Suurin hankealueen välittömään läheisyyteen Luumäen puolelle Will & Must suunnittelee Itäisen Palanutkankaan 70 ha aurinkovoimahanketta ja Exilion Tuulihankkeet Ky

Palanutkankaan 47 ha aurinkovoimahanketta, joista aiheutuu merkittävimmät yhteisvaikutukset Huuhansuon alueen kanssa. Muita lähialueen puhtaan siirtymän hankkeita ovat noin 21 km hankealueesta lounaaseen sijaitseva Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke ja noin 10 km hankealueesta koilliseen sijaitseva St1:n metanolin tuotantolaitoshanke. Molempien sähkönsiirrossa on tarkoitus käyttää Yllikkälän sähköasemaa. Noin 20 km hankealueesta itä-kaakkoon suunnitellaan Forus Oy:n Konnunsuon 446 ha aurinkovoimalaa, jonka asemakaava on ollut nähtävillä 3.9.-3.10.2024 ja 12 km kaakkoon Myrsky Energia Oy:n Raipon 30 ha aurinkovoimahanketta Vaalimaantien varrelle.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu olemassa oleva maakaasulinja ja aurinkovoimalan suunnitelmissa on otettava huomioon sen mahdollinen laajentuminen vetyputkeksi.

Osallistamis- ja tiedottamissuunnitelma

YVA-lain 2 §:n mukaan osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. YVA-menettelyyn osallistuu yleensä esim. hankkeen vaikutusalueella asuvia, työskenteleviä, liikkuvia tai harrastavia henkilöitä sekä vaikutusalueella toimivia muita toiminnanharjoittajia. YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta voidaan antaa kannanottoja niiden nähtävillä olon aikana. YVA-ohjelman kannanotoissa olisi hyvä keskittyä erityisesti YVA-ohjelmassa esitettyihin ympäristön nykytilaa sekä vaikutusten arviointia koskeviin seikkoihin, jotta ne voidaan huomioida varsinaisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa, jonka tulokset kootaan YVA-selostukseen. Arviointimenettelyn yksi keskeisimmistä tavoitteista on kaikkien mielipiteiden huomiointi hankkeen suunnittelussa ja arvioinnissa.

Huuhansuon-Suurisuon YVA-menettely ja osayleiskaavoitus on tavoitteena toteuttaa aikataulullisesti rinnakkain. Tarkoituksena on järjestää yhteinen yleisötilaisuus YVA-ohjelma- ja OAS-vaiheessa (osallistumis- ja arviointisuunnitelma) sekä YVA-selostus- ja kaavaluonnosvaiheessa. Tarkemmin yleisötilaisuuksien ajankohdista ja paikoista tiedotetaan YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutuksissa. Yleisötilaisuuksissa saatavaa palautetta hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

Aikataulu

YVA-menettely toteutettiin vuosien 2023–2025 aikana. YVA-ohjelma toimitettiin yhteysviranomaiselle kesäkuun 2023 aikana, jonka jälkeen viranomainen tiedotti YVA-ohjelmasta kuuluttamalla heinä-elokuussa 2023. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30 päivää ja erityisestä syystä enintään 60 päivää. Yhteysviranomaisen lausunto saatiin 3.10.2023.

YVA-selostus toimitettiin yhteysviranomaiselle vuoden 2025 alussa. YVA-selostuksesta tiedotetaan kuuluttamalla samalla tavalla kuin YVA-ohjelmasta. Yhteysviranomainen laatii perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä.

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto 23
2 Perustiedot 26
2.1 Hankkeen yleinen kuvaus 26
2.2 Hankkeen työryhmä 26
3 Hankkeen lähtökohdat, tavoitteet sekä perustelut 30
3.1 Lähtökohdat 30
3.2 YVA-menettelyn peruste 30
3.3 Sijainti ja alueen yleiskuvaus 30
3.4 Hankealueen auringon säteilymäärä 31
3.5 Alueen aiemmat toiminnot 31
3.6 Hankkeen kansainvälinen, kansallinen, alueellinen ja yhteiskunnallinen merkitys 31
3.7 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin 36
4 Hankevaihtoehdot 38
4.1 Tarkasteltavat hankevaihtoehdot 38
5 Hankekuvaus 41
5.1 Hankkeen maankäyttötarve ja maa-alueiden omistus 41
5.2 Hankkeen tekninen kuvaus 41
5.3 Toiminta 50
5.4 Riskit ja niihin varautuminen 50
5.5 Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet 51
5.6 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 51
6 Luvat ja päätökset 52
6.1 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset 52
6.2 Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja päätökset 53
7 YVA-menettelyn tarve ja tarkoitus 54
7.1 YVA-menettely 54
7.2 Aikataulu 56
7.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus 57
8 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN 58
9 Arviointimenetelmät 59

9.1 Hanke- ja tarkastelualueiden rajaus 59
9.2 Vaikutusten arviointi 59
9.3 Yhteisvaikutukset 63
9.4 Vaihtoehtojen vertailu 63
9.5 Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten vähentäminen 64
9.6 Vaikutusten seurantaohjelma 65
Ympäristön nykytila ja vaikutusten arvio 66
10 Maa- ja kallioperä 67
10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 67
10.2 Nykytila 68
10.3 Vaikutusten arviointi 80
10.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 88
10.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 88
11 Pohjavedet 89
11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 89
11.2 Nykytila 90
11.3 Vaikutusten arviointi 97
11.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 106
11.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 107
12 Pintavedet 108
12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 108
12.2 Nykytila 112
12.3 Vaikutusten arviointi 121
12.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 144
12.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 146
13 Sääolot ja ilmanlaatu 147
13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 147
13.2 Nykytila 148
13.3 Vaikutusten arviointi 155
13.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 158
13.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 158
14 Ilmasto 159
14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 159

14.2 Nykytila 160
14.3 Kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilitaseen arviointi 160
14.4 Ilmastovaikutusten muodostuminen 164
14.5 Vaikutusten arviointi 169
14.6 Haitallisten vaikutusten estäminen 173
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 173
15 Luonto: Linnusto 174
15.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 174
15.2 Hankealueen linnustoselvitykset 176
15.3 Nykytila 177
15.4 Vaikutusten arviointi 183
15.5 Haitallisten vaikutusten estäminen 189
15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 189
16 Luonto: Eläimistö 190
16.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 190
16.2 Hankealueen luontoselvitykset 190
16.3 Nykytila 191
16.4 Vaikutusten arviointi 197
16.5 Haitallisten vaikutusten estäminen 203
16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 204
17 Luonto: Kasvillisuus ja luontotyypit 206
17.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 206
17.2 Hankealueen luontoselvitykset 206
17.3 Nykytila 207
17.4 Kasvillisuus ja luontotyypit Huuhansuon alueella 209
17.5 Vaikutusten arviointi 217
17.6 Haitallisten vaikutusten estäminen 222
17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 222
18 Luonto: Suojelualueet 223
18.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 223
18.2 Nykytila 223
18.3 Vaikutusten arviointi 225
18.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 226

18.5 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 227
19 Melu ja tärinä ... 227
19.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 227
19.2 Nykytila ... 229
19.3 Vaikutusten arviointi ... 235
19.4 Haitallisten vaikutusten estäminen ... 242
19.5 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 242
20 Heijastus ... 243
20.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 243
20.2 Nykytila ... 247
20.3 Vaikutusten arviointi ... 248
20.4 Haitallisten vaikutusten estäminen ... 253
20.5 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 253
21 Liikenne ... 254
21.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 254
21.2 Nykytila ... 255
21.3 Vaikutusten arviointi ... 259
21.4 Haitallisten vaikutusten estäminen ... 265
21.5 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 265
22 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ... 266
22.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 266
22.2 Nykytila ... 268
22.3 Vaikutusten arviointi ... 282
22.4 Haitallisten vaikutusten estäminen ... 292
22.5 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 292
23 Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö ... 293
23.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 293
23.2 Nykytila ... 296
23.3 Vaikutusten arviointi ... 307
23.4 Haitallisten vaikutusten estäminen ... 317
23.5 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 317
24 Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys ... 318
24.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 318

24.2 Nykytila 320
24.3 Vaikutusten arviointi 323
24.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 330
24.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 331
25 Elinkeinoelämä ja palvelut 332
25.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 332
25.2 Nykytila 333
25.3 Vaikutusten arviointi 336
25.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 340
25.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 340
26 Luonnonvarojen hyödyntäminen 341
26.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 341
26.2 Nykytila 342
26.3 Vaikutusten arviointi 343
26.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 353
26.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 353
27 Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit 353
27.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 353
27.2 Nykytila 355
27.3 Vaikutusten arviointi 355
27.4 Haitallisten vaikutusten estäminen 362
27.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 362
28 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 363
29 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus 365
29.1 Vaihtoehtojen vertailu 365
29.2 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus 367
30 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 370
31 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi 371
32 Lähteet 374

LIITTEET

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausuntojen huomiointi YVA-selostuksessa

Liite 3. Hulevesiselvitys

Liite 4. Vesistökuormitusarvio

Liite 5. Luontoselvitys

Liite 6. Luontoselvityksen sensitiiviset lajit (vain viranomaiskäyttöön)

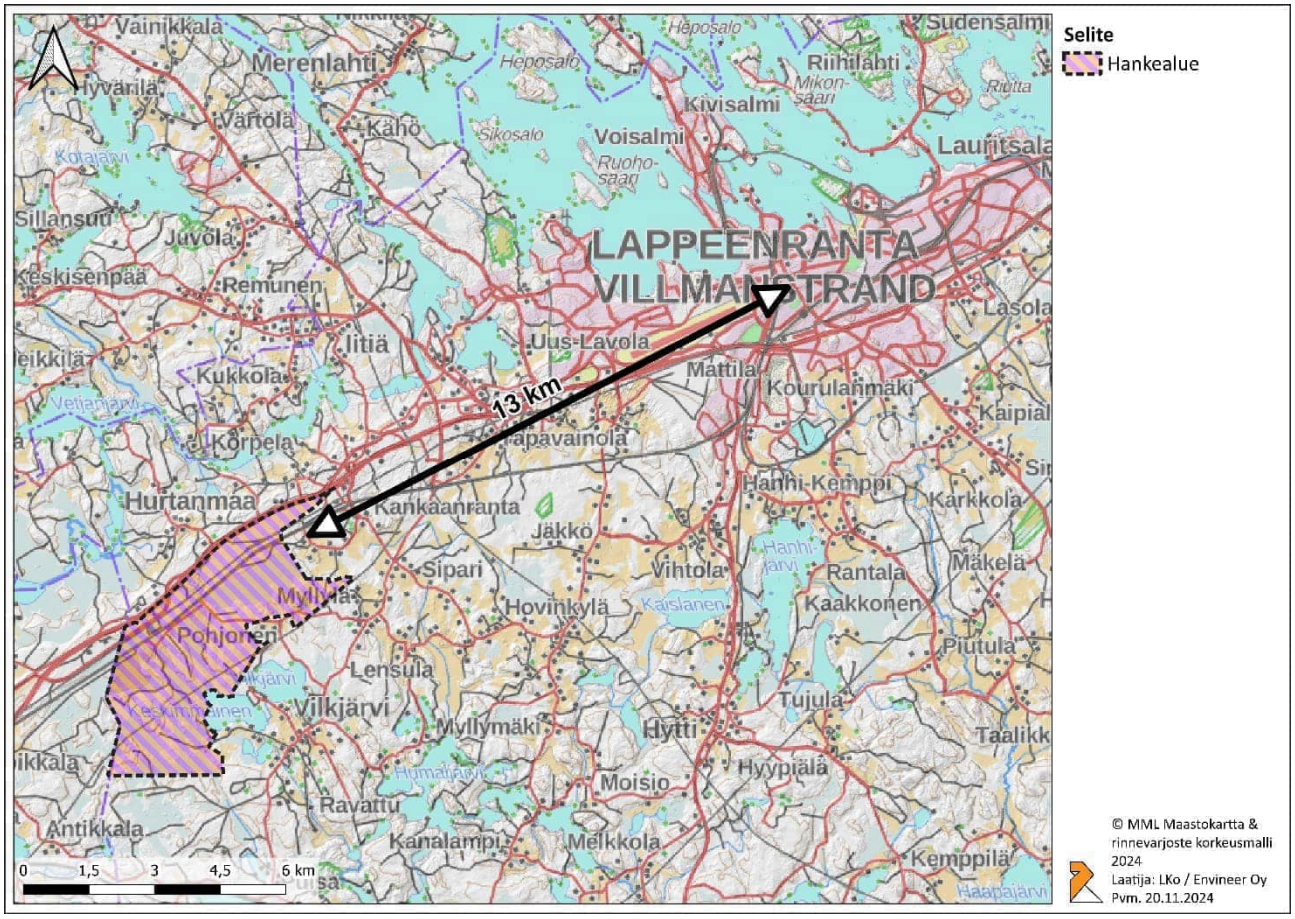
Liite 7. Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto

Liite 8. Arkeologinen inventointi

1 JOHDANTO

3Flash Finland Oy suunnittelee aurinkovoimalan rakentamista Huuhansuon ja Suurisuon alueille. Hankealue sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa, valtatien 6 läheisyydessä, noin 13 km Lappeenrannan keskustasta lounaaseen (Kuva 1). Hankealue on kokonaisuudessaan 1 545 ha ja aurinkopaneelikenttiä suunnitellaan 775 ha (VE1) tai 437 ha (VE2) alueelle. Paneelikenttien paneelien pinta-ala on noin 30–50 % hankealueesta. Suunniteltu aurinkovoimala tuottaa vaihtoehdossa VE1 555 megawatin (MWp) tavoitteellisella sähköntuotannolla 644 gigawattituntia (GWh) sähköä vuodessa. Vaihtoehdossa VE2 aurinkovoimala tuottaa 303 MWp sähkötuotannolla 353 GWh sähköä vuodessa.

Verkkoliityntä olemassa olevaan Fingrid Oyj:n voimajohtoon toteutetaan nykyistä voimalinjaa pitkin. Alustavasti aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto valtakunnan verkkoon on suunniteltu toteutettavan joko ilmajohtona tai maakaapelina Yllikkälän sähköasemalle, noin 2 kilometrin päähän hankealueen itäpuolelle. Lisäksi hankealueelle sijoittuu sähkönsiirtoon liittyvät kaapeloinnit sekä tieverkosto.



Kuva 1. Hankealueen sijainti.

Huuhansuon osayleiskaava on hyväksytty Lappeenrannan kaupungin kaavoitusohjelmaan 2023–2025. Osayleiskaavan tavoitteena on uusiutuvan energian mahdollisuuksien edistäminen ja entisen turvetuotantoalueen uudiskäytön mahdollistaminen. Osayleiskaavan tavoitteena on mahdollistaa aurinkovoimalan sijoittuminen hankealueelle. Osayleiskaavan valmistelu on käynnistynyt talvella 2023 ja osayleiskaavaa laaditaan YVA-menettelyn rinnalla.

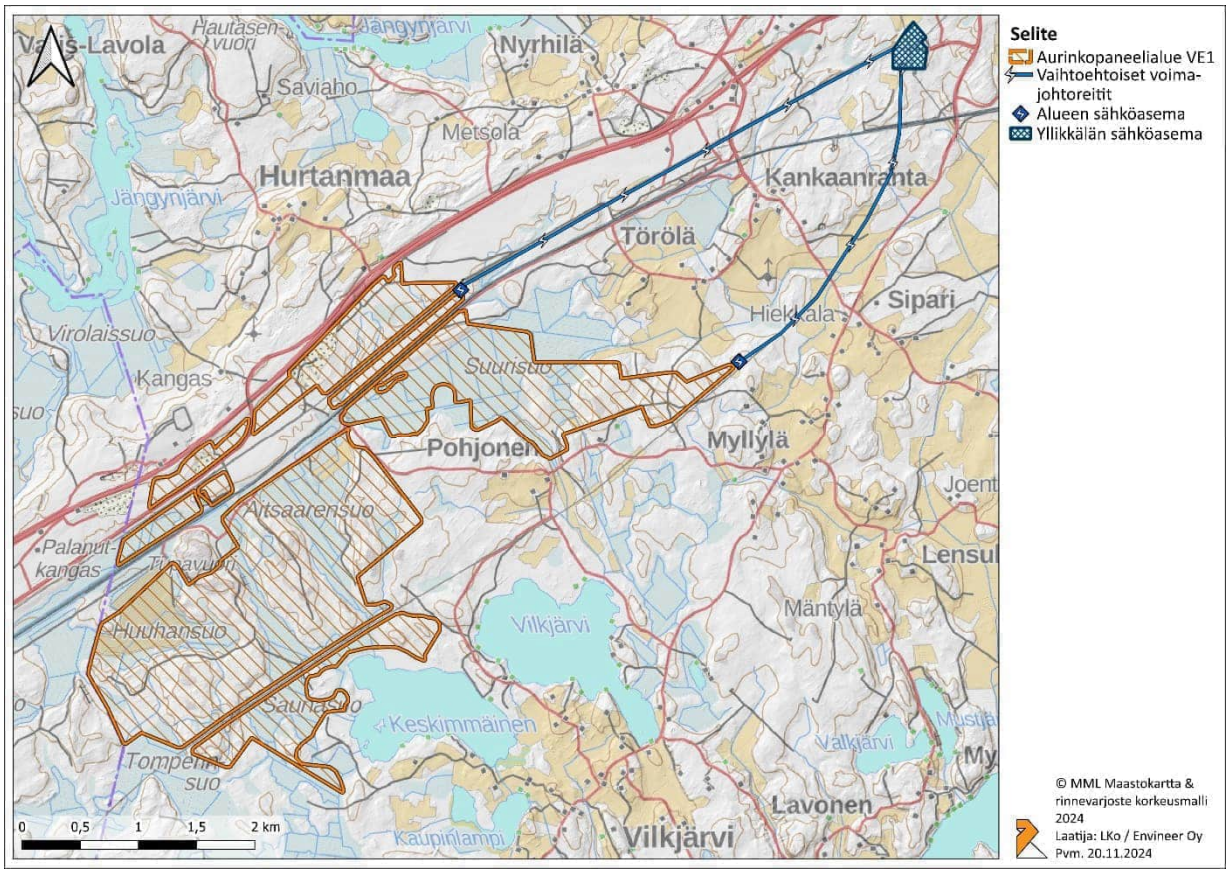
Aurinkovoimalan oma sähköasema sijaitsee hankealueen itäisellä puolella, joko Mannunkankaalla, valtatien 6 eteläpuolella tai Mäkärniemenmäellä 400kV siirtolinjan välittömässä läheisyydessä tai teknisen suunnittelun edetessä hankealueen muissa osissa. Aurinkovoimalan käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Alueen vuokrasopimukset laaditaan 40 vuodeksi. Perustusten käyttöikä suunnitellaan pidemmäksi kuin 40 vuotta, eli mahdolliset päivitykset tehdään samoille perustuksille.

Toteutettavia hankevaihtoehtoja on kaksi: VE1 ja VE2 sekä vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta. YVA-vaihtoehdot on kuvattu lyhyesti taulukossa (Taulukko 2). Paneelikenttien ja sähköasemien sijainnit vaihtoehdossa VE1 on esitetty kuvassa (Kuva 2) ja vaihtoehdossa VE2 kuvassa (Kuva 3). Vaihtoehdossa VE1 sähkönsiirto toteutetaan 400 kV ilmajohtona Maununkankaan tai Mäkärniemen sisäisen sähköaseman kautta Yllikkälän sähköasemalle. Vaihtoehdossa VE2 sähkönsiirto toteutetaan 110 kV ilmajohtona tai maakaapelina Maununkankaan sähköasemalta Yllikkälään.

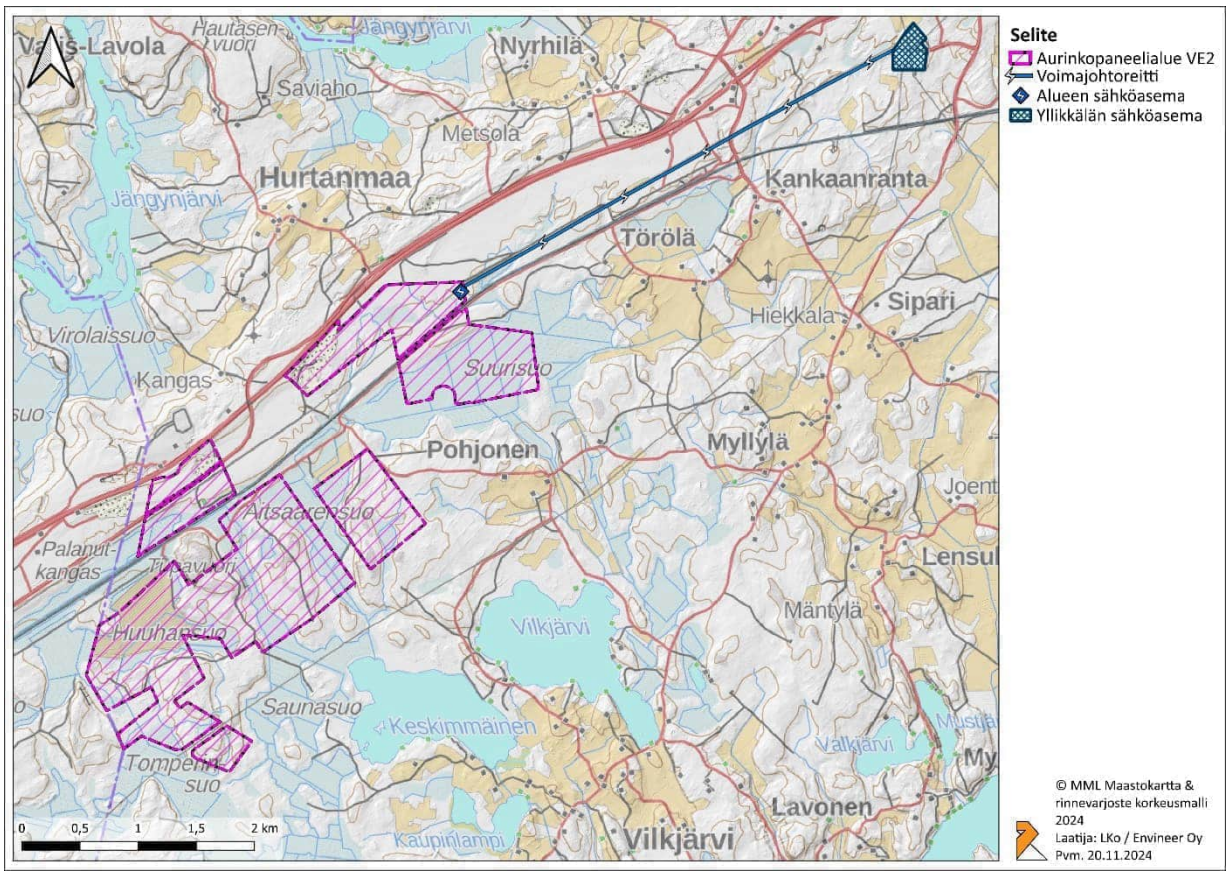
Taulukko 2. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

	Aurinkovoimala	Sähköasema	Sähkönsiirto
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta	Ei toteuteta
VE1	775 ha hankealue Kokonaisteho 555 MWp	Maununkangas tai Mäkärniemi	VE1a pohjoinen reitti, ilmajohto 400 kV VE1b eteläinen reitti, ilmajohto 400 kV
VE2	437 ha hankealue Kokonaisteho 303 MWp	Maununkangas	VE2a pohjoinen reitti, ilmajohto 110 kV VE2b pohjoinen reitti, maakaapeli 110 kV

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään YVA-menettelyn hankevaihtoehdot, nykytilan kuvaukset ja herkkyys vaikutustyypeittäin, ympäristövaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit ja -menetelmät sekä vertaillaan aiheutuvia ympäristövaikutuksia sekä niiden suuntaa ja suuruutta eri YVA-vaihtoehdoissa.



Kuva 2. Paneelikenttien ja sähkönsiirtoreittien sijainnit hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 3. Paneelikenttien ja sähkönsiirtoreitin sijainti hankevaihtoehdossa VE2.

2 PERUSTIEDOT

2.1 Hankkeen yleinen kuvaus

Huuhansuon-Suurisuon hankkeessa suunnitellaan aurinkovoimalaa enintään 1 545 ha alueelle, josta noin 30–50 % olisi aurinkopaneelien pinta-alaa. Aurinkopaneelien yhteisteho on enintään 555 MWp. Hankealueen aurinkopaneelit ovat tyypillisiä yksikiteisiä piipohjaisia paneeleja. Aurinkovoimala käsittää paneelikentät, invertterit, muuntamorakenteet, kaapeloinnit ja kevyen huoltotieverkoston.

Aurinkopaneelit tuottavat tasasähköä, joka muutetaan invertterin eli vaihtosuuntaajan avulla vaihtosähköksi ja kuljetetaan voimalinjoja pitkin valtakunnalliseen sähköverkkoon. Sähkönsiirto Yllikkälän sähköasemalle toteutetaan joko ilmajohtona tai maakaapeleita pitkin hyödyntäen olemassa olevia johtokäytäviä.

2.2 Hankkeen työryhmä

2.2.1 Hankkeesta vastaavan tausta

3Flash Finland toimii hankekehittäjänä teollisen mittakaavan aurinkosähkö- ja energiavarastoratkaisuissa sekä Suomessa että ulkomailla. Hankkeet on suunniteltu tuottamaan edullista sähköä ympäristöä ja yhteisöjä kunnioittaen. 3Flash Finland on startup-yritys, jonka henkilöstöllä on kuitenkin jo yli 15 vuoden kokemus aurinkovoimajärjestelmistä ja hankekehityksestä. Tavoitteemme on edistää globaalia siirtymää uusiutuvaan energiaan ja tukea vihreää siirtymää myös muissa uusiutuvan energian sovelluksissa.

2.2.2 Arviointiohjelman laatijat

Seuraavassa on esitetty YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä hankkeesta vastaavan 3Flash Finland Oy:n sekä YVA-konsultin Envineer Oy:n puolelta. Envineer Oy:n työntekijät ovat hankkeen ulkopuolisia ja riippumattomina asiantuntijoita, jotka vastaavat hankkeen YVA-menettelyn läpiviennistä ja hankkeen vaikutusten arvioinnista hanketoimijan toimeksiannosta.

Henkilö	Tehtävät ja asiantuntevuus
3Flash Finland Oy	
Miko Huomo	Toimitusjohtaja
Osmo Riikonen	Development Director Projektin yhteyshenkilö
Envineer Oy	
Janne Huttunen	Projektipäällikkö Johtava asiantuntija, insinööri (AMK) Projektin johto ja laadunvarmistus

	Toiminut asiantuntijana ja projektipäällikkönä jätehuollon, teollisuuden ympäristöhankkeiden, kaivos- ja kiviaineshankkeiden suunnittelu- ja ympäristöselvityksissä, YVA- ja lupahankkeissa. Vahva kokemus viranomaisyhteistyöstä ja monialaisista ympäristö- ja aluesuunnitteluun liittyvistä hankkeista.
Ari Kolehmainen	Varaprojektipäällikkö Johtava asiantuntija, FM (ympäristötieteet) Laadunvarmistus Työskennellyt ympäristökonsultoinnin alalla vuodesta 2000 lähtien. Työtehtävät ovat painottuneet ympäristöriskiarviointeihin, maaperä- ja vesistövaikutusarviointeihin sekä ympäristön kunnostushankkeisiin. Runsaasti kokemusta PIMA-hankkeista ja erilaisista kaivos-, maa-aines- ja jätehuoltohankkeista.
Birgitta Komppula	Projektikoordinaattori Johtava asiantuntija, FM (maantiede) Hankkeen koordinointi, yleinen ja tekninen kuvaus, ilmanlaatu Yli 20 vuoden kokemus ilmanlaatuvaikutusten arvioinneista. Viimeisten 2,5 vuoden ajalta kokemusta uusiutuvan energian YVA-hankkeiden koordinoinnista sekä ilmanlaatu-, melu- ja ilmastovaikutusten arvioinneista.
Tuomas Väyrynen	Johtava asiantuntija, agrologi (AMK), luontokartoittaja (EAT) Luontoarviointien laadunvarmistus Toiminut noin 20 vuoden ajan ympäristöalan tehtävissä. Laaja-alainen kokemus hankkeiden luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinneista, erityisesti linnustolaskennoista sekä linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, Natura-arvioinneista sekä YVA-menettelyistä.
Lasse Varis	Vanhempi suunnittelija, MMM (metsäekologia, metsänhoito ja metsien monikäyttö) Hulevesisuunnitelma, luonnonmukainen vesienhallinta Yli 10 vuoden kokemus luonnonvesien ja hulevesien hallinnasta sekä näihin liittyvistä maastotöistä. Erityisosaaminen luonnonmukaisissa hallintarakenteissa.
Ida Sara-aho	Suunnittelija, MMM (metsäekologia, metsänhoito ja metsien monikäyttö) Hulevesisuunnitelma, luonnonmukainen vesienhallinta Yli 5 vuoden kokemus metsäelinympäristöjen parissa ja kokemusta viranomaisyhteistyötä, työmaavalvonnasta sekä käytännön maastosuunnittelusta. Asiantuntemuksen painopisteinä ovat ekologia, ekosysteemipalvelut, vesiensuojelu ja luonnonmetsänhoito.
Eeva Kauppinen	Vanhempi asiantuntija, FM (maaperägeologia) Vesistökuormitus ja vedenlaatu Toiminut vesistöasiantuntijan tehtävissä vuodesta 2005. Työtehtävät ovat painottuneet vesistöjen tilan arviointiin, seurantaan ja vesistökunnostusten suunnitteluun. Viimeisten 2,5 vuoden aikana työtehtävät ovat koostuneet mm. ympäristölupa- ja YVA-hankkeista, hulevesi- ja vesistöselvityksistä sekä vesistömallinnuksista.
Kirsti Leinonen	Vanhempi asiantuntija, MMM (limnologia ja kalataloustiede) Vesistökuormitus ja vedenlaatu 15 vuoden työkokemus ympäristöalalta painottuen pintavesiin ja vesieliöihin. Avusti vesistökuormituslaskelmissa.
Tea Niiranen	Vanhempi asiantuntija, FM (kallioperägeologia) Maa- ja kallioperä, luonnonvarojen hyödyntäminen

	Toiminut asiantuntijana noin 9 vuotta. Toiminut pääosin kalliorakentamiseen liittyvissä hankkeissa. Työtehtävät ovat painottuneet lähinnä kalliolaadun arviointiin, geologisen aineiston käsittelyyn ja raportointiin. Viimeisen vuoden aikana työtehtäviin ovat kuuluneet myös mm. ympäristövaikutusten arvioinnit, erilaiset lupahakemukset ja sulkemissuunnitelmat.
Jani Junnila	Vanhempi asiantuntija, FM (maaperägeologia) Pohjavesi Toiminut 5 vuoden ajan pohjavesiin liittyvien työtehtävien parissa mm. ydinjätteen loppusijoitukseen, kaivoksiin ja ympäristövaikutusten arviointeihin liittyvissä tehtävissä. Osaamisalueeseen kuuluvat hydrogeologiset kysymykset liittyen erityisesti kaivosympäristöihin ja syviin kalliopohjavesiin.
Janne Nissinen	Vanhempi asiantuntija, ympäristötekniikan insinööri (AMK) Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat, heijastusmallinnus Toiminut asiantuntijana ympäristökonsultoinnin tehtävissä yli 4 vuoden ajan. Työtehtäviin kuuluvat mm. melu- ja välkemallinnukset sekä näkymäalueanalyysi, havainnekuvat ja maisemavaikutukset.
Erja Eskelinen	Vanhempi asiantuntija, ins. (AMK), hortonomi Melu ja tärinä Yli 10 vuoden kokemus melumallien laatimisesta. Erityisosaamisalueena erilaiset meluselvitykset raportointeineen, vihersuunnitteluun ja maisemavaikutuksiin liittyvät tehtävät sekä pilaantuneisiin maihin ja perustilaselvityksiin liittyvät raportoinnit.
Paula Salonen	Vanhempi asiantuntija, FM (ekologia) Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö 10 vuoden kokemus maiseman ja kulttuuriympäristön hoidon suunnitteluista ja kehittämishankkeista.
Maria Murto	Nuorempi asiantuntija, luontokartoittaja (EAT) Luontokartoitukset, kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus Toiminut nuorempana asiantuntijana luontoselvitysten parissa 1,5 vuoden ajan. Valmistunut luontokartoittajaksi vuonna 2022. Tehnyt aluetta koskevat luontoselvitykset liito-oravan, viitasammakon, kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta ja laatinut tässä YVA-selostuksessa kasvillisuutta, eläimiä ja luonnon monimuotoisuutta koskevia osioita.
Ari Järvinen	Vanhempi asiantuntija, FM (biologia) Luontokartoitukset, kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus Noin 9 vuoden kokemus suojelubiologin töistä ja noin 2 vuoden kokemus luontokartoituksista ja ennallistamisen suunnittelusta. Asiantuntemuksen painopisteinä ovat hyönteiset, ekologia, ekosysteemipalvelut ja luonnon monimuotoisuus. Harrastanut hyönteisiä yli 30 v ajan.
Joonatan Lohi	Nuorempi asiantuntija, FM (maantiede) Luontokartoitukset, linnusto ja lepakot Toiminut luontoasiantuntijan tehtävissä 1,5 vuoden ajan. Työtehtäviin kuuluvat luontoselvitykset, erityisesti linnustoselvitykset sekä luontovaikutusten arvioinnit. Tehnyt aluetta koskevat luontoselvitykset linnuston ja lepakoiden osalta ja laatinut tässä YVA-selostuksessa linnustoa ja eläimiä koskevia osioita. Harrastaa lintujen havainnointia.
Aada Elshof	Vanhempi asiantuntija, YTM (ympäristösosiologia) Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

	Ympäristösosiologi, jonka osaamisalueeseen kuuluvat sosiaalisten vaikutusten arvioinnit, elinkeinoelämää koskevat vaikutusten arvioinnit, ilmastovaikutusten arvioinnit, haastattelututkimukset ja laadulliset analyysit. Hän työskentelee erityisesti YVA- ja lupamenettelyiden sekä erilaisten sosioekonomisten selvitysten parissa. Aadalla on kokemusta sosioekologisten riskien arvioinnista, ilmasto- ja hiilineutraalisuustyöstä sekä kestävästä kaupunki- ja aluesuunnittelusta. Hänellä on monipuolista kokemusta sidosryhmäyhteistyöstä sekä yhteistyöstä viranomaisten ja kuntien päättäjien kanssa. Aadalla on 5 vuoden työkokemus asiantuntijatehtävistä.
Lauri Koivumäki	Nuorempi suunnittelija, rakennusarkkitehti (AMK) Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, paikkatietoaineistot Toiminut 2 vuoden ajan ympäristökonsultoinnin ja kaavoituksen tehtävissä. Osaamisalueeseen kuuluvat maankäytön- ja kaavoituksen suunnittelutehtävät, paikkatietoaineistojen käsittely sekä 3D-mallintaminen ja havainnekuvien laatiminen.
Jemina Lahtela	Johtava suunnittelija, insinööri (AMK) Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö Toiminut maankäytön suunnittelun, kaavoituksen ja paikkatiedon työtehtävissä yli 10 vuoden ajan kuntasektorilla. Osaamisalueeseen kuuluvat maankäytön ja kaavoituksen projektipäällikkö- ja suunnittelutehtävät. Lisäksi löytyy kaavoittajan pätevyys (YKS 739).
Aliina Viira	Asiantuntija, HTM (ympäristöpolitiikka ja aluetiede) Ilmastovaikutukset Toiminut asiantuntijana muun muassa YVA-menettelyissä, ympäristölupahakemuksissa ja muissa ympäristöön ja kestävyyteen liittyvissä toimeksiannoissa. Erityisosaamista kestävyys- ja vastuullisuusasiat, ympäristöjohtaminen ja ympäristöasioiden hallinta. Kahden vuoden työkokemus ympäristöalalta.
Petri Kiuru	Johtava asiantuntija, FT (fysiikka Ilmastovaikutukset, turvemaan hiilitaselaskenta Toiminut vesistöihin ja maaperään liittyvissä asiantuntija- ja tutkimustehtävissä yli 10 vuotta. Erityisosaamisalueina pintavesien virtauksen ja vedenlaadun sekä maaperän biogeokemian mallinnus ja laskenta sekä niihin pohjautuvat vaikutusarvioinnit.
Pyry-Petteri Lähteenmäki	Nuorempi asiantuntija, insinööri (AMK) Liikenne, elinkeinoelämä ja palvelut, yhteisvaikutukset Valmistunut Energia- ja ympäristötekniikan insinööriksi vuonna 2022. Kokemusta mm. pilaantuneiden maiden tutkimuksista, melu-, pöly-, pohjavesi- ja pintavesitutkimuksista sekä YVA-hankkeista.
Sini Tamminen	Vanhempi asiantuntija, insinööri (AMK) Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit Prosessi- ja kemikaaliturvallisuuden asiantuntija, jolla on 7 vuoden kokemus ympäristöalan asiantuntijatehtävistä sekä ympäristökonsultoinnissa että laitossuunnittelussa, sekä kahden merkittävän prosessiteollisuuden laitoksen turvallisuus- ja HSEQ-tehtävistä.

3 HANKKEEN LÄHTÖKOHDAT, TAVOITTEET SEKÄ PERUSTELUT

3.1 Lähtökohdat

3Flash Finland Oy pyrkii omalla toiminnallaan pienentämään hiilijalanjälkeään ja toteuttaa sekä itselleen että asiakkailleen kestäviä uusiutuvan energian palveluita, tukien siirtymää fossiilisten polttoaineiden käytöstä kohti uusiutuvia energiamuotoja.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) tarkasteltavalla hankkeella tarkoitetaan aurinkovoimalan rakentamista Huuhansuon-Suurisuon alueelle Lappeenrannan kaupunkiin.

3.2 YVA-menettelyn peruste

YVA-menettelyssä tarkastellaan suunnitellun hankkeen toteuttamisen tai sen toteuttamatta jättämisen vaikutuksia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukaisesti. Tässä hankkeessa YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 perusteella:

2) Luonnonvarojen otto ja käsittely

f) yli 200 hehtaarin laajuisen, yhtenäiseksi katsottavan alueen metsä-, suo- tai kosteikkoluonnon pysyväisluonteinen muuttaminen toteuttamalla uudisojituksia tai kuivattamalla ojittamattomia suo- ja kosteikkoalueita, poistamalla puusto pysyvästi tai uudistamalla alue Suomen luontaiseen lajistoon kuulumattomilla puulajeilla

3.3 Sijainti ja alueen yleiskuvaus

Huuhansuon-Suurisuon hankealue (pinta-ala 1 545 ha) sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa valtatien 6 läheisyydessä, noin 13 km Lappeenrannan keskustasta lounaaseen (Kuva 1). Hankealue rajoittuu länsireunaltaan Luumäen kunnanrajaan ja Karjalan rata kulkee hankealueen osien välistä.

Hankealue on pääosin ojitettua suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Huuhansuon alue on entistä turvetuotantoaluetta ja valtatien 6 varrella on maa-ainesten ottoalueita. Hankelueen eteläpuolella sijaitsee kaksi järveä: Keskimmäisen ja Vilkjärvi. Hankealueella ei sijaitse suojelualueita tai arvokkaita lintualueita.

Merkittävin osa alle 3 km etäisyydellä sijaitsevista asuin- ja lomarakennuksista sijoittuu hankealueen pohjois-, koillis- ja itä- ja kaakkoispuolelle. Lähimmät asutus- ja loma-asutuskeskittymät ovat Pohjonen ja Vilkjärvi Suurisuon eteläpuolella, Myllylä ja Törölä itä-koillispuolella sekä Hurtanmaa ja Nyrhilä valtatien pohjoispuolella. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvan noin 100 m etäisyydelle paneelikentistä ja yksi lomarakennus sijoittuu paneelikenttien väliselle alueelle. Keskimmäinen- ja Vilkjärvi-järvien rannoilla useita lomarakennuksia. Hankealueen länsipuolella 2 km etäisyydellä on asumatonta aluetta.

Hankealue sijoittuu pohjoisreunaltaan pohjavesialueille Palanutkangas (2-luokka muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue) ja Kärki (2-luokka). Alueen pohjoisosat sijoittuvat I Salpausselän reunamuodostuman alueelle. Salpausselällä sijaitsevat Mannunkankaan arvokkaat rantakerrostumat sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle valtatien 6 varteen. Hankealueella ei sijaitse muita valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia.

Hankealueella on lukuisia muinaisjäännöksiksi katsottavia tervahautoja sekä muita kulttuuriperintökohteita. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee toiseen maailman sotaan liittyvää arkeologista kulttuuriperintöä. Salpalinja ja siihen liittyviä löydöksiä esiintyy noin 1,5 km – 2 km etäisyydellä hankealueelta lounais- ja pohjoispuolella hankealuetta. Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita tai arvokkaita maisema-alueita.

3.4 Hankealueen auringon säteilymäärä

Suomessa auringon säteily keskittyy kesäkuukausille, joten tuotanto vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Aurinkosähkön tuotantoon tarvittava vuotuinen kokonaissäteilyn määrä Etelä-Suomessa on lähes samaa suuruusluokkaa kuin Pohjois-Saksassa (Motiva, 2022). Eteläisimmässä Suomessa (vyöhykkeillä I ja II) kokonaissäteilyenergian määrä 45 astetta kallistetulle pinnalle etelään suunnattuna on Ilmatieteen laitoksen testivuoden (TRY 2012) mukaan noin 1 211 kWh/m^2 vuodessa (Ilmatieteen laitos, 2023c).

3.5 Alueen aiemmat toiminnot

Alueet ovat Lappeenrannan kaupungin, Lappeenrannan seurakunnan sekä yksityisten maanomistuksessa. Hankealue on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Alueella on myös maa-ainesten ottoalueita, jotka tulevat poistumaan käytöstä hankkeen myötä. Huuhansuon entisellä turvetuotantoalueella toiminta on loppunut vuonna 2016 ja sen jälkeen alueella on tehty jälkihoitotoimenpiteitä. Hankealueella sijaitsee myös vanha, käytöstä poistettu kaatopaikka. Pohjois- ja luoteispuolella aluetta sijaitsevat Karjalan rata ja valtatie 6.

Alueella harrastetaan metsästystä ja muuta jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Hankealueen eteläosassa sijaitsee Kempin laavu ja alueen läheisyydessä kulkee useita pyöräilyreittejä ja kuntoratoja. Valtatien 6 ja rautatien välissä kulkee Karjalan Kelkka Ry:n maksullinen moottorikelkkaura (8,1 km).

3.6 Hankkeen kansainvälinen, kansallinen, alueellinen ja yhteiskunnallinen merkitys

Aurinkovoiman merkittävimmät yhteiskunnalliset merkitykset painottuvat energia- ja ilmastopolitiikkaan. Hankkeella on myös vaikutuksia muun muassa elinkeinoelämään ja talouteen, maankäyttöön sekä mahdollisesti lähialueiden vetovoimaisuuteen. Seuraavassa tarkastellaan erityisesti merkitystä energia- ja ilmastopolitiikan sekä maankäytön näkökulmasta. Vaikutuksia elinkeinoelämään on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 25.

Suomi on sitoutunut erilaisiin kansallisiin ja kansainvälisiin ilmastopoliittisiin strategioihin, sopimuksiin ja ohjelmiin, joiden pyrkimyksenä on mm. edistää ilmasto- ja energiapoliittisia tavoitteita sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä. Seuraavana on esitelty hankkeeseen liittyviä ilmasto- ja energiastrategioita sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen liittyviä strategioita, joihin Suomi on sitoutunut. Listauksessa on esitelty myös strategioiden voimaantulovuosi sekä pääasialliset tavoitteet.

Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Strategia on VTT:n vetämien Hiilineutraali Suomi -hankkeen ja sen jatkohankkeen esittämiin skenaarioihin perustuva keskipitkän aikavälin ohjelma, jossa on esitetty toimet, joilla Suomi täyttää niin EU:n 2030 velvoitteet kuin kansalliset ilmastotavoitteet. Ilmastostrategia on laadittu yhdessä Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU) ja Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) kanssa. Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaan ”ilmastoa lämmittävistä kasvihuonekaasuista kolme neljäsosaa on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta, liikenne mukaan lukien. Tästä syystä energia- ja ilmastopolitiikka kietoutuvat tiiviisti toisiinsa. Selkeimmin tämä näkyy energiatehokkuuden sekä puhtaiden energialähteiden edistämisessä. ” (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022a.)

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa energiaa valtakunnan verkkoon. Hanke edistää osaltaan kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaista kotimaista energian tuotantoa.

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI)

HIISI-hankkeessa on esitetty nykykehitystä kuvaava WEM (With Existing Measures) -skenaario ja tarvittavia lisätoimia kuvaava WAM (With Additional Measures) -politiikkaskenaario, joka toteuttaa Suomen hiilineutraalisuustavoitteen vuoteen 2035 mennessä. HIISI-synteesiraportissa on esitetty, että uusissa WEM- ja WAM-skenaarioissa uusiutuvan energian käyttö kasvaa arviolta 50 % vuodesta 2020 vuoteen 2050 mennessä. Merkittävintä kasvu on tuuli- ja aurinkovoiman käytössä erityisesti WAM-skenaariossa.

Täysin ongelmatonta aurinko- ja tuulienergian tuotanto ei kuitenkaan ole. Kyseessä ovat sääriippuvaiset energiantuotantomuodot, jotka asettavat erityiset vaatimustasot sähköjärjestelmän suunnitteluun ja operointiin. Vaikka tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö laskeekin kasvihuonekaasupäästöjä, heijastuu niiden käytön voimakas kasvu harvinaisten tai kriittisten mineraalien käyttöön ja siten kaivannaisteollisuuteen. Synteesiraportissa on myös todettu, että erityisesti aurinkovoiman osalta teknologian kehityssuunta näyttäisi tuovan helpotusta melko lyhyelläkin aikavälillä aurinkovoiman vaatimien mineraalien ja metallien osalta niin, että ne olisivat korvattavissa vähemmän harvinaisilla ja kriittisillä. (Valtioneuvosto, 2021.)

HIISI-hankkeessa esitettyjen WEM- ja WAM-skenaarioiden osalta uusiutuvan energian kulutuksen kasvu on merkittävää. Erityisesti WAM-skenaariossa tuuli- ja aurinkovoiman merkitys korostuu Suomen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi. On kuitenkin huomioitava, että tuuli- ja aurinkovoimalla on myös negatiivisia vaikutuksia, joihin tulee etsiä ratkaisuja.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

MISU-ilmastosuunnitelmassa ei keskitytä erityisesti aurinkovoimaan. Suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin (maatalousmaa, metsätalous ja muu maankäyttö) ilmastopäästöjä sekä vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja. MISU edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Suunnitelmassa on esitetty, että infrastruktuurihankkeiden rooli on viime vuosikymmeninä aiheuttanut maankäytön muutoksia, erityisesti metsien hakkuuta ja siten metsäkatoa. Kaivosten, maa-aineisten ottoalueiden, asuin- ja lomarakennusten sekä liikenneväylien merkitys onkin ollut suurin viimeisten vuosikymmenten aikaisen metsäkadon osalta (Timonen, 2020; VNS 7/2022 vp). ”Infrastruktuuriin ja rakentamiseen liittyviin hankkeisiin kohdistuu usein merkittäviä yhteiskunnallisia hyötyjä, joten niitä ei voida eikä kannata kokonaan välttää” (VNS 7/2022 vp).

Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain yleisenä tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle edistäen kestävää kehitystä. Viimeisimmät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat tulleet voimaan valtioneuvoston päätöksellä vuonna 2008. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat tehokas liikennejärjestelmä, terveellinen ja turvallinen elinympäristö, elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankkeen tulee edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka edellyttää uusiutuvan energiantuotannon merkittävä kasvua mm. tuuli- ja aurinkovoiman osalta.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU)

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma koskee taakanjakosektoria eli päästökaupan ulkopuolisia sektoreita (maatalous, rakennusten erillislämmitys, työkoneiden, jätehuollon ja F-kaasujen päästöt sekä päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden ja muun energian käytön päästöt), pois lukien maankäyttösektori.

Komission ehdotuksen mukaan Suomen kasvihuonekaasujen päästövähennysvelvoite taakanjakosektorille vuodelle 2030 on 50 prosenttia verrattuna vuoden 2005 tasoon, ja 2019–2023 hallitusohjelmassa tavoitteeksi on asetettu, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Perusskenaarion nykyiset toimet eivät riitä tavoitteiden saavuttamiseen. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa arvioidaan, millä toimilla ero saadaan kurottua umpeen ja miten päästöt vähenevät taakanjakosektorin osalta niin, että hiilineutraaliustavoite on mahdollista saavuttaa.

KAISU:ssa ei käsitellä Huuhansuon-Suurisuon kaltaisten aurinkovoimahankkeiden suoraa merkitystä taakanjakosektorin keskipitkän aikavälin ilmastopoliittisten tavoitteiden saavuttamiseen. Uusiutuvan verkosta ostettavan sähkön merkitys on kuitenkin keskeinen monella päästösektorilla. Vaikka suoraa vaikutusta taakanjakosektorin päästövähennyksiin ei muodostukaan, tarjoaa

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke osaltaan uusiutuvaa energiaa verkkoon, joka edesauttaa ilmastotavoitteiden saavuttamista ostosähkön osalta.

Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia - Canemure

Etelä-Karjala on mukana Suomen ympäristökeskuksen koordinoimassa “Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia” (CANEMURE) -hankkeessa, jonka tarkoituksena on edistää alueellista ilmastotyötä. Etelä-Karjalan alueelle on hankkeessa tekeillä ilmastotiekartta. (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023)

Hankkeen tavoitteina on edistää älykästä ja vähähiilistä liikkumista, lisätä hajautettua uusiutuvan energian tuotantoa ja parantaa rakennusten energiatehokkuutta. Lisäksi tuetaan prosesseja, joilla luodaan kestävää kaupunkirakennetta sekä edellytyksiä vähähiiliselle tuotannolle ja kulutukselle. Hankkeessa edistetään myös maa- ja metsätalouden siirtymistä vähäpäästöisiin maaperän hoitomenetelmiin erityisesti turvemailla. (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023)

Hankkeeseen liittyvän mallitiekartan teemaan ”puhdas energiantuotanto sähkö-, lämpö- ja kaasuverkkoihin” liittyviä toimenpiteitä ovat mm. puhtaan energiantuotannon lisääminen ja aurinkoenergian tuotannon lisääminen. Siirtyminen fossiilisista energiamuodoista uusiutuvaan energiaan, kuten tuuli- ja aurinkovoimaan, hillitsee ilmastonmuutoksen etenemistä. Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke edistää mallitiekartan mukaisia toimenpiteitä ja paikallista uusiutuvan energian tuotantoa. Canemure- hanke tukee myös Kohti hiilineutraalia kuntaa (Hinku) -verkostoa. Lappeenrannan kaupunki on osa Hinku- verkostoa ja on siten sitoutunut tavoittelemaan 80 %:n kasvihuonekaasupäästövähennystä vuodesta 2007 vuoteen 2030. (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023).

Lappeenrannan kaupungin ilmasto-ohjelma 2021–2030

Lappeenrannan kaupunki on liittynyt vuonna 2016 kaupunginjohtajien ilmasto- ja energiasopimukseen (Covenant of Mayors for Climate & Energy), minkä myötä Lappeenrannan kaupunki on sitoutunut vähintään 40 %:n kasvihuonekaasupäästövähennystavoitteeseen vuoteen 2030 mennessä. Lappeenrannan kaupunki on voittanut myös vuoden 2021 Green Leaf Euroopan vihreimmän kaupungin tittelin. (Lappeenrannan kaupunki, 2020)

Lappeenrannan kaupungin ilmasto-ohjelman 2021–2030 päämääränä on toteuttaa Lappeenrannan kaupungin hiilineutraaliustavoitetta vuoteen 2030, sekä pidemmän aikavälin päästövähennystavoitetta. Ilmasto-ohjelma tukee Lappeenrannan kaupungin kansainvälistä tavoitetta olla globaali suunnannäyttäjä ja edelläkävijä kaupunkien energia- ja ilmastopolitiikan edistämisessä.

Lappeenrannan kaupunki etenee hiilineutraaliustavoitteeseensa asetettujen välitavoitteiden kautta. Vuoteen 2020 mennessä päästöjä vähennettiin 30 prosenttia vuoden 1990 tasosta, ja vuoteen 2023 mennessä tavoitellaan 50 prosentin vähennystä. Vuoteen 2030 mennessä tavoitteena on vähentää päästöjä 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta, ja pitkän aikavälin päämääränä on saavuttaa 100 prosentin päästövähennys. (Lappeenrannan kaupunki, 2020)

Lappeenrannan kaupungin laatimassa ilmasto-ohjelmassa, on asetettu ilmastotyönkokonaistavoite ja toimenpide-ehdotuksia ilmastotyön tavoitteen toteuttamiseksi. Lappeenrannan kaupunki liittää

myös osaksi pysyvää ilmastotyötään ilmatonmuutosriskienhallinnan ja sopeuttamisen toimenpiteitä. (Lappeenrannan kaupunki, 2020)

Ilmasto-ohjelman tavoitteena on sitouttaa kaupunki toteuttamaan yhdessä sidosryhmien ja asukkaiden kanssa toimenpiteitä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja asetettujen tavoitteidensaavuttamiseksi. Päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi Lappeenrannan kaupungin alueella pyritään vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä seuraavilla pääteemoilla:

- Uusiutuvan energian tuotannon- ja käytön lisäämisellä
- Energiatehokkuuden ja energiankulutusta vähentävien toimenpiteiden kautta
- Edistämällä ja toteuttamalla toimia, joilla liikenteessä siirrytään kohti vähäpäästöisiä ja päästöttömiä vaihtoehtoja
- Aktiivisella viestinnällä ja asukkaiden osallistamisella
- Vihreiden julkisten hankintojen kautta
- Edistämällä vastuullista kuluttamista
- Kestävän rakentamisen, sekä kaavoituksen- ja maankäytön kautta
- Kiertotalouden edistämisen kautta
- Lisäämään hiilinielujen määrää
- Ilmastoriskien hallinnalla ja sopeuttamistoimilla. (Lappeenrannan kaupunki, 2020)

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke tukee pääteemaa uusiutuvan energian tuotannon- ja käytön lisääminen.

Luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen liittyvät strategiat ja tavoitteet

Suomen biodiversiteettipolitiikka pohjaa kansalliseen biodiversiteettistrategiaan ja toimintaohjelmaan. Strategiassa huomioidaan kansallisten tavoitteiden lisäksi YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen tavoitteet (YK:n biodiversiteettisopimus sekä Kunmingin-Montrealin maailmanlaajuinen luonnon monimuotoisuuskehys) sekä EU:n biodiversiteettistrategia. (Ympäristöministeriö, 2023)

EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. EU:n jäsenmaat ovat sitoutuneet 17 avaintavoitteeseen, jotta tavoite saavutetaan. Tavoitteita ovat muun muassa suojelupinta-alan kasvattaminen siten, että 30 prosenttia EU:n maa- ja merialueista on oikeudellisen suojelun piirissä, tiukan suojelun kattavuuden piirissä on oltava vähintään kolmasosa EU:n suojelualueista, mukaan lukien kaikki jäljellä olevat vanhat ja luonnontilaiset metsät, sekä kaikkia suojelualueiden hoitoa tehostetaan. Neljätoista muuta tavoitetta liittyvät elinympäristöjen tilan parantamiseen suojelualueilla ja niiden ulkopuolella. Jäsenmaat sitoutuvat mm. pysäyttämään luonto- ja lintudirektiivien liitteiden lajien ja luontotyyppien heikkenemisen vuoteen 2030 mennessä sekä parantamaan suojelutasoa 30 prosentilla niistä.

Biodiversiteettistrategiaan lukeutuva ennallistamisasetus astui voimaan elokuussa 2024. Valmisteilla ovat lisäksi uusi kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia sekä ennallistamisasetus, jonka on määrä valmistua kahden vuoden kuluessa EU asetuksen voimaantulosta. (European Commission, 2024)

3.7 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

Huuhansuon-Suurin hankealueen välittömään läheisyyteen Luumäen puolelle suunnitellaan Palanutkankaan 70 ha ja Itäisen Palanutkankaan 45 ha aurinkovoimahankkeita. Muita lähialueen puhtaan siirtymän hankkeita ovat noin 21 km hankealueesta lounaaseen sijaitsevat Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke ja noin 10 km hankealueesta koilliseen on suunnitteilla St1:n metanolin tuotantolaitoshanke. Suurikankaan ja metanolihankkeen sähkönsiirrossa on tarkoitus käyttää Yllikkälän sähköasemaa. Noin 20 km hankealueesta itä-kaakkoon suunnitellaan Forus Oy:n Konnunsuon 446 ha aurinkovoimalaa, jonka asemakaava on ollut nähtävillä 3.9.-3.10.2024 ja 12 km kaakkoon Myrsky Energia Oy:n Raipon 30 ha aurinkovoimahanketta Vaalimaantien varrelle.

Lappeenrannan keskustan itäpuolella, valtatien 6 varrella sijaitsee olemassa oleva Muukon tuulivoimapuisto. Vuonna 2013 valmistuneessa tuulipuistossa on 7 voimalaa, jotka ovat korkeudeltaan 145-metrisiä. Tuulipuiston omistaa TuuliMuukko Oy, joka on Exilion Tuuli Ky:n tytäryhtiö.

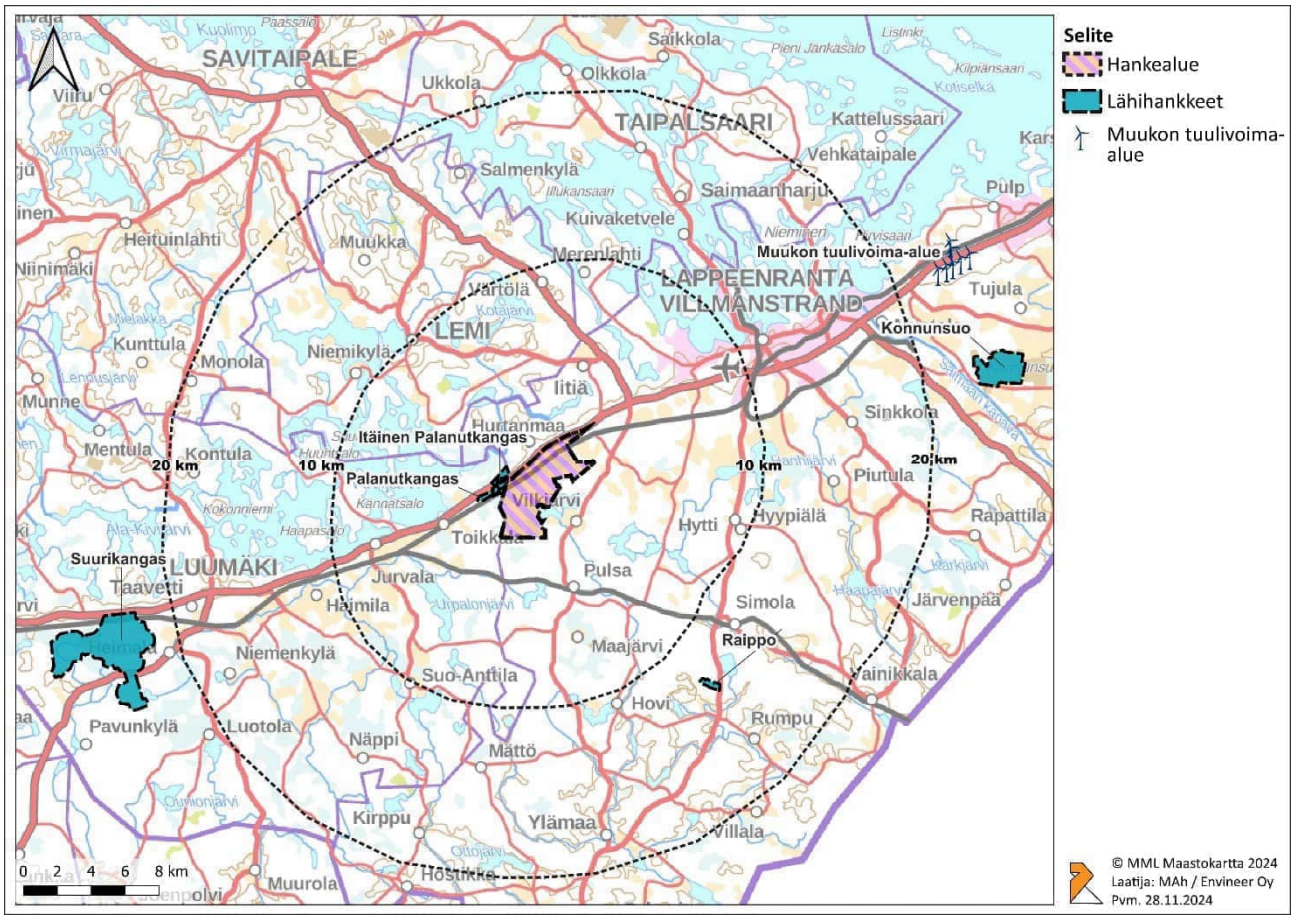
Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu olemassa oleva maakaasulinja ja sen mahdollinen laajentuminen vetyputkeksi on otettava huomioon. Luumäki-Vainikkala radan ja Vainikkalan ratapihan kehittämisen hankearvioinnissa (Väylävirasto, 2021) on todettu, että Luumäki-Vainikkala radalla on merkittäviä peruskorjaustarpeita vuosina 2023–2025. Kyseinen rataosuus sijoittuu lähimmillään noin 3,2 km etäisyydelle.

YVA-prosessin rinnalla laaditaan Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaavaa. Kyseisen kaava-alueen ympärillä on vireillä Lappeenrannan pienvesistöjen ja kylien osayleiskaava Iitiä-Pulsa osa-alue. Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaavan aikataulu yhteensovitetaan YVA-menettelyn kanssa. Muita merkittäviä hankkeita lähialueilla ei ole tiedossa.

Taulukko 3. Muut lähialueen aurinkovoimahankkeet. (STR=suunnittelutarveratkaisu)

Hankkeen nimi ja kunta	Hankekehittäjä / Omistaja	Teho (MW)	Pinta-ala (ha)	Etäisyys (km)	Tila
Itäinen Palanutkangas, Luumäki	Will & Must	40–60	70	0	Ei tiedossa
Palanutkangas, Luumäki	Exilion Tuulihankkeet Ky	35–45	47	0,6	Kaavaehdotus
Raippo, Lappeenranta	Myrsky Energia Oy	30	30	30	STR-hakemus syksyllä 2024
Konnunsuo, Lappeenranta	Forus Oy / Better Energy	250	336	20	Kaavaehdotus
Suurikangas, Luumäki	Myrsky Energia Oy	100	76	21	Kaavaehdotus

*Suurikankaan hybridihankkeessa suunnitellaan myös 15 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 240–300 m ja tuulivoima-alueen kokonaisteho on enimmillään 150 MW.



Kuva 4. Muut lähialueen aurinko- ja tuulivoimahankkeet. Suurikankaan hanke on hybridihanke, johon suunnitellaan sekä tuuli- että aurinkovoimatuotantoa. Muukon tuulivoimapuisto on ollut tuotannossa vuodesta 2013 lähtien.

4 HANKEVAIHTOEHDOT

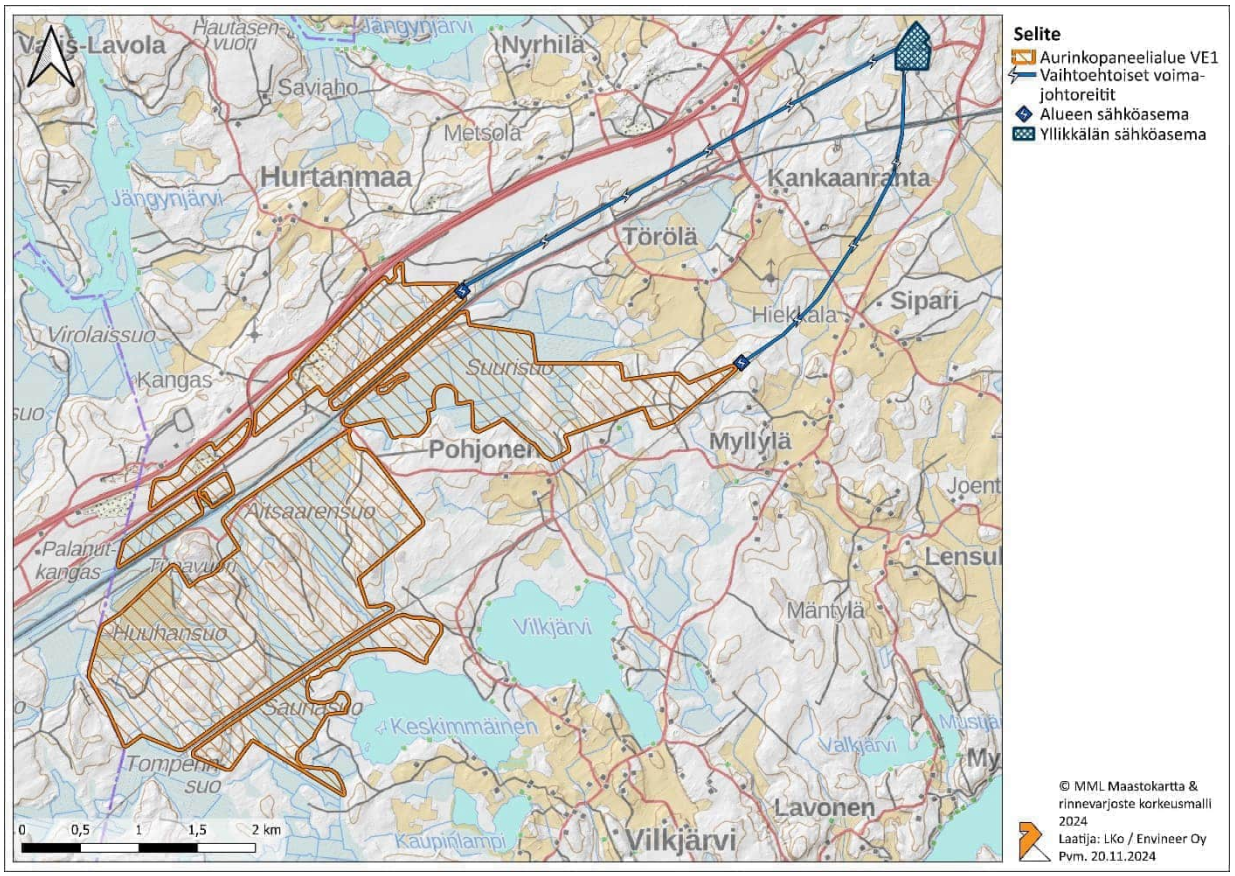
4.1 Tarkasteltavat hankevaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankkeen koko elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia. Arvioitavat hankkeen toteutusvaihtoehdot ovat VE1 ja VE2, joissa tarkastellaan aurinkovoiman toteuttamista Huuhansuon-Suurisuon hankealueella. Aurinkovoimala liitetään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n Yllikkälän sähköaseman kautta. Aurinkovoimalan oma sähköasema sijaitsee vaihtoehdossa VE1 hankealueen itäisellä puolella, joko Mannunkankaalla valtatie 6 eteläpuolella tai Mäkärniemenmäellä 400 kV siirtolinjan välittömässä läheisyydessä. Sähkönsiirto Yllikkälän sähköasemalle toteutetaan vaihtoehdossa VE1 400 kV ilmajohtona pohjoista tai eteläistä reittiä. Vaihtoehdossa VE2 sähköasema tulee sijaitsemaan Maununkankaalla. Siirto Yllikkälän sähköasemalle toteutetaan 110 kV ilmajohtona tai maakaapelina pohjoista reittiä. Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan 33 kV-keskijännitemaakaapelein.

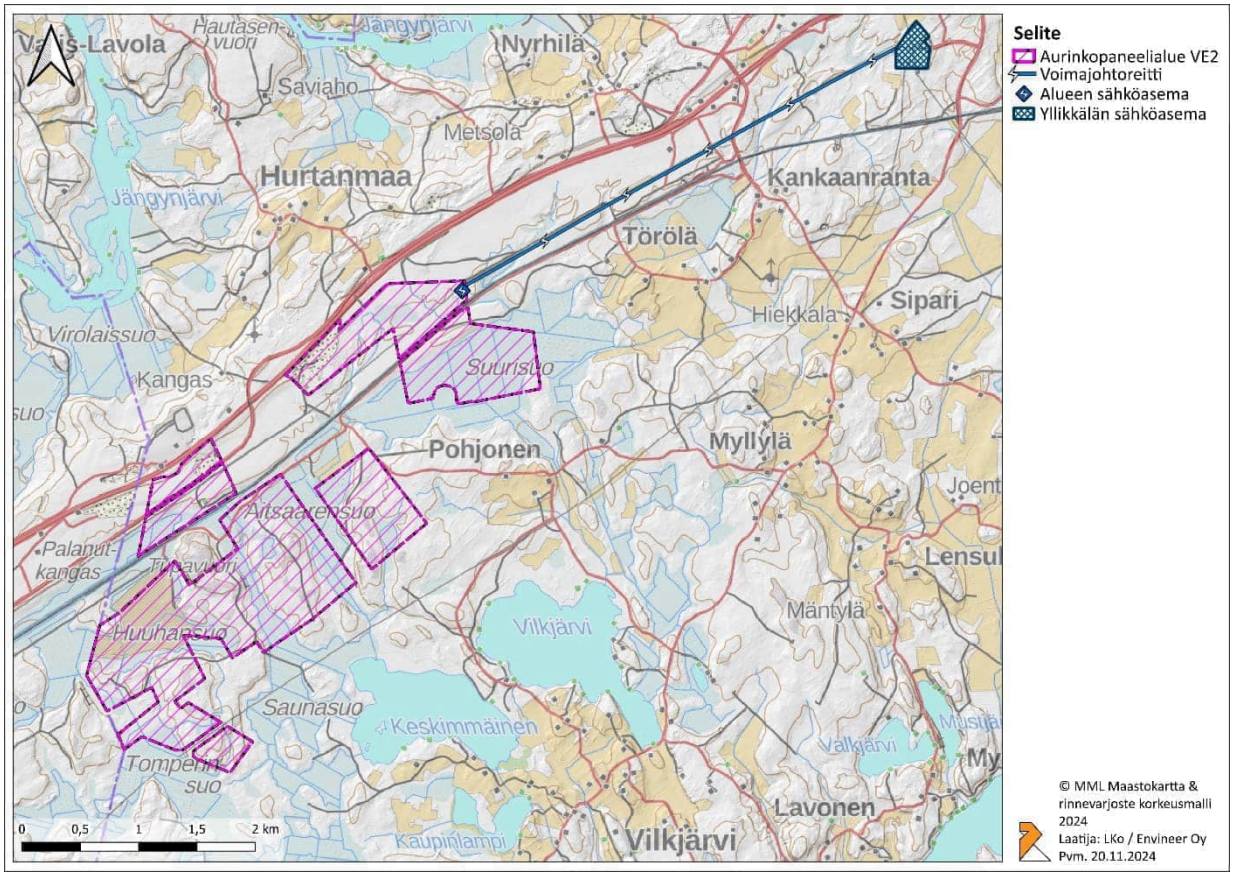
Tarkastelussa on mukana myös vaihtoehto VE0, jossa aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Kaikissa arviointimenettelyyn valikoituneissa hankevaihtoehdoissa vaikutuksia arvioidaan verrattuna ympäristön nykytilaan. Tarkasteltavat hankevaihtoehdot on esitetty alla taulukossa (Taulukko 4) sekä kuvissa (Kuva 5, Kuva 6 ja Kuva 7).

Taulukko 4. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

	Aurinkovoimala	Sähköasema	Sähkönsiirto
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta	Ei toteuteta
VE1	775 ha hankealue Kokonaisteho 555 MWp	Maununkangas tai Mäkärniemi	VE1a pohjoinen reitti (4,2 km), ilmajohto 400 kV VE1b eteläinen reitti (3 km), ilmajohto 400 kV
VE2	437 ha hankealue Kokonaisteho 303 MWp	Maununkangas	VE2a pohjoinen reitti (4,2 km), ilmajohto 110 kV VE2b pohjoinen reitti (4,2 km), maakaapeli 110 kV



Kuva 5. Hankevaihtoehto VE1 ja sähkönsiirtoreitit VE1a (pohjoisempi) ja VE1b (eteläisempi).



Kuva 6. Hankevaihtoehto VE2 ja sähkönsiirtoreitit VE2a (ilmajohto) ja VE2b (maakaapeli).

4.1.1 Vaihtoehto VE0: Hanketta ei toteuteta

Vaihtoehdossa VE0 Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alue säilyy toistaiseksi nykytilassa. Alue säilyy jatkossakin metsätalouskäytössä eikä sille kohdistu maankäytön muutoksia tai rakentamista.

4.1.2 Vaihtoehto VE1: Hankealue 775 ha

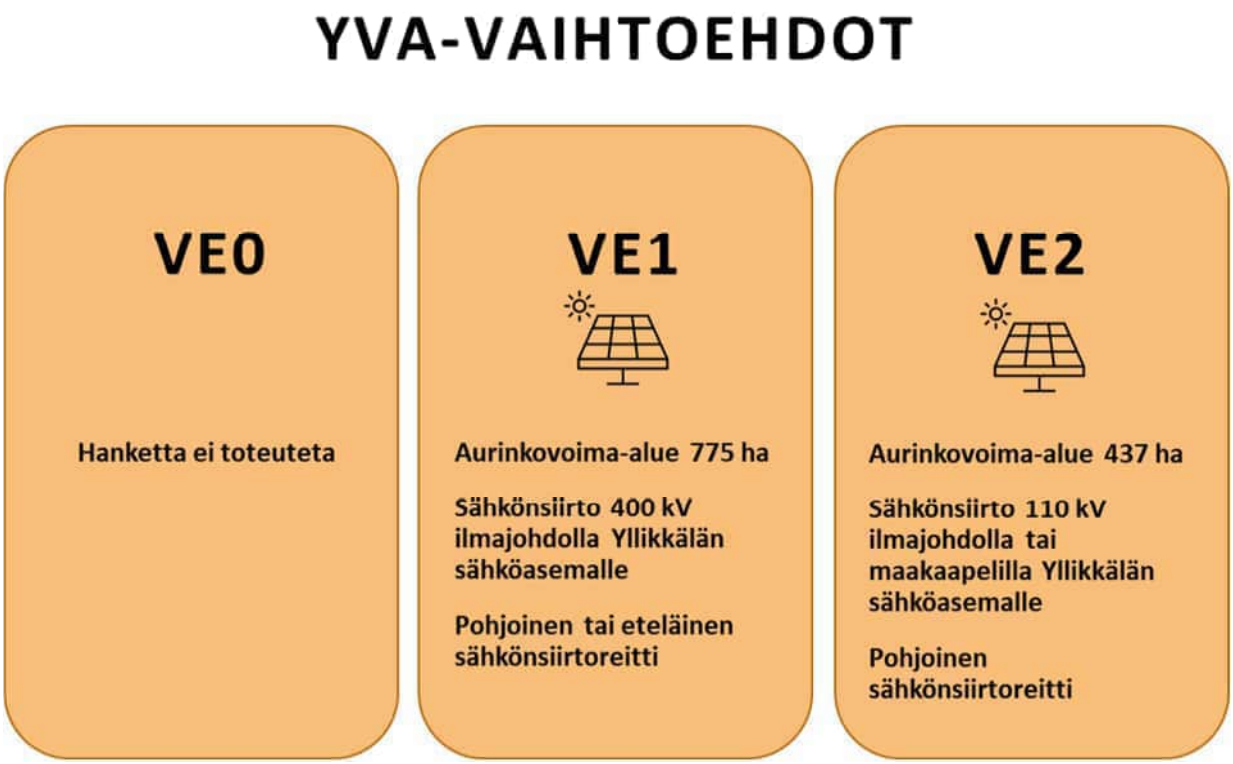
Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan aurinkovoimala noin 775 ha pinta-alalle. Voimalan kokonaisteho on 555 MWp. Alueella on kahdeksan paneelialuetta, jotka jakaantuvat Karjalan radan etelä- ja pohjoispuolelle. Keskimmäisen järven rantaan on jätetty suojavyöhyke.

Vaihtoehdossa oma sähköasema toteutettaisiin Mäkärniemenmäelle tai Mannunkankaan itäiselle osalle. Sähkönsiirto toteutetaan 400 kV ilmajohtona pohjoista (4,2 km) tai eteläistä (3 km) reittiä.

4.1.3 Vaihtoehto VE2: Hankealue 437 ha

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan aurinkovoimala noin 437 ha pinta-alalle. Voimalan kokonaisteho on 303 MWp. Alueella on seitsemän paneelialuetta, jotka jakaantuvat Karjalana radan etelä- ja pohjoispuolelle, mutta suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Suunniteltujen paneelikenttien alueen maanvuokrasopimukset on jo tehty.

Vaihtoehdossa oma sähköasema toteutettaisiin Mannunkankaan itäiselle osalle. Sähkönsiirto toteutettaisiin 110 kV ilmajohtona tai maakaapelina pohjoista reittiä (4,2 km).



Kuva 7. YVA-hankevaihtoehdot.

5 HANKEKUVAUS

5.1 Hankkeen maankäyttötarve ja maa-alueiden omistus

Suunniteltavat aurinkovoimarakentamisen maa-alueet ovat Lappeenrannan kaupungin, Lappeenrannan seurakunnan sekä yksityisten maanomistuksessa. Hanke toteutetaan vuokraamalla alueet 40-vuoden sopimuksilla.

Aurinkovoimalan paneelikenttien paneelien peittävä pinta-ala on noin 30 % paneelikenttien alueesta. Aurinkovoimala käsittää paneelikentät, invertterit, muuntamorakenteet, sähkönsiirtokaapelit ja kevyen huoltotieverkoston. Aurinkovoimalaan voi liittyä myös sähköinen energiavarasto. Paneelirivistön telinerakenne koostuu metallisista teräsrakenteista, jotka on paalutettu maahan.

5.2 Hankkeen tekninen kuvaus

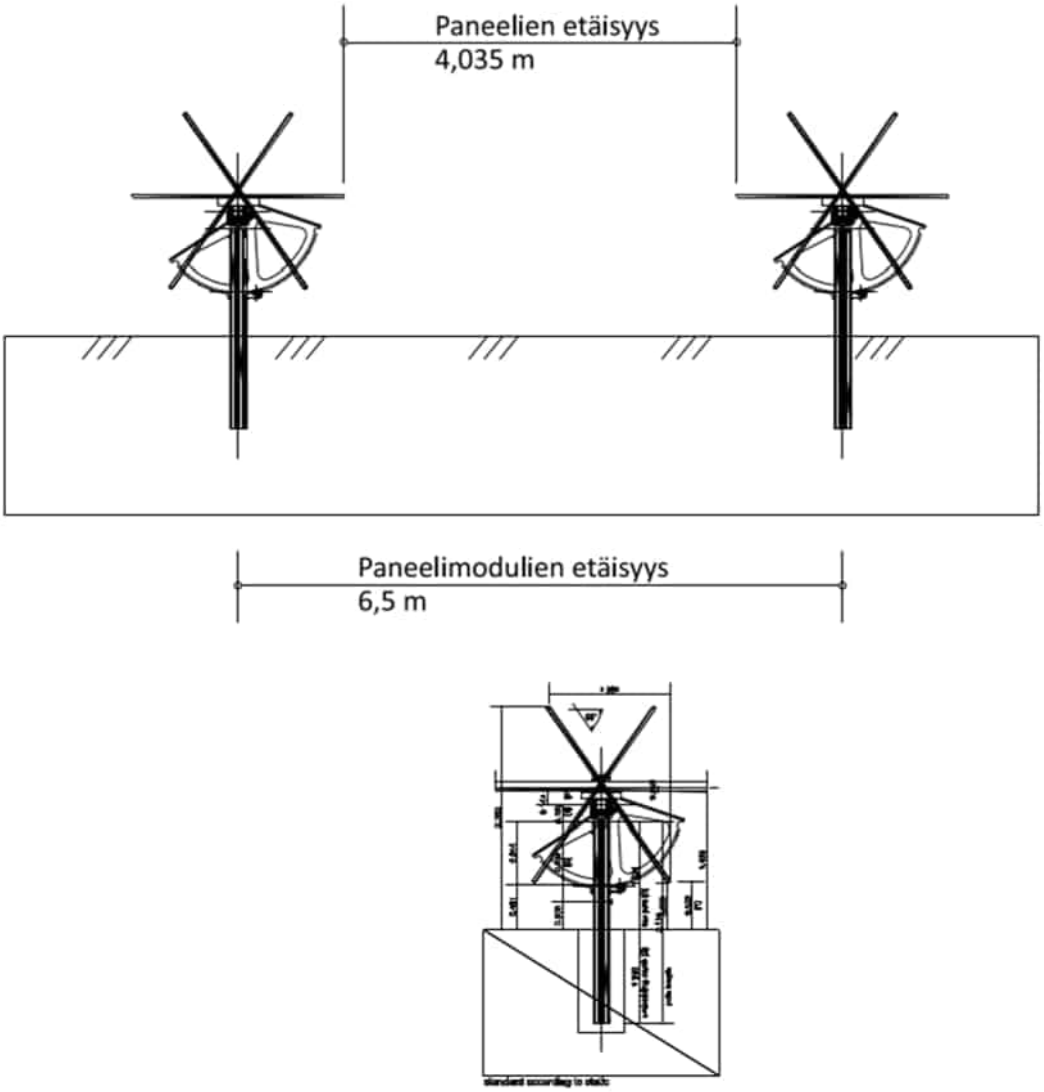
5.2.1 Aurinkovoimala

Yleistä

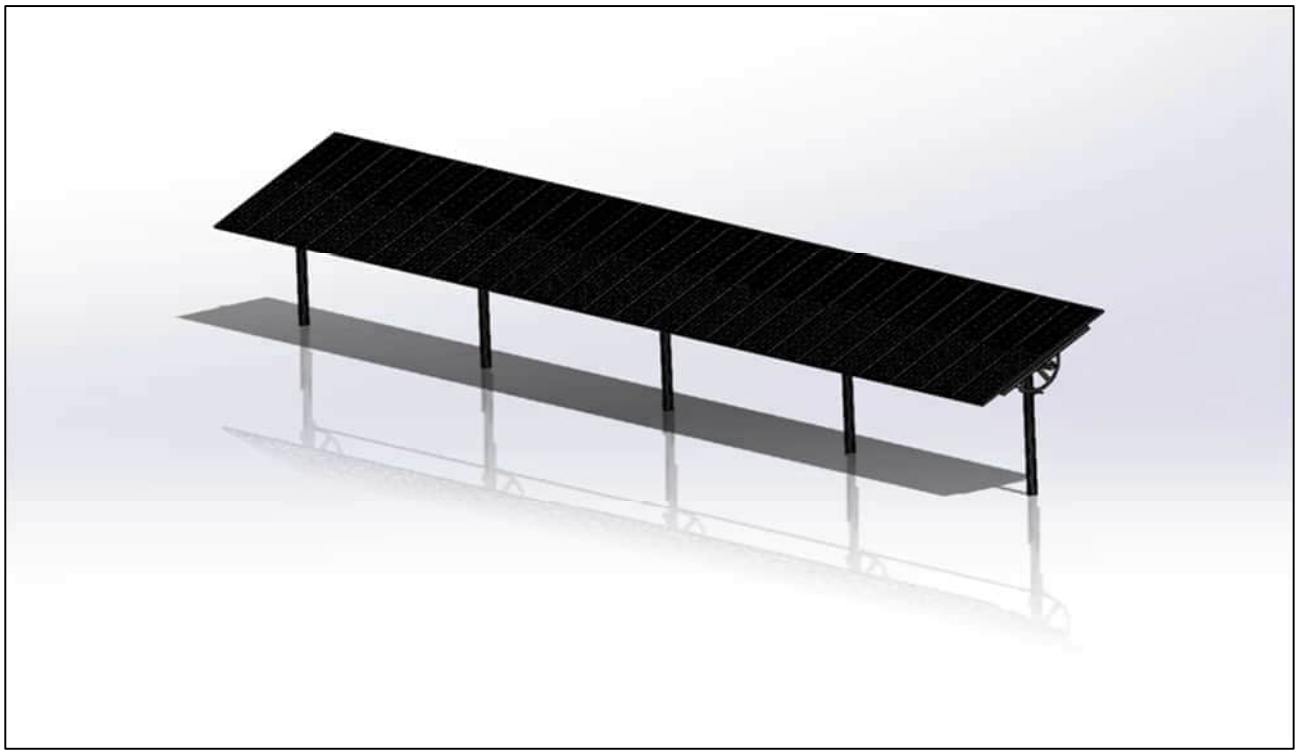
Aurinkokennojen tyyppi tulee alustavien suunnitelmien mukaan olemaan JASolar 630 W (JAM72D42-630/LB Bifacial model), joka perustuu teknologialtaan yksikiteisiin piikennoihin. Aurinkopaneelit tulevat olemaan auringon korkeuskulman mukaan kääntyviä ja korkeudeltaan noin 2,5-metrisiä

Aurinkovoimalan rakenne

Aurinkovoimala käsittää aurinkopaneelikentät, invertterit, muuntamorakenteet, sähkönsiirtokaapelit ja huoltotieverkoston. Yhdessä paneeliyksikössä on useita moduuleita, jotka on kiinnitetty teräksisiin telineisiin. Yksiköiden pituus on 20–26 m ja niitä voidaan asentaa peräkkäin ja riviin. Moduuliyksiköitä voidaan linkittää peräkkäin ja tällöin yksiköiden välinen etäisyys on noin 40 cm, muulloin etäisyys ei ole rajoitettu. Paneelirivistön välinen etäisyys toisiinsa on keskimääräisesti 6–7 m. Paneelirivistön telinerakenne koostuu metallisista teräsrakenteista, jotka on paalutettu maahan. Yksiköt on nivelletty, ja moduulit kääntyvät pitkittäisakselinsa mukaisesti (Kuva 8). Moduulien lakikorkeus on keskiarvoisesti noin 2,5 metriä maanpinnan mukaan vaihdellen (Kuva 9 ja Kuva 10). Aurinkovoimalan yhteyteen ei lähtökohtaisesti tule erillistä energiavarastoa, joihinkin järjestelmiin saattaa tulla pieniä laitekohtaisia UPS- tai varavoimajärjestelmiä. Aurinkovoima-aluetta ei aidata muutoin kuin sähköturvallisuuden edellyttämien rakenteiden (sähköasema ja muuntajat) osalta eikä alueella liikkumista rajoiteta, mutta ilkivaltaa vastaan asennettaan kameravalvonta.



Kuva 8. Havainnepiirustus aurinkopaneelin julkisivusta.



Kuva 9. Havainnekuva aurinkopaneelikokonaisuuden etuosasta.



Kuva 10. Havainnekuva aurinkopaneelikokonaisuuden takaosasta.

Aurinkopaneelien rakenne

Hankkeen mukainen toiminta perustuu auringon säteilyenergian hyödyntämiseen. Aurinkopaneeleiden aurinkokennojen elektronit vastaanottavat fotonien kuljettaman säteilyenergian. Saatu energia muodostaa elektroneissa sähkövirran aurinkokennojen virtajohtimiin. Aurinkopaneeli tuottaa tasasähköä. (Motiva, 2024a.) Aurinkopaneeli koostuu Tedlar-

taustalevystä, kahdesta kapselointifoliosta, sarjaan kytketyistä kennoista, karkaistusta lasista sekä alumiinisesta kehikosta. Taustalevyn taakse on liimattu kytkentärasia. (Aurinkopaneeli, 2024.)

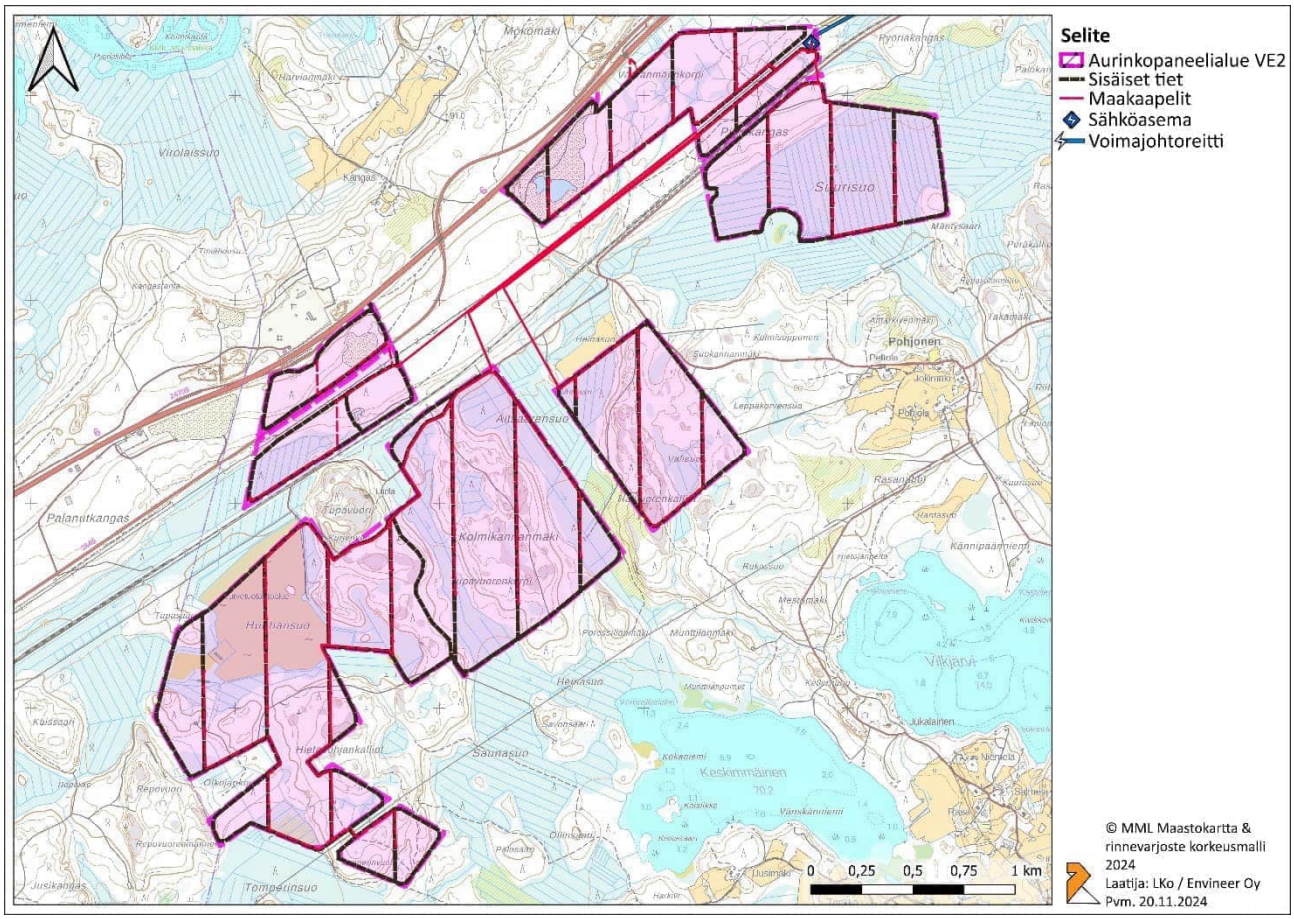
Aurinkokennojen teknologia on vakiintunutta. Yleisin aurinkokennojen valmistusmateriaali on yksi- tai monikiteinen pii, ja noin 90 % tarjolla olevista aurinkokennoista onkin piikidekennoja. Toinen aurinkokennotyyppi on ohutkalvokennot, jotka valmistetaan lisäämällä ohuita kerroksia valoherkkää ainetta pohjamateriaalille, kuten esim. lasille. Ohutkalvokennoilla pystytään keräämään hajasäteilyä hieman tehokkaammin kuin kiteisen piin paneeleilla, mutta niiden avulla auringonsäteilyä ei saada hyödynnettyä yhtä tehokkaasti. (Motiva, 2024b.) Tässä hankkeessa aurinkopaneeleissa hyödynnetään yksikiteistä piikennoa, joiden elinikä on keskimäärin 30 vuotta.

Paneeleissa olevat aurinkokennot voidaan jakaa kolmeen sukupolveen. Yksi- ja monikiteiset piikennot ovat ensimmäisen sukupolven aurinkokennoja, toisen sukupolven kennoja ovat puolestaan ohutkalvokennot. Kolmannen sukupolven kennot ovat vielä kehitysasteella. Niihin luetaan mm. nanokidekennot, joustavat kennot ja orgaaniset kennot. (Motiva, 2024b.)

Huoltotieverkosto

Aurinkovoimala-alueelle ja sen ympärille tarvitaan tieverkosto, jolla saadaan kuljetettua alueen konttimuuntajat paikalleen. Tieverkostoa hyödynnetään myös voimalan muussa rakentamisessa, kuten puunpoistossa ja paalutuksessa. Myöhemmin tieverkosto palvelee huolto- ja tarkastustöitä.

Teiden mitoituksessa otetaan huomioon muuntajien kuljettamisen ja asennuksen aiheuttamat tarpeet, sekä mahdollisten pelastusajoneuvojen tarpeet. Alueen sisäinen tieverkosto kulkee pääsääntöisesti pohjois-eteläsuunnassa ja kyseisten teiden välinen etäisyys on 250–300 metriä (Kuva 11). Sisäisten teiden leveys on noin 4,5 metriä. Olemassa olevaa tieverkostoa tarvittaessa vahvistetaan. Tieverkko toteutetaan tarvittavilta osin (kuten suoalueille) geoverkkorakenteilla, jolloin tiestön kantavuus saavutetaan ilman merkittäviä massanvaihtoja.



Kuva 11. Periaatekuva hankealueen sisäisistä teistä ja maakaapeleista (hankevaihtoehto VE2).

5.2.2 Sähkönsiirto

Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto

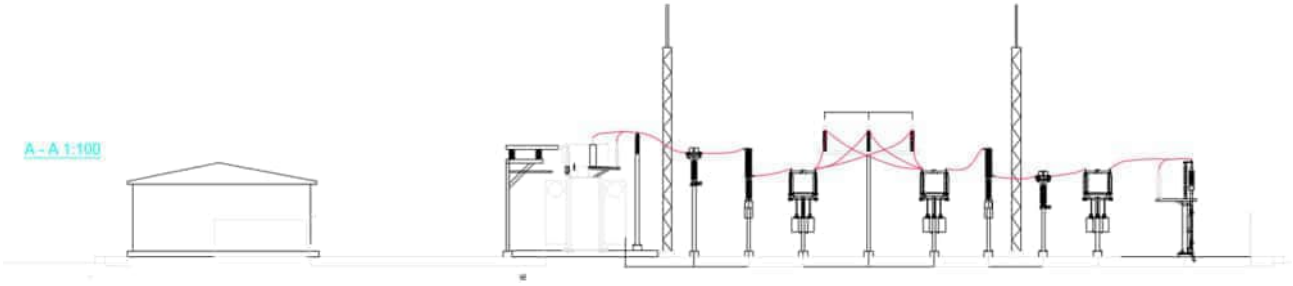
Sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Hankealueen osien välinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleina (Kuva 11). Pääsähköaseman ympärille tulee aita. Sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

Johtoreittien suunnittelussa noudatetaan vähimmän haitan periaatetta, millä vältetään maankäytöllisiä ja maisemallisia vaikutuksia mahdollisimman paljon. Reiteillä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia maastokäytäviä, kuten teitä ja voimajohtoja. Reittien linjaukset ja esim. liityntäpisteiden sijainnit tarkentuvat voimalasuunnitelmien edetessä.

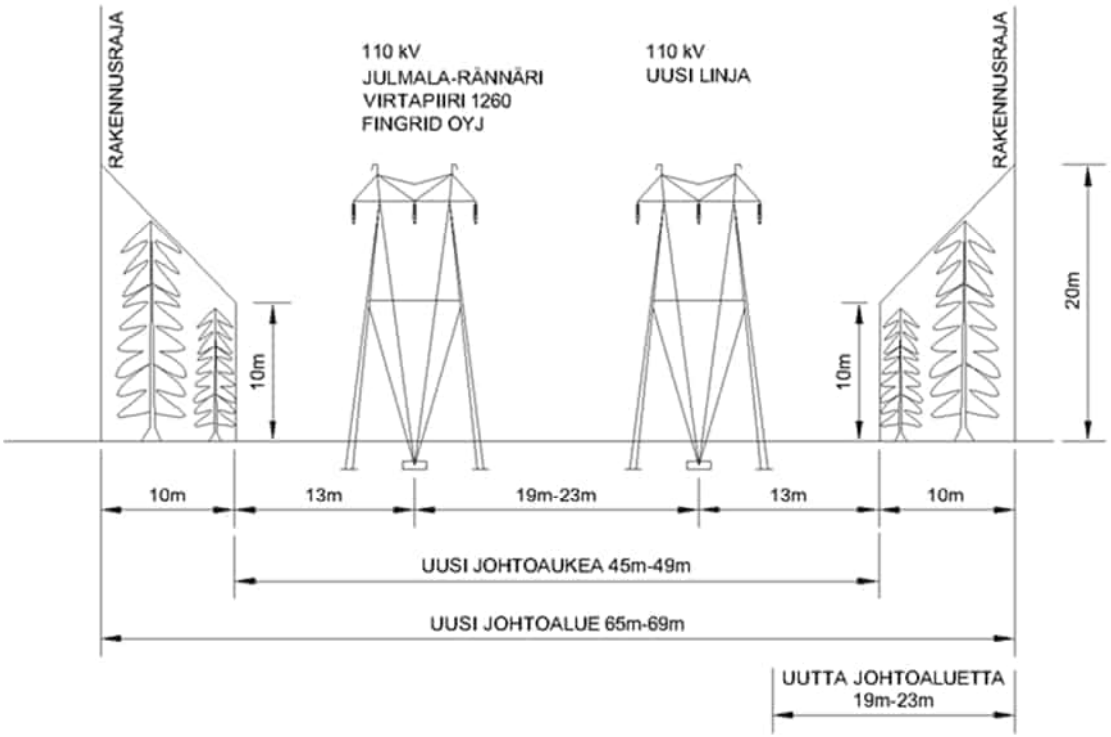
Aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto

Aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto valtakunnan verkkoon on suunniteltu toteutettavan Fingrid Oyj:n Yllikkälän sähköasemalle, noin 2 kilometrin päähän hankealueen itäpuolelle. Aurinkovoimalan oma sähköasema sijoittuu hankealueen itäiselle puolelle, joko Mannunkankaalle, valtatien 6 eteläpuolelle; tai Mäkärniemenmäelle 400kV siirtolinjan välittömään läheisyyteen. Havainnekuva sisäisestä sähköasemasta on esitetty kuvassa (Kuva 12). Siirto Yllikkälän sähköasemalle toteutetaan joko ilmajohtona tai maakaapelina nykyistä Fingridin 110 kV tai 400 kV

johtokäytävää hyväksikäyttäen. Ulkoista sähkönsiirtoa varten 110 kV johtoaukeaa tulee leventää noin 19–23 m ja 400 kV johtoaukeaa noin 33 m. Maakaapelin vaatima tilavaraus on 6–8 m Havainnekuva 110 kV laajennettavasta johtoaukeasta on esitetty kuvassa (Kuva 13). Sähkönsiirron suunnitelmat ja mm. sähköaseman sijoittuminen tarkentuvat suunnittelun aikana.



Kuva 12. Havainnekuva sähköasemasta.



Kuva 13. Havainnekuva johtoaukeasta, jota laajennetaan uudella linjalla.

5.2.3 Aurinkovoimalan rakentaminen

Aurinkovoimalan rakentamisen ensimmäiset vaiheet ovat puuston poisto ja tieyhteyksien rakentaminen. Teiden rakentamisen yhteydessä toteutetaan myös tarvittavat vesien johtamis- ja hallintarakenteet, kuten ojat sekä viivästys- ja laskeutusaltaat. Tämän jälkeen rakennetaan paneelien ja muuntamoiden perustukset sekä kaapeliyhteydet ja viimeisenä toteutetaan voimalan maanpäällisten osien (kuten paneelit ja niiden telineet) asennukset.

Suoalueille uudet tiet perustetaan geo- eli lujiteverkoille (Kuva 14), ja massanvaihtoja toteutetaan ainoastaan niiltä osin kuin geoverkolla ei saavuteta riittävää kantavuutta Geoverkon päälle

rakennetaan tierakenne soveltuvasta kiviaineksesta. Rakenne ja siinä käytettävät materiaalit sekä kerrospaksuudet tarkennetaan hankesuunnittelun edetessä.



Kuva 14. Turvealueelle tehtävää tierakennetta: alimpana suodatinkangas, jonka päälle tulee lujiteverkko ja kiviaineskerros.

Aurinkovoimalan rakentaminen ja käyttö on suunniteltu toteutettavaksi siten, että alueen kuivatustarve on mahdollisimman vähäinen. Tällöin alueet eivät edellytä merkittäviä kuivatusojituksia, vaan tarve on ainoastaan muodostuvien hulevesien hallittuun pois ohjaamiseen voimala-alueelta. Suoalueelle rakennettava voimala jaetaan tierakenteilla lohkoihin, joista kustakin vedet puretaan hallitusti säätöpatojen kautta pois. Tällöin itse voimala-alue itsessään viivästää hulevesiä sekä pidättää kiintoainesta, ja vesien lopullisiin purkupisteisiin tarvittava laskeutus- ja viivästyskapasiteetti (allaskoko) on maltillinen. Rakenteet mitoitetaan tarkemmin hankesuunnittelun edetessä ja aluerajausten tarkentuessa.

Aurinkopaneelien ja muuntamoiden perustamistapa on pääosin paaluperustus, jonka tarkempi toteutus määräytyy maaperän mukaan. Paaluina käytetään joko puu- tai teräspaaluja, jotka suoalueella lyödään maahan turvekerroksen läpi alapuoliseen kantavaan maakerrokseen saakka noin 1 m turvekerroksen alapuolelle. Paalutukset toteutetaan leveätelaisella konekalustolla, joka mahdollistaa operoinnin suoalueella. Tarvittaessa paaluihin tai maanpäällisiin telinerakenteisiin tehdään vaakasuuntaista stabiliteettia parantavia rakenteita tai ankkurointeja, jotta perustukset saadaan kestämään erityisesti tuulen aiheuttamaa rasitusta.

Mineraalimaa- ja kallioalueilla sovelletaan kyseisille alueille soveltuvaa perustustapaa. Mineraalipitoisilla alueilla paalutetaan noin 1 m pintamaan läpi tai routarajan alle. Kallioalueilla paalut ankkuroidaan peruskallioon. Perustamistavat määritetään tarkemmin alueella myöhemmin toteutettavien maaperätutkimusten perusteella.



Kuva 15. Turvealueille paneelien perustukset toteutetaan pohjamaahan saakka ulottuvilla teräsprofiilipaaluilla.

Perustusten valmistuttua toteutetaan voimalan maanpäällisten osien asennukset. Paneelien ja niiden telineiden esiasennukset ja -kokoaminen tehdään alueelle perustettavalla varasto/kasauskentällä ja lopulliset asennukset voimala-alueella. Invertterit kytketään moduulien kiinnitysrakenteisiin tai erikseen niiden lähettyville.

Muuntamot tuodaan paikalle valmiina konttirakenteina ja ne nostetaan paikoilleen perustusten päälle nosturikalustolla. Voimalan sisäiset kaapeloinnit tehdään maakaapeleina.

5.2.4 Maa-ainekset ja ylijäämämaat

Hankealueen tiestön rakentaminen tulee vaatimaan kivimurskeen käyttöä, kun tiestöä rakennetaan. Hankevaihtoehdossa VE1 alueella tulee olemaan noin 65 km uutta tai kunnostettavaa sisäistä tiestöä, jonka rakentamiseen tarvitaan 143 000 m^3 kiviaineksia. Hankevaihtoehdossa VE2 sisäistä tiestöä tulee olemaan noin 40 km, jonka rakentamiseen tarvitaan 88 000 m^3 kiviaineksia. Alueella ei ole tarkoitus tehdä merkittäviä massanvaihtoja tai ylimääräisiä kaivuutöitä eikä hankkeessa siten synny merkittäviä määriä ylijäämämaa-aineksia.

5.2.5 Vesien hallinta

Aurinkovoimaloiden alueella ei synny varsinaisia jätevesiä koko elinkaaren aikana. Alueiden valuntaolosuhteissa sekä vesistökuormituksessa on kuitenkin erityisesti hankkeen alkuvaiheessa odotettavissa muutoksia nykytilanteeseen, joita on tarkasteltu myöhemmin tässä raportissa. Voimalan vesienhallinnan lähtökohtana on mahdollisimman vähäinen alueiden kuivatus, jonka vuoksi voimalan rakenteet ja alueen rakentaminen toteutetaan mahdollisimman pitkälti alueen nykyisissä olosuhteissa. Hulevesien hallinta toteutetaan alueella pienvaluma-alueittain, ja kullakin pienvaluma-alueella syntyvät hulevedet kerätään ja johdetaan hallitusti voimala-alueen ulkopuolelle.

Kullekin pienvaluma-alueelle on tehty alustavat mitoituslaskelmat, joiden perusteella kunkin valuma-alueen vesien purkupisteeseen varaudutaan järjestämään mitoituslaskennan perusteella määritetty allastilavuus vesien viivästykselle. Koska vesistökuormituksen kannalta voimalan rakentaminen on kriittisin vaihe, rakennetaan purkupisteiden vesienhallintarakenteet ensimmäisinä, jolloin järjestelmät ovat käyttövalmiina varsinaisten paneelikenttien rakentamisen alkaessa. Viivästystilavuudet määritetään rankkasadetapahtuman perusteella, jolloin rakenteet kykenevät vastaanottamaan ja purkamaan vedet hallitusti myös äärivirtaamatilanteissa. Myös suoalueita sekä nykyisiä ojia voidaan hyödyntää vesien viivästyksessä, jolloin koko tarvittavaa viivästystilavuutta ei välttämättä ole tarve toteuttaa purkupisteeseen rakennettavalla altaalla. Viivästystä voidaan tällöin toteuttaa osa-alueittain esimerkiksi ojiin toteutettavilla putki- ja settipadoilla.

Edellä mainituilla menetelmillä hallitaan voimala-alueella syntyvät hulevedet määrien osalta. Nykyisin ojitettuina olevien suoalueiden osalta tavoitteena on voimalan valmistuttua palauttaa suoalueiden vesitase vastaamaan mahdollisimman hyvin ennen ojituksia vallinnutta tilannetta, toisin sanoen vesipinnan annetaan nousta lähelle turvekerroksen pintaa. Tämän arvioidaan ehkäisevän turpeen pintakerroksessa tapahtuvaa aerobista hajoamista ja hiilidioksidin syntymistä. Lisäksi soiden vesitalouden ennallistamisen arvioidaan osaltaan ehkäisevän aurinkovoimalan toiminta-aikana vesistöön aiheutuvaa kuormitusta. Mikäli voimala-alueelta purettavat vedet edellyttävät ainepitoisuuksien (kiintoaine, ravinteet) vähentämistä, ensisijaisena käsittelytapana toteutetaan kosteikkokäsittelyä vesien purkupisteessä.

5.2.6 Liikennöinti ja kuljetukset

Rakentamisen aikana hankealueelle ja sen sisällä liikennöi raskasta liikennettä. Aurinkopaneelit kuljetetaan alueelle 40-jalkaisilla merikonteilla/puoliperävaunuilla. Vaihtoehdossa VE1

liikennemäärälisäys on 1 469 merikonttia ja vaihtoehdossa VE2 803 merikonttia. Hankealueelle tullaan liikennöimään valtatie 6:lta parannettavia Vierustietä ja Pohjosentietä pitkin. Uutta tai kunnostettavaa sisäistä tiestöä tulee olemaan vaihtoehdossa VE1 noin 65 km ja vaihtoehdossa VE2 noin 40 km (Kuva 11). Aurinkovoimalan valmistuttua alueella liikennöi huoltoliikennettä.

5.3 Toiminta

Aurinkopaneelien huolto- ja kunnossapitotarve on vähäistä. Paneelien puhdistukseen on katsottu riittävän normaalit vesisateet. Kunnossapito koostuukin mahdollisista rikkoutuneiden komponenttien vaihdoista ja alueelle kasvavan puuston/kasvuston mekaanisesta poistosta, mikäli kasvuston ominaisuudet aiheuttavat varjostumia tai mekaanista haittaa paneeleille. Huoltotoimenpiteiden suorittamiseksi alueella liikkuminen todennäköisesti toteutetaan kevyillä maastoajoneuvoilla, kuten esimerkiksi mönkijöillä. Vaarallisia jännitteisiä osia sisältävät tekniset laitteistot aidataan sähköturvallisuuslain mukaisesti kosketussuojauksen toteuttamiseksi. Muilta osin valvonta tullaan suorittamaan kameravalvonnalla ja mahdollisella henkilöntunnistuksella eikä paneelikenttien alueita tulla aitaamaan.

5.4 Riskit ja niihin varautuminen

Lähtökohtana on, että Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaaraa ei aiheudu turvallisuudelle tai ympäristölle. On kuitenkin huomioitava, että aurinkovoiman rakentamisen aikana muodostuu rakentamiselle tavanomaisia työturvallisuusriskejä. Hankkeen edellyttämiin muuntamoihin ja mahdollisiin akkuihin liittyy tulipalo- ja kemikaalivuotoriski. Muut riskit muodostuvat poikkeus- ja onnettomuustilanteissa.

Rakentaminen

Rakentamiseen tarvitaan erilaisia työkoneita. Rakennustyömaiden riskit tunnetaan yleisesti hyvin, joten niiden ehkäisemiseksi käytetään olemassa olevia menetelmiä, kuten työmaa-alueella liikkumisen rajoittamista. Rakentamisen aikana alueella säilytetään kemikaaleja ja polttoaineita. Niiden säilöminen ja käyttäminen aiheuttaa vuotoriskin, joka huomioidaan säilytysratkaisuissa. Lisäksi koneet huolletaan asianmukaisesti ja työmaalla on saatavilla imeytysmateriaalia.

Tulipalo

Aurinkovoimalan tulipalot ovat harvinaisia. Tulipalon mahdollisuus on kuitenkin olemassa ja syynä voi olla suunnittelu- ja asennusvirheet. Tulipalon voi aiheuttaa myös ulkoinen tekijä, kuten voimala-alueella oleva metsäpalo, ukkonen tai myrskytuuli. Myös entisellä turvetuotantoalueella on erityisen kuivana ajanjaksona suurentunut tulipaloriski. Voimaloiden lisäksi tulipaloriski liittyy muuntamorakenteisiin ja sähköasemiin. Tulipalojen seurauksena voi aiheutua mm. kemikaalivuotoja ja maastopaloja ja siten ne voivat heikentää yleistä turvallisuutta.

Tärkeintä tulipalojen ennaltaehkäisyn kannalta on säännöllinen kunnossapito. Lisäksi alue varustetaan alkusammutuskalustolla sekä osittain palonilmaisulaitteistolla ja automaattisilla sammutuslaitteistoilla. Muuntamorakenteet ja sähköasemat varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla sekä hälytysjärjestelmällä. Lisäksi pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten.

Öljy- ja kemikaalivuodot

Huollot suoritetaan pääsääntöisesti ilman kemikaaleja. Mikäli joitain kemikaaleja on tarve käyttää, niin tällöin käytetään ensisijaisesti biohajoavia. Rakentamisvaiheessa on pieni öljy- ja hydrauliikkavuotojen riski. Toiminnan aikana alueella ei säilötä kemikaaleja tai polttoaineita.

5.5 Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet

Aurinkovoimalan käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustukset suunnitellaan niin, että niiden mahdollinen käyttöikä on pitempi kuin 40 vuotta eli mahdolliset päivitykset voidaan tehdä samoille perustuksille. Maakaapelin tai ilmajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella.

Toiminnan jälkeisiä toimenpiteitä tarkasteltaessa on hyvä huomioida, että aurinkovoiman tuotanto on suuressa mittakaavassa nuorta. Siten elinkaaren loppuun sijoittuvat käytännöt kehittyvät nopeasti markkinoiden ja sääntelyn muutosten myötä. Tässä luvussa on esitetty todennäköiset toimet toiminnan päättymisen jälkeen.

Toiminnan loputtua, aurinkovoimaoperaattori ennallistaa alueen takaisin alkuperäiseen tilaan. Maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Paneelien paalutus ja kaapeloinnit poistetaan. Puretut paneelit voidaan myydä jälkimarkkinoilla, mutta tavanomaisempaa on, että paneelit viedään käsiteltäväksi, jonka myötä osa materiaaleista päätyy kierrätykseen tai uusiokäyttöön ja loput loppusijoitukseen.

5.6 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankealueelle laaditaan osayleiskaava, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä kesällä 2023. Osayleiskaavan valmistelu on käynnistynyt alkuvuodesta 2023 ja sen on tarkoitus edetä YVA-menettelyn valmistuttua hyväksymiskäsittelyyn vuonna 2025. Kaavan valmistumisen jälkeen toiminnalle haetaan rakentamislupaa, jonka myöntämisen ja lainvoimaiseksi tulon jälkeen aurinkovoimalan rakentaminen voi alkaa. Aurinkovoimala rakennetaan ja kytketään verkkoon vaiheittain ja ensimmäiset invertterit arvioidaan kytkettävän verkkoon vuonna 2026.

6 LUVAT JA PÄÄTÖKSET

6.1 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

YVA

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä ohjaavan lain mukaisen vaikutusten arvioinnin. ELY-keskus hyväksyy ja antaa perustellun päätelmän ympäristövaikutusten arvioinnista. Tämä on edellytys hankkeen seuraaville vaiheille.

Kaavoitus

Etelä-Karjalassa ovat voimassa ympäristöministeriön 21.12.2011 vahvistama Etelä-Karjalan maakuntakaava ja 19.10.2015 vahvistettu Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava. Maakuntakaavassa ei ole otettu huomioon aurinkovoimapuistoja.

Maakuntavaltuusto on 13.12.2021 hyväksynyt Etelä-Karjalan 2. vaihemaakuntakaavan, jätevedenpuhdistamo Lappeenranta. Vaihemaakuntakaava sai lainvoiman 31.5.2023 korkeimman hallinto-oikeuden hylättyä valituslupahakemukset. Kaavan aluevaraukset eivät koske aurinkovoimalan aluetta.

Etelä-Karjalan maakuntakaava 2040 on valmistelussa ja kaavaluonnos on tavoitteena saada nähtäville vuoden 2024 aikana. Maakuntakaavan 2040 suhteen on linjattu, että aurinkovoimapuistoja ei osoiteta kaavassa, koska puistojen vaikutukset ovat paikallisia.

Huuhansuon-Suurisuon alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava. Erillismenettelynä laadittava hankkeen kaavoitus ja YVA-menettely etenevät aikataulullisesti rinnakkain.

Rakentamislupa

Suuren mittakaavan aurinkovoimalaitokset tai suurien paneeliryhmien muusta alueesta erotetut sijoitukset maastoon edellyttävät vähintään rakentamislain mukaista rakentamislupaa, joka koostuu alueidenkäytöllisten edellytysten (sijoittamisen edellytykset) tarkastelusta ja olennaisten teknisten vaatimusten (toteuttamisen edellytykset) tarkastelusta. Rakentamisluvan myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Luvan hakijan niin pyytäessä kunta voi ratkaista sijoittamisen edellytysten olemassaolon erillisellä päätöksellä (sijoittamislupa).

Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähkömarkkinalaki ja sähkömarkkina-asetus edellyttävät, että sähköteholtaan vähintään megavolttiampeerin suuruisten voimalaitosten rakentamissuunnitelmasta, käyttöönotosta tai muutoksista on ilmoitettava Energiavirastolle. Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankkeen ilmoituksessa tulee esittää rakentamissuunnitelma ja tiedot käyttöönottamisesta.

6.2 Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja päätökset

Hanke edellyttää mahdollisesti myös taulukossa (Taulukko 5) esitettyjä lupia. Toisessa sarakkeessa on esitetty ohjaavat lait / asetukset. Kolmannessa sarakkeessa on esitetty vastaava viranomainen. Neljännessä sarakkeessa on esitetty luvan tila ja viimeisessä sarakkeessa mahdollisia huomioita.

Taulukko 5. Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat.

Lupa	Laki	Vastaava viranomainen	Tila	Muuta
Poikkeamispäätös	MRL (132/1999)	Kunnan rakennusvalvonta-viranomainen	Ei haettu	
Toimenpidelupa	MRL (132/1999)	Kunnan rakennusvalvonta-viranomainen	Ei haettu	
Maisematyölupa	MRL (132/1999)	Kunnan rakennusvalvonta-viranomainen	Ei haettu	
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa	LSL (9/2023)	ELY-keskus	Ei haettu	Tarvittaessa selvitysten perusteella esim. luontodirektiivilajin esiintymän vuoksi.
Kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto	Ei haettu	Tarvittaessa selvitysten perusteella
Vesilupa	VesiL (587/2011)	AVI	Ei haettu	Tarvittaessa pohjavesiesiintymän, pintavesien hallinnan tai ojitusten vuoksi.**
Maa-ainestenottolupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Kunta	Ei haettu	
Lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1977)	Maanmittauslaitos*	Ei haettu	Maa-alueiden lunastusta ja voimajohdon rakentamista varten
Tutkimuslupa	Lunastuslaki (603/1977)	Maanmittauslaitos	Ei haettu	Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten
Hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto, TEM	Ei haettu	Suurjännitejohdon rakentamista ja kantaverkkoon kytkemistä varten
Sijoituslupa	MRL (132/1999)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Ei haettu	Yhdyskuntateknisten laitteiden sijoittaminen toisen maa-alueelle
Liittymälupa	Maantielaki (503/2005)	ELY-keskus	Ei haettu	Uuden liittymän rakentamiseen.

* Merkittävät lunastuslupahakemukset käsittelee työ- ja elinkeinoministeriö ja luvan myöntää valtioneuvosto.

** Mikäli hanke edellyttää vähäistä merkittävämpiä uudisojituksia, niistä tulee ilmoittaa ELY-keskukselle 60 päivää ennen työ aloittamista.

Aurinkovoimalan rakentamisen ja toiminnan aikana hallitaan ja käsitellään alueella syntyviä hulevesiä. Pintavesien hallinta sekä hankkeen pohjavesivaikutukset eivät kuitenkaan ole rinnastettavissa mihinkään vesilain 3. luvussa mainittuun toimintaan tai sillä ei ole sellaisia vesilain samaisessa luvussa mainittuja vaikutuksia, jotka edellyttäisivät aluehallintoviraston myöntämää vesitalouslupaa. Vesiluvan tarve kuitenkin varmistetaan alueelliselta ELY-keskukselta hankesuunnittelun yhteydessä.

7 YVA-MENETTELYN TARVE JA TARKOITUS

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on YVA-lakiin (252/2017) ja YVA-asetukseen (277/2017) perustuva menettely. Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on YVA-lain 1 §:n mukaan paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa, myös lisätä kaikkien osapuolten tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyn tavoitteena on osallistumisen lisäksi ehkäistä tai lieventää hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä jo suunnittelun aikana.

YVA-menettely ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamisesta. Menettelyn yhteydessä tuotetaan tietoa hankkeesta päätöksentekoa ja seuraavaa lupaprosessia varten. YVA-menettelyn yhteydessä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavan YVA-ohjelman riittävyyden arvioi yhteysviranomainen YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa. YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta laaditaan YVA-selostus. Yhteysviranomainen laatii YVA-selostuksesta perustellun päätelmän.

Tässä YVA-menettelyssä hankkeella tarkoitetaan aurinkovoimalan rakentamista Lappeenrannan kaupungin Huuhansuon-Suurisuon alueelle luvuissa 2-5 esitetyn mukaisesti. Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Hankkeen toimintojen tekninen kuvaus on esitetty aikaisemmin (luku 5).

7.1 YVA-menettely

YVA-menettely jaetaan YVA-ohjelmavaiheeseen sekä YVA-selostusvaiheeseen. YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti YVA-ohjelmassa on esitettävä:

- kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta (luvut 1-3),
- hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton (luku 4),
- tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista (luku 6),
- kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen kehityksestä (luvut 10-22),
- ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, ml. valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle (luvut 10-27),
- tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista (luvut 10-27),

- tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä (esitetty edellä kohdassa 2.2.2),
- suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun (kohta 7.3) sekä
- arvio YVA-selostuksen valmistumisajankohdasta (esitetty jäljempänä, kohdassa 7.2).

YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaisena toimivalle Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle, joka tiedottaa YVA-ohjelmasta kuuluttamalla. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30 päivää ja erityisestä syystä enintään 60 päivää. Kuulutuksessa kerrotaan, missä arviointiohjelma ja yhteysviranomaisen siitä myöhemmin antama lausunto pidetään nähtävänä YVA-menettelyn aikana. Kuulutusaikana YVA-ohjelmast4a on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja. Kuulutuksessa esitetään tarkemmat tiedot mielipiteiden ja lausuntojen toimittamisesta yhteysviranomaiselle. Kuulutusajan päätyttyä yhteysviranomainen kokoaa annetut lausunnot ja mielipiteet ja laatii lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä.

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen. YVA-selostuksessa on YVA-lain ja -asetuksen mukaan esitettävä seuraavat tiedot:

- kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista ml. energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet,
- tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin,
- tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset,
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin,
- arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta ml. ehkäisy- ja lieventämistoimet,
- kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta,
- arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista sekä vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu sekä tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista,
- ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia,
- tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä,

- vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu,
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun,
- 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 sekä tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä,
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon,
- yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä.

YVA-selostus jätetään sen valmistuttua yhteysviranomaiselle, joka tiedottaa YVA-selostuksesta kuuluttamalla vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti vähintään 30, mutta enintään 60 päivää. Kuulutusaikana YVA-selostuksesta on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja yhteysviranomaiselle vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun ja laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä esitetään lisäksi yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

7.2 Aikataulu

Alla (Taulukko 6) on esitetty YVA-menettelyn aikataulu. YVA-menettely on toteutettu vuosien 2023–2025 aikana. YVA-ohjelma oli nähtävillä 3.7.-3.9.2023 ja yhteysviranomainen antoi siitä lausuntonsa 3.10.2023. YVA-hankkeen rinnalla tehdään myös alueen osayleiskaavoitusta ja hankkeen alustavaa yleissuunnittelua, jolloin suunnittelun lähtökohdat ja tulokset otetaan huomioon arvioinnissa ja arvioinnin tulokset puolestaan suunnittelussa ja kaavoituksessa. Perustellun päätelmän antamisen jälkeen osayleiskaava etenee ehdotusvaiheeseen, jonka valmistuttua toiminnalle haetaan rakennuslupaa.

VUOSI	2023				2024				2025	
KUUKAUSI	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
YVA-ohjelman laatiminen										
Ennakkoneuvottelu										
YVA-ohjelma nähtävillä										
Yleisötilaisuus			VIII							
Yhteysviranomaisen lausunto				X						
YVA-selostuksen laatiminen										
YVA-selostus nähtävillä										
Yleisötilaisuus									II	
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä										

Taulukko 6. YVA-menettelyn aikataulu.

7.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

7.3.1 Arviointimenettelyn osapuolet

YVA-lain 2 §:n mukaan osallistumisella tarkoitetaan eri osapuolien välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osapuolia ovat mm. hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen ja muut viranomaiset, sekä ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa ml. erilaiset yhteisöt ja säätiöt. Tyypillisesti YVA-menettelyyn osallistuu esim. hankkeen vaikutusalueella asuvia, työskenteleviä, liikkuvia tai harrastavia henkilöitä sekä vaikutusalueella toimivia muita toiminnanharjoittajia. YVA-ohjelmasta sekä myöhemmin laadittavasta YVA-selostuksesta voidaan antaa kannanottoja edellä kuvatun mukaisesti. YVA-ohjelman kannanotoissa olisi hyvä keskittyä erityisesti YVA-ohjelmassa esitettyihin ympäristön nykytilaa sekä vaikutusten arviointia koskeviin seikkoihin, jotta ne voidaan huomioida varsinaisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa. Vastaavasti YVA-selostuksesta annettavissa kannanotoissa keskitytään vaikutusten arvioinnin tuloksiin. Arviointimenettelyn yksi keskeisimmistä tavoitteista on kaikkien mielipiteiden huomiointi hankkeen suunnittelussa ja arvioinnissa.

Ympäristöministeriö on julkaissut YouTube-palveluun videon: *Mikä on ympäristövaikutusten arviointi YVA?* Videolla kerrotaan tiivistetysti YVA-menettelystä ja siihen liittyvistä osallistumismahdollisuuksista (linkki: https://youtu.be/yIDCDTM1V3c).

7.3.2 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen aikana on järjestetty ennakkoneuvottelu eli aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu 27.4.2023. Neuvotteluun oli kutsuttu eri viranomaistahoja. Neuvottelussa käytiin lävitse hankkeen taustoja ja tavoitteita sekä hankkeen edellyttämiä selvityksiä ja niiden toteutusta. Lisäksi keskusteltiin hankkeen edellyttämistä arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyistä. Neuvotteluita järjestetään tarpeen mukaan myös jatkossa YVA-menettelyn aikana.

7.3.3 Yleisötilaisuudet

Huuhansuon-Suurisuon YVA-menettely ja osayleiskaavoitus on tavoitteena toteuttaa aikataulullisesti rinnakkain. Tarkoituksena on järjestää yhteinen yleisötilaisuus YVA-ohjelma ja OAS-vaiheessa sekä YVA-selostus- ja kaavaluonnosvaiheessa. Tarkemmin yleisötilaisuuksien ajankohdista ja paikoista tiedotetaan YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutuksissa. Tilaisuuksissa kerrotaan hankkeesta ja ympäristövaikutusten arvioinnista ja osallistujien toivotaan tuovan esiin näkemyksiään mm. hankkeeseen liittyvistä toiminnoista ja niiden sijoittumisesta, ympäristön nykytilasta sekä arvioitavista vaikutuksista. Tilaisuuksissa saatavaa palautetta hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa ja hankkeen suunnittelussa.

7.3.4 Tiedottaminen

YVA-hankkeesta tiedotetaan ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/huuhansuon-

suurisuon-aurinkovoimahanke-lappeenranta. Lisäksi YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä.

8 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN

Hankkeen yhteysviranomainen, Kaakkois-Suomen ELY-keskus antoi lausuntonsa (Dnro KASELY/1205/2023) YVA-ohjelmasta 3.10.2023. Yhteysviranomaiselle toimitettiin YVA-ohjelmasta yhteensä 17 lausuntoa ja 6 mielipidettä. Yhteysviranomaiselle lausuntonsa YVA-ohjelmasta toimittivat seuraavat tahot:

- Lappeenrannan ympäristölautakunta
- Lappeenrannan kaupungin ympäristölautakunta kunnan terveydensuojeluviranomaisena
- Lappeenrannan kaupunkikehityslautakunta
- Luumäen kunta
- Etelä-Karjalan liitto
- Etelä-Karjalan museo
- Liikenne- ja viestintävirasto
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
- Väylävirasto
- Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualue
- Fingrid Oyj
- Luonnonvarakeskus
- Saimaa vesiensuojeluyhdistys ry
- Ilmatieteen laitos
- Suomen luonnonsuojeluliitto Etelä-Karjala ry

Yhteysviranomaisen lausunto on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteenä 1. Lausunnossa on esitetty yhteenveto muista annetuista lausunnoista. Yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat sisältöineen on esitetty liitteessä 2. Liitteessä on esitetty myös se, kuinka lausunto on huomioitu arvioinnissa ja mistä arviointiselostuksen kohdasta on mahdollista löytää lisätietoa.

9 ARVIOINTIMENETELMÄT

9.1 Hanke- ja tarkastelualueiden rajaus

Hankealueella tarkoitetaan aluetta, jolla hankkeen keskeiset toiminnot ja vaikutusten alkuperä sijaitsevat. Tässä hankkeessa hankealueella tarkoitetaan Lappeenrannan kaupungin lounaispuolelle sijoittuvaa Huuhansuon-Suurisuon aluetta, jolle aurinkovoimala on tarkoitus rakentaa. Hankkeen vaikutus- ja tarkastelualueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset rajautuvat. Vaikutus- ja tarkastelualueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Valtaosa merkittävistä ympäristövaikutuksista rajautuu niin sanotulle lähivaikutusalueelle, noin 1 kilometrin etäisyydelle aurinkovoimaloista. Tällä alueella tarkastellaan huolellisemmin hankkeen luonto-, melu-, ja lähimaisemavaikutuksia. Laajemmalla vaikutusalueella tarkastellaan puolestaan esim. hankkeen linnusto-, liikenne- ja kaukomaisemavaikutuksia. Aluerajaukset tarkentuvat selvitysten edetessä ja tarvittaessa tarkastelualuetta laajennetaan.

Ympäristövaikutusten tarkastelualue rajataan vaikutuksittain arvioinnin yhteydessä siten, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia arvioida aiheutuvan tarkastelualueen ulkopuolella. Toisin sanoen vaikutukset arvioidaan niin laajalle alueelle kuin niitä arvioinnin perusteella aiheutuu.

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

9.2 Vaikutusten arviointi

YVA-lain mukaan ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella:

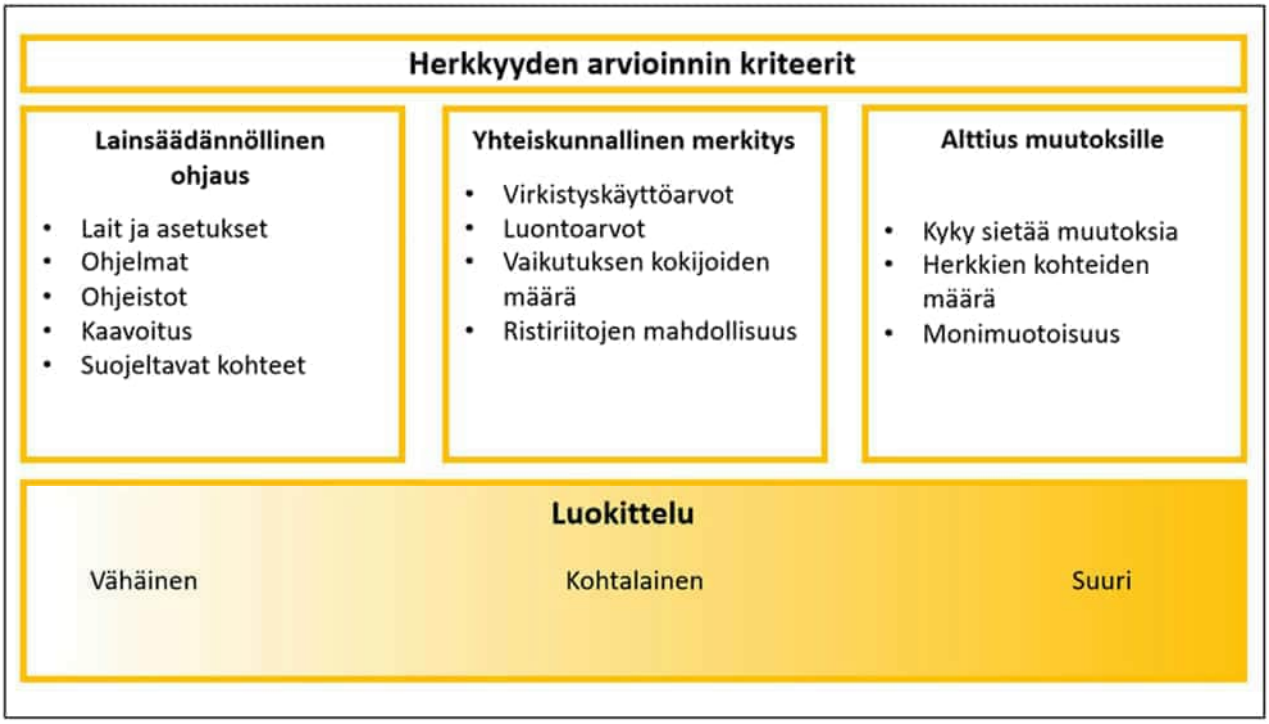
- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontodirektiivin ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun direktiivin (lintudirektiivi, 2009/147/EY) nojalla,
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen, sekä
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

YVA-selostuksessa käytettävän vaikutusten arvioinnin periaatteet on esitetty seuraavassa. Periaatteet perustuvat IMPERIA-hankkeen raportissa (Marttunen ym., 2015) esitettyihin kriteereihin.

9.2.1 Ympäristön nykytila – herkkyys

Ympäristön nykytilasta saatavilla olevien tietojen perusteella muodostetaan näkemys ympäristön nykytilan herkkyydestä hankealueella ja sen vaikutusalueella. Herkkyydellä tarkoitetaan siis vaikutuskohteen kykyä sietää ympäristöön kohdistuvaa muutosta. Herkkyyden arvioinnissa tarkastelun kohteina ovat mm. suojeltavat kohteet, luonto- ja virkistyskäyttöarvot, luonnon monimuotoisuus, pohjavesialueiden luokitus ja pohjaveden käyttö sekä alueen kaavoitus tarkasteltavalla alueella. Vaikutuskohteen herkkyyden arvioinnissa huomioitavat kriteerit on esitetty kuvassa (Kuva 16).

Herkkyydelle määritellään vaikutuskohteittain kriteerit, jotka on esitetty vaikutuskohdekohtaisten arviointien alussa otsikolla ”Arviointimenetelmät”. Ympäristön herkkyys muutoksille luokitellaan näiden perusteella vähäiseksi, kohtalaiseksi tai suureksi. Ympäristön nykytilan herkkyys arvioidaan käytettävissä olevien tietojen pohjalta YVA-selostuksessa asiantuntija-arvioina.



Kuva 16. Vaikutusten herkkyyden arvioinnin kriteerit.

9.2.2 Vaikutusten suuruus

Vaikutuksen määrittely

Muutoksella tarkoitetaan jonkin toiminnan tai hankkeen aiheuttamaa fyysistä tai kemiallista muutosta alueen ympäristössä, esim. melutason nousua ympäristössä. Vaikutus on myös muutoksen aiheuttama seuraus ympäristössä verrattuna alueen nykytilaan, esimerkiksi melutason nousulla voi olla vaikutuksia ihmisten terveydelle tai alueen eläimistölle. Vaikutukset voivat olla muun muassa biologisia, sosiaalisia tai taloudellisia ja kohdistua ihmisiin tai luonnonympäristöön. Välittömiä vaikutuksia ovat tarkasteltavan hankkeen toimenpiteiden aiheuttamat suorat

vaikutukset ympäristössä. Välilliset vaikutukset ovat välittömien vaikutusten seurauksia, esimerkiksi pohjaveden pinnan alenemisen vaikutukset kasvillisuuteen.

Vaikutuksen ajallinen kesto

Ympäristövaikutuksia voi aiheutua vaikutuskohteen mukaan koko hankkeen elinkaaren ajan. Elinkaari voidaan jakaa rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen jälkeiseen aikaan. Vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta. Elinkaaren aikana vaikutukset voivat olla luonteeltaan lyhyellä, keskipitkällä tai pitkällä aikavälillä ja ne voivat olla väliaikaisia, lyhytaikaisia tai pysyviä. Lyhyellä aikavälillä tarkoitetaan esimerkiksi rakentamisen aikana muodostuvia vaikutuksia, kun taas pitkä aikaväli tarkoittaa useiden vuosien tai jopa vuosikymmenten aikana muodostuvia vaikutuksia. Vaikutukset ovat väliaikaisia, mikäli ympäristön tila voi toiminnan päätyttyä palautua tai se voidaan palauttaa, esimerkiksi kunnostamalla.

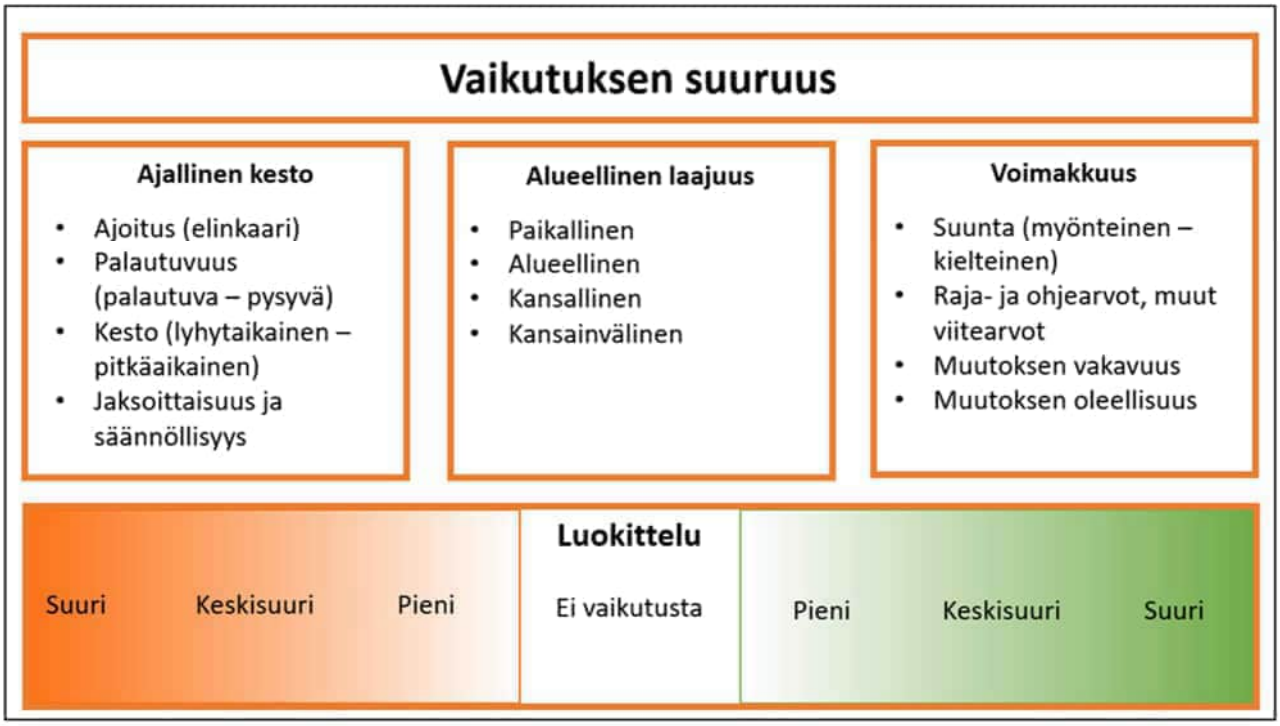
Esimerkiksi kallio- ja maaperään kohdistuu pysyviä vaikutuksia rakentamisen aikana, kun rakennettavilla alueilla tehdään tarvittavat pohjatyöt rakennuksia ja muita rakennelmia varten. Toiminnan meluvaikutukset muodostuvat puolestaan toiminnan aikana, eikä niitä arvioitavan toiminnan päätyttyä enää aiheudu.

Vaikutuksen alueellinen laajuus

Vaikutuksen alueellisella laajuudella tarkoitetaan hankkeen maantieteellisen alueen laajuutta. Vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai kansainvälinen eli rajat ylittävä. Paikallisia vaikutuksia ovat esim. maansiirtotöiden aiheuttamat vaikutukset alueen maaperään ja kasvillisuuteen, kun taas alueellisia vaikutuksia voivat olla esim. vaikutukset vesistöön ja liikenteeseen.

Vaikutuksen voimakkuus

Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Myönteisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi hankkeen vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään tai luonnonvarojen hyödyntämiseen. Kielteisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melutason nousu tai ilmanlaadun haitalliset muutokset. Vaikutuksen voimakkuuden arvioinnissa käytetään apuna mm. arvioinnin aikana laadittavia mallinnuksia, laskelmia, paikkatietotarkasteluja, tilastoja, kirjallisuudesta saatavia tietoja, tutkimustuloksia, aiemmin laadittuja selvityksiä ja tarkkailutuloksia sekä muista vastaavista hankkeista ja niiden vaikutuksista käytettävissä olevia tietoja. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään sidosryhmien näkemyksiä ja kokemuksia. Mallinnusten ja muiden arviointien tuloksia verrataan ympäristön nykytilaan sekä lakien, asetusten tai ohjeistusten mukaisiin ohje- ja raja-arvoihin (esim. melu, vedenlaatu) siltä osin kuin ohje- ja raja-arvoja on säädetty. Mikäli suoraan sovellettavia ohje- tai raja-arvoja ei ole annettu, käytetään arvioinnissa mahdollisuuksien mukaan muita suuntaa antavia viitearvoja.



Kuva 17. Vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit. Punaisilla sävyillä on esitetty kielteiset vaikutukset ja vihreillä sävyillä myönteiset.

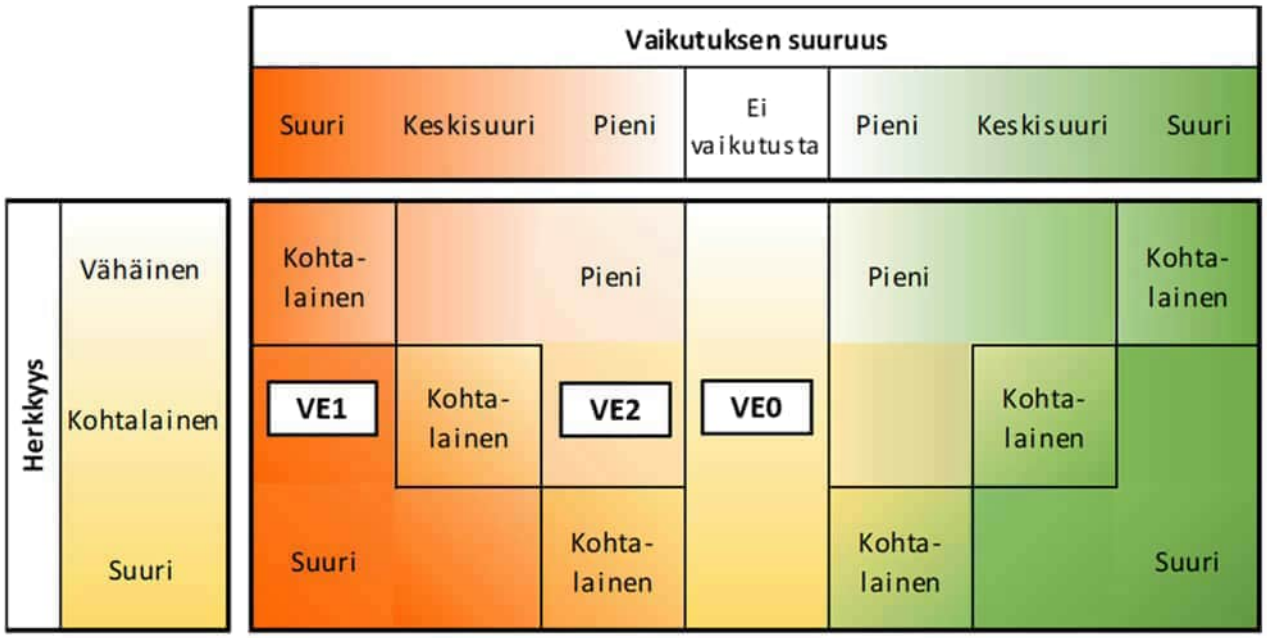
Kuva 17 on esitetty yhteenveto edellä esitetyistä vaikutusten arvioinnissa huomioitavista tekijöistä. Vaikutukset luokitellaan arviointien yhteydessä pieniksi, keskisuuriksi tai suuriksi ja joko myönteisiksi tai kielteisiksi. Lisäksi arvioinnissa on mukana luokka ei vaikutusta. Vaikutuksen suuruus muodostuu useasta eri tekijästä ja sitä tarkastellaan eri näkökulmista, jolloin vaikutuksen suuruuden määrittely voi olla kompromissi eri tekijöiden välillä. Vaikutusten arvioinnissa käytettävät eri luokkien kriteerit määritellään tarkemmin YVA-selostuksessa osa-alueittain (esim. maaperä, pohjavesi, pintavesi, luonto, melu).

9.2.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten merkittävyydellä tarkoitetaan sitä, kuinka haitallisena tai hyödyllisenä arvioitu vaikutus koetaan tai havaitaan. Vaikutuksen ja sen suuruuden lisäksi merkittävyyden arviointiin liittyy olennaisesti ympäristön nykytilan kyky sietää muutosta eli herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on siis kyse vaikutusten suhteuttamisesta. YVA-selostuksessa esitettävät vaikutusarvioinnit ovat asiantuntija-arvioita, joiden tavoitteena on mahdollisimman objektiivinen tulos. Arvioinneissa on otettu huomioon myös sidosryhmien näkemyksiä, kuten mahdollisia huolia ja pelkoja. Arviointiin sisältyy kuitenkin aina myös subjektiivisuutta, koska kokonaisarvio on asiantuntijan laatima arvio, joka perustuu moniin eri tekijöihin, eikä yhtä ainoaa oikeaa tapaa niiden huomioimiseen ole. Arvioinnin läpinäkyvyyttä ja ymmärrettävyyttä lisätään esittämällä arvioinnin lähtötiedot ja perusteet arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyyttä kuvataan YVA-selostuksessa ristiintaulukoimalla nykytilan herkkyys ja vaikutuksen suuruus. Vaikutusten merkittävyys luokitellaan ristiintaulukoinnin perusteella pieneksi, kohtalaiseksi tai suureksi. Vaikutukset voivat olla merkittävyydeltään joko myönteisiä tai kielteisiä

vastaavasti kuin vaikutusten suuruuskin. Kuvan lisäksi arvio merkittävyydestä esitetään arviointien yhteydessä sanallisesti.



Kuva 18. Esimerkki merkittävyyden arvioinnista.

Esimerkki merkittävyyden arvioinnista on esitetty kuvassa (Kuva 18). Nykytilan herkkyys on esitetty kuvassa keltaisilla riveillä ja vaikutusten suuruus punaisissa ja vihreissä sarakkeissa. Esimerkin mukaisessa arvioinnissa nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Vaihtoehdon VE0 osalta vaikutuksia ei aiheudu, vaihtoehdossa VE1 vaikutus on suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 pieni kielteinen. Vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE1 suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 pieni kielteinen. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu, jolloin vaikutus on merkityksetön.

9.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksilla tarkoitetaan arvioitavan hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia ympäristössä muiden toimijoiden ja hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua jo olemassa olevien toimintojen kanssa, minkä lisäksi yhteisvaikutuksia voi aiheutua muiden suunniteltujen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi liikenteeseen, meluun, maisemaan tai vesistöön.

Yhteisvaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen perusteella. Lähtötietoina käytetään mm. tarkkailutuloksia, ympäristölupapäätöksiä sekä mahdollisia muiden hankkeiden YVA-selostuksia. Olemassa olevien toimintojen vaikutukset ovat nähtävissä ja todettavissa esim. tarkkailutulosten perusteella. Yhteisvaikutukset arvioidaan osa-alueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä. Tarvittaessa yhteisvaikutuksia voidaan arvioida myös eri mallinnuksien kautta esim. maisema- ja meluvaikutuksia tarkastellessa.

9.4 Vaihtoehtojen vertailu

YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksen tulee sisältää mm. eri vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailun. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä

arvioidaan sekä hankkeen toteuttamisen että sen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutukset sekä niiden keskinäinen vertailu. Vaihtoehtojen vertailu vaikutuskohteittain esitetään YVA-selostuksessa merkittävyyden arviointien yhteydessä. Tämän lisäksi laaditaan erillinen yhteenveto eri vaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista. Vaihtoehtojen vertailua havainnollistetaan taulukko- tai kuvamuotoisen esityksen lisäksi myös mahdollisimman tiiviillä tekstimuotoisella esityksellä.

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

Kutakin vertailtavaa vaihtoehtoa verrataan vaikutustyypeittäin sekä nykytilanteeseen ja sen kehitykseen, että muihin hankevaihtoehtoihin. Kokoavassa vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koosteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vertaillaan teemakohtaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa.

Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä kuvassa (Kuva 18). Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä esitetään arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna.

9.5 Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä. Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttavat käytettävä aineisto ja sen luotettavuus sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät kuten laskelmat ja mallinnukset. Hankkeen suunnitteluvaihe voi vielä YVA-vaiheessa olla alustava, jolloin toiminnoista ei ole välttämättä käytössä tarkkoja tietoja. Arviointien yhteydessä kuvataan niihin liittyvät epävarmuudet. Tämän perusteella arvioidaan edelleen, kuinka arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa vaihtoehtoihin ja niiden vaikutuksiin sekä hankkeen toteuttamiseen. Lisäksi esitetään arvio epävarmuustekijöiden merkittävyydestä verrattuna tehtyihin arviointeihin.

Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimien suunnittelu on olennainen osa hankkeen suunnittelua. Ympäristövaikutusten arvioinnissa kerätään tietoa suunnitellun hankkeen ympäristövaikutuksista ja hankkeen suunnittelussa ympäristövaikutukset ja niiden rajoittaminen otetaan jo huomioon. Myös ympäristövaikutusten arvioinnin aikana voidaan esittää toimenpiteitä, joilla hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää tai ehkäistä. Toimenpiteet voivat olla esim. teknisiä menetelmiä, kuten meluntorjuntakeinoja tai toimintojen sijoittelua eri tavoin. Vaikutusten rajoittamistoimenpiteillä voidaan vaikuttaa myös eri

vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuteen. Mahdollisia toimenpiteitä vaikutusten rajoittamiseksi esitetään arvioinnin yhteydessä.

9.6 Vaikutusten seurantaohjelma

YVA-lain mukaan YVA-selostuksessa on esitettävä tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Hankkeen suunnittelun edetessä ohjelma tarkentuu. Seurantaohjelma kattaa yleisesti ottaen pohja- ja pintavesien, melun sekä mahdollisesti ilmanlaadun tarkkailun. Lisäksi tarkkailu kattaa toiminnan tarkkailun eli ns. käyttötarkkailun.

Hankkeen käyttötarkkailu käsittää alueella tehtävää toiminnan tarkkailua, mikä suoritetaan etävalvontana ja datan analysointina. Käyttötarkkailu kattaa mm. huoltokäyntien aikana tapahtuvan koneiden ja toimintojen tarkkailun sekä poikkeustilanteiden, ympäristövahinkojen- ja onnettomuuksien seurannan. Tarkkailulla seurataan normaalia toimintaa ja sen avulla havaitaan mahdolliset häiriötilanteet. Käyttötarkkailusta vastaa operoinnista vastaava henkilökunta.

YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIO



10 MAA- JA KALLIOPERÄ

10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

10.1.1 Lähtötiedot

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen (MML) avoimia kartta-aineistoja, Paikkatietoikkunaa, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) avoimia ympäristöjärjestelmiä, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) avoimia kartta-aineistoja, taustapitoisuusrekisteriä (TAPIR) sekä Pohjatutkimukset-karttapalvelua. Näiden lisäksi nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty mm. seuraavia lähtöaineistoja:

- Suutari, J. 2018. 20 KV:N ILMAJOHTOVERKON RAKENTAMINEN. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu.
- Geologian tutkimuskeskus (GTK). Turveaineistot. Toimitettu 14.10.2024.

10.1.2 Arviointimenetelmät

Olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella on tarkasteltu aurinkopaneelialueen maa- ja kallioperän laatua, geomorfologisia muotoja sekä harvinaisia ja suojeltavia kohteita. Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty pääosin karttatarkastelun ja olemassa olevan kirjallisen aineiston perusteella asiantuntija-arviona.

Arvioinnissa on huomioitu aurinkovoimaloiden rakentamistekniikka, rakentamismateriaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset aurinkopaneelialueen maa- ja kallioperään. Arvioinnissa on huomioitu esimerkiksi muokattavan maa-alan suuruus (pinta-ala) ja sen vaikutukset. Ulkopuolisen sähkönsiirtoreitin osalta huomioidaan rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja arvioinnissa on huomioitu myös vastaavista, jo toteutuneista hankkeista saatu tieto maa- ja kallioperävaikutuksista.

Maa- ja kallioperän nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty seuraavassa. Vaikutusalueen laajuutta on tarkasteltu jäljempänä nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa. Vaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalle.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Vaikutusalueella ei sijaitse erityisiä maa- tai kallioperän muodostumia. Alueen maaperää on muokattu. Kohtalainen Vaikutusalueella on muita kuin suojeluohjelmiin tai kaavoihin sisällytettyjä maa- tai kallioperän muodostumia. Suuri Vaikutusalueella on arvokkaiksi luokiteltuja maa- tai kallioperän muodostumia. Alue on luonnontilainen tai sillä on suuri maisemallinen arvo.

Vaikutusten suuruus

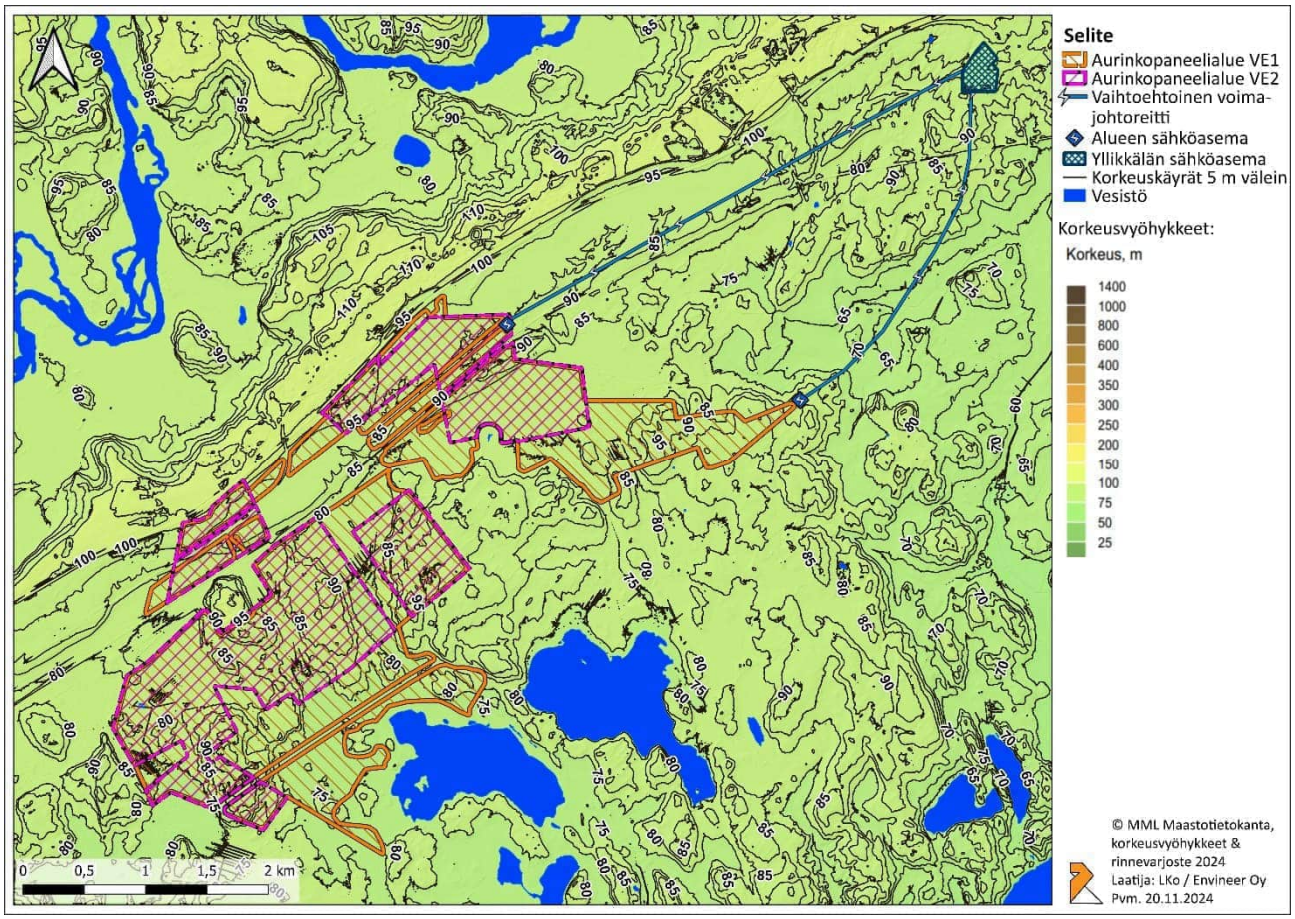
Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset ovat paikallisia kohdistuen hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutusaika on lyhyt, alle 2 vuotta. Maaperää pilaavat vaikutukset ovat palautuvia. Siirrettävien maamassojen määrät ovat vähäisiä eikä niitä kuljeteta alueen ulkopuolelle.	Välilliset vaikutukset kohdistuvat myös hankealueen ulkopuolelle. Muutoksia 2–5 vuoden ajan. Pienialaisia maaperää pilaavia vaikutuksia. Siirrettäviä maamassoja sijoitetaan hankealueen ulkopuolelle.	Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle ja muutos on selkeä. Muutokset ovat pitkäaikaisia, yli 5 vuotta. Siirrettävien maamassojen määrät ovat huomattavan suuria ja suurin osa niistä joudutaan sijoittamaan hankealueen ulkopuolelle.
Myönteinen		
Kielteinen		

10.2 Nykytila

10.2.1 Topografia

Aurinkopaneelialueen luonnollinen maanpinnan korkeus vaihtelee pääasiassa noin tasolla +75…90 m mpy. Aurinkopaneelialueen pohjoisosa sijoittuu Salpausselän reunamuodostuman alueelle, jossa maanpinnan luonnollinen korkeus on noin tasolla +90…105 m mpy. Salpausselän ohella Tupavuori on selkeästi muusta maastosta erottuva kohouma. Tupavuoren lakikorkeus on noin tasolla +106 m mpy. Maanpinta viettää loivasti kohti aurinkopaneelialueen etelä- ja kaakkoisosassa sijaitsevia järviä. Eteläisellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla maanpinnan korkeus vaihtelee pääosin tasolla +65…+90 m mpy ja pohjoisella sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla pääosin tasolla +85…+95 m mpy.

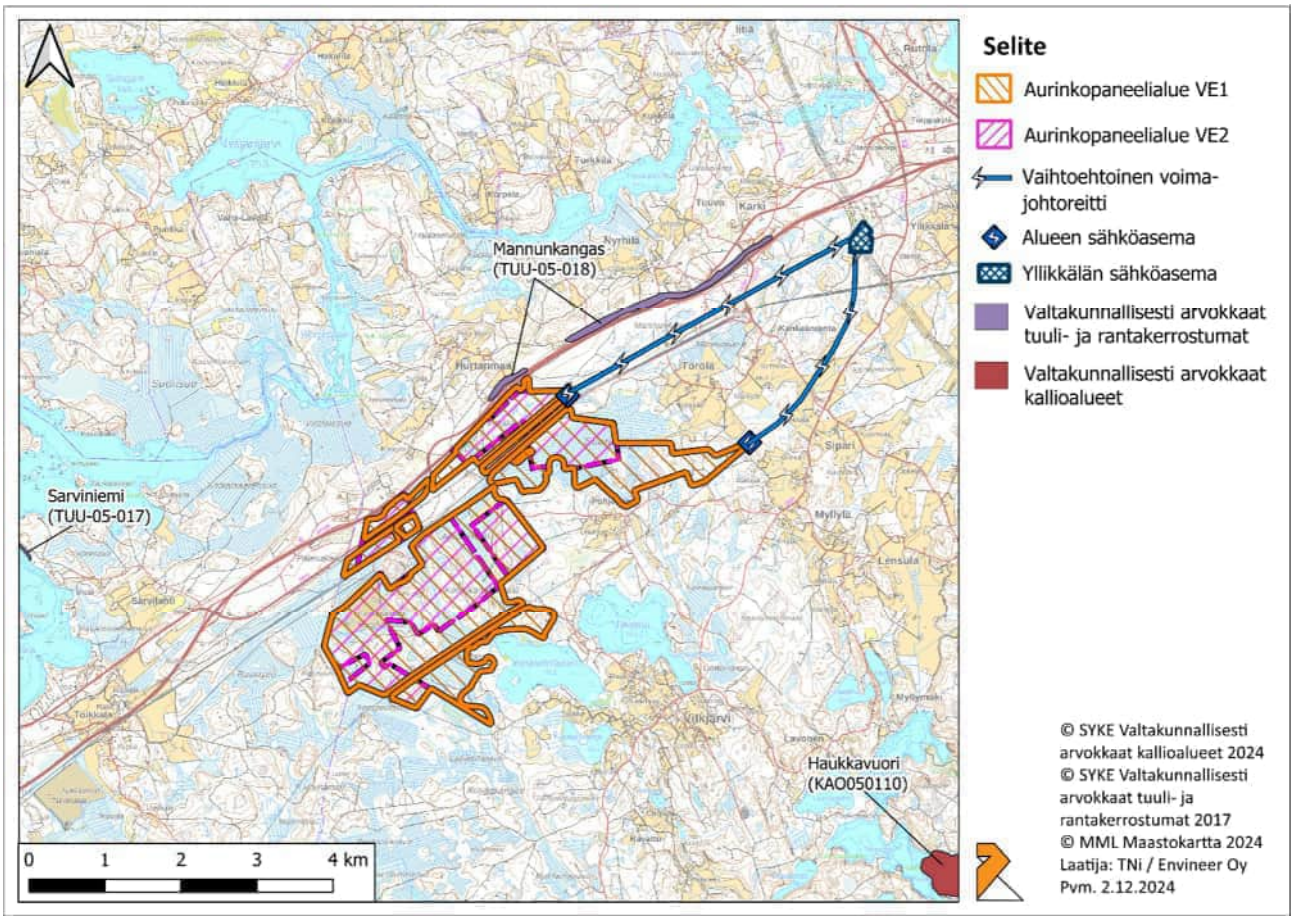
Alla olevassa kuvassa (Kuva 19) on esitetty hankealueen sekä sähkönsiirtoreitin maanpinnankorko.



Kuva 19. Aurinkopaneelialueiden ja sähkönsiirtoreittien topografia.

10.2.2 Arvokkaat geologiset muodostumat

Aurinkopaneelialueen pohjoisosat sijoittuvat I Salpausselän reunamuodostuman alueelle. Salpausselällä sijaitsevat Mannunkankaan arvokkaat rantakerrostumat (TUU-05-018) sijoittuvat aurinkopaneelialueen pohjoispuolelle valtatien 6 varteen, lähimmillään noin 100 metrin etäisyydelle aurinkopaneelialueesta (Kuva 20). Pohjoisen sähkönsiirtoreittivaihtoehdon osalta etäisyyttä Mannunkankaan rantakerrostumiin on noin 300–400 metriä. Mannunkankaan arvokkaat rantakerrostumat luokittuvat arvoluokkaan 4 eli ne ovat valtakunnallisesti merkittäviä. Aurinkopaneelialueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse muita valtakunnallisesti arvokkaita geologisia maaperämuodostumia tai suojeltavia kallioperämuodostumia. Lähin valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, Sarviniemi (TUU-05-017), sijaitsee noin 4 km etäisyydellä lähimmästä aurinkopaneelialueesta luoteeseen. Lähin valtakunnallisesti arvokas kallioalue, Haukkavuori (KAO050110), sijaitsee noin 6 km etäisyydellä lähimmästä aurinkopaneelialueesta kaakkoon. (SYKE, ladattavat paikkatietoaineistot)



Kuva 20. Aurinkopaneelialueen läheisyydessä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.

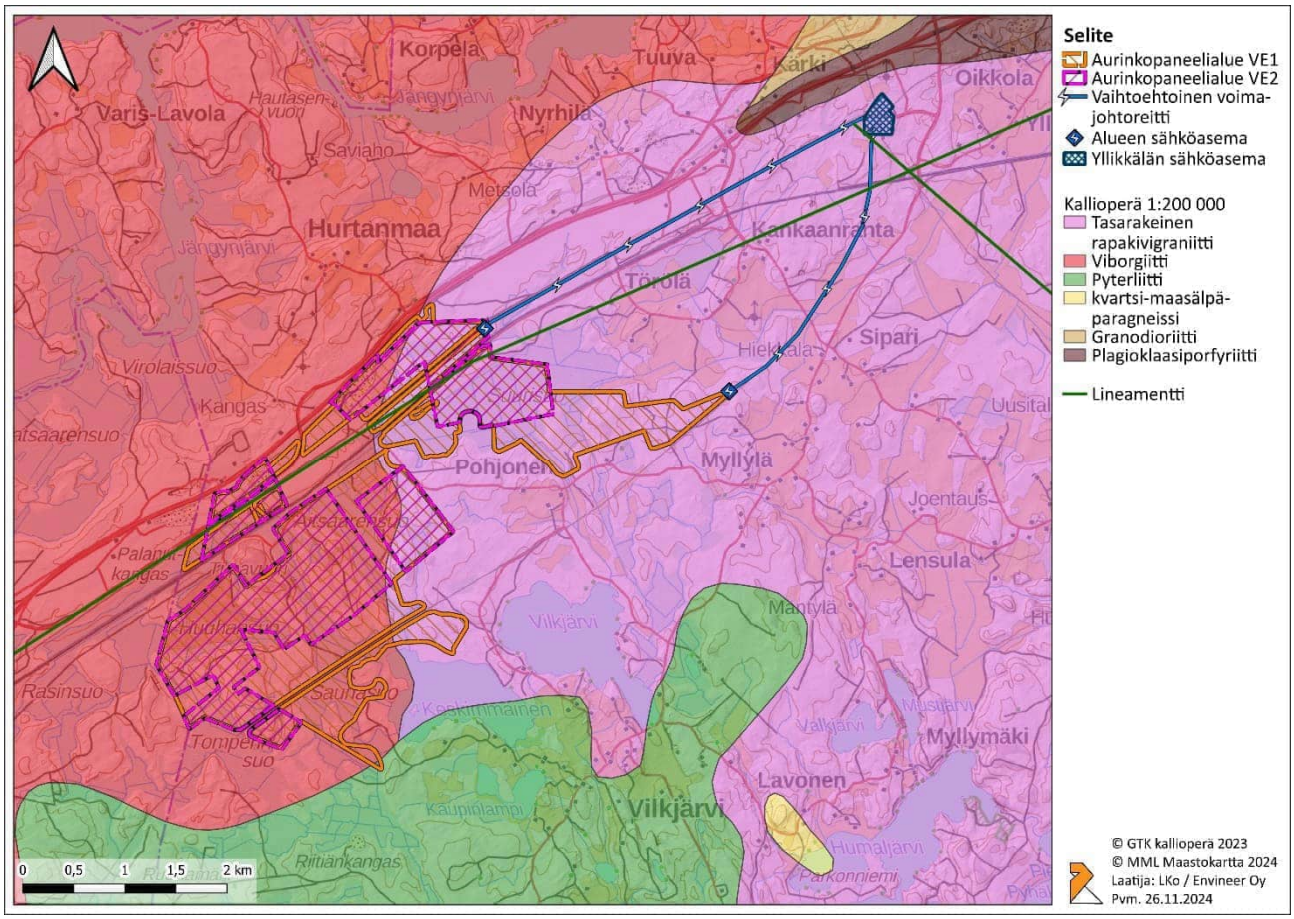
10.2.3 Kallioperä

Kallioperäolosuhteet

GTK:n Kallioperä-aineiston perusteella aurinkopaneelialueen kallioperä muodostuu tasarakeisesta rapakivigraniitista ja viborgiitista (Kuva 21). Pyterliittiä esiintyy aurinkopaneelialueen eteläosassa pienellä alueella. Viborgiitti ja pyterliitti ovat rapakivigraniittityyppejä. Rapakivigraniitin pääamineraaleja ovat alkalimaasälpä, plagioklaasi ja kvartsi sekä tummat silikaattimineraalit, kuten biotiitti. Aurinkopaneelialueella tai sähkönsiirtoreittien varrella ei esiinny mustaliuskeita.

Hauraat rakenteet

GTK:n Kallioperä-aineiston perusteella aurinkopaneelialueen läpi, keskimäärin valtatie 6:n suuntaisesti, kulkee lineamentti (Kuva 21). Lineamentit viittaavat mahdollisiin kallioperän hauraisiin rakenteisiin. Lineamentit ovat viivatulkintoja maa- ja kallioperän viivamaisista muodostumista, joita on tulkittu GTK:n laserkeilaukseen (LiDAR) perustuvan vinovarjostetun maanpinnan korkeusmallin, merenpohjan korkeusmallin ja useiden lentogeofysikaalisten rasterien avulla. (GTK, Hakku.)



Kuva 21. Aurinkopaneelialueiden ja sähkönsiirtoreittien kallioperä.

10.2.4 Maaperä

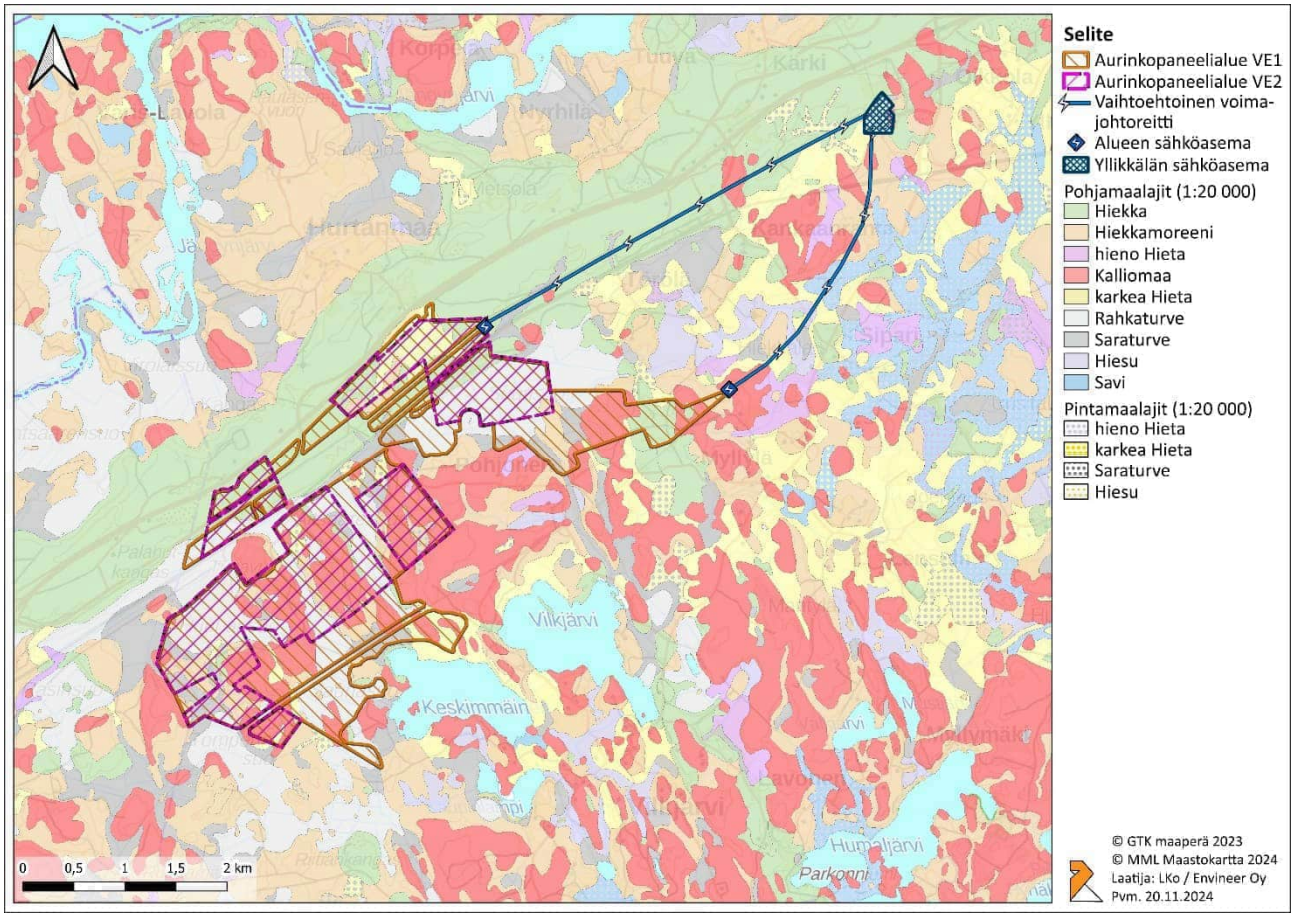
Maaperäolosuhteet

Aurinkopaneelialueen Salpausselän reunamuodostumalle sijoittuvalla pohjoisosalla maaperä on hiekkaa ja soraa. Reunamuodostumassa on tyypillisesti myös kivisiä välikerroksia ja moreeniaineksesta koostuvia pintakerroksia. (Suomen ympäristökeskus, 2024.) Aurinkopaneelialueella Salpausselän hiekka- ja sorakerrostumista on otettu maa-aineksia. Tarkempi maaperäkuvaus Salpausselän kohdalta on esitetty pohjavesikappaleessa (kpl 11.2.3).

GTK:n maaperäaineiston perusteella Salpausselän eteläpuolisella alueella on suota, sekä kallio- ja moreenimaita. Aurinkopaneelialueella esiintyvä turve on joko rahkaturvetta (St) tai saraturvetta (Ct). Aurinkopaneelialueen länsiosassa sijaitseva Huuhansuo on käytöstä poistunut turvetuotantoalue. Tupavuoren, Kolmikannanmäen ja Haivuorenkallioiden alueilla on avokallioita ja ohuen maapeitteen alueita. Muualla maaperä on hiekkamoreenia.

GTK:n maaperäaineiston perusteella sähkönsiirtoreittien alueen maaperän pohjamaalaji ei oleellisesti poikkea aurinkopaneelialueesta. Pohjoinen sähkönsiirtoreittivaihtoehto kulkee pääosin hiekkavaltaisella alueella. Eteläisen sähkönsiirron osalta maaperäolosuhteet ovat vaihtelevampia, vaihdellen pääosin saven, kalliomaan, karkean hiedan ja hiekkamoreenin välillä. GTK:n maaperäaineiston perusteella aurinkopaneelialueen maaperässä ei esiinny happamia

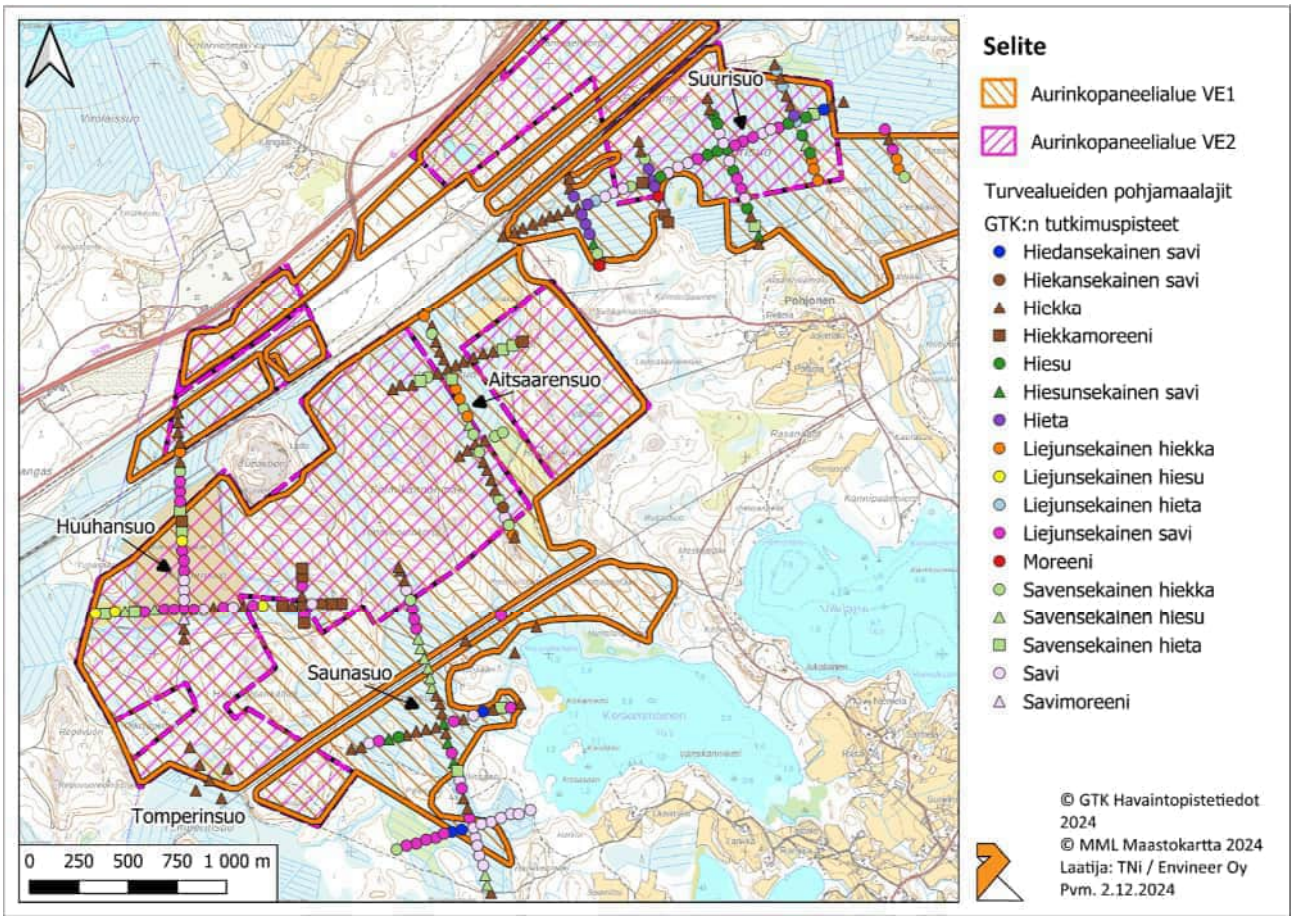
sulfaattimaita. Kuvassa (Kuva 22) on esitetty aurinkopaneelialueen ja sähkönsiirtoreitin maaperäkartta.



Kuva 22. Aurinkopaneelialueiden ja sähkönsiirtoreittien maaperä.

Turveolosuhteet ja -paksuudet

Geologian tutkimuskeskus (GTK) on tehnyt turvetutkimuksia aurinkopaneelialueen suoalueilla 1980-luvulla. Turvetutkimuksia on tehty Huuhansuolla, Aitsaarensuolla, Saunasuolla, Suurisuolla ja Tomperinsuolla. Kuvassa (Kuva 23) on esitetty tutkimuspisteiden pohjamaalajit ja taulukossa (Taulukko 7) on esitetty turvetutkimusten tuloksia kootusti.



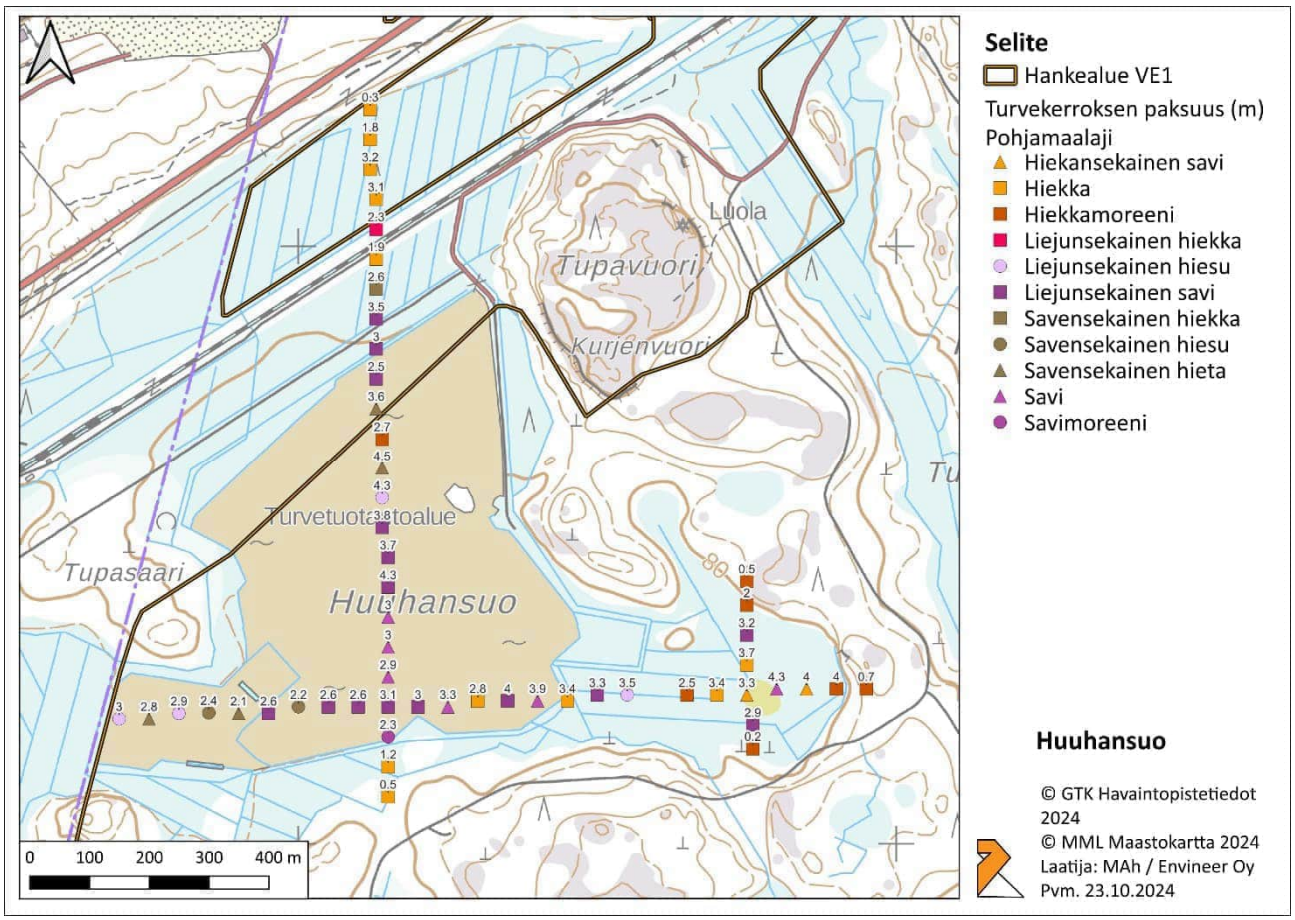
Kuva 23. Turvealueiden tutkimuspisteet ja pohjamaalajit.

Taulukko 7. Huuhansuolla, Aitsaarensuolla, Saunasuolla, Suurisuolla ja Tomperinsuolla tehtyjen turvetutkimusten tuloksia kootusti. (Lähtöaineisto: GTK, Turveaineistot, toimitettu 14.10.2024)

Suoalue	Tutkimuspisteiden lukumäärä	Turvepaksuudet, vaihteluväli (m)	Keskimääräinen turvepaksuus (m)	Yleisimmät pohjamaalajit tutkimuspisteissä
Huuhansuo (ent. turvetuotantoalue)	54	0,2...4,5	2,8	Liejunsekainen savi, hiekka, hiekkamoreeni
Aitsaarensuo	46	0,1...3,15	1,8	Hiekka, savensekainen hiekka
Saunasuo	72	0,2...4,5	2	Hiekka, liejunsekainen savi, savi
Suurisuo	92	0,1...5,6	3,7	Hiekka, hiesu, savi, hieta, liejunsekainen savi
Tomperinsuo	6	0,4...3,6	2,8	Hiekka

Huuhansuo

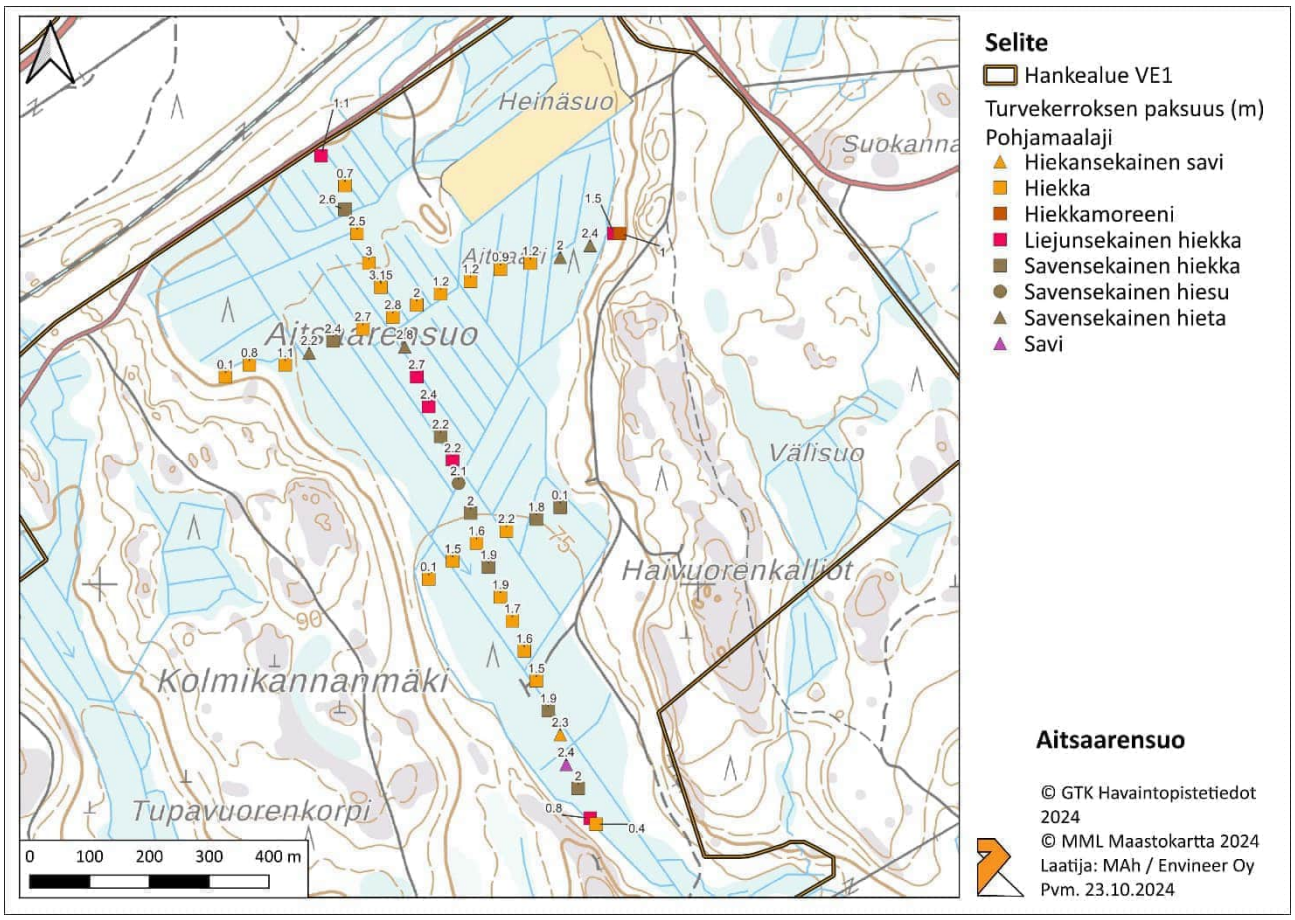
Huuhansuon entisellä turvetuotantoalueella tutkimuksia tehtiin yhteensä 54 tutkimuspisteessä (Kuva 24). Turvepaksuudet vaihtelevat välillä 0,2…4,5 m, ollen keskimäärin noin 2,8 m. Huuhansuolla pohjamaalajina esiintyy pääosin liejunsekaista savea (15 pisteessä), hiekkaa (11 pisteessä) ja hiekkamoreenia (7 pisteessä). (GTK, Turveaineistot, toimitettu 14.10.2024)



Kuva 24. Turvekerroksen paksuudet ja pohjamaalajit Huuhansuolla.

Aitsaarensuo

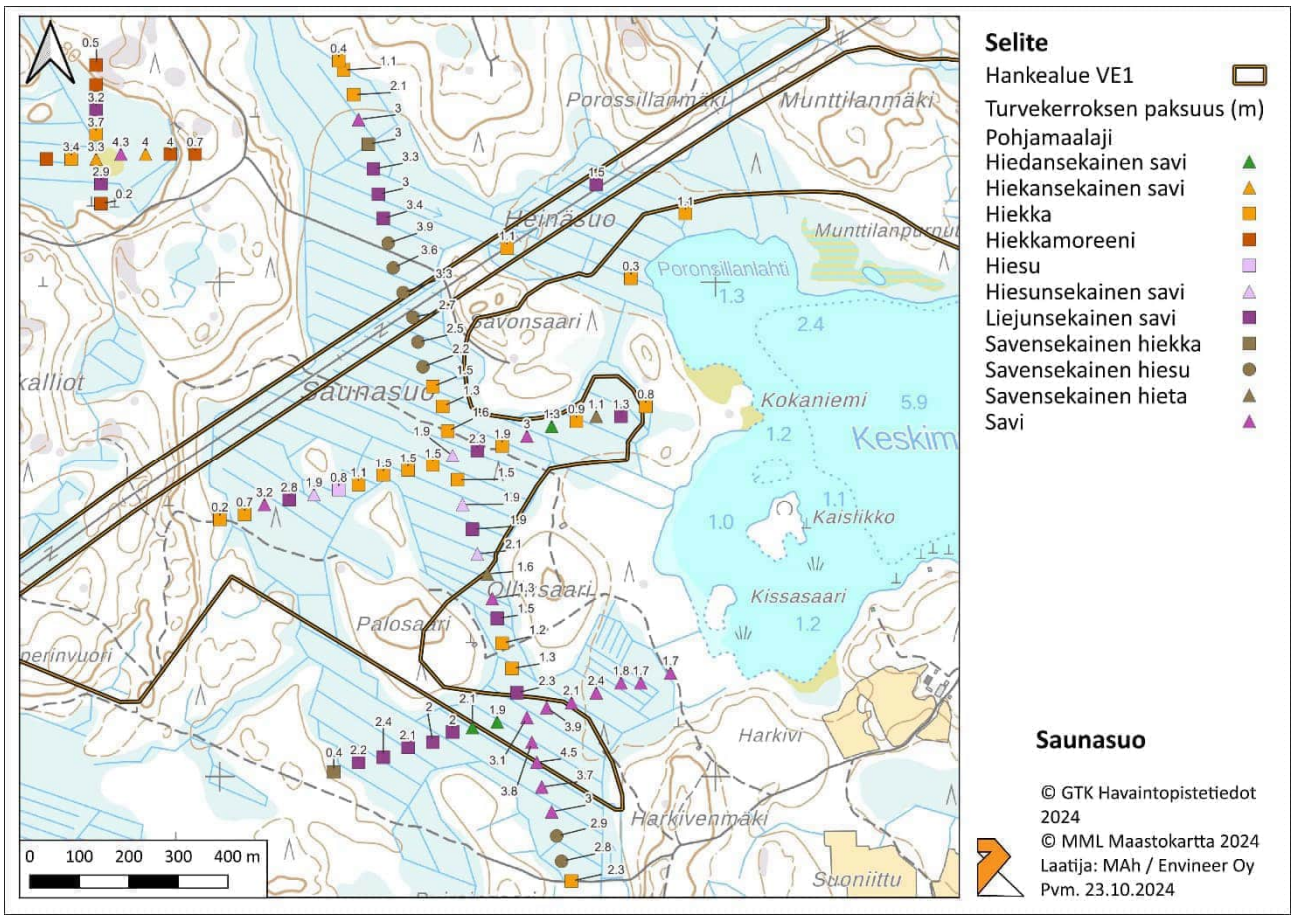
Aitsaarensuolla turvetutkimuksia tehtiin yhteensä 46 tutkimuspisteessä (Kuva 25). Turvepaksuudet vaihtelevat välillä 0,1…3,15 m, ollen keskimäärin noin 1,8 m. Aitsaarensuolla pohjamaalajina esiintyy pääosin hiekkaa (23 pisteessä) ja savensekaista hiekkaa (9 pisteessä). (GTK, Turveaineistot, toimitettu 14.10.2024)



Kuva 25. Turvekerroksen paksuudet ja pohjamaalajit Aitsaarensuolla.

Saunasuo

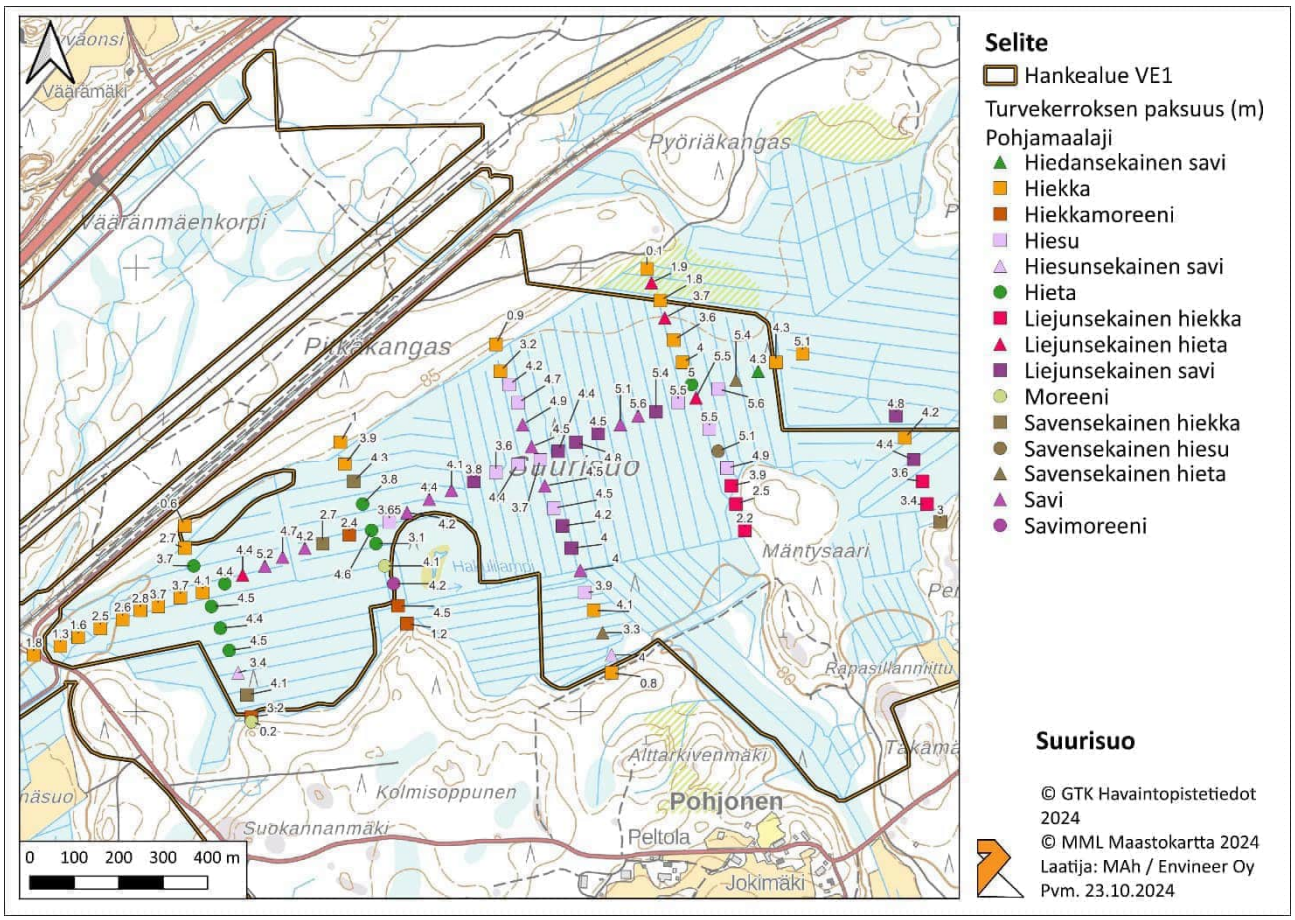
Saunasuolla turvetutkimuksia tehtiin yhteensä 72 tutkimuspisteessä (Kuva 26). Turvepaksuudet vaihtelevat välillä 0,2…4,5 m, ollen keskimäärin noin 2 m. Saunasuolla pohjamaalajina esiintyy pääosin hiekkaa (22 pisteessä), liejunsekaista savea (15 pisteessä) ja savea (15 pisteessä). (GTK, Turveaineistot, toimitettu 14.10.2024)



Kuva 26. Turvekerroksen paksuudet ja pohjamaalajit Saunasuolla.

Suurisuo

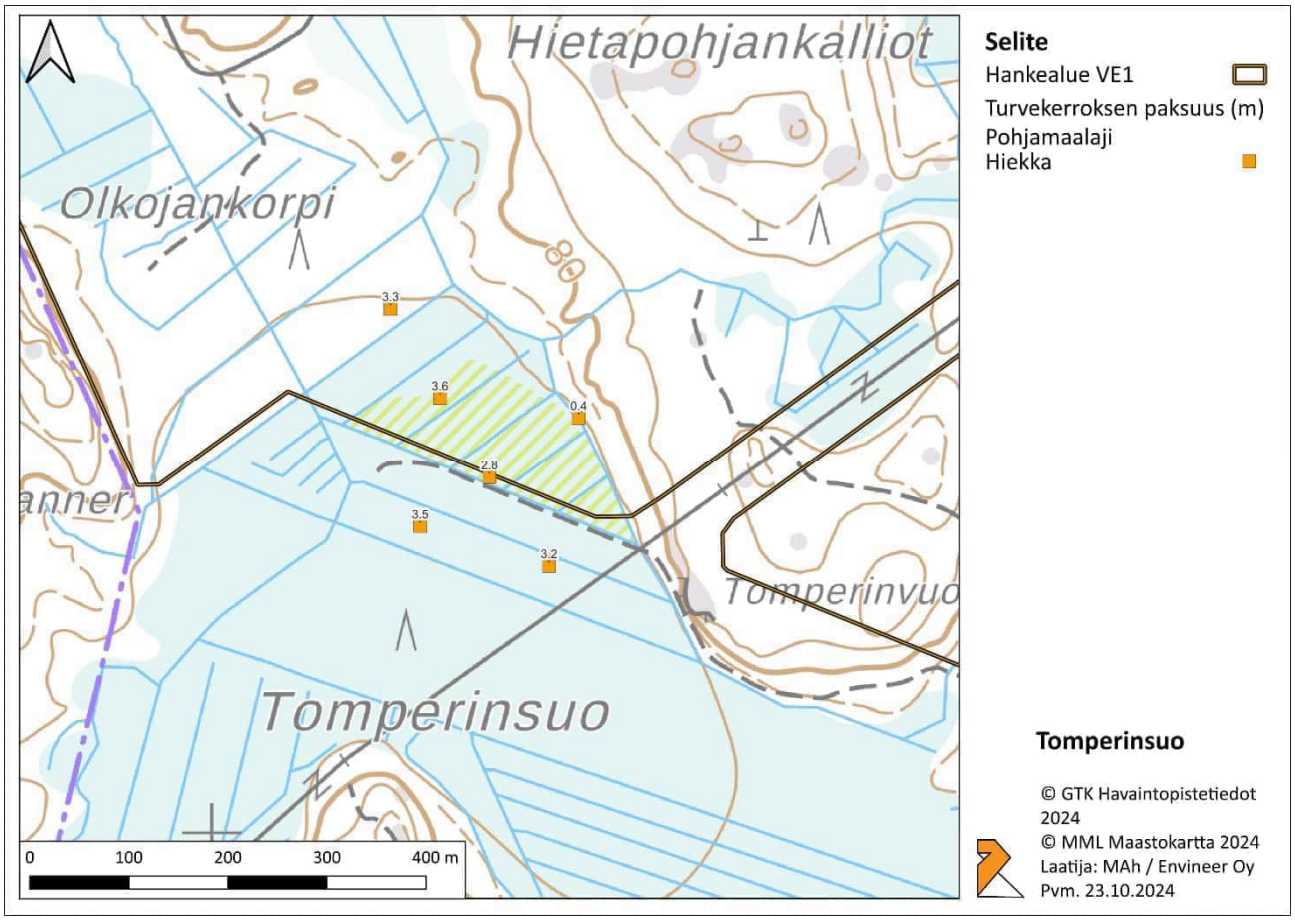
Suurisuolla turvetutkimuksia tehtiin yhteensä 92 tutkimuspisteessä (Kuva 27). Turvepaksuudet vaihtelevat välillä 0,1…5,6 m, ollen keskimäärin noin 3,7 m. Suurisuolla pohjamaalajina esiintyy pääosin hiekkaa (24 pisteessä), hiesua (12 pisteessä), savea (12 pisteessä), hietaa (9 pisteessä) ja liejunsekaista savea (9 pisteessä). (GTK, Turveaineistot, Toimitettu 14.10.2024)



Kuva 27. Turvekerroksen paksuudet ja pohjamaalajit Suurisuolla.

Tomperinsuo

Tomperinsuolla turvetutkimuksia tehtiin yhteensä 6 tutkimuspisteessä (Kuva 28). Turvepaksuudet vaihtelevat välillä 0,4…3,6 m, ollen keskimäärin noin 2,8 m. Tomperinsuon kaikissa kuudessa tutkimuspisteessä pohjamaalajina esiintyi hiekkaa. (GTK, Turveaineistot, toimitettu 14.10.2024)



Kuva 28. Turvekerroksen paksuudet ja pohjamaalajit Tomperinsuolla.

Maakerrospaksuudet ja geotekniset tutkimukset

Aurinkopaneelialueen maakerrospaksuuksista ei ole kattavaa tietoa saatavilla. Alueella ei ole tehty geoteknisiä tutkimuksia tämän hankkeen myötä, eikä näin ollen kallionpinnan tasosta (maakerrospaksuuksista) ole tietoa. Reunamuodostuman alueella, Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueilla, maakerrosten paksuuksista on tietoa tehtyjen pohjavesiselvitysten osalta.

Salpausselän reunamuodostumassa, Palanutkankaan pohjavesialueen länsi- ja keskiosissa, maakerrosten kokonaispaksuus on monin paikoin yli 20 metriä. Pohjavesialueen itäosassa, valtatien 6 eteläpuoleisella maa-ainesottoalueella kallion pinta kohoaa lähelle maanpinnan tasoa. Vääränmäenkorven alueella kallio on noin 9 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +86 m mpy. Kären pohjavesialueen itäreunalla, valtatien 6 tuntumassa, kallion pinta on noin 21 m syvyydellä, tasolla +78 m mpy, ja itäosassa valtatien 6 Toikkalantien alikulun alueella noin 9 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +88 m mpy. (Suomen ympäristökeskus, 2024.)

GTK:n Pohjatutkimukset karttapalvelun perusteella aurinkopaneelialueen läheisyyteen sijoittuvien Kuutostien, Vierustien ja Karjalan radan alueella on tehty pohjatutkimuksia. Pohjatutkimukset ovat

pääosin paino- ja puristinheijarikairauksia. Pohjatutkimukset sijoittuvat kuitenkin aurinkopaneelialueen ulkopuolelle, teiden ja rata-alueen varsille, joten niistä saaduilla tiedoilla ei katsota suoraan olevan hyötyä tätä hanketta ajatellen.

Maaperän taustapitoisuudet

GTK:n maaperän taustapitoisuusrekisterin (TAPIR) mukaan aurinkopaneelialue sijoittuu arseeniprovinssialueelle 1 (Etelä-Suomen arseeniprovinssi). Arseeniprovinssialueella moreenin arseeni- ja paikoin myös antimonipitoisuudet ovat yleensä suurempia kuin muualla Suomessa. GTK:n maaperän taustapitoisuusrekisterin perusteella 15 km säteellä aurinkopaneelialueesta luonnonmaan (moreenin) keskiarvot, enimmäisarvot ja SSTP-arvot (*suurin suositeltu taustapitoisuusarvo)* ja kynnysarvot koboltin, kromin, kuparin, nikkelin, sinkin, vanadiinin ja bariumin osalta on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 8). Keskiarvopitoisuudet ovat noin kolmasosa tai korkeintaan puolet suurimmasta suositellusta taustapitoisuusarvosta, mutta enimmäisarvot ylittävät suositellut arvot. Rekisteri ei sisältänyt arseenin taustapitoisuustietoja.

Taulukko 8. Maaperän taustapitoisuudet tiettyjen alkuaineiden suhteen noin 15 km säteellä aurinkopaneelialueesta (GTK:n Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR)-karttapalvelu, julkaisupäivä ei tiedossa). SSTP=suurin suositeltu taustapitoisuusarvo.

Alkuaine	Keskiarvo (mg/kg)	Enimmäisarvo (mg/kg)	SSTP (mg/kg)	Kynnysarvo (mg/kg)
Koboltti (Co)	2,27	8,47	6,1	20
Kromi (Cr)	9,02	35,28	23,0	100
Kupari (Cu)	8,62	24,77	17,0	100
Nikkeli (Ni)	5,48	20,14	16,0	50
Sinkki (Zn)	23,70	89,52	51,0	200
Vanadiini (V)	13,11	48,79	30,0	100
Barium (Ba)	44,98	121,85	87,0	-

Pilaantuneet maa-alueet

Ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmässä (ns. MATTI-rekisteri) hankealueelle sijoittuu kaksi kohdetta: Vapo Oy Huuhansuon turvetuotantoalueen tukikohta (kohdetunnus 100334533) ja Hurtanmaan lopetettu kaatopaikka (kohdetunnus 100309742). Entinen turvetuotantoalueen tukikohta on tietojärjestelmässä statuksella ”ei puhdistustarvetta”. Vanha kaatopaikka, joka sijaitsee hankealueella Tupavuorelta noin 400 metriä koilliseen, on merkitty tietojärjestelmään statuksella ”selvitystarve”. Tiettävästi kaatopaikka on ollut toiminnassa vuosina 1966—84 (Kääriä, 1992). Vanhojen ilmakuvien (www.paikkatietoikkuna.fi) perusteella kaatopaikan jätetäyttöalueen pinta-ala on noin 0,5 ha. Kaatopaikan toiminnasta tai jätesisällöstä ei ole tarkempia tietoja. Kaatopaikan alueella tullaan toteuttamaan pilaantuneisuusselvityksiä Lappeenrannan kaupungin toimesta. Selvitysten perusteella arvioidaan kaatopaikan kunnostustarve niin ympäristön tilan kuin aurinkovoimalan toteutuksen kannalta.

Happamat sulfaattimaat

GTK:n Happamat Sulfaattimaat -karttapalvelun mukana hankealueella ei esiinny happamia sulfaattimaita eikä mustaliuske-esiintymiä.

Aurinkopaneelialueen pohjoisreuna sijoittuu I Salpausselän reunamuodostuman alueelle. Muu osa aurinkopaneelialueesta on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Ulkoinen sähkönsiirto kulkee jo osittain muokattua pohjoista tai eteläistä reittiä pitkin.

Aurinkopaneelialueen läheisyydessä, noin 100 metrin etäisyydellä, sijaitsee Mannunkankaan arvokkaat rantakerrostumat. Hankkeella ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutuksia kyseiseen rantakerrostumaan vaan vaikutukset rajautuvat itse aurinkopaneelialueelle. Aurinkopaneelialueen ja ulkoisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen maa- ja kallioperän nykytilan herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

10.3 Vaikutusten arviointi

10.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanketta ei toteuteta ja alue säilyy toistaiseksi nykytilassa. Alue säilyy jatkossakin metsätalouskäytössä eikä sille kohdistu maankäytön muutoksia tai rakentamista. Alueella nyt harjoitettava metsätalous voi aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia maaperään ja muodostaa samankaltaisen riskin mm. onnettomuuksiin liittyvälle maaperän pilaantumiselle.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia siten voi syntyä. Vaikutukset alueen maa- ja kallioperään pysyvät nykyisenlaisena. Alueella voidaan harjoittaa kuitenkin muuta toimintaa, kuten metsätaloutta, maa-ainesten ottoa tai -louhintaa, joilla voi olla vaikutuksia alueen maa- ja kallioperään.

10.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Aurinkovoimalan rakentamisen ensimmäiset vaiheet ovat puuston poisto ja tieyhteyksien rakentaminen. Olemassa olevaa tieverkostoa tarvittaessa vahvistetaan. Tieverkko toteutetaan tarvittavilta osin (kuten suoalueille) geoverkkorakenteilla, jolloin tiestön kantavuus saavutetaan ilman merkittäviä massanvaihtoja. Geoverkon päälle rakennetaan tierakenne soveltuvasta kiviaineksesta. Vaihtoehdossa VE1 alueen tieverkko kattaa noin 65 km tietä, jolloin tiepohjan alle tarvitaan n. 143 000 m^3 kiviainesta. Tieverkostoa hyödynnetään konttimuuntajien kuljetuksessa sekä voimalan muussa rakentamisessa, kuten puun poistossa ja paalutuksessa. Myöhemmin tieverkosto palvelee huolto- ja tarkastustöitä. Teiden rakentamisen yhteydessä toteutetaan myös tarvittavat vesien johtamis- ja hallintarakenteet. Tämän jälkeen rakennetaan paneelien ja

muuntamoiden perustukset sekä kaapeliyhteydet ja viimeisenä toteutetaan voimalan maanpäällisten osien (kuten paneelit ja niiden telineet) asennukset. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin, jolloin maisemaan ja ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia pystytään minimoimaan. Kaapelikaivannon on oltava vähintään 0,7 m syvä, pelloilla ja ojanpohjalla vähintään yhden metrin syvyinen (Nevalainen, 2023). Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, jolloin rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat paikallisempia kuin maakaapeleita rakennettaessa. Ilmajohtojen asennus vaatii sähköpylväiden pystyttämisen maaperään. Sähköpylväiden asennuksesta aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu maastonmuodoista ja maaperäolosuhteista.

Vaihtoehdossa VE1 aurinkovoimalat rakennetaan pääosin suo- ja kalliomaan alueille. Salpausselän reunamuodostuman alueella rakentaminen kohdistuu hiekka- ja soravaltaisille alueille. Aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu maastonmuodoista ja maaperäolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Aurinkopaneelien ja muuntamoiden perustamistapa on pääosin paaluperustus, jonka tarkempi toteutus määräytyy maaperän mukaan. Paaluina käytetään joko puu- tai teräspaaluja, jotka suoalueella lyödään maahan turvekerroksen läpi alapuoliseen kantavaan maakerrokseen saakka. Turvealueella paalutukset ulotetaan noin 1 m turvekerroksen alapuolelle. Mineraalimaa- ja kallioalueilla sovelletaan kyseisille alueille soveltuvaa perustustapaa. Mineraalipitoisilla alueilla paalutetaan noin 1 metrin syvyyteen pintamaan läpi tai routarajan alle. Kallioalueilla paalut ankkuroidaan peruskallioon.

Rakennusvaiheessa merkittävimmät maaperään kohdistuvat vaikutukset muodostuvat alueilla tehtävistä maanrakennustöistä sekä huoltoteiden ja kaapelilinjojen rakentamisesta. Alueella lisääntyvä liikenne ja rakentamistoimenpiteet aiheuttavat pölyhaittaa, joka voi aiheuttaa paikallista kuormitusta maaperään. Raskaiden koneiden ja kalusteiden käyttö voivat aiheuttaa paikallisesti maaperän tiivistymistä. Maakaapeleiden rakentamisen vaikutus kohdistuu pääsääntöisesti jo muutoinkin luonnontilaltaan muuttuneeseen ympäristöön. Aurinkopaneelialue on maastoltaan mäkistä ja soista, jolloin rakentaminen voi vaatia pohjanvahvistustoimenpiteitä ja näihin liittyvää vähäistä maamassojen siirtelyä. Massanvaihtojen määrä alueella pyritään kuitenkin minimoimaan. Kallioperän louhintaa ei tehdä aurinkopaneelikenttien osalta, mutta paaluja ankkuroidaan peruskallioon tarvittaessa, joka aiheuttaa paikallisia ja pysyviä vaikutuksia kallioperään. Kallion ankkurointi voi avata olemassa olevia rakoja ja/tai synnyttää uusia paikallisia halkeamia kallioperään. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maaperään ovat pysyviä ja välillisiä vaikutuksia voi muodostua myös pohjaveteen.

Rakentamisen aikana muutoksia maaperään voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista ja onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset maahan ja maaperään kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Onnettomuuksien seuraukset voivat ulottua myös kalliopohjaveteen.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9) on esitetty arviot muokattavien maa-alojen laajuudesta eri hankevaihtoehdoissa. Arvioinnissa on huomioitu olemassa oleva tieto maa-/kallioperän laadusta voimalapaikalla (pohjautuen GTK:n maaperäaineistoon), tiestön rakentamis- ja muokkaustarve, raivattava metsäala sekä sisäisen tiestön tilantarve (noin 4,5 m). Ilmajohdon osalta pinta-alan määrityksissä on huomioitu raivattavat metsäalat, jolloin muokattavat pinta-alat ovat suuremmat

kuin maakaapelin rakentamisvaiheessa. Raivaustöiden aikaan vaikutuksia kohdistuu pääosin pintamaahan. Sähköpylväiden asennus vaatii pienialaisia kaivuutöitä. Maakaapelin rakentamisen aikaan maaperään kohdistuvien vaikutusten suuruus on kuitenkin merkittävämpi, koska kaivuutöitä tehdään koko sähkönsiirtolinjauksen osalta (n. 4 km).

Hankevaihtoehdossa VE1 ja VE1a maaperään arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia yhteensä noin 791 ha alueelle. Hankevaihtoehdossa VE1 ja VE1b maaperään arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia yhteensä noin 787 ha alueelle. Hankevaihtoehdossa VE1 kallioperään arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia yhteensä noin 199 ha alueelle. Kallioperään kohdistuvat vaikutukset on arvioitu GTK:n maaperäaineiston (1:20 000) pohjalta siten, että laskennoissa on huomioitu ne alueet, joissa esiintyy kalliomaata (maanpeite enintään 1 m). Kallioperän osalta esitetyt pinta-alat ovat yliarvioita, vaikutukset kallioperään ovat pinta-alallisesti todellisuudessa huomattavasti pienempiä.

Taulukko 9. Arvio rakennusvaiheessa muokattavista pinta-aloista vaihtoehdoittain.

	Vaihtoehto			
	VE1		VE2	
Aurinkovoimalan vaatima pinta-ala (ha)	775		437	
Rakennettavan tieverkon osuus (km)	65		40	
Teiden ja sisäisen sähkönsiirron vuoksi muokattava ala (ha)	30		19	
Ulkoinen sähkönsiirto, pohjoinen ilmajohto 400 kV (ha)	14			
Ulkoinen sähkönsiirto, pohjoinen ilmajohto 110 kV (ha)			10	
Ulkoinen sähkönsiirto, pohjoinen maakaapeli (ha)			3*	
Ulkoinen sähkönsiirto, eteläinen ilmajohto 400 kV (ha)	10			
Sähköasemien ala (ha)	2**		2**	
Kallioperä (ha)	199		119	
Maaperä (ha)	791 (VE1+VE1a)	787 (VE1+VE1b)	449 (VE2+VE2a)	442 (VE2+VE2b)

** Kaivannon tilavuutta ei ole huomioitu*
***Yhden sähköaseman vaatima pinta-ala*

Ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona nykyistä Fingridin johtokäytävää hyväksikäyttäen, joko pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Ulkoista sähkönsiirtoa varten 400 kV johtoaukeaa tulee leventää maksimissaan noin 33 m. Sähköaseman rakentaminen vaatii maamassojen siirtelyä ja tasausta, joiden osalta vaikutukset maaperään ovat pysyviä. Vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia.

Pylvään asennussyvyyteen vaikuttaa maaperän laatu ja sen kovuus sekä pylvään pituus. Esimerkiksi pehmeässä maaperässä käytetään lisätukia, jotta riittävä tuenta saavutetaan. Tarvittaessa lisätukia kiinnitetään myös kallioon. (Suutari, 2018). Sähköpylväiden rakennusvaiheessa tehdään puuston ja kasvillisuuden raivausta johtoaukean vaatiman tilavarauksen verran (33 m), joka voi aiheuttaa pintamaahan vaikutuksia raskaita koneita ja kalustoja käytettäessä. Pylväiden asennus aiheuttaa vaikutuksia maaperään ja asennustavasta riippuen myös kallioperään. Pylväiden asentaminen aiheuttaa paikallisia vaikutuksia maaperään, mutta vaikutusten laajuus on pieni pylväsvälin ollessa noin 200–350 m. Kasvillisuuden ja puuston poisto vaikuttaa myös pohjaveden muodostumiseen.

Pohjoinen reitti (VE1a) sijoittuu I Salpausselän reunamuodostuman alueelle, jossa maaperä on pääosin hiekkaa (Hk) ja olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ovat hyvät. Maakerrospaksuudet ovat Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueilla paikoin jopa 20 metrin luokkaa (Suomen ympäristökeskus, 2024). Pohjoisen linjauksen osalta sähköpylväiden asennus kallioperään ei ole todennäköistä eikä näin ollen vaikutuksia kallioperään synny.

Eteläisellä reitillä (VE1b) maaperäolosuhteet ovat vaihtelevampia, pohjamaaolosuhteet vaihtelevat pääosin kalliomaan (Ka), karkean hietan (KHt), saven (Sa) ja hiekkamoreenin (HkMr) välillä. Kalliomaan alueella maapeitteet voivat olla ohuita, enintään 1 m. Eteläisen reitin vaihtelevat maaperäolosuhteet ja paikallisesti ohuet maapeitteet (kalliomaan alueet) voivat vaatia sähköpylväiden asentamisen osittain kallioon. Mikäli lisätukia kiinnitetään kallioon aiheuttaa se pysyviä vaikutuksia kallioperään. Kallion poraaminen/ankkurointi voi avata olemassa olevia rakoja ja/tai synnyttää uusia paikallisia halkeamia kallioperään. Rakentamisesta aiheutuu maaperän tiivistymistä ja pölyhaittaa raskaita kalustoja käytettäessä.

Toiminta

Hankkeen normaalin toiminnan aikana ei muodostu suoria vaikutuksia maaperän tilaan. Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä. Ilmajohdot vaativat säännöllisiä huolto- ja kunnossapitotöitä, jotka liittyvät lähinnä kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen voimajohtoaukeilta ja reunavyöhykkeiltä. Kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen liittyy mahdollinen onnettomuusriski, kuten rakennusvaiheessakin. Huolto- ja kunnossapitotöissä käytettävät raskaat kalustot ja koneet voivat aiheuttaa maaperän tiivistymistä.

Aurinkopaneelien puhdistuksessa ja alueen kasvillisuuden torjunnassa mahdollisesti käytettävät kemikaalit voivat aiheuttaa paikallista kuormitusta maaperään. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin pieneksi, koska mahdollisesti käytettävät kemikaalimäärät ovat pieniä.

Muutoksia maaperään voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista ja onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset maaperään kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana.

Toiminnan aikana vaikutuksia kallioperään ei synny. Vaikutuksia voi muodostua kalliopohjaveteen esim. onnettomuuksien seurauksena, mikäli haitta-aineita pääsee kulkeutumaan maaperästä kalliopohjaveteen.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoima puretaan ja osat kierrätetään. Voimala-alueen maakaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan, jos sille on ympäristönsuojelulliset perusteet. Ulkoiseen sähkönsiirtoon käytetyt ilmajohdot säilytetään. Aurinkopaneelialueelle rakennettu toimintaa tukeva infrastruktuuri, kuten tiestö säilytetään. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia maaperään kuin rakennusvaiheessa, mutta vaikutukset ovat lievempiä, koska merkittävimmät rakennustoimenpiteet, kuten tiestön rakentaminen, on jo tehty. Purkutoimenpiteet sekä raskaiden koneiden ja kalusteiden käyttö voivat aiheuttaa maaperän tiivistymistä ja/tai pölyhaittaa.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutuksia kallioperään ei synny. Vaikutuksia voi muodostua kalliopohjaveteen esim. onnettomuuksien seurauksena, mikäli haitta-aineita pääsee kulkeutumaan maaperästä kalliopohjaveteen

Tieyhteyksien, maakaapeleiden ja aurinkopaneelien rakentaminen vaatii maanmuokkausta, maamassojen siirtelyä ja tasausta, joiden osalta vaikutukset maaperään ovat pysyviä. Maakaapelit rakennetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen, jolloin maisemaan ja ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia pystytään minimoimaan. Maamassoja ei siirretä aurinkopaneelialueen ulkopuolelle. Tarvittaessa maamassoja haetaan myös aurinkopaneelialueen ulkopuolelta, ainakin tieverkon osalta. Välilliset vaikutukset voivat kohdistua myös aurinkopaneelialueen ulkopuolelle, esim. pohjaveden kautta. Kallioperän louhintaa ei tehdä aurinkopaneelikenttien osalta mutta paaluja ankkuroidaan tarvittaessa peruskallioon, joka aiheuttaa paikallisia ja pysyviä vaikutuksia kallioperään. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus aurinkopaneelialueen maaperään arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus aurinkopaneelialueen kallioperään arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Sähköpylväiden asennus aiheuttaa pienialaisia vaikutuksia maaperään. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset maaperään arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa (VE1a ja VE1b) pieneksi ja kielteiseksi. Sähköpylväiden asennus voi vaatia maaperäolosuhteista riippuen kallion porausta, mahdollisesti eteläisen (VE1b) reittivaihtoehdon osalta. Kallioperään kohdistuu tällöin pysyviä, mutta pienalaisia vaikutuksia.

10.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE2 rakennustoimenpiteet ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1. VE2 aurinkopaneelikenttien rakentaminen suoritetaan pääosin samoille alueille kuin VE1, mutta rakentamispinta-ala on vaihtoehdossa VE2 lähes puolet pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 alueen tieverkko kattaa noin 40 km, jolloin tiepohjan alle tarvitaan n. 88 000m^3 kiviainesta. Tieverkon rakentamiseen tarvittava murskemateriaalin määrä (88 000 m^3) on noin 40 % pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 (143 000 m^3). Vaihtoehdossa VE2 aurinkovoimalat rakennetaan pääosin suo- ja kalliomaan alueille. Reunamuodostuman alueella rakentaminen kohdistuu hiekkavaltaisille alueille.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maaperään arvioidaan vaihtoehdossa VE2 samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutusalue on kokonaisuutena pienempi. Merkittävimmät vaikutukset muodostuvat paneelikenttien, tiestön ja maakaapeleiden rakentamisesta, jotka vaativat maanmuokkausta, maamassojen siirtelyä ja tasausta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maaperään ovat pysyviä ja välillisiä vaikutuksia voi muodostua myös pohjaveteen.

Kallion louhintaa ei tehdä aurinkopaneelikenttien osalta, mutta paaluja ankkuroidaan tarvittaessa peruskallioon, joka aiheuttaa paikallisia ja pysyviä vaikutuksia kallioperään. Kallion ankkurointi voi avata olemassa olevia rakoja ja/tai synnyttää uusia paikallisia halkeamia kallioperään.

<u>Ulkoinen sähkönsiirto</u>

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko ilmajohtona (VE2a) tai maakaapelina (VE2a) pohjoista reittiä pitkin, hyödyntäen nykyistä Fingridin johtokäytävää. Sähkönsiirtoa varten 110 kV johtoaukeaa tulee leventää noin 19–23 m. Sähköpylväiden rakennusvaiheessa tehdään puuston ja kasvillisuuden raivausta johtoaukean vaatiman tilavarauksen verran, joka voi aiheuttaa pintamaahan vaikutuksia raskaita koneita ja kalustoja käytettäessä. Pylväiden asennus aiheuttaa vaikutuksia maaperään ja asennustavasta riippuen myös kallioperään. Vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia johtuen pitkästä pylväsvälistä 200–350 metriä. Tästä johtuen ilmajohdon (VE2a) rakentamisen aikaiset vaikutukset maaperään arvioidaan pieneksi.

Pohjoinen reitti sijoittuu I Salpausselän reunamuodostuman alueelle, jossa maaperä on pääosin hiekkaa (Hk) ja olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ovat hyvät. Reunamuodostuman vaikutuksesta maakerrospaksuudet ovat alueella huomattavia, jopa 20 metrin luokkaa, jolloin lisätukien asennus kallioperään ei todennäköisesti ole tarpeen eikä näin ollen vaikutuksia kallioperään synny.

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina (VE2b), aiheuttaa se ilmajohtoa suurempia vaikutuksia maaperään. Maakaapelin asennus vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta (n. 4 km), jolloin vaikutuksia maaperään syntyy koko sähkönsiirtolinjan osalta. Maakaapelin vaatima tilavaraus on noin 6–8 m. Kaapelikaivannon on oltava vähintään 0,7 m syvä, pelloilla ja ojanpohjalla vähintään 1 m (Nevalainen, 2023).

Edellä taulukossa (Taulukko 9) esitettiin arviot muokattavien maa-alojen laajuudesta eri hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdossa VE2 ja VE2a maaperään arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia yhteensä noin 449 ha alueelle. Hankevaihtoehdossa VE2 ja VE2b maaperään arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia yhteensä noin 442 ha alueelle. Hankevaihtoehdossa VE2 kallioperään arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia yhteensä noin 119 ha alueelle.

Toiminta

Toiminnan aikaiset toimenpiteet ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset maaperään muodostuvat samoista tekijöistä kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutusalue on pienempi.

Toiminnan aikana vaikutuksia kallioperään ei synny.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen toimenpiteet ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset maaperään muodostuvat samoista tekijöistä kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutusalue on pienempi.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutuksia kallioperään ei synny.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset aurinkopaneelialueen maaperään arvioidaan kokonaisuutena samaksi kuin vaihtoehdossa VE1 eli keskisuureksi ja kielteiseksi. Vaikutukset muodostuvat samoista suorista ja välillisistä vaikutuksista kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutusalue on kuitenkin pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 rakennusalan ollessa pienempi. Kallioperän louhintaa ei tehdä aurinkopaneelikenttien osalta, mutta paaluja ankkuroidaan tarvittaessa peruskallioon, joka aiheuttaa paikallisia ja pysyviä vaikutuksia kallioperään. Vaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus aurinkopaneelialueen kallioperään arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

Sähkönsiirron toteuttaminen ilmajohtona (VE2a) pohjoista reittiä pitkin aiheuttaa paikallisia vaikutuksia maaperään. Tällöin vaikutukset maaperään arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelina (VE2b) pohjoista reittiä pitkin vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta, jolloin vaikutuksia maaperään syntyy koko sähkönsiirtolinjan osalta. Tällöin vaikutukset maaperään arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi.

10.3.4 Yhteisvaikutukset

Luumäen Palanutkankaalle suunnitellaan kahta aurinkovoimapuistoa, jotka sijoittuvat Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimapuiston välittömään läheisyyteen. Palanutkankaan itäosa on pääosin metsäaluetta ja alueella sijaitsee myös Palanutkankaan pohjavesialue. Palanutkankaan aurinkovoimahankkeista aiheutuvat vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin

Huuhansuon-Suurisuon hankkeesta aiheutuvat vaikutukset. Mikäli hankkeiden rakentamistoimet ajoittuvat samaan aikaan toteutettaviksi maaperään, ja perustamistavasta riippuen myös kallioperään, kohdistuu laaja-alaisempia vaikutuksia, erityisesti rakennusvaiheessa.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu olemassa oleva maakaasulinja, joka kulkee suunnitellun aurinkovoimapuiston läpi. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua, mikäli aurinkopaneelialueen läpi kulkeva maakaasulinja laajennetaan vetyputkeksi, jolloin alueella tehtävät maanrakennustyöt vaikuttavat alueen maaperään. Rakentamisvaiheen kaivuutöissä ja raskaiden työkoneiden liikkumisessa hankealueella tulee huomioida suojaetäisyydet kaasuputkeen.

Aurinkopaneelialueen läheisyydessä kulkee valtatie 6 ja lisäksi aurinkopaneelialueen läpi kulkee Karjalan rata (rautatie). Liikenteestä aiheutuvilla päästöillä saattaa olla vaikutusta maaperään, esimerkiksi tiesuolauksen seurauksena. Liikenteen ja hankkeen yhteisvaikutukset arvioidaan epätodennäköisiksi, koska aurinkopaneelialueella ei käytetä kemikaaleja. Yhteisvaikutukset arvioidaan mahdollisiksi vain onnettomuustilanteissa.

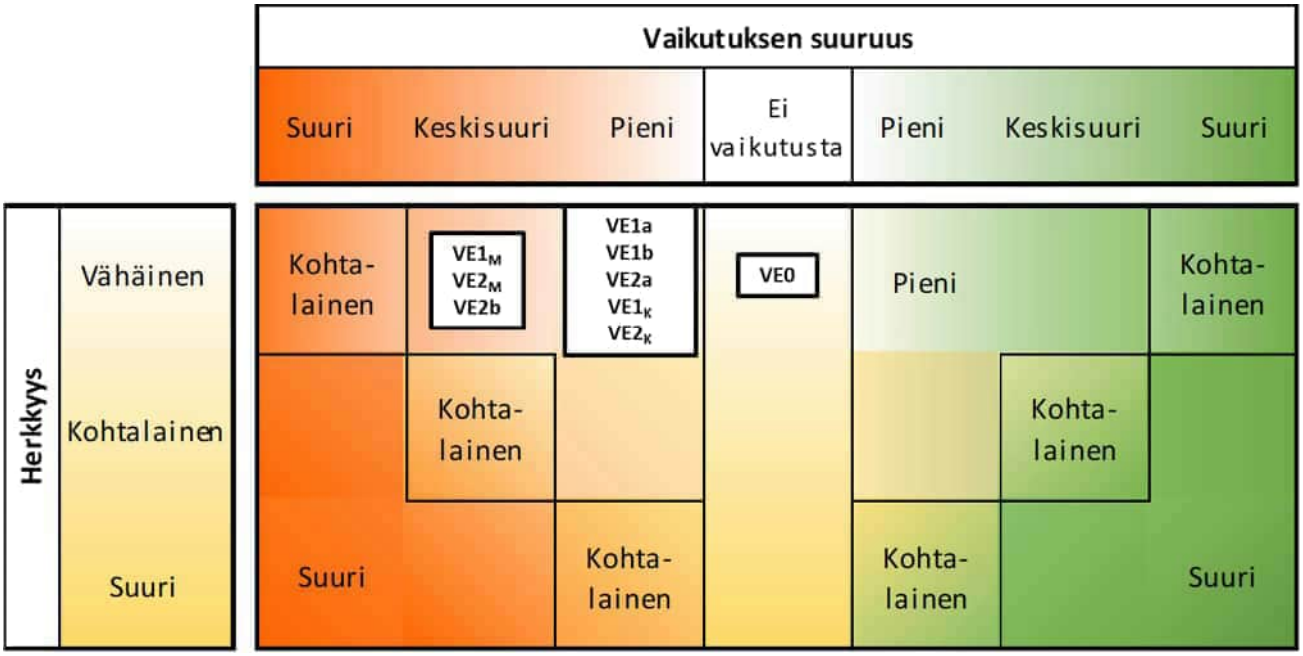
10.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Aurinkopaneelialueen ja sähkönsiirtoreittien maa- ja kallioperän nykytilan herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia siten voi syntyä. Vaikutukset alueen maa- ja kallioperään pysyvät nykyisenlaisena.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus aurinkopaneelialueen maaperään arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus aurinkopaneelialueen kallioperään arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutukset maaperään arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa (VE1a ja VE1b) pieneksi ja kielteiseksi. Sähköpylväiden asennus voi vaatia maaperäolosuhteista riippuen kallion porausta, mahdollisesti eteläisen (VE1b) reittivaihtoehdon osalta. Kallioperään kohdistuu tällöin pysyviä mutta pienalaisia vaikutuksia. Pohjoisen sähkönsiirron osalta pylväiden asentaminen kallioon on epätodennäköistä suurten maakerrospaksuuksien takia, jolloin vaikutuksia kallioperään ei aiheudu sähkönsiirtolinjauksen osalta.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset aurinkopaneelialueen maaperään arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus aurinkopaneelialueen kallioperään arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Vaikutusalue on kuitenkin pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 kokonaisrakennusalan ollessa pienempi. Sähkönsiirron toteuttaminen ilmajohtona (VE2a) pohjoista reittiä pitkin aiheuttaa paikallisia vaikutuksia maaperään. Tällöin vaikutukset maaperään arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelina (VE2b) pohjoista reittiä pitkin vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta, jolloin vaikutuksia maaperään syntyy koko sähkönsiirtolinjan osalta. Tällöin vaikutukset maaperään arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi.

Vaikutusten merkittävyys on kaikissa vaihtoehdoissa ($VE1_M$, $VE1_K$, VE1a, VE1b, $VE2_M$, $VE2_K$, VE2a ja VE2b) pieni ja kielteinen.



M= Maaperä
K= Kallioperä

10.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Toiminnan tehokkuus, suunnitelmallisuus ja rakentamisessa tehtävät valinnat voivat osaltaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa ja rakentamisessa tulisi huomioida ja hyödyntää olemassa olevaa infraa, kuten tie- ja sähköverkkoa, jolloin vältetään maaperän ja maiseman tarpeetonta muokkausta. Massanvaihtojen määrä alueella tulisi pyrkiä minimoimaan ja rakentamisessa tulisi ensisijaisesti hyödyntää alueelta löytyviä maa-aineksia.

Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet huolletaan ja tarkastetaan säännöllisesti mahdollisten öljyvuotojen varalta. Työkoneet ja kuljetuskalusto varustetaan imeytysturpeella tai muulla vastaavalla materiaalilla, jotta mahdollisissa onnettomuustilanteissa voidaan minimoida vaikutukset maaperään. Onnettomuustapauksissa likaantunut maaperä poistetaan välittömästi haitta-aineiden kulkeutumisen estämiseksi.

10.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Aurinkopaneelialueella ei ole tehty pohjatutkimuksia vielä tässä vaiheessa, jolloin maakerrospaksuuksista tai kalliopinnan korkotasosta ei ole tarkkaa tietoa olemassa. Ei pystytä siis luotettavasti arvioimaan, missä määrin aurinkopaneelialueen maa-aineksia on tarvetta kaivaa tai mahdollisesti kaivettavia maita pystytään hyödyntämään rakentamisessa tai missä määrin niitä joudutaan kuljettamaan aurinkopaneelialueen ulkopuolelta. Vähäiset tiedot kalliopinnan tasosta vaikeuttavat myös arviointia kallioperään kohdistuvista mahdollisista vaikutuksista. GTK on sen sijaan tehnyt kattavasti tutkimuksia aurinkopaneelialueen suoalueilla, joiden perusteella on saatu tietoa mm. turvepaksuuksista ja suoalueiden pohjamaalajeista.

11 POHJAVEDET

11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

11.1.1 Lähtötiedot

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen avoimia aineistoja ja karttoja, Paikkatietoikkunaa, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) avoimia ympäristöjärjestelmiä sekä GTK:n avoimia aineistoja. Lisäksi lähtöaineistoina on käytetty mm. seuraavia aineistoja:

- Suomen ympäristökeskus 2022a. Avoimien ympäristöjärjestelmien-palvelu.
- Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2022. Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.

Palanutkankaan (0540551) ja Kärjen (0540505) pohjavesialueille on tehty pohjaveden suojelusuunnitelma vuonna 2000 (Tammisto, 2000). Suojelusuunnitelmien päivitystä on esitetty, mutta päivitys ei ole toteutunut (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2022). Suojelusuunnitelma pyydettiin Lappeenrannan kaupungilta selvitystä varten.

11.1.2 Arviointimenetelmät

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Hanke- tai vaikutusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä sen läheisyydessä sijaitse yksityisiä talousvesikaivoja. Pohjaveden muodostuminen vaikutusalueella on vähäistä. Pohjaveden laatu on heikko tai muun toiminnan vuoksi olosuhteet ovat muuttuneet. Kohtalainen Hanke- tai vaikutusalue sijaitsee luokitellulla pohjavesialueella ja/tai sen läheisyydessä on yksityisiä talousvesikaivoja. Pohjaveden laatu on luokiteltu hyväksi. Suuri Hanke- tai vaikutusalue sijaitsee tärkeäksi luokitellulla pohjavesialueella, vedenottamon pohjaveden muodostumisalueella tai hankealueelta on selvä yhteys tärkeälle pohjavesialueelle.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ja laatuun ovat vähäisiä, eivätkä ne rajoita alueen vedenkäyttöä. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia (kuukausia). Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle.	Vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen eivät rajoita vedenhankintaa. Pohjaveden laatuun kohdistuvat vaikutukset ovat talousvedelle asetettujen ohje- ja raja-arvojen mukaisia. Vaikutukset ovat melko lyhytkestoisia (1–2 vuotta). Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja lähimmille naapurikiinteistöille.	Vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ovat huomattavia aiheuttaen kaivojen kuivumista tai vedenkäytön estymistä. Heikentää pohjaveden laatua ja estää vedenkäyttöä. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia. Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle.
Myönteinen		
Kielteinen		

11.2 Nykytila

11.2.1 Yleistä pohjavedestä

Pohjavesi on luonnontieteellisen määritelmänsä mukaan maaperän huokoset ja kallioperän halkeamat yhtenäisesti täyttävää vettä, joka liikkuu maa- ja kallioperässä painovoiman vaikutuksesta. Pohjavettä on maaperässä lähes kaikkialla, mutta maaperän geologiset ominaisuudet ja maanpinnan topografia vaikuttavat merkittävästi siihen kuinka paljon pohjavettä muodostuu. Maaperän lisäksi pohjavettä on myös kallioperässä, jossa se on varastoituneena pääosin kallioperän ruhjeisiin ja rakoihin. Merkittävimmät pohjavesivarat sijaitsevat lajittuneissa sora- ja hiekkamuodostumissa, kuten harjuissa ja Salpausselkien reunamuodostumissa, joissa 30–60 % sadannasta suotautuu pohjavedeksi. (Ympäristöministeriö, 2018.)

11.2.2 Luokitellut pohjavesialueet

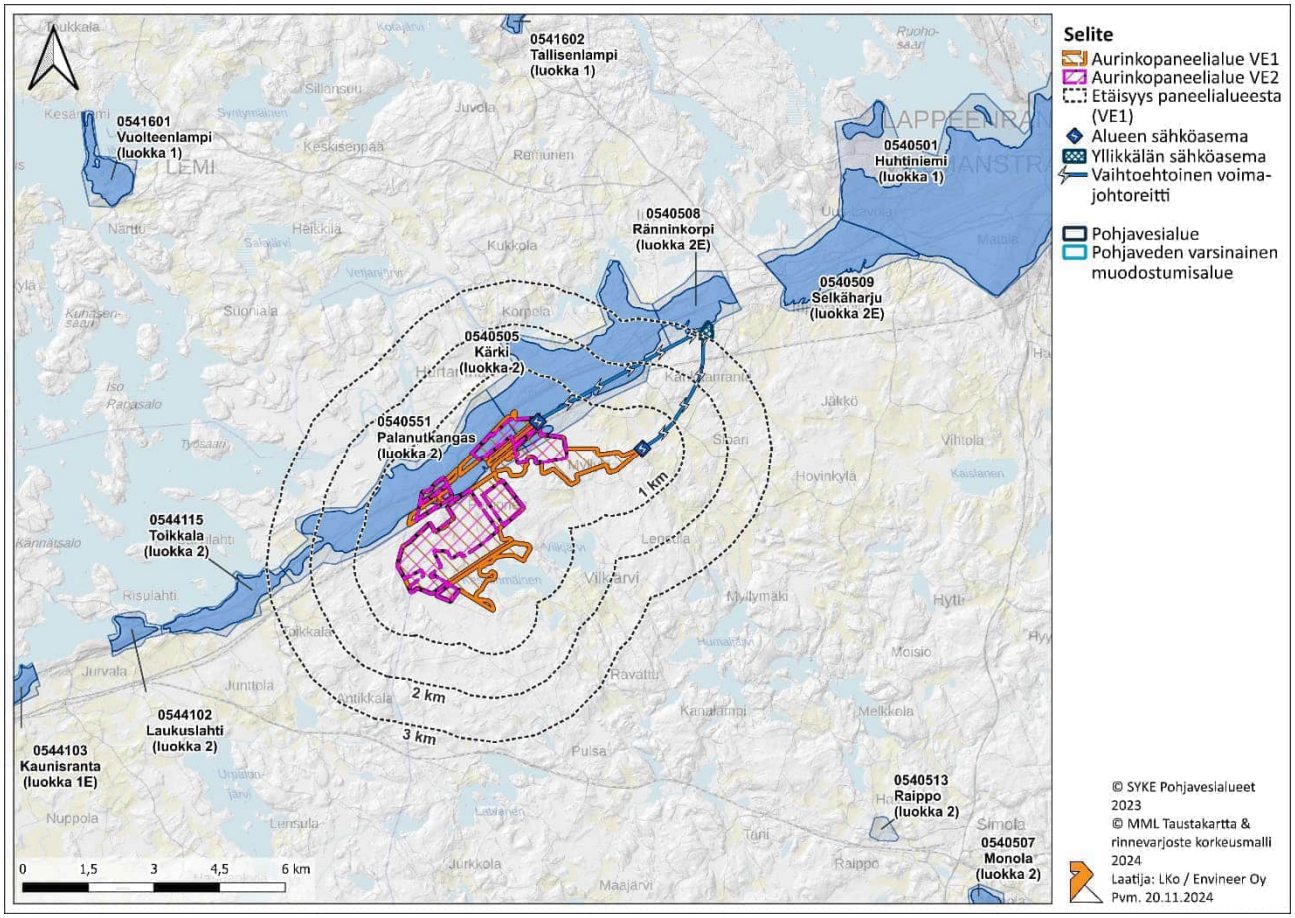
Pohjavesialueiden luokittelu

Pohjavesialueet luokitellaan VML:n (laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä) 10 b §:n mukaan käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa nojalla luokkiin. Pohjavesialueet luokitellaan VML:n pohjalta seuraavasti: vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1-luokka), muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (2-luokka) ja pohjavesialue, jonka pohjavedestä luonnonsuojelu- tai muun lainsäädännön perusteella suojeltu pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka). Kun pohjavesialueeseen liittyy sen pohjavedestä suoraan riippuvainen pintavesi- tai maaekosysteemi, käytetään pohjavesialueen luokassa lisänä E-merkintää (1E tai 2E). Vastuu pohjavesialueiden määrittämisestä kuuluu elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksille (ELY-keskus). Pohjavesialueet on rajattu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin perustuen. Pohjavesialueiden määrittäminen ja luokitus perustuvat

sekä pohjavesigeologisiin tekijöihin että pohjavesimuodostuman mahdolliseen vedenhankintakäyttöön. (Ympäristöministeriö, 2018.)

Aurinkopaneelialueisiin liittyvät luokitellut pohjavesialueet

SYKE:n paikkatietoaineistojen perusteella suunnitellut aurinkopaneelialueet sijoittuvat pohjoisreunaltaan kahdelle eri luokitellulle pohjavesialueelle, Palanutkankaan (0540551) ja Kären (0540505) pohjavesialueille. Molemmat pohjavesialueet ovat luokan 2 pohjavesialueita ja ovat osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Nämä pohjavesialueet eivät nykyisellään ole vedenottokäytössä. Pohjavesialueilla I Salpausselän reunamuodostuma on luokiteltu pohjavesialueeksi lähes koko matkaltaan myös muualla hankealueen läheisyydessä. Muut lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat Toikkala (0544115, 2-luokka) lännessä ja Ränninkorpi (0540508, 2E-luokka) idässä. Toikkalan pohjavesialueelle on paneelikentältä etäisyyttä noin 2,4 km ja Ränninkorven pohjavesialueelle vähintään noin 2 km. Pohjoinen, vaihtoehtoinen voimajohtoreitti kulkee Kärjen pohjavesialueen läpi sekä osittain Ränninkorven pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä. Osa Yllikkälän sähköasemasta sijoittuu Ränninkorven pohjavesialueelle. Aurinkopaneelikenttien alueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse muita luokiteltuja pohjavesialueita. Kuvassa (Kuva 29) on esitetty aurinkopaneelikentät ja sähkönsiirtoreitit eri YVA-vaihtoehdoissa sekä lähimmät luokitellut pohjavesialueet. Hankealuetta lähimmät luokitellut pohjavesialueet on esitetty tarkemmin taulukossa (Taulukko 10).



Kuva 29. Luokitellut pohjavesialueet.

Taulukko 10. Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet (SYKE, 2024).

Nimi	Tunnus	Luokka	Kunta	Kokonaisala (km^2)	Muodostumisala (km^2)	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä (m^3/d)
Palanutkangas	0540551	2	Lappeenranta	7,6	5,45	4365
Kärki	0540505	2	Lappeenranta	7,96	5,9	4200
Toikkala	0544115	2	Luumäki	1,86	1,33	945
Ränninkorpi	0540508	2E	Lappeenranta	1,98	1,28	685

11.2.3 Pohjaveden muodostuminen, pinnankorkeus ja virtaus hankealueella ja sen lähiympäristössä

Hankealueen pohjoisosat sijoittuvat I Salpausselän reunamuodostuman alueelle, jossa olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ovat hyvät. SYKE:n Hertta-tietojärjestelmän (2024) mukaan kaikki lähistön pohjavesialueet ovat tyypiltään antikliinisiä eli vettä ympäristöönsä purkavia. Toikkalassa rantaimeytyminen on mahdollista alueen pohjoispuolella sijaitsevalta Ollikanselältä. Hankealueen lähistön pohjavesialueilla ei ole vedenottamoita. Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueilta on käytettävissä pohjaveden pinnankorkeuden mittaustietoa.

Maa-aines on soraa ja hiekkaa Palanutkankaan pohjavesimuodostumassa. Muodostuman pohjoisosissa maa-aines on karkeampaa. Pohjoisosissa on myös jonkin verran lohkareita. Maa-aines hienonee etelää kohden ollen aivan muodostuman etelä-/distaaliosissa hienoa hiekkaa. Mineraaliaineksen lajittuneisuus paranee pohjoisesta etelään. Muodostuman pohjoisreunalla esiintyy monin paikoin myös moreenipeitteisyyttä. Lisäksi silttisiä välikerroksia on paikoin havaittavissa pohjois-/proksimaaliosassa. Maaperäkerrokset ovat pohjavesialueen länsi- ja keskiosissa monin paikoin yli 20 m paksuja. Kallion pinta kohoaa lähelle maanpinnan tasoa pohjavesialueen itäosassa, valtatien 6 eteläpuoleisella maa-ainesottoalueella. Pohjavesialueen itäreunalla, Vääränmäenkorven alueella kallio on noin 9 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +86 m mpy. Pohjavesialue rajautuu pohjoisessa ja etelässä pääosin turvekerrostumiin sekä moreeni- ja kallioalueisiin. Idässä pohjavesialue rajautuu Kären pohjavesialueeseen ja lännessä Toikkalan pohjavesialueeseen. (Suomen ympäristökeskus, 2024)

Pohjaveden pinta on Palanutkankaan pohjavesialueen keskiosissa, muodostuman lakialueella, noin 12–17 m syvyydellä ja eteläosan alavammilla alueilla noin 4–7 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +85...+89 m mpy. Pohjaveden pinta on tasolla +90...+95 m mpy pohjavesialueen itäosassa. Kallion pinta kohoaa paikoin lähelle maanpinnan tasoa. Kallionpinta ohjaa ja mahdollisesti myös osin rajoittaa pohjaveden virtausta alueella. Pohjavesialueen länsiosassa, valtatien 6 eritasoliittymän alueella pohjaveden pinta on noin 1–3 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +82...+85 m mpy. Pohjavedet purkautuvat pohjavesialueelta etenkin muodostuman pohjoispuolisille suoalueille. (Suomen ympäristökeskus, 2024)

Kären pohjavesialueen kohdalla Salpausselän reunamuodostumaan yhtyy sen pohjoispuolella kaksi pitkittäisharjua: Sotkurannanmäki sekä Uirinniemi. Rantavoimat ovat muokanneet muodostumaa. Valtatien 6 pohjoispuolella on Baltian jääjärven loppuvaiheessa syntynyt yhtenäinen rantatörmä,

tasolla 102 m mpy, ja valtatien eteläpuolella rantaterassi. Maa-aines muodostumassa on suurimmaksi osaksi soraa ja hiekkaa. Kiviä on jonkin verran välikerroksina. Paikoin esiintyy myös lohkareisuutta. Muodostuman pohjoisosassa on monin paikoin moreenipeitteisyyttä. Kallion pinta on pohjavesialueen itäreunalla, valtatien 6 tuntumassa noin 21 m syvyydellä, tasolla +78 m mpy, ja itäosassa valtatien 6 Toikkalantien alikulun alueella noin 9 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +88 m mpy. Pohjavesialue rajautuu pohjoisessa turve- ja moreenikerrostumiin sekä paikoin vesistöön, etelässä pääosin turvekerrostumiin. Idässä pohjavesialue rajautuu Ränninkorven pohjavesialueeseen ja lännessä Palanutkankaan pohjavesialueeseen. (Suomen ympäristökeskus, 2022b)

Pohjaveden pinta on muodostumassa syvällä lukuun ottamatta muodostuman distaaliosan alavampaa rantaterassin aluetta pohjavesialueen eteläosassa, valtatien 6 eteläpuolella. Pohjaveden pinta on pohjavesialueen itäosassa valtatien 6 tuntumassa, pohjavesialueen itäreunalla ja Toikkalantien alikulun alueella noin 3–5 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +94...+95 m mpy, ja pohjavesikerroksen paksuus on alueilla noin 6-16 m. Muodostuman lakialueella, Pohniemenkankaan ja Vierustien kaakkoispuolella, pohjaveden pinta on noin 12–13 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +95...+96. Uirinniemen maa-ainestenottoalueen koillisosassa pohjaveden pinta on noin 2,5 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +78...+79 m mpy. Pohjavesialueen keskiosissa Kokkoharjun eteläpuolella pohjaveden pinta on valtatien 6 tuntumassa noin 1,5–5 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +93...+96 m mpy, ja Kokkoharjun lounaispuolella sijaitsevalla maa-ainestenottoalueella noin 5 m syvyydellä ottoalueen pohjan tasosta, tasolla +92 m mpy. Pohjavesialueen länsiosassa Aitharjunmäen ja Pataonsin alueilla, valtatien 6 pohjoispuolella pohjaveden pinta on muodostuman lakialueella noin 16–20 m syvyydellä maanpinnasta tasolla +87...+89 m mpy. (Suomen ympäristökeskus, 2022b)

Taulukossa (Taulukko 11) on esitetty hankealueen läheisten pohjavesiputkien pohjaveden pinnankorkeudet. Pohjaveden pinnankorkeuksien ja karttatarkastelun perusteella arvioitiin alueellista pohjaveden virtauskuvaa (Kuva 30). Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueet ovat antikliinisia, eli vettä ympäristöönsä purkavia. Pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailuaineiston perusteella Palanutkankaan itäosassa on pohjaveden virtausta myös reunamuodostuman suuntaisesti (koillis-lounaissuuntaisesti).

Avoimen aineiston perusteella sekä Palanutkankaan että Kären pohjavesialueiden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelu on luokkaa 1 m. Poikkeuksena pohjavesiputket 1163 (> 4m) ja 3535 (1,7 m). Kyseiset pohjavesiputket sijaitsevat valtatie 6:n alikulkupaikkojen läheisyydessä, ja pohjavesiputkien pinnankorkeudessa mitattiin poikkeavia pohjaveden pinnankorkeuksia vuosina 2016 ja 2017. Kyseisinä vuosina oli käynnissä valtatie 6:n parannushanke, mikä on saattanut vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen. Vuodesta 2021 lähtien vuodenaikaisvaihtelu on ollut pohjavesiputkessa 1163 yhtenevä muiden alueen havaintoputkien kanssa (n. 1,1 m). Havaintoputkessa 3535 vuodenaikaisvaihtelu on ollut vuodesta 2021 lähtien alueen muita havaintoputkia pienempi (0,3 m).

Taulukko 11. Pohjaveden pinnankorkeudet hankealueen läheltä, joita käytettiin pohjaveden virtaussuuntien arvioimisessa. Pohjaveden pinnankorkeustiedot haettu Hertta-tietojärjestelmästä (SYKE, 2024)

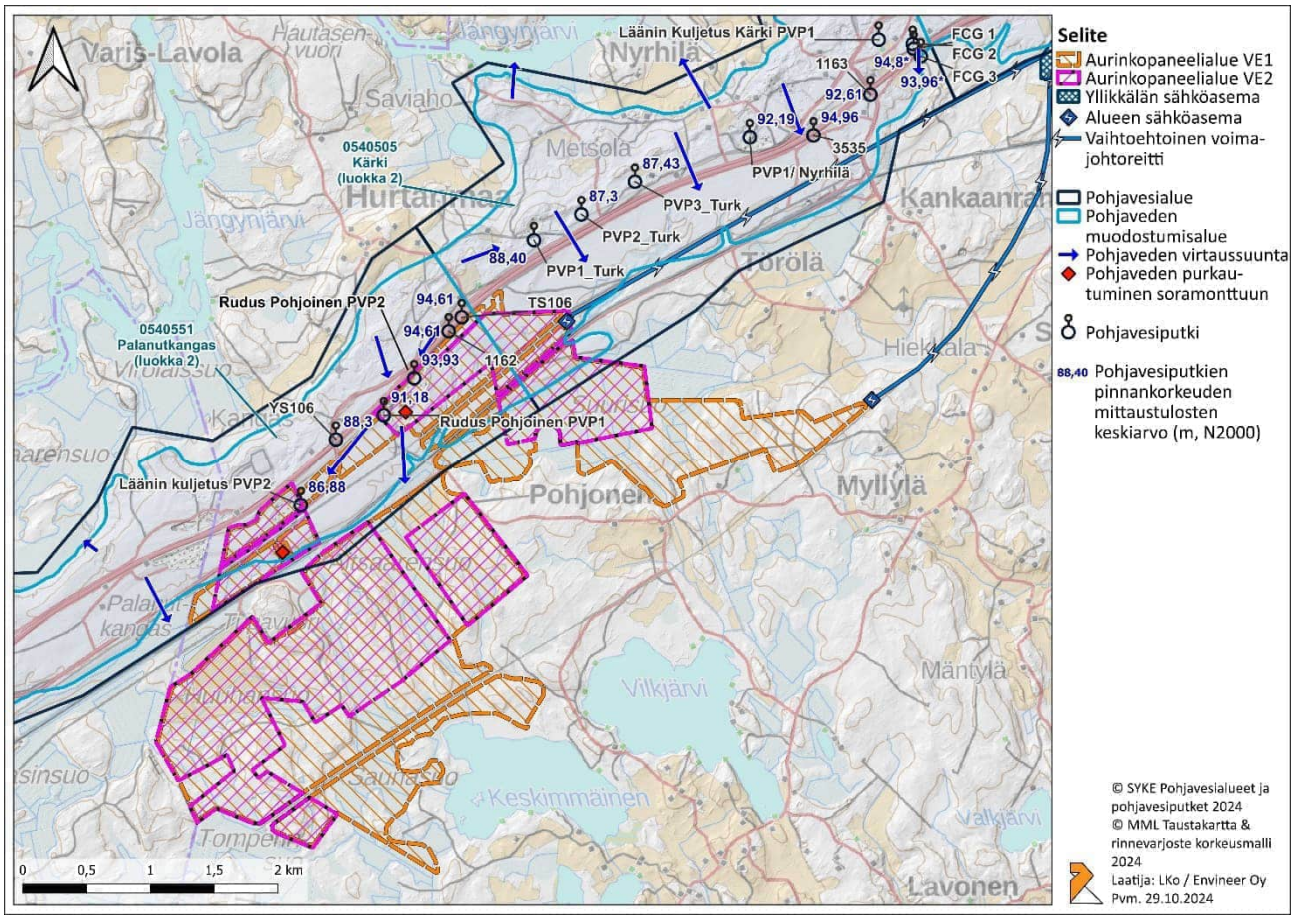
Havaintoputki	Pohjaveden pinnankorkeus[1]	Pohjaveden pinnankorkeus kevät 2024[2]	Maanpinnan korkeus (m, N2000)	Huomiot
1162	94,61	-	94,90	
Rudus Pohjoinen PVP1	91,18	91,46	-	
Rudus Pohjoinen PVP2	93,93	94,46	97,76	
PVP 1/Nyrhilä	92,19	-	96,62	
TS106	94,61	-	-	
YS106	88,3	-	-	
Läänin kuljetus Kärki PVP1	95,62	-	-	
PVP1_Turk	88,40	88,31	103,92	
PVP2_Turk	87,3	87,57	107,40	
PVP3_Turk	87,43	87,63	107,16	
Läänin kuljetus PVP2	86,88	86,55	97,76	
1163	92,61	92,28	97,26	
3535	94,96	94,77	-	
FCG 1	94,58	-	98,54	Yksittäinen mittaustulos
FCG 2	94,8	-	99,06	Yksittäinen mittaustulos
FCG 3	93,96	-	95,73	Yksittäinen mittaustulos

[1]Pohjaveden pinnankorkeuden (m, N2000) keskiarvo kaikista mittaustuloksista

[2]Pohjaveden pinnankorkeus (m, N2000) keväällä 2024, mikäli mitattu. Mittaustulokset maalis-toukokuulta.

-Ei mittaustietoa käytettävissä

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 suunniteltujen paneelikenttien alueella sijaitsee vedellä täyttynyt vanha Ruduksen soramonttu, pohjavesiputkien Rudus Pohjoinen PVP1 ja Rudus Pohjoinen PVP2 välissä. Lisäksi paneelikenttien alueella sijaitsee vedellä täyttynyt soramonttu, jonka rannassa on vapaa-ajan asunto. Kohde on merkitty vanhoissa kartoissa soranottopaikaksi (Vanhatkartat.fi, 2024). Todennäköisesti vanhojen soramonttujen vedenpinta kuvaa paikallisesti pohjaveden pinnankorkeutta. Läheisten pohjavesiputkien pinnankorkeuden, soramonttujen pinnankorkeuden (MML, 2024) ja maaperäaineiston perusteella lampien vesi on osa alueen pohjaveden virtausta. Suojaavan kerroksen puuttuminen saattaa lisätä riskiä pohjaveden laatumuutoksille soramonttujen läheisyydessä.



Kuva 30. Tulkittu pohjaveden virtauskuva hankealueen lähistöllä.

Valtaosa hankealueesta on metsäojitettua turvemaata. Hankealueen länsiosassa sijaitseva Huuhansuo on käytöstä poistunut turvetuotantoalue. Hankealueella esiintyvä turve on joko rahkaturvetta (St) tai saraturvetta (Ct). Ojitettujen suoalueiden lisäksi hankealueella esiintyy runsaasti myös kalliomaata (Ka). Lisäksi esiintyy paikoittain myös hiekkamoreenia (HkMr), karkeaa hietaa (KHt), hienoa hietaa (HHt) ja hiekkaa (Hk). Karkeampirakeisilla alueilla (hiekkamoreeni, karkea hieta ja hiekka) olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ja varastoitumiselle ovat pääosin hyvät. Hankealueella pohjaveden virtausta esiintyy kalliokohoumilla, joissa on hiekkamoreenia. Pohjavettä virtaa paikallisesti pieniä määriä kohti alavampia suoalueita. Alueella pääosin esiintyvillä, heikommin vettä johtavilla alueilla (turve ja kalliomaa), pohjaveden muodostuminen on vähäisempää.

Paineellinen pohjavesi

Paineellista pohjavettä voi esiintyä, kun hyvin vettä johtava maakerros sijaitsee vettä pidättävän kerroksen alla, tyypillisesti esimerkiksi hiekkakerroksessa, joka sijaitsee savikon alla. Mikäli hiekkakerros on yhteydessä maastoltaan korkeammalle alueelle, jossa pohjavettä muodostuu, voi vettä pidättävän kerroksen alla oleva pohjavesi muuttua paineelliseksi. Jos pohjavettä eristävä kerros puhkaistaan, pohjavettä voi alkaa purkautua maanpintaan. (Suomen vesiyhdistys ry, 2005)

Hankealueella ei maaperäkartan perusteella (ks. Kuva 22) ole laajoja savikkoalueita. Reunamuodostuma rajautuu osin suoalueisiin, joiden vedenjohtavuus on alhaisempi kuin hiekan tai

hiekkamoreenin. Paksu turvekerros voi muodostaa vettä pidättävän kerroksen ja aiheuttaa paineellisen pohjaveden synnyn (Rossi ym. 2010).

Hankealueen turvevaltaiset maa-alueet ovat jopa 10 m alempana kuin reunamuodostuman mitattu pohjaveden pinnankorkeus. Hankealueen turvevaltaiset alueet on kuitenkin karttatarkastelun perusteella ojitettu. Mahdollinen turpeen alla oleva paineellinen pohjavesi pääsee näin ollen purkautumaan ojiin.

11.2.4 Pohjaveden laatu

Vesienhoidon toimenpideohjelman ja ympäristöhallinnon tietojen mukaan osittain hankealueella olevien Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueiden määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä, mutta alueet on luokiteltu riskialueiksi. Hankealueen lähistöllä sijaitsevien Toikkalan ja Ränninkorven pohjavesialueet eivät ole riskialueita tai selvityskohteita. Palanutkankaan pohjavesialueella pohjavedessä on paikoin havaittu kohonneita kloridi-, nitraatti-, öljyhiilivety- ja kuparipitoisuuksia. (Suomen ympäristökeskus, 2024)

Kären pohjavesialueella pohjaveden laatu on pääosin hyvää. Pohjaveden kloridipitoisuus (maks. 110 mg/l) on kohonnut valtatien 6 läheisyydessä. Pohjaveden ammonium- ja nitraattipitoisuus on myös paikoin kohonnut luonnontilaisen pohjaveden pitoisuuksista. Pohjavedessä on havaittu myös yksittäisiä pitoisuuksia öljyhiilivetyjä. Pohjavesialue on nimetty vesienhoidossa riskialueeksi. (Suomen ympäristökeskus, 2024)

Hankealueen läpi kulkee Gasgrid Finland Oy:n maanalainen kaasuputki. Kaasuputkesta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia alueen pohjavesiin.

Kaivot ja lähteet

Yksityisten talousvesikaivojen sijainnista ei ole tarkkaa tietoa. Karttatarkastelun perusteella paneelialueilla sijaitsee yksi vapaa-ajan kiinteistö, ja täten alueella voi olla talousvesikaivo(ja).

Hankealueen nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi. Paneelialueiden pohjoisimmat reuna-alueet sijoittuvat 2-luokan pohjavesialueelle, joissa ei kuitenkaan tällä hetkellä ole vedenottamoa. Karttatarkastelun perusteella paneelialueilla sijaitsee yksi vapaa-ajan kiinteistö ja täten alueella voi olla talousvesikaivo(ja). Lisäksi paneelialueiden lähialueilla sijaitsee asuin- ja vapaa-ajan kiinteistöjä.

Hankealueen muu osa on pääosin suo- tai kalliomaa-aluetta, jossa olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ovat heikot. Hankealueella esiintyy myös karkearakeisempia maalajeja (hiekkamoreeni, hiekka, karkea hieta), joissa pohjaveden muodostuminen voi paikallisesti olla suurempaa.

Pohjoisen sähkönsiirtoreitin osalta (VE1a, VE2a, VE2b) nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, koska se sijoittuu osin 2-luokan pohjavesialueelle. Eteläisen sähkönsiirtoreitin osalta (VE1b) nykytilan herkkyys arvioidaan vähäiseksi, koska sähkönsiirtoreitti ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle.

Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat vaihtoehdosta riippuen 80–240 m etäisyydellä paneelialueista. Karttatarkastelun perusteella hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny lähteitä.

11.3 Vaikutusten arviointi

11.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alue säilyy toistaiseksi nykytilassa. Alue säilyy jatkossakin metsätalouskäytössä eikä sille kohdistu maankäytön muutoksia tai rakentamista. Alueella nyt harjoitettava metsätalous ja maa-ainesten otto voi aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia pohjaveteen ja muodostaa samankaltaisen riskin mm. onnettomuuksiin liittyvälle pohjaveden pilaantumiselle.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia siten aiheudu. Vaikutukset alueen pohjaveteen pysyvät nykyisenlaisena. Hankealueella voidaan harjoittaa kuitenkin muuta toimintaa, kuten maa-ainesten ottoa tai -louhintaa, joilla voi olla vaikutuksia alueen pohjaveteen.

11.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan aurinkovoimala noin 775 ha pinta-alalle. Hankevaihtoehdossa VE1 noin 115 ha aurinkovoima-alueesta sijoittuu Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueiden muodostumisalueelle.

Rakentaminen

Maanmuokkaustoimet sekä puuston ja kasvillisuuden poisto voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen, sen laatuun ja virtausolosuhteisiin. Puustoa joudutaan poistamaan lähes koko hankealueelta, pl. Huuhansuon vanha turvetuotantoalue. Merkittävin osa puuston poistamisesta hankevaihtoehdossa VE1 kohdistuu Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueiden eteläpuolelle. Kun puusto sekä kasvillisuus poistetaan, haihdunta vähenee ja maaperän läpi suotautuvan veden määrä kasvaa, jolloin pohjavedenpinta voi paikallisesti nousta etenkin huonosti vettä johtavissa maalajeissa.

Rakentamisvaiheessa mahdollisesti tiivistyvä maaperä voi myös osaltaan heikentää pohjaveden muodostumista alueella. Pohjaveden muodostumisen vähenemisellä ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen hankealueen moreeni- ja hiekkavaltaisilla alueilla. Pääosa moreenivaltaisista alueista on sora- tai hiekkamoreenia, jolla on vähintään kohtalainen vedenjohtavuus. Vähintään kohtalaisen vedenjohtavuuden vuoksi muodostuvan pohjaveden määrän väheneminen ei laske merkittävästi alueen pohjaveden pinnankorkeutta, koska Palanutkankaan/Kären -pohjavesialueilta virtaa korvaavaa pohjavettä reunamuodostuman eteläpuolisille alueille. Lisäksi edellisessä kappaleessa mainittu haihdunnan väheneminen lisää muodostuvan pohjaveden määrää.

Yleisesti aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu maastonmuodoista, rakentamisen vaatimista massanvaihdoista, maaperäolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta ja pohjaveden pinnan tasosta. Hankevaihtoehdossa VE1 merkittävin osa tiestöstä rakennetaan Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueiden eteläpuolelle. Tiestön rakentamiseen mahdollisesti vaadittavat kaivuutyöt voivat aiheuttaa pohjaveden hetkellistä samentumista tai laskea pohjaveden pintaa, mikäli kaivutöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Teiden rakentaminen pyritään kuitenkin tekemään ilman merkittäviä massanvaihtoja, jolloin pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus ei muutu merkittävästi. Täten teiden rakentamisen vaikutukset arvioidaan pieniksi. Lisäksi mahdolliset vaikutukset pohjaveden laatuun tai määrään ovat pieniä ja paikallisia ja kohdistuvat pääasiassa luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolelle, paneelikenttien alueelle.

Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, joka vaatii kaapelilinjojen rakentamista. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Maakaapeleiden kaivuutöiden vaikutukset ovat pääosin ojituksen kaltaisia, mutta koska kaapeliojat peitetään välittömästi, mahdollinen vaikutus on hyvin väliaikainen. Kaivuutöistä voi aiheutua hetkellistä, paikallista pohjaveden samentumista. Maakaapeleiden rakentamisen mahdollinen vaikutus kohdistuu pääsääntöisesti jo muutoinkin reunavaikutuksen alaisena olevaan, luonnontilaltaan muuttuneeseen ympäristöön. Maakaapeleiden rakentaminen tiestön viereen vähentää maisema- ja ympäristöhaittaa.

Aurinkovoimaloiden perustamistapa suoalueilla on paaluperustus, jossa paalut lyödään turvekerroksen läpi kantavaan maakerrokseen saakka. Huuhansuon alueen keskimääräinen turpeen paksuus on noin 2,8 m (kpl 10.2.4). Mineraalipitoisilla alueilla paalutetaan noin metri pintamaan läpi, tai routarajan alle. Kallioisissa kohdissa rakenteet kiinnitetään ankkuroimalla ne kallioon.

Hankealueen VE1 pohjavesiputkien pinnankorkeuden perusteella (ks. aiemmin Taulukko 11) luokitelluilla pohjavesialueilla pohjaveden syvyys maanpinnasta on > 3 m ja vuodenaikaisvaihtelu on noin 1 m luokkaa. Aurinkovoimaloiden perustuksista aiheutuvat vaikutukset pohjavesiin ovat epätodennäköisiä, koska perustukset eivät todennäköisesti ulotu pohjaveteen asti. Poikkeuksena pohjavesiputki 1162 lähellä Palanutkantaan ja Kären pohjavesialueiden rajaa, jossa pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa, < 0,5 m syvyydellä. Alueella paalutus saattaa aiheuttaa paikallista pohjaveden samentumista ja paikallista pinnankorkeuden laskua. Paikallinen pohjaveden pinnankorkeuden lasku on todennäköisesti luonnollista vuodenaikaisvaihtelua pienempi. Pohjavesiputken 1162 tuloksia katsoessa on lisäksi syytä huomioida, että pohjavesiputki on tuhoutunut ja tulokset ovat vuosilta 2015 ja 2016. Pohjaveden mahdollinen paikallinen samentuminen ja pinnankorkeuden lasku ei aiheuta merkittäviä muutoksia Palanutkankaan tai Kären pohjavesialueiden pohjaveden määrään tai laatuun lyhyellä tai pitkällä aikavälillä.

Paineellisen pohjaveden esiintyminen arvioidaan epätodennäköiseksi. Alueella ei esiinny laajoja savialueita. Lisäksi turvevaltaiset alueet on ojitettu, mikä vähentää turvevaltaisten alueiden paineellisen pohjaveden esiintymisriskiä.

Hankealue on maastoltaan mäkistä ja soista pohjavesialueiden eteläpuolella, jolloin rakentaminen voi paikoin vaatia pohjanvahvistustoimenpiteitä ja näihin liittyvää maamassojen siirtelyä ja kenttäalueiden tasaustoimia. Massanvaihtojen määrä alueella pyritään kuitenkin minimoimaan.

Kaivuutyöt voivat aiheuttaa pohjaveden hetkellistä samentumista tai laskea pohjaveden pintaa, mikäli kaivuutöitä tehdään lähellä pohjaveden pintaa. Moreenialueilla, luokiteltujen pohjavesialueiden eteläpuolella, rakentamisesta voi aiheutua paikallista pohjaveden samentumista ja pinnankorkeuden alenemista, koska Suomessa pohjavedenpinta on moreenialueilla keskimäärin noin kahden metrin syvyydellä maanpinnasta (Suomen vesiyhdistys ry, 2005). Hetkellinen pohjaveden samentuminen ja pinnankorkeuden lasku arvioidaan rajoittuvan hankealueelle.

Mikäli rakentamistöiden aikana, tai välittömästi rakennustöiden valmistuttua, on runsaita sateita, voi lisääntynyt pintavalunta lisätä eroosiota aurinkovoimalan alueella. Lisääntynyt eroosio hidastaa alueen kasvittumista. Myös pohjaveden muodostuminen heikentyy, mikäli maaperä tiivistyy runsaiden sateiden seurauksena. Edellä mainittu riski koskee lähinnä heikomman vedenjohtavuuden alueita luokiteltujen pohjavesialueiden eteläpuolella. Riskiä voidaan pienentää hyvällä hulevesien hallinnalla jo rakentamistöiden aikana. Vesienhallintajärjestelmät rakennetaan ensimmäisenä, teiden rakentamisen yhteydessä, jolloin hulevesienhallintatoimia tehdään jo rakentamisen aikana. Maaperän tiivistyminen runsaiden sateiden seurauksena arvioidaan epätodennäköiseksi.

Aurinkopaneelialueista merkittävä osa sijoittuu suoalueille, jossa pohjavedenpinta on todennäköisesti valmiiksi alentunut alueen ojituksen vuoksi, ja täten merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään ei arvioida aiheutuvan. Lähtökohtaisesti maamassojen poistoa pohjavesipinnan alapuolelta ei tehdä, jolloin merkittäviä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen tai pinnankorkeuteen ei arvioida aiheutuvan. Vaikutukset (mahdollinen pohjaveden samentuminen ja pinnankorkeuden lasku) arvioidaan pieniksi ja paikallisiksi.

Rakentamisen aikana vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista tai onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Maanrakennustöissä pohjavettä osittain suojaavaa metsämaannosta ja maaperän pintakerrosta voidaan joutua poistamaan, mikä lisää riskiä esimerkiksi työkoneiden öljyjen kulkeutumiselle pohjaveteen mahdollisissa onnettomuustilanteissa. Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Tulipalot arvioidaan epätodennäköisiksi ja työkoneiden polttoaine- ja öljymäärät niin pieniksi, että maaperän ja pohjaveden pilaantumisriski on vähäinen. Lisäksi mahdollisiin polttoaine- ja öljyvuotoihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla, jotta vuoto huomataan nopeasti ja maaperän puhdistamistoimet voitaisiin aloittaa viipymättä.

Sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona nykyistä Fingridin johtokäytävää hyväksikäyttäen, joko pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Sekä pohjoinen että eteläinen reitti sijoittuvat olemassa olevaan johtoaukeaan. Ulkoista sähkönsiirtoa varten johtoaukeaa tulee leventää maksimissaan noin 33 m. Johtoaukean leventäminen (puuston poistaminen ja kasvillisuuteen aiheutuvat muutokset) voi lisätä muodostuvan pohjaveden määrää paikallisesti haihdunnan vähentyessä. Ilmajohdon pylväiden rakennustyöt voivat aiheuttaa pohjaveden samentumista. Vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia johtuen pitkästä pylväsvälistä 200–350 metriä. Tästä syystä ilmajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin arvioidaan pieneksi.

Pohjoinen reitti (VE1a) sijoittuu I Salpausselän reunamuodostuman alueelle, jossa maaperä on pääosin hiekkaa (Hk) ja olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ovat hyvät. Reunamuodostuman vaikutuksesta maakerrospaksuuksien oletetaan olevan alueella huomattavia. Hankealueelle rakennetaan sähköasema, joka sijoittuu Kären pohjavesialueen varsinaiselle muodostumisalueelle. Sähköasemasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia pohjaveteen.

Eteläisellä sähkönsiirtoreitillä (VE1b) ja sähköaseman alueella maaperäolosuhteet ovat vaihtelevampia, pohjamaaolosuhteet vaihtelevat pääosin kalliomaan (Ka), karkean hiedan (KHt), saven (Sa) ja hiekkamoreenin (HkMr) välillä.

Rakentamisen aikana aiheutuvat vaikutukset pohjaveden määrään ja laatuun arvioidaan kokonaisuudessaan pieniksi. Muutokset pohjaveden laatuun ja määrään rajoittuvat pääosin aurinkopaneelikenttien alueille ja sähkönsiirtoreittien varrelle, eikä vaikutuksia lähialueen kiinteistöjen mahdollisiin kaivoihin, niiden veden laatuun, määrään, tai veden käyttöön arvioida aiheutuvan.

Toiminta

Hankkeen normaalin toiminnan aikana aurinkovoimalasta ei aiheudu suoria merkittäviä vaikutuksia pohjaveden tilaan. Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä. Ilmajohdot vaativat säännöllisiä huolto- ja kunnossapitotöitä, jotka liittyvät lähinnä kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen voimajohtoaukeilta ja reunavyöhykkeiltä. Kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen liittyy mahdollinen onnettomuusriski, kuten rakennusvaiheessakin.

Paneelikenttien hulevesien hallinta voi toimintavaiheessa vähentää muodostuvan pohjaveden määrää hankealueen osissa, joissa maaperän vedenjohtavuus ei ole korkea. Pitkällä aikavälillä muodostuvan pohjaveden määrän väheneminen voi vaikuttaa alueen pinnankorkeuksiin erityisesti pitkien kuivien jaksojen aikana. Hankealueen pohjoispuolisten pohjavesialueiden ollessa antikliinisia, niistä hankealueelle kohdistuva pohjaveden virtaus todennäköisesti vähentää riskiä pohjaveden pinnankorkeuden laskemiselle. Pitkälläkään aikavälillä pohjaveden määrällistä muutosta ei arvioida aiheutuvan hankealueen ulkopuolelle.

Vaihtoehdossa VE1 paneelikenttien alueella sijaitsee kaksi vanhaa soramonttua, joihin on purkautunut pohjavettä. Näissä kohdissa pohjavedellä ei ole suojaavaa maakerrosta, ja pohjaveden laatu on täten alttiimpi muutoksille. Mikäli paneelikentän hulevesien käsittely ja johtaminen ei ole hallittua, voi soramonttuihin virtaava hulevesi muuttaa pohjaveden laatua paikallisesti. Riskiä pienentää hyvä hulevesisuunnittelu ja vesienhallintarakenteiden rakentaminen projektin alkuvaiheessa. Laadullinen riski arvioidaan pieneksi lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, koska kennoissa eikä aurinkopaneelien puhdistuksessa tai alueen kasvillisuuden torjunnassa ei käytetä kemikaaleja.

Muutoksia pohjaveteen voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista ja onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoimalan rakenteet puretaan ja osat kierrätetään. Voimala-alueen maakaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan, jos sille on ympäristönsuojelulliset perusteet. Ulkoiseen sähkönsiirtoon käytetyt ilmajohdot säilytetään. Hankealueelle rakennettu toimintaa tukeva infrastruktuuri, kuten tiestö säilytetään. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia pohjaveteen kuin rakennusvaiheessa mutta vaikutukset ovat lievempiä, koska merkittävimmät rakennustoimenpiteet, kuten tiestön rakentaminen, on jo tehty.

Hankevaihtoehdossa VE1 noin 115 ha aurinkovoima-alueesta sijoittuu Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueiden muodostumisalueelle. Osa alueista on vanhoja maa-ainesottamoalueita ja alueiden hydrogeologia on täten muuttunut.

Rakentaminen ja toiminta sijoittuvat osittain 2-luokan pohjavesialueille. Puuston ja kasvillisuuden poisto vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen alueella. Rakentamisvaiheessa maamassojen poistoa pohjavesipinnan alapuolelta ei tehdä, jolloin merkittäviä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen tai pinnankorkeuteen ei arvioida aiheutuvan. Rakentamisesta voi aiheutua pohjaveden hetkellistä samentumista, mutta laatumuutosten arvioidaan olevan lyhytkestoisia. Pitkälläkään aikavälillä pohjaveden määrällistä muutosta ei arvioida aiheutuvan hankealueen ulkopuolelle. Rakentamisen tai toiminnan ei arvioida aiheuttavan muutosta luokitellun pohjavesialueen veden antoisuuteen tai veden kemialliseen laatuun. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus paneelikenttien ja sen vaikutusalueen pohjaveteen arvioidaan kokonaisuutena pieneksi ja kielteiseksi.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Sähköpylväiden asennus aiheuttaa pienialaisia vaikutuksia maaperään ja mahdollisesti välillisesti myös pohjaveteen, erityisesti pohjoisen linjauksen alueella, jossa on 2-luokan luokiteltu pohjavesialue. Pohjoisen (VE1a) ja eteläisen (VE1b) sähkönsiirtoreitin osalta vaikutukset pohjaveteen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

11.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan aurinkovoimala noin 437 ha pinta-alalle. Hankevaihtoehdossa VE2 noin 100 ha aurinkovoima-alueesta sijoittuu Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueiden muodostumisalueelle.

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE2 rakennustoimenpiteet ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1. VE2 rakentaminen suoritetaan pääosin samoille alueille kuin VE1, mutta kokonaisrakentamispinta-ala on vaihtoehdossa VE2 lähes puolet pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Kuitenkin pohjavesialueiden muodostumisalueilla rakentamispinta-ala on lähes sama kuin hankevaihtoehdossa VE1. VE2 alueen tieverkko käsittää noin 40 km tietä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjaveteen arvioidaan vaihtoehdossa VE2 samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutusalue on pienempi. Maanmuokkaustoimet sekä puuston ja kasvillisuuden poisto voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen, sen laatuun ja virtausolosuhteisiin.

Rakentamisen aikana muutoksia pohjaveteen voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista ja onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Tulipalot arvioidaan epätodennäköisiksi ja työkoneiden polttoaine- ja öljymäärät niin pieniksi, että maaperän ja pohjaveden pilaantumisriski on vähäinen. Lisäksi mahdollisiin polttoaine- ja öljyvuotoihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla, jotta vuoto huomattaisiin nopeasti ja maaperän puhdistamistoimet voitaisiin aloittaa viipymättä.

Sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko ilmajohtona (VE2a) tai maakaapelina (VE2a) pohjoista reittiä pitkin, hyödyntäen nykyistä Fingridin johtokäytävää. Ulkoista sähkönsiirtoa varten 110 kV johtoaukeaa tulee leventää noin 19–23 m. Johtoaukean leventäminen (puuston poistaminen ja kasvillisuuteen aiheutuvat muutokset) voi lisätä muodostuvan pohjaveden määrää paikallisesti haihdunnan vähentyessä.

Ilmajohdon pylväiden rakennustyöt voivat aiheuttaa pohjaveden samentumista. Vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia johtuen pitkästä pylväsvälistä 200–350 metriä. Tästä johtuen ilmajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin arvioidaan pieneksi. Paneelikenttien pohjoisosaan rakennetaan sähköasema, mutta siitä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia pohjaveteen.

Pohjoinen reitti sijoittuu I Salpausselän reunamuodostuman alueelle, jossa maaperä on pääosin hiekkaa (Hk) ja olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ovat hyvät. Pohjoinen sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin Kärjen luokitellulle pohjavesialueelle (luokka 2) ja kulkee osittain myös Ränninkorven pohjavesialueen (luokka 2E) välittömässä läheisyydessä.

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina (VE2b) aiheuttaa se suurempia vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen kuin jos se toteutettaisiin ilmajohtona (VE2a). Maakaapelin asennus vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta (n. 4 km), mutta lähtökohtaisesti kaivuuta ei uloteta pohjavesisyvyyteen, jolloin vaikutus pohjaveteen jää vähäiseksi. Maakaapelin vaatima tilavaraus maapinnalla on noin 6–8 m. Maakaapelin kaivuutöistä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan hieman laajemmiksi, kuin normaalin ojituksen vaikutukset (normaalin ojituksen vaikutus pohjaveden pinnankorkeuteen rajoittuu 2–20 metrin etäisyydelle ojista).

Sähkönsiirron toteuttaminen ilmajohtona (VE2a) vaatii myös kaivuutöitä, mutta vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia johtuen pitkästä pylväsvälistä 200–350 metriä. Ulkoista sähkönsiirtoa varten 110 kV johtoaukeaa tulee leventää ja puuston raivaaminen voi vaikuttaa muodostuvan pohjaveden määrään edellä kuvatulla tavalla.

Toiminta

Toiminnan aikaiset toimenpiteet ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset pohjaveteen muodostuvat samoista tekijöistä kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutusalue on pienempi.

Hankealueen hulevesien hallinta voi toimintavaiheessa vähentää muodostuvan pohjaveden määrää osissa, joissa maaperän vedenjohtavuus ei ole korkea. Pitkällä aikavälillä muodostuvan pohjaveden määrän väheneminen voi vaikuttaa alueen pinnankorkeuksiin erityisesti pitkien kuivien jaksojen aikana. Hankealueen pohjoispuolisten pohjavesialueiden ollessa antikliinisia, niistä hankealueelle kohdistuva pohjaveden virtaus oletettavasti vähentää riskiä pohjaveden pinnankorkeuden laskemiselle. Pitkälläkään aikavälillä pohjaveden määrällistä muutosta ei arvioida aiheutuvan hankealueen ulkopuolelle.

Vaihtoehdossa VE2 paneelikenttien alueella sijaitsee kaksi vanhaa soramonttua, joihin on purkautunut pohjavettä. Näissä kohdissa pohjavedellä ei ole suojaavaa maakerrosta, ja pohjaveden laatu on täten alttiimpi muutoksille. Mikäli paneelikentän hulevesien käsittely ja johtaminen ei ole hallittua, voi soramonttuihin virtaava hulevesi muuttaa pohjaveden laatua paikallisesti. Riskiä voidaan pienentää hyvän hulevesisuunnittelun ja -hallinnan avulla. Laadullinen riski arvioidaan pieneksi lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, koska kennoissa ei käytetä kemikaaleja ja hulevesien hallinta aloitetaan jo rakentamisvaiheessa.

Laadullinen riski pohjavesille voi aiheutua aurinkopaneelien puhdistuksessa sekä alueen kasvillisuuden torjunnassa mahdollisesti käytettävistä kemikaaleista. Vaikutukset arvioidaan epätodennäköisiksi, koska mahdollisesti käytettävät kemikaalimäärät ovat pieniä.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen toimenpiteet ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset pohjaveteen muodostuvat samoista tekijöistä kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutusalue on pienempi.

Hankevaihtoehdossa VE2 noin 100 ha aurinkovoima-alueesta sijoittuu Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueiden muodostumisalueelle. Osa alueista on vanhoja maa-ainesottamoalueita ja alueiden hydrogeologia on täten muuttunut.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset hankealueen ja vaikutusalueen pohjaveteen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Vaikutukset muodostuvat samoista suorista ja välillisistä vaikutuksista kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutusalue on kuitenkin pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 rakennusalan ollessa pienempi. Rakentaminen ja toiminta sijoittuvat kuitenkin osittain luokitelluille pohjavesialueille, mutta pohjavesialueen veden antoisuuteen tai veden kemialliseen laatuun ei arvioida aiheutuvan muutosta.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona (VE2a) tai maakaapelina (VE2b) pohjoista reittiä pitkin. Sähkönsiirron toteuttaminen ilmajohtona aiheuttaa pienialaisia vaikutuksia maaperään, jolloin välillisiä vaikutuksia pohjaveteen ei todennäköisesti aiheudu tai ne ovat lyhytkestoisia. Ilmajohdon osalta vaikutukset pohjaveteen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelina vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta, mutta lähtökohtaisesti kaivuu ei ulotu pohjavesikerrokseen, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Maakaapelin (VE2b) osalta vaikutukset pohjaveteen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

11.3.4 Yhteisvaikutukset

Huuhansuon-Suurisuon hankealueesta länteen/luoteeseen on suunnitteilla kaksi aurinkovoimahanketta Palanutkankaalle. Mikäli hankkeiden rakentamistoimet ajoittuvat samaan aikaan toteutettaviksi, voi pohjaveden samentuminen olla voimakkaampaa ja hieman pidempikestoisempaa. Kuitenkaan hankkeista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia pohjaveden laatuun. Rakentamisvaiheessa mahdollisesti tiivistyvä maaperä voi myös osaltaan heikentää pohjaveden muodostumista molemmilla hankealueilla. Pohjaveden muodostumisen vähenemisellä paikallisesti ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen hankealueiden moreeni- ja hiekkavaltaisilla alueilla maaperän hyvän vedenjohtavuuden vuoksi.

Palanutkankaan hankealueen pohjaveden pinnankorkeus ei ole tiedossa, koska alueella ei ole pohjavesiputkia. Karttatarkastelun perusteella hankealueen kohdalla reunamuodostuman maanpinnan topografia on korkeimmillaan valtatie 6 pohjoispuolella. Oletettavasti topografialtaan korkein maastonkohta jakaa pohjaveden virtauksen reunamuodostuman pohjois- ja eteläpuolelle. Pohjaveden virtaus on mahdollista hankealueen läpi reunamuodostuman suuntaisesti. Karttatarkastelun perusteella reunamuodostuman pohjois- ja eteläpuolella maanpinnan topografia on alempana, kuin Palanutkankaan hankealueen länsipuolella, joka viittaa pohjaveden purkautumiseen reunamuodostuman pohjois- ja eteläpuolelle. Tulkinta sopii hyvin Hertta-tietojärjestelmän tietoihin Palanutkankaan pohjavesialueesta siitä, että pohjavesialue on antikliininen, eli vettä ympäristöönsä purkava. Palanutkankaan hankealueelta pohjaveden virtaus

kohdistuu Huuhansuon hankkeen paneelialueiden länsireunaan. Palanutkankaan alueelta virtaava pohjavesi saattaa voimistaa pohjaveden samentumista, mutta pohjaveden samentuminen on kuitenkin pienialaista ja lyhytkestoista. Yhteisvaikutuksia ei arvioida kohdistuvan pohjaveden määrään ja yhteisvaikutukset voidaan arvioida pieniksi.

Muiden vihreän siirtymän hankkeiden kanssa ei suurten etäisyyksien takia arvioida muodostuvan yhteisvaikutuksia Huuhansuon aurinkovoimahankealueen pohjaveteen.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu olemassa oleva maakaasulinja, joka kulkee suunnitellun aurinkovoimapuiston läpi. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua, mikäli hankealueen läpi kulkeva maakaasulinja laajennetaan vetyputkeksi, jolloin alueella tehtävät maanrakennustyöt voivat vaikuttaa alueen pohjaveteen. Rakennusvaiheen kaivuutöissä ja raskaiden työkoneiden liikkumisessa hankealueella tulee huomioida suojaetäisyydet kaasuputkeen.

Hankealueen läheisyydessä kulkee valtatie 6 ja lisäksi hankealueen läpi kulkee Karjalan rata (rautatie). Liikenteestä aiheutuvilla päästöillä saattaa olla vaikutusta pohjaveden laatuun, esimerkiksi tiesuolauksen seurauksena pohjaveden kloridipitoisuus saattaa kohota. Kohonneita kloridipitoisuuksia on havaittu esimerkiksi valtatien 6 läheisyydessä molemmissa hankealueen läheisissä pohjavesialueissa. Liikenteen ja hankeen yhteisvaikutukset arvioidaan epätodennäköisiksi, koska aurinkopaneelikenttien alueella ei käytetä kemikaaleja. Yhteisvaikutukset arvioidaan mahdollisiksi vain onnettomuustilanteissa.

11.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Huomioiden hankealueen pohjoisreunalla sijaitseva I Salpausselän reunamuodostuma ja siten hyvät olosuhteet pohjaveden muodostumiselle, hankealueen ja sen vaikutusalueen nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi. Pohjoisen sähkönsiirtoreitin osalta (VE1a, VE2a, VE2b) nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, koska se sijoittuu osin 2-luokan pohjavesialueelle. Eteläisen sähkönsiirtoreitin osalta (VE1b) nykytilan herkkyys arvioidaan vähäiseksi, koska sähkönsiirtoreitti ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle.

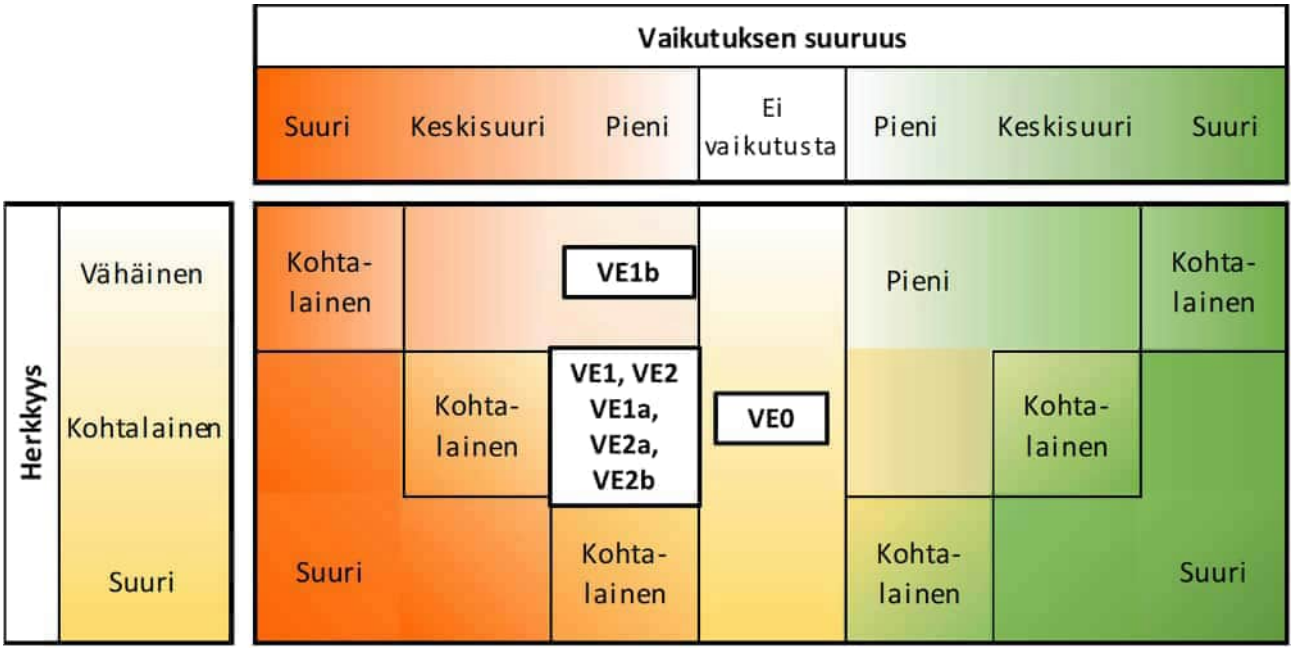
Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia siten aiheudu. Vaikutukset alueen pohjaveteen pysyvät nykyisenlaisena.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus pohjaveteen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Puuston ja kasvillisuuden poiston sekä maanrakennustoimenpiteiden myötä voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen, virtausolosuhteisiin ja/tai laatuun. Vaikutusten arvioidaan rajoittuvan hankealueelle, tai sen välittömään läheisyyteen. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

Ulkoinen sähkönsiirto hankevaihtoehdossa VE1 toteutetaan ilmajohtona pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Sähköpylväiden asennus aiheuttaa pienialaisia vaikutuksia maaperään ja mahdollisesti välillisesti myös pohjaveteen, erityisesti pohjoisen linjauksen alueella, jossa on 2-luokan luokiteltu pohjavesialue. Pohjoisen ja eteläisen sähkönsiirtoreitin osalta vaikutukset pohjaveteen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutusten merkittävyys arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset pohjaveteen arvioidaan kokonaisuutena samaksi kuin vaihtoehdossa VE1 eli pieneksi ja kielteiseksi. Vaikutukset muodostuvat samoista suorista ja välillisistä vaikutuksista kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutusten laajuus on kuitenkin pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, kokonaisrakennusalan ollessa pienempi. Pohjaveden muodostumisalueelle kohdistuva rakennusala on lähes sama kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

Ulkoinen sähkönsiirto hankevaihtoehdossa VE2 toteutetaan ilmajohtona (VE2a) tai maakaapelina (VE2b) pohjoista reittiä pitkin. Sähkönsiirron toteuttaminen ilmajohtona aiheuttaa pienialaisia vaikutuksia maaperään, jolloin välillisiä vaikutuksia pohjaveteen ei todennäköisesti aiheudu tai ne ovat lyhytkestoisia. Ilmajohdon (VE2a) osalta vaikutukset pohjaveteen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelina (VE2b) vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta, mutta kaivuu ei lähtökohtaisesti ulotu pohjavesisyvyyteen. Maakaapelin (VE2b) osalta vaikutukset pohjaveteen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehtojen VE2a ja VE2b vaikutusten merkittävyys arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.



11.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Toiminnan tehokkuus, suunnitelmallisuus ja rakentamisessa tehtävät valinnat voivat osaltaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa ja rakentamisessa tulisi huomioida ja hyödyntää olemassa olevaa infraa, kuten tie- ja sähköverkkoa, jolloin vältetään maaperän tarpeetonta muokkausta ja sitä kautta pienennetään pohjaveteen kohdistuvia riskejä. Massanvaihtojen määrä alueella tulisi pyrkiä minimoimaan ja rakentaminen ei saisi ulottua pohjavesipinnan alapuolelle tai sen läheisyyteen.

Hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota erityisesti luokitelluilla pohjavesialueilla. Vesienhallintajärjestelmien rakentamisella aikaisessa vaiheessa projektia, pyritään vähentämään hulevesien aiheuttamaa riskiä alueen pohjaveteen. Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet

huolletaan ja tarkastetaan säännöllisesti mahdollisten öljyvuotojen varalta. Työkoneet ja kuljetuskalusto varustetaan imeytysturpeella tai muulla vastaavalla materiaalilla, jotta mahdollisissa onnettomuustilanteissa voidaan minimoida vaikutukset maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Onnettomuustapauksissa likaantunut maaperä poistetaan välittömästi haitta-aineiden kulkeutumisen estämiseksi.

11.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueelta oli käytettävissä riittävästi pohjaveden pinnankorkeustietoa alueiden virtauskuvan hahmottamiseksi. Pohjavesialueella tunnistettu epävarmuus liittyy sorakuoppiin purkautuneeseen pohjaveteen, sen pinnankorkeuteen ja mikä merkitys vedellä on alueen virtauskuvassa. Epävarmuutta pyrittiin vähentämään arvioimalla sorakuoppien veden pinnankorkeus avoimista kartta-aineistoista.

Paneelikenttien ja hankealueen pohjaveden pinnankorkeuteen pohjavesialueen ulkopuolella liittyy epävarmuutta, koska alueelta ei ollut käytettävissä mitattua pohjaveden pinnankorkeustietoa. Alueella on kuitenkin pääosin vain kohtalaisen vedenjohtavuuden omaavia maalajeja, joten on epätodennäköistä, että alueella olisi merkittävää pohjaveden virtausta. Karttatarkastelun perusteella hankealueen turvevaltaiset osat on ojitettu, minkä tiedetään alentavan pohjaveden pintaa.

Alueen kaivojen sijainteja tai lukumäärään liittyy epävarmuus, koska hankkeessa ei toteutettu erillistä kaivoselvitystä. Vaikutusten arvioinnin perusteella hankkeesta aiheutuvat pohjavesivaikutukset ovat pääosin pieniä ja paikallisia ja ne rajoittuvat hankealueelle. Tähän perustuen voidaan arvioida, että hankealueen lähellä mahdollisesti sijaitseviin kaivoihin ei aiheudu vaikutuksia, jotka vaikuttaisivat kaivojen hyödyntämiseen talousvesikäytössä, niiden veden laatuun tai määrään. Edellä mainittujen syiden takia kaivojen seurantaa ei nähdä tarpeellisena.

Tunnistetut epävarmuudet on huomioitu arviointityössä ja täten hankkeen pohjavesivaikutuksiin ei liity olennaisia, merkittäviä epävarmuuksia.

12 PINTAVEDET

12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

12.1.1 Lähtötiedot

Hankealueen pintavesien nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistojen ja Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan lisäksi seuraavia aineistoja:

- Envineer Oy, 2024. Huuhansuon hulevesiselvitys (Liite 3)
- Envineer Oy, 2024. Huuhansuon vesistökuormitusarvio (Liite 4)
- Etelä-Savon, Kaakkois-Suomen, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon ELY-keskus, 2022. Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027.
- Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2022. Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.

12.1.2 Arviointimenetelmät

Tässä osiossa arvioidaan tarkasteltavan toiminnan aiheuttama vaikutus alueen valuntaolosuhteisiin, toiminnasta aiheutuva kuormitus pintavesiin sekä kuormituksen vaikutukset vastaanottavassa vesistössä.

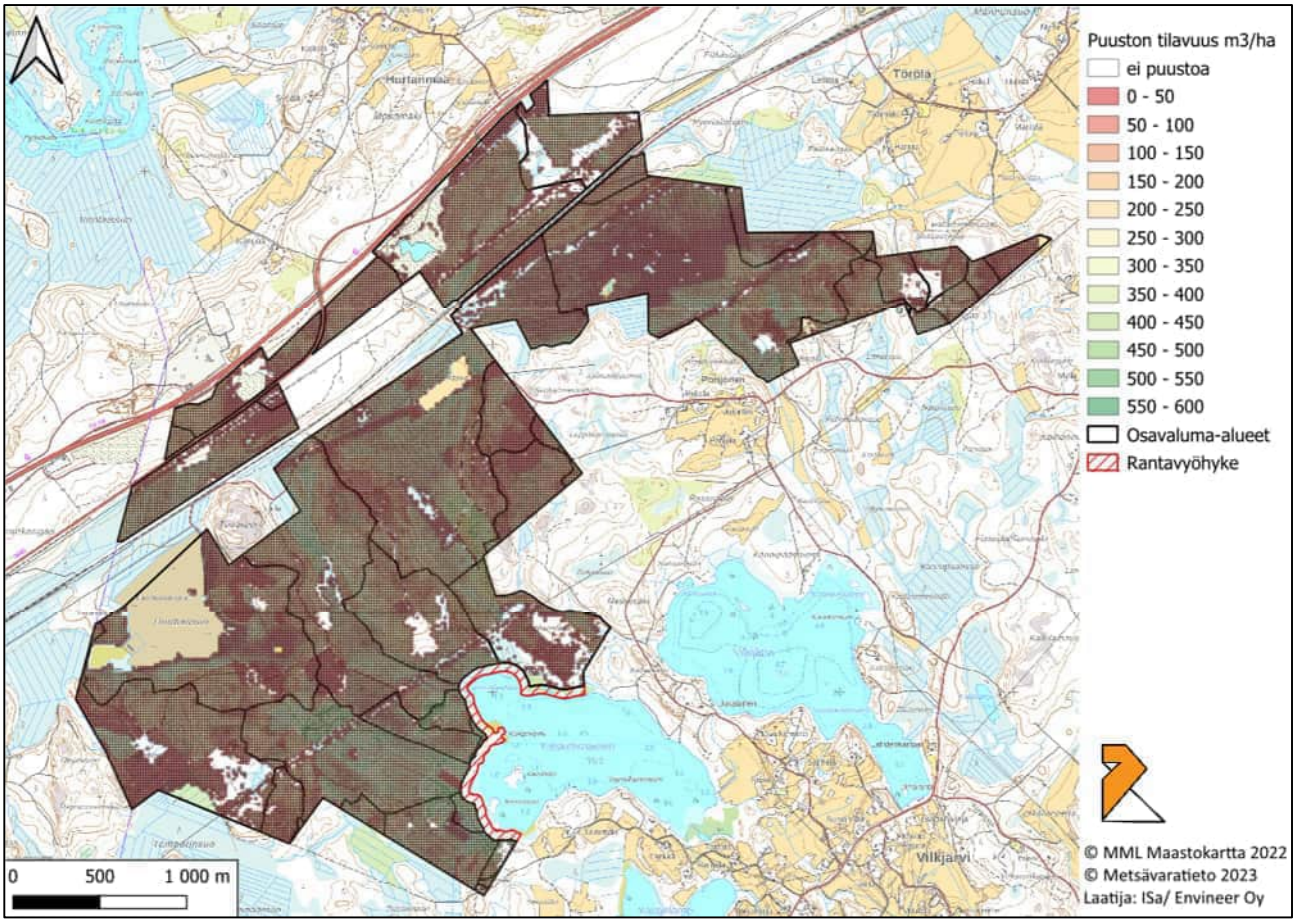
Valuntalaskenta

Arvioinnin pohjaksi on laadittu hulevesiselvitys (Liite 3), jossa on arvioitu alueella syntyvän valunnan muutos nykytilanteeseen verrattuna, kun alue otetaan aurinkovoimalakäyttöön. Lisäksi osana hulevesiselvitystä alueelle on mitoitettu hulevesien viivytysrakenteet ja menetelmät siten, että voimala-alueella syntyvä valunta hallitaan, viivytetään ja johdetaan suunnitellusti voimala-alueen ulkopuolelle kaikissa tilanteissa. Hulevesitarkastelut on tehty jokaiselle paneelilohkolle erikseen määrittämällä kunkin osavaluma-alueen mitoitusvirtaamat ja viivytyskapasiteettitarve.

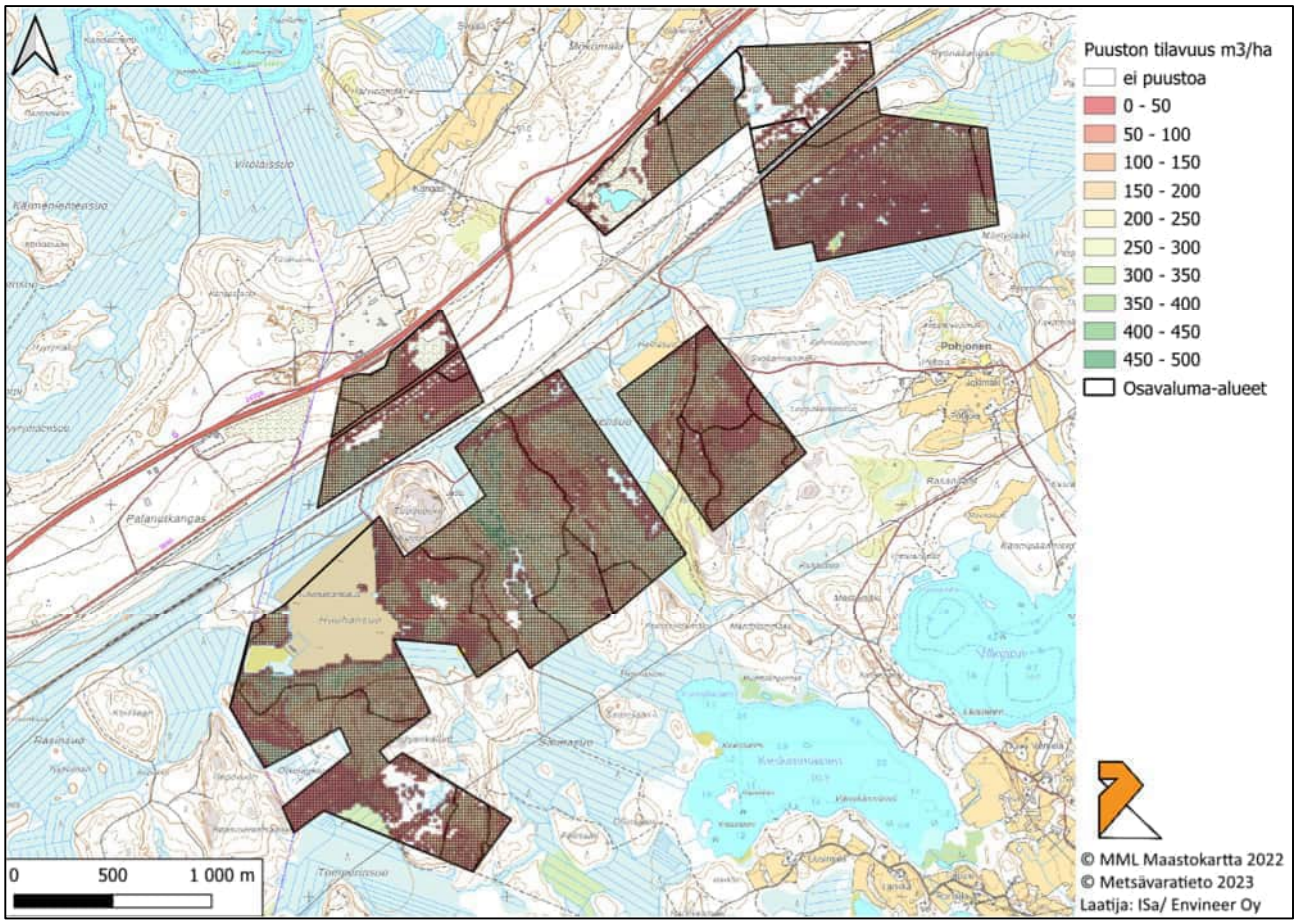
Hulevesiselvityksessä valuma-alueiden pinta-alat on määritetty karttatarkasteluna Maanmittauslaitoksen peruskartan, Metsäkeskuksen luoman virtausverkkoaineiston ja maastoa kuvaavan korkeusmallin avulla. Virtaaman tarkastelun mahdollistamiseksi osavaluma-alueet on jaettu kolmeen eri pinnanmuotoja kuvaavaan maastotyyppiin niiden erilaisen veden pintavalunta- ja absorptio-ominaisuuksien perusteella. Laskennassa oli käytössä yleistetyt tyypit: suo, tasainen metsämaa sekä metsäinen rinne, joiden pinta-alat laskettiin erikseen. Tarvittavan viivytyskapasiteetin mitoituksessa on käytetty valumakertoimia, joilla kuvataan sitä, kuinka suuri osuus alueelle satavasta vedestä päätyy pintavalunnaksi. Valumakerroin kuvastaa ennen kaikkea sitä, kuinka nopeasti sateesta syntyvä valunta muodostuu. Rakennetun aurinkovoimalan (paneelisto ja maastotyyppi yhdessä) valumakerrointa ei löydy suoraan kirjallisuudesta ja valumakerroin arvioitiin Väyläviraston antamista ohjeellisista valumakertoimista kuvaamaan mahdollisimman hyvin paneelialueella vallitsevaa tilannetta ennen ja jälkeen rakentamisen. Näin saatiin määritettyä kullekin valuma-alueelle mitoitusvirtaamat valuma-aluekohtaisen viivytyskapasiteetin laskemiseksi.

Viivytyskapasiteetin laskennassa käytettyjen hetkellisten ylivirtaamatapahtumien sijasta vastaanottaviin vesistöihin aiheutuvien pitkän aikavälin vaikutusten kannalta olennaista on valunnan keskimääräisen muutos. Keskeinen valunnan suuruuteen vaikuttava tekijä alueella on puusto, jonka poisto paneelialueilta lisää valuntaa. Alueen keskimääräinen vuotuinen valunta on tilastojen mukaan noin 300 mm (Paasonen-Kivekäs, M. ym., 2016). Tätä Etelä-Suomelle yleistettyä arvoa käytetään puuston poistosta aiheutuvan valunnan lisäyksen vertailuarvona. Puuston poistosta aiheutuva valunnan lisäys arvioitiin metsätaloudessa tehtyjen tutkimusten perusteella. Voimala-alueen rakentaminen voidaan rinnastaa avohakkuuseen, jolloin muutokset metsämaan hydrologiassa ja vesitaloudessa ovat verrattavissa metsätalouden avohakkuiden tutkimuksissa tehtyihin johtopäätöksiin. Paneelialueella latvuspeittävyys ei voimalan toiminta-aikana palaudu, joten paneelialueen valunnan lisäys on parhaiten verrattavissa vallitsevaan tilanteeseen välittömästi avohakkuun jälkeen.

Useassa tutkimuksessa avohakkuun vaikutus valunnan kasvuun on arvioitu olevan 5–10 mm hakattua puukuutiometriä kohti vuositasolla (Seuna, P., 1990; Kenttämies, K. ja Mattsson, T. 2006). Voimala-alueen metsien tilavuus laskettiin julkaistun avoimen metsävaratiedon HILA 2023 puustotulkinnan hehtaaripuuston arvioon perustuen (Kuva 31 ja Kuva 32). Puuston tilavuus laskettiin kullekin osavaluma-alueelle erikseen HILA-ruutuja hyödyntäen.



Kuva 31. Puuston tilavuus osavaluma-alueilla VE1.



Kuva 32. Puuston tilavuus osavaluma-alueilla VE2.

Puukuutiometrien perusteella laskettiin kullakin osa-valuma-alueella syntyvä vuosittaisen valuman lisäys puuston poistuessa. Valunnan lisäyksenä laskennassa käytettiin edellä mainittujen arvojen puoliväliin sijoittuvaa arvoa 7,5 mm puukuutiometriä kohden vuodessa. Laskentatulosten perusteella tarkasteltiin lisääntyvän valunnan aiheuttamaa muutosta kunkin vastaanottavan vesistön virtaamaan vuositasolla.

Paneelien aiheuttamaa muutosta haihduntaan on tutkittu mm. Saksassa. Vuosina 2019–2020 toteutetun tutkimuksen perusteella kasvukauden aikana paneelien varjostus vähentää paneelin alla olevan alueen vastaanottamaa auringonsäteilyä, mikä johtaa alhaisempiin maaperän lämpötiloihin ja alhaisempaan haihtumiseen kuin varjostamattomalla vertailualueella. Talvikuukausina paneelit puolestaan nostavat maaperän lämpötiloja vangitsemalla lähtevää säteilyä, mikä johtaa korkeampaan haihtumiseen paneelien alla kuin vertailualueella. Seuranta-aikana haihdunnan todettiin kokonaisuutena olevan samaa tasoa paneeli- ja vertailualueen välillä. (Feistel ym., 2022) Vuositasolla paneelien vaikutus valunnan määrään arvioidaan näin ollen nollaksi, eikä sitä ole huomioitu laskennoissa.

Kuormituslaskenta

Toiminnasta aiheutuva vuotuinen kuormitus vesistöön arvioitiin laskennallisesti ominaiskuormitusmenetelmällä kiintoaineen, kokonaisfosforin ja kokonaistypen osalta. Ominaiskuormitusmenetelmässä hyödynnettiin kokeellisiin tutkimuksiin perustuvia

ominaiskuormituslukuja, jotka edustavat tietyn kuormituslähteen (esim. hakkuu tai peltoviljely) aiheuttamaa vesistökuormituksen lisäystä luonnon taustakuormaan.

Kuormitus laskettiin ominaiskuormitusluvun ja kuormituslähteen pinta-alan tulona. Tässä tapauksessa kuormituslähteenä tarkasteltiin kutakin osavaluma-aluetta. Vaikutus alapuoliseen vesistöön arvioitiin laskennallisena pitoisuuslisäyksenä, suhteuttamalla hankealueelta lähtevä vesistökuormitus laskentapisteen keskivirtaamaan, sekä huomioiden aineiden pidättyminen järviketjussa Vilkjärvi-Keskimmäinen-Kaupinlampi. Virtaamina käytetiin laskentapisteille saatavilla olevia, Suomen ympäristökeskuksen Vesistömallijärjestelmän simuloituja keskivirtaamia (WSFS-Vemala). Kuormituslaskenta on esitetty liitteessä 4. Pitoisuuslisäyksen merkittävyyttä arvioitiin vertaamalla laskennallisia arvoja vastaanottavan vesistön nykyiseen vedenlaatuun, sekä ekologisen tilaluokituksen pohjana olevien luokitusosatekijöiden raja-arvoihin, sekä vesienhoidon tavoitteiden toteutumiseen. Vaikutusten suuruutta arvioitiin mm. vaikutusten keston ja pitoisuuslisäysten kautta. Laskenta tehtiin eri hankevaihtoehdoille hankkeen vaikutusten arvioimiseksi ja vaihtoehtojen keskinäiseksi vertailun mahdollistamiseksi.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on suuri ja laimenemisolosuhteet hyvät. Vesimuodostuma on voimakkaasti ihmistoiminnan muuttama ja sen ekologinen luokitus on hyvää huonompi. Vesimuodostuman tila ei ole nykytilassa vaarassa heikentyä tai heikentyy vasta huomattavasta lisäkuormituksesta. Ekosysteemin puskurikyky muutoksia vastaan on hyvä. Vesistöön ei kohdistu veden laadun muutoksille herkkää vedenottoa. Kalastus- ja virkistyskäytöllä on paikallista arvoa, ranta-asutusta ei ole tai sitä on vähän. Vesieliöstö ja kalasto kestävät hyvin vedenlaadun muutoksia. Ekosysteemi on nopeasti toipuva. Vaikutusalueella ei ole uhanalaisia tai vaarantuneita lajeja eikä arvokkaita kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat. Kohtalainen Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on keskisuuri ja laimenemisolosuhteet kohtalaiset. Vesimuodostuman ekologinen luokitus on hyvä ja nykytilassa vain hieman ihmistoiminnan muuttama. Vesimuodostuman tila voi heikentyä kohtalaisesta lisäkuormituksesta. Ekosysteemin puskurikyky muutoksia vastaan on kohtalainen. Vesistöön ei kohdistu veden laadun muutoksille herkkää, jatkuvaa tai tärkeää vedenkäyttöä. Kalastus- ja virkistyskäytöllä on suuri paikallinen arvo, ranta-asutusta on jonkin verran. Vesieliöstö ja kalasto kestävät melko hyvin vedenlaadun muutoksia. Ekosysteemi toipuu melko nopeasti. Vaikutusalueella on uhanalaisia tai vaarantuneita lajeja tai arvokkaita kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat. Suuri Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on pieni ja laimenemisolosuhteet heikot. Vesimuodostuman ekologinen luokitus on erinomainen tai hyvä ja vesimuodostuma on nykytilassa vaarassa muuttua voimakkaasti vähäisestä lisäkuormituksesta. Ekosysteemin puskurikyky muutoksia vastaan on heikko. Vesistöllä on suuri alueellinen kalastus- tai virkistysarvo. Vesistö on alueellisesti ainutlaatuinen, lähestulkoon luonnontilainen tai lajistoltaan arvokas. Vesimuodostumaan on kohdistettu kunnostustoimenpiteitä. Vesistön varrella on runsaasti ranta-asutusta ja pintavettä käytetään talousvetenä. Vesieliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille ja ekosysteemi toipuu hitaasti. Vaikutusalueella on suojelukohteita, esim. Natura 2000- tai vesilain mukaisia kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat.

Vaikutusten suuruus

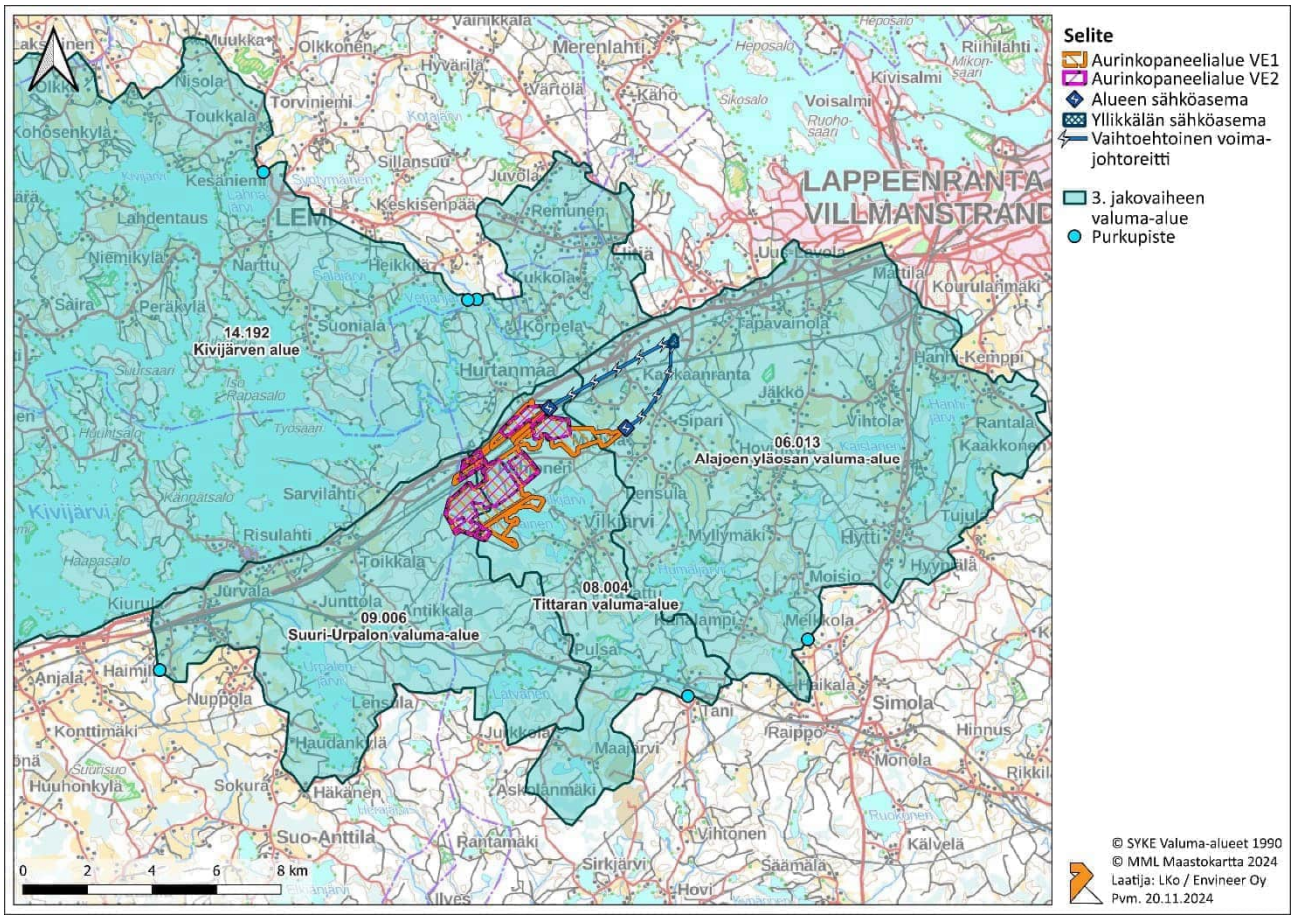
Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat pieniä tai lyhytkestoisia. Haitallisten aineiden pitoisuuksien muutokset ovat havaittavissa, mutta muutokset eivät aiheuta ympäristönlaatunormien ylittymistä tai alittumista. Vaikutukset ovat havaittavissa vain pienellä alueella (esim. yksi joki tai järven osa) eivätkä ne muuta veden käyttömahdollisuuksia.	Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat kohtalaisia tai pitkäkestoisia. Haitallisten aineiden pitoisuuksien muutokset ovat selvästi havaittavia, mutta muutokset eivät aiheuta ympäristönlaatunormien ylittymistä tai alittumista. Vaikutukset ovat havaittavissa lähimmän vastaanottavan vesimuodostuman alapuolella. Vaikutukset muuttavat vesistön käyttömahdollisuuksia vain vähän.	Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat suuria tai pysyviä. Haitallisten aineiden pitoisuudet muuttuvat selvästi ja muutokset aiheuttavat ympäristönlaatunormien ylittymistä tai alittumista. Vaikutukset näkyvät pitkälle vaikutusalueella. Vaikutukset muuttavat selvästi pintaveden käyttömahdollisuuksia.
Myönteinen		
Kielteinen		

12.2 Nykytila

12.2.1 Vesistöalue ja vesienhoitosuunnitelma

Hankealue sijoittuu pääasiassa Vilajoen vesistöalueeseen (08), itäosasta Hounijoen (06) sekä länsiosasta Urpalanjoen (09) vesistöalueeseen. Alueita koskee Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma (Etelä-Savon, Kaakkois-Suomen, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon ELY-keskus, 2022). Hankealueen läheiset vesistöt kuuluvat Viipurinlahden jokivesistöalueen suunnittelualueelle.

Voimala-alue sijaitsee kolmannen jakovaiheen luokituksessa pääasiassa Tittaran valuma-alueella (08.004) sekä läntiseltä osalta Suuri-Urpalon valuma-alueella (09.006). Itäiseltä osalta ja sähkönsiirron osalta hankealue sijaitsee Alajoen alueella (06.01) ja edelleen Alajoen yläosan valuma-alueella (06.013) (Kuva 33 ja Taulukko 12).



Kuva 33. Kolmannen jakovaiheen valuma-alueiden sijoittuminen hankealueelle. Valuma-alueen purkautumispisteet on merkitty mustin pistein.

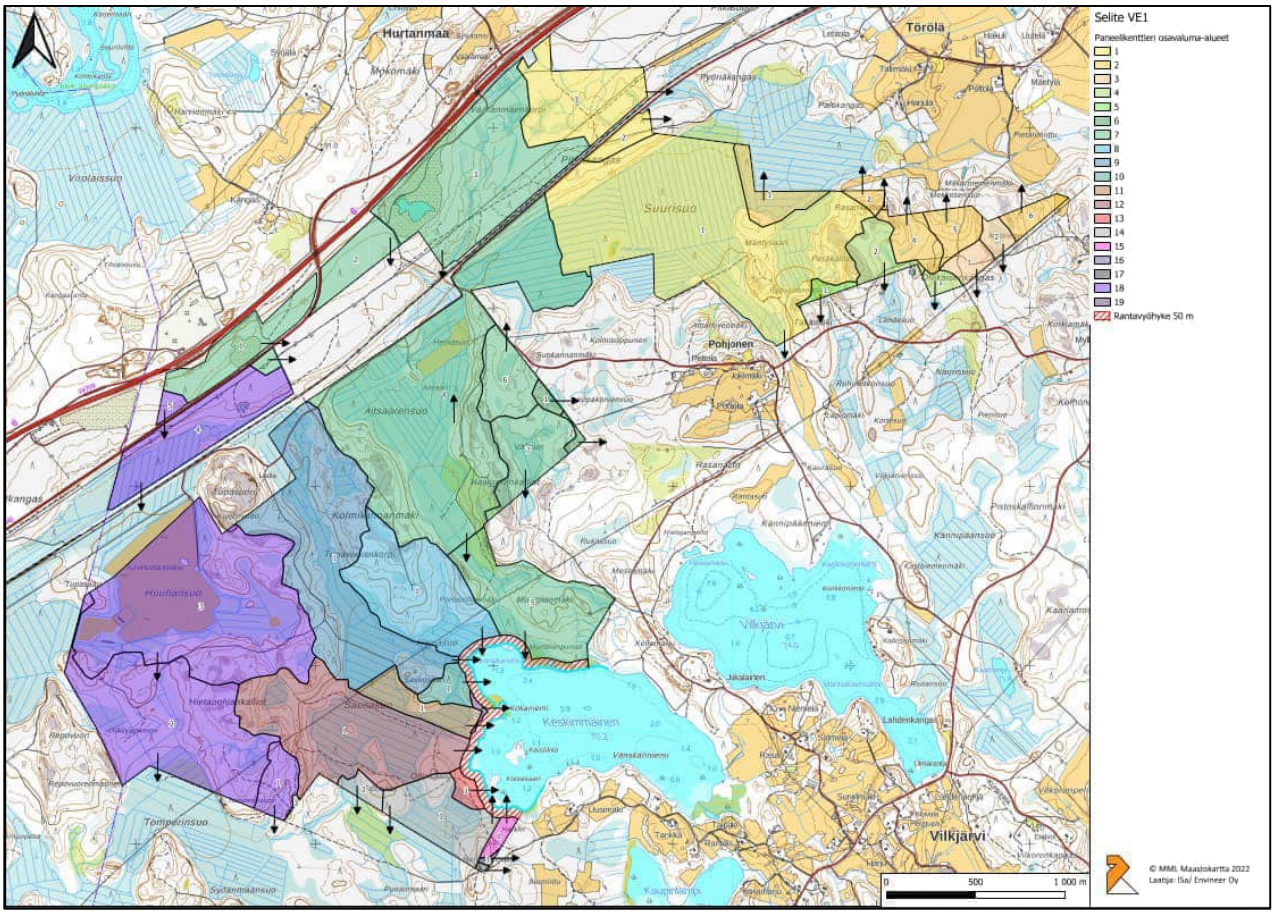
Tittaran valuma-alueen (08.004) yläosassa hankealueelta tulevat vedet virtaavat hankevaihtoehdossa VE1 kolmeen suuntaan: Vilkjärveen, Keskimmäiseen ja pieneltä osin Kaupinlampeen (Kuva 34). Hankevaihtoehdossa VE2 vedet virtaavat kahteen suuntaan: Vilkjärveen ja Keskimmäiseen (Kuva 35). Myös hankevaihtoehdossa VE2 kuormitus kohdistuu kuitenkin lopulta myös Kaupinlampeen, sillä Vilkjärvi, Keskimmäinen ja Kaupinlampi muodostavat järviketjun. Kaupinlammesta vedet virtaavat useiden pienten lampien ja jokien kautta Tittara nimiseen järveen, josta vedet poistuvat alapuoliselle kolmannen jakovaiheen mukaiselle valuma-alueelle (08.003).

Hankealueen länsiosa sijaitsee Suuri-Urpalon valuma-alueen (09.006) latvoilla. Hankealueelta vedet virtaavat Ruunajokeen, joka muuttuu hieman alempana Myllyojaksi, ja laskee Pieni-Urpalon järveen. Pieni-Urpaloon laskee kaakosta myös Lakajoki ja pohjoisesta Myllyoja. Pieni-Urpalosta vedet virtaavat Kytöjokea pitkin Suuri-Urpaloon, eli Urpalonjärveen, sekä edelleen Urpalonjokea pitkin alapuoliselle kolmannen jakovaiheen valuma-alueelle 09.003 (Urpalonjoen yläosan alue). Hankealueen itäosassa vedet virtaavat Alajoen yläosan valuma-alueelle (06.013). Alajoen yläosan alueella vedet virtaavat Murronjokea pitkin Humaljärveen.

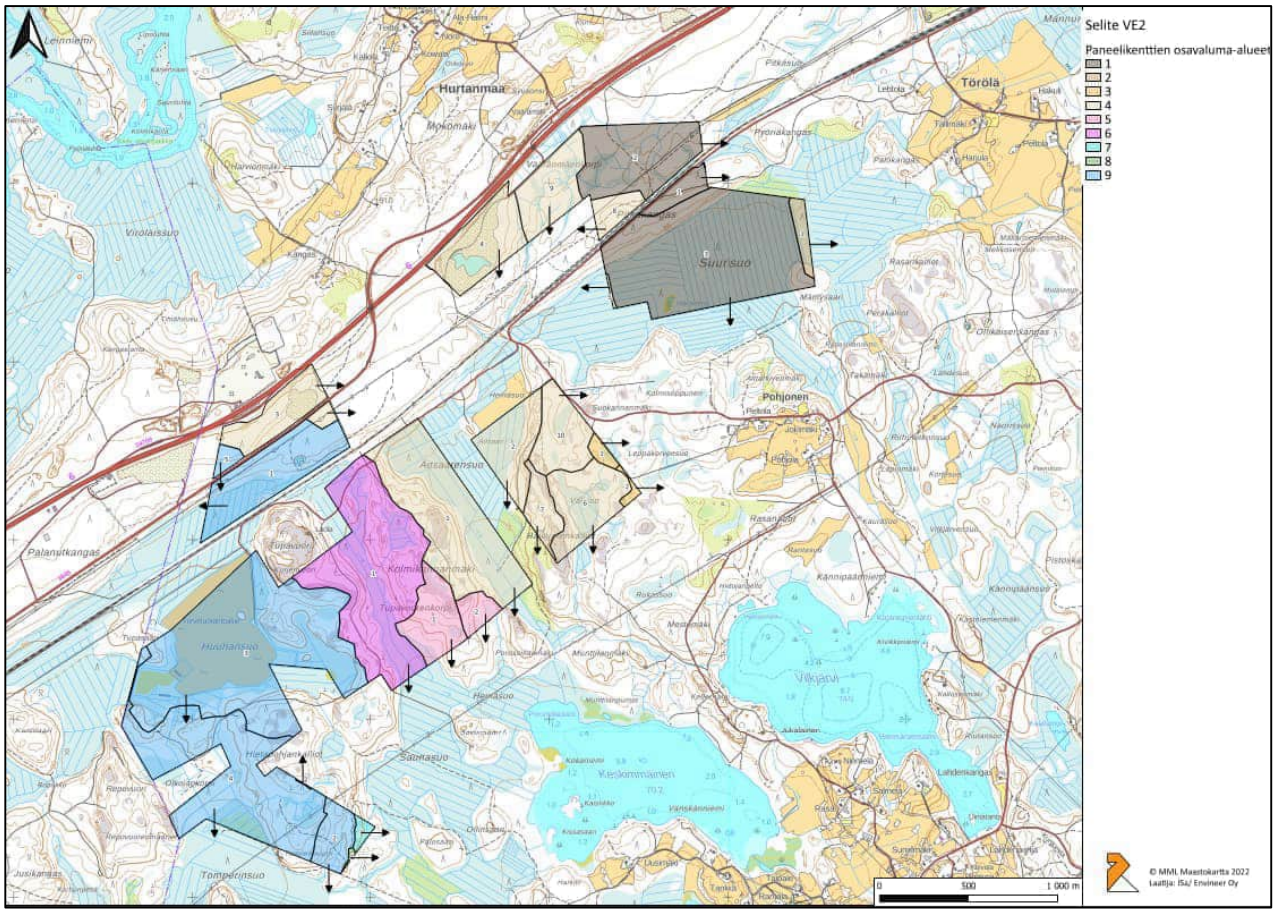
Vilkjärven, Keskimmäisen, Kaupinlammen, Humaljärven, että Suuri-Urpalon rannoilla on sekä vakituista asutusta että vapaa-ajan asutusta. Pieni-Urpalon rannalla on yksi vapaa-ajan asunto. Järvillä on paikallista kalastus- ja virkistyskäyttöarvoa.

Taulukko 12. Paneelialueiden sijoittuminen kolmannen jakovaiheen mukaisille valuma-alueille sekä jakautuminen valuma-alueittain.

1. jakovaiheen valuma-alue	2. jakovaiheen valuma-alue	3. jakovaiheen valuma-alue	Paneeli-alueiden alapuoliset osavaluma-alueet	VE1 paneeli-alue (ha)	Osuus kokonais-alasta (%)	VE2 paneeli-alue (ha)	Osuus kokonais-alasta (%)
Vilajoen vesistöalue (08)		08.004 Tittaran valuma-alue	Vilkjärvi	164.2	19.6	91.4	20.3
			Keskimmäinen	441.3	52.6	201.6	44.9
			Kaupinlampi	0.67	0.1	0	0
				606.1	72	293	65
Urpalanjoen vesistöalue (9)		09.006 Suuri-Urpalon valuma-alue	Ruunajoki	204.6	24	153.2	34
Hounijoen vesistöalue (06)	Alajoen alue (06.01)	06.013 Alajoen yläosan valuma-alue	Murronjoki/ Humaljärvi	27.6	3	2.96	1
Kokonaisala (ha)				838.4		449.2	

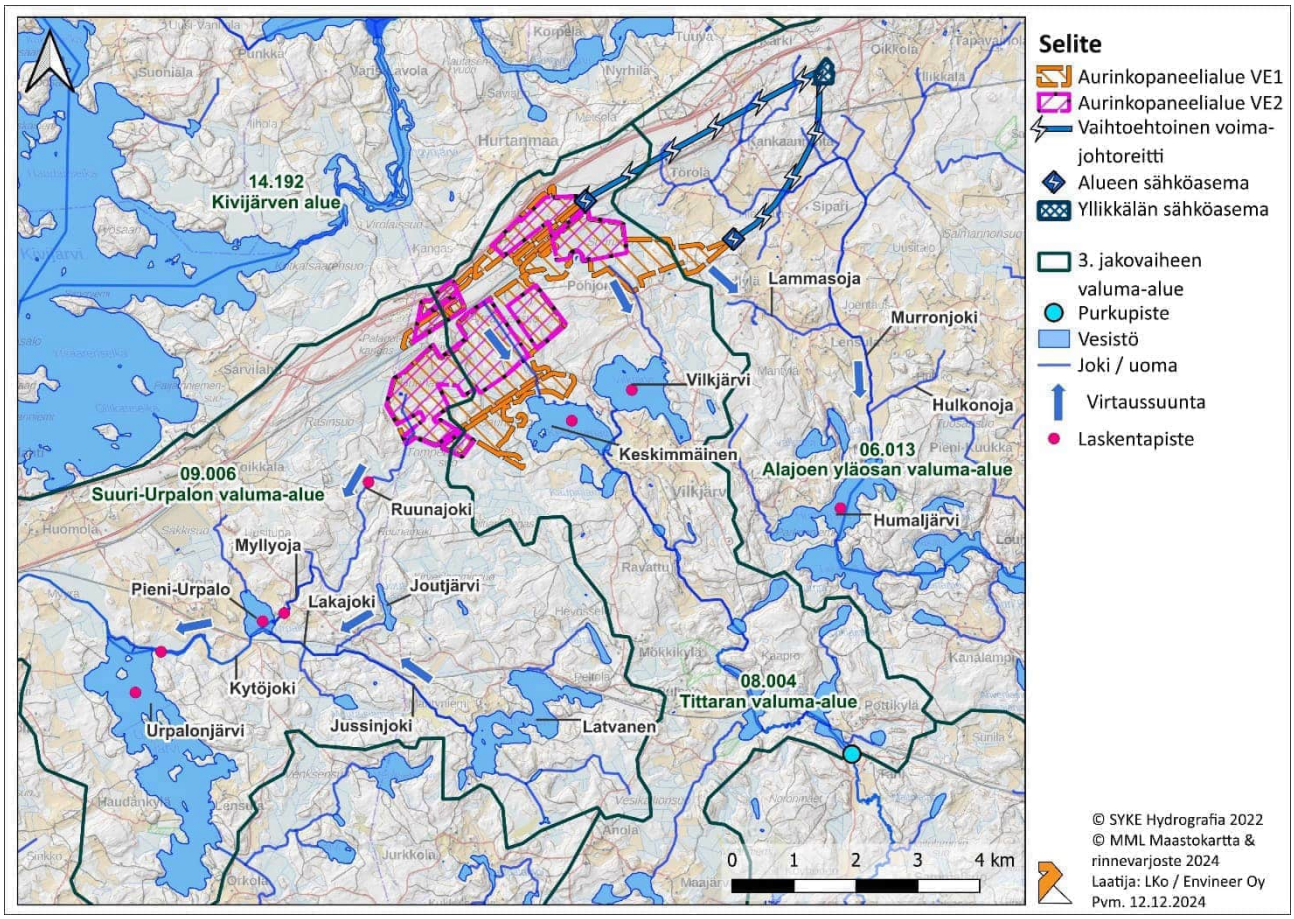


Kuva 34. Pienvaluma-alueet vaihtoehdossa VE1 sekä arvioidut vesien purkusuunnat kultakin valuma-alueelta.



Kuva 35. Pienvaluma-alueet vaihtoehdossa VE2 sekä arvioidut vesien purkusuunnat kultakin valuma-alueelta.

Seuraavassa kartassa on esitetty laajemmalta alueelta kaikki pintavesimuodostumat, joille hankkeesta aiheutuva pintavalunta ja kuormitus kohdistuu (Kuva 36). Kartassa on esitetty myös vesistöjen kuormituslaskennassa käytetyt laskentapisteet sekä virtaussuunnat.



Kuva 36. Pintavesimuodostumat, joille paneelialueiden ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien pintavalunta ja kuormitus kohdistuu. Virtaussuunnat on esitetty nuolilla.

12.2.2 Alueen pintavedet ja ekologinen tila

ELY-keskukset arvioivat vesien ekologisen ja kemiallisen tilan 6 vuoden välein EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (2000/60/EY) mukaisesti. Kolmas eli viimeisin luokittelu on valmistunut vuonna 2019 ja se perustuu vuosien 2012–2017 aineistoihin. Hankealueen läheisyydessä olevien, luokiteltujen vesistöjen ekologinen ja kemiallinen luokittelu kaikilla luokittelukausilla on tiivistetty taulukkoon (Taulukko 13) ja kuvattu tarkemmin seuraavissa tekstikappaleissa. Tiedot ovat peräisin Hertta-tietokannasta (SYKE, Herttatietokanta).

Taulukko 13. Tarkastelualueen luokiteltujen vesimuodostumien ekologinen ja kemiallinen tila vesienhoidon 1., 2. ja 3. luokittelukaudella. E=erinomainen, H=hyvä, T=tyydyttävä, V=välttävä, Hh=hyvää huonompi. - =ei luokiteltu. (SYKE, Herttatietokanta).

Valuma-alue	Vesimuodostuma	Tyyppi	Ekologinen tila			Kemiallinen tila		
			1.	2.	3.	1.	2.	3.
08.004	Vilkjärvi	Matalat humusjärvet (Mh)	-	T	T	H	Hh	Hh
08.004	Keskimmäinen	Matalat humusjärvet (Mh)	-	H	H	H	Hh	Hh
06.013	Humaljärvi	Pienet humusjärvet (Ph)	-	T	T	H	Hh	Hh
09.006	Suuri-Urpalo / Urpalonjärvi	Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)	-	T	T	H	Hh	Hh

Vilkjärven, Keskimmäisen, Humaljärven ja Suuri-Urpalon kemiallinen tila on ollut kolmannella luokittelukaudella hyvää huonompi. Tilaan vaikuttavat luokitteluun mukaan otetut bromatut difenyylieetterit, joita tulee kaukokulkeumana, sekä kalojen elohopeapitoisuudet, joiden arvioidaan ylittyvän kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella tai mittausten perusteella.

Vilkjärvi on tyypiltään matala humusjärvi, jonka pinta-ala on noin 94 ha ja valuma-alueen koko 6,9 km^2. Biologisista muuttujista kasviplankton ilmentää hyvää ja erinomaista tilaa, ja ravinnepitoisuudet erinomaista tilaa. Pitkään jatkuneen pohjanläheisen veden huonon happitilanteen takia järven ekologinen tila on kuitenkin arvioitu tyydyttäväksi. Järveen kohdistuu ravinnekuormituspainetta hajakuormituksesta, joka koostuu maataloudesta, haja- ja loma-asutuksen jätevesistä ja laskeumasta. Vilkjärven tilatavoitteen määräaikaa on pidennetty vuoden 2027 jälkeen teknisen kohtuuttomuuden ja luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi.

Vilkjärven vedenlaatua on seurattu harvakseltaan vuosina 1966-2021 (n=14) (SYKE, Herttatietokanta). Havaintopaikalla Vilkjärvi 020 päällysveden kokonaisfosforipitoisuus on vuosina 2000-2021 (n=11) ollut lievästi rehevien järvien tasolla (ka. 14 µg/l). Kokonaistypen pitoisuudet ovat olleet humusvesille tyypillisellä tasolla (ka. 684 µg/l). Veden humuksisuutta kuvaa myös veden väriluku (ka. 88 mg/l Pt). Veden kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), joka mittaa vedessä olevien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden määrää, on ollut päällysvedessä keskimäärin tasolla 15 mg/l, ilmentäen humuksisuutta. Veden happamuutta kuvaavien pH-tulosten perusteella Vilkjärven päällysvesi on lievästi hapanta (pH ka. 6,5). Vilkjärven päällysveden puskurikyky happamoitumista vastaan on tyydyttävä (alkaliniteetti ka. 0,13 mmol/l). Päällysveden sameus on vaihdellut kirkkaan ja lievästi samean veden tasolla (0,5–3,1 FNU, ka. 1,6 FNU). Klorofyllipitoisuudet ovat olleet rehevien järvien tasolla (13–18 µg/l, ka. 15 µg/l). Klorofyllipitoisuutta nostaa limalevä (*Gonyostomum semen*), jota on havaittu runsaasti, noin 60 % kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. Limalevä on yleinen tummavetisissä humusjärvissä. Vilkjärven pohjanläheisen veden happitilanne heikkenee ajoittain kerrostuneisuuskausien lopulla lopputalvella ja loppukesällä.

Keskimmäisen pinta-ala on noin 77 ha ja valuma-alueen pinta-ala noin 16 km^2. Järvi on tyypiltään matala humusjärvi. Biologisista muuttujista kasviplankton ilmentää erinomaista tilaa ja klorofylli hyvää tilaa. Kaukokartoitusaineiston perusteella klorofylli ilmentää tyydyttävää tilaa. Alusveden happiongelmat ovat todennäköisiä aiemman tiedon perusteella, mutta kokonaisuutena järvi on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi. Tilatavoite on saavutettu, mutta riskissä oleva. Tilan säilyttäminen edellyttää ulkoisen kuormituksen vähentämistä. Järven paineiksi on tunnistettu hajakuormitus (maatalous, metsätalous ja laskeuma).

Keskimmäisen vedenlaatua on seurattu harvakseltaan vuosina 1966-2021 (n=12) (SYKE, Herttatietokanta). Havaintopaikalla Keskimmäinen 019 päällysveden fosforipitoisuus on vuosina 2000-2021 (n=9) ollut keskimäärin lievästi rehevien vesien tasolla (ka. 17 µg/l). Päällysveden kokonaistyppipitoisuus ilmentää humusvesille tyypillistä tasoa (ka. 643 µg/l), samoin kuin veden väriluku (ka. 147 mg/l Pt) ja kemiallinen hapenkulutus (ka. 21 mg/l). Päällysvesi on lievästi hapanta (5,9–6,5, ka. 6,2). Keskimmäisen puskurointikyky happamoitumista vastaan on välttävä (alkaliniteetti ka. 0,09 mmol/l). Keskimmäisen klorofyllipitoisuudet ilmentävät rehevyyttä (ka. 15 µg/l). Keskimmäisen pohjanläheisessä vedessä havaitaan ajoittain hapen vähyyttä lopputalvisin ja loppukesäisin.

Humaljärvi on tyypiltään pieni humusjärvi, jonka pinta-ala on 153 ha ja valuma-alueen laajuus noin 41 km^2. Humaljärven ekologinen tila on tyydyttävä, sekä biologisten että ravinnetulosten perusteella. Ravinnetuloksista typpi on välttävällä ja fosfori hyvällä tasolla. Järven alusvedessä on ollut happiongelmia, mikä näkyy myös pohjaeläintuloksissa. Syvännepohjaeläindeksi on välttävä. Painetta vesistöön aiheuttaa hajakuormitus (maa- ja metsätalous sekä haja- ja loma-asutuksen jätevedet) ja KASELY:n kunnostusselvityksen perusteella keväällä 2020 todettu sisäinen ravinnekuormitus. Tilatavoitteen määräaikaa on pidennetty vuoden 2027 jälkeen teknisen kohtuuttomuuden ja luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi.

Humaljärven vedenlaatua on seurattu harvakseltaan havaintopaikalla Humaljärvi 069 1965-2021 (n=21) (SYKE, Herttatietokanta). Päällysveden fosforipitoisuus on vuosina 2000–2021 ollut keskimäärin tasolla 25 µg/l, ilmentäen rehevyyttä. Päällysveden kokonaistyppipitoisuus (ka. 1576 µg/l), samoin kuin veden väriluku (95 mg/l Pt) ja kemiallinen hapenkulutus (ka. 15 mg/l) ilmentävät humuksisuutta. Typpipitoisuudet ovat ajoittain korkeita, ilmentäen kuormitusta. Päällysveden pH on keskimäärin neutraalilla tasolla (ka. 7). Humaljärven puskurointikyky happamoitumista vastaan on hyvä (alkaliniteetti ka. 0,4 mmol/l). Klorofyllin keskipitoisuus on rehevien vesien tasolla (ka. 12 µg/l). Humaljärven pohjanläheisessä vedessä havaitaan ajoittain hapen vähyyttä kerrostuneisuuskausien lopulla, ajoittain vielä lokakuussakin.

Urpalonjärvi tai toiselta nimeltään Suuri-Urpalo on tyypiltään matala runsashumuksinen järvi, jonka pinta-ala on 350 ha ja valuma-alueen koko noin 54 km^2. Biologisista muuttujista klorofylli ja kasviplanktonin kokonaisbiomassa ilmentävät hyvää tilaa, ja haitallisten sinilevien prosenttiosuus erinomaista. Kasviplaktonin trofiaindeksi on kuitenkin välttävä laskien biologisen tilaluokan välttäväksi. Typen ja fosforin pitoisuudet ovat tasolla hyvä. Kasviplanktonin välttävä trofiaindeksi alentaa kokonaistilaluokka-arvion, eli ekologisen tilan tyydyttäväksi. Suuri-Urpaloon aiheuttavat rehevöitymispaineita valuma-alueen hajakuormitus (maatalous, haja- ja loma-asutuksen jätevedet ja laskeuma) sekä turvetuotannon pistekuormitus. Urpalonjärven tilatavoitteen määräaikaa on pidennetty vuoden 2027 jälkeen luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi.

Suuri-Urpalon vedenlaatua on seurattu vuodesta 1966 lähtien (SYKE, Herttatietokanta) havaintopaikalla Urpalonjärvi 044 (1966-2024 n=76). Vuosina 2000–2024 päällysveden fosforipitoisuus on ollut lievästi rehevien ja rehevien vesien tasolla, keskipitoisuuden (26 µg/l) edustaessa rehevien vesien tasoa. Päällysveden kokonaistyppipitoisuus ilmentää humuksisuutta (ka. 805 µg/l), samoin kuin veden väriluku (ka. 110 mg/l Pt) ja kemiallinen hapenkulutus (ka. 18 mg/l). Päällysvesi on lievästi hapanta (ka. 6,7). Urpalonjärven puskurikyky happamoitumista vastaan on tyydyttävä (alkaliniteetti ka. 0,18 mmol/l). Klorofyllin keskipitoisuus ilmentää rehevyyttä (ka. 15 µg/l). Urpalojärven happitilanne on hyvä.

Suuri-Urpalon yläpuoliset Myllyoja, Pieni-Urpalo ja Kytöjoki (virtaussuunnassa alaspäin) ovat niin ikään humusleimaisia, vedenlaatu ilmentää rehevyyttä ja vesi on keskimäärin lievästi hapanta.

Taulukossa (Taulukko 14) on esitetty hankealueen alapuolisten vesistöjen vedenlaatu tiettyjen parametrien osalta jaksolle 2000–2024 ajoittuneiden havaintokertojen tuloksiin perustuen.

Taulukko 14. Tarkastelualueen vesimuodostumien vedenlaatu (2000–2024) (SYKE, Herttatietokanta).

	Kok.P			Kok.N			Chl-a			Väri			COD_{Mn}			pH		
	min	max	ka	min	max	ka	min	max	ka	min	max	ka	min	max	ka	min	max	ka
Vilk-järvi	8	19	14	420	1000	624	6.4	28	19	50	150	88	7.1	21	15	6.1	7	6.5
Keskim-mäinen	10	23	17	570	730	643	13	18	15	60	210	147	11	28	21	5.9	6.5	6.2
Humal-järvi	16	35	25	810	3000	1576	3.2	17	12	60	140	95	6.4	20	15	6.6	7.7	7
Mylly-oja	4	51	20	310	1900	685				70	700	218	8.6	100	31	4.3	7.3	6.3
Pieni-Urpalo	17	78	40	610	2400	1069	3.9	121	47	120	400	218	18	50	30	5.7	7.7	6.4
Kytö-joki	15	68	31	430	2200	944				50	400	184	9	47	25	5.3	7.2	6.3
Urpalon-järvi	13	45	26	530	1400	805	5.3	31	15	50	200	110	7	32	18	6	7.1	6.7

Hankealueen itäpuolisten sähkönsiirtolinjojen poikki kulkevien ojien vedenlaadusta ei ole havaintotuloksia. Pienten virtavesien valtakunnallisen tila-arviomallin (Purohelmi) mukaan ojien purohabitaattien muuttuneisuusluokka on 1, eli ne eivät ole luonnontilaisia. Ojien varsilla ei ole metsälain 10 §:n perusteella suojeltuja erityisen tärkeitä, pienvesien lähellä olevia elinympäristöjä. Ojat kulkevat osin peltojen varsilla, ja niiden läheisyyteen sijoittuu hakkuualueita.

Hankealue sijoittuu pääosin Tittaran kolmannen jakovaiheen valuma-alueelle, sekä vähäisemmässä määrin Suuri-Urpalon valuma-alueelle. Vain pieni osa sijoittuu Alajoen yläosan alueelle.

Tittaran valuma-alueella sijaitsevan Keskimmäisen ekologinen tila on hyvä. Tilatavoite on saavutettu, mutta on vaarassa heikentyä. Vilkjärven ekologinen tila on tyydyttävä, johtuen pitkään jatkuneista happiongelmista. Muut luokitteluosatekijät ilmentävät hyvää tai erinomaista tilaa. Alueelle kohdistuu maa- ja metsätalouskuormitusta, joista maatalouden on arvioitu olevan yksinään merkittävä kuormitustekijä. Järvillä on paikallista kalastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Tittaran valuma-alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Alajoen yläosan valuma-alueen sijoittuvan Humaljärven ekologinen tila on vahvasti tyydyttävä sekä biologisten (kasviplankton-, klorofylli-, pohjaeläintiedot) että ravinnetulosten perusteella. Kokonaistyppipitoisuudet ovat olleet korkeita, ilmeisesti voimakkaasta maatalouskuormituksesta johtuen. Myös metsätalouskuormitus on voimakasta. Järvellä on paikallista kalastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Alajoen yläosan valuma-alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Suuri-Urpalon valuma-alueella sijaitsevan Suuri-Urpalon ravinnepitoisuudet ilmentävät hyvää tilaa, samoin kuin pääosa biologisista muuttujista. Ekologinen tila on kuitenkin tyydyttävä, levälajistosta johtuen. Järveen kohdistuu pistekuormitusta turvetuotannosta, sekä merkittävää maatalouskuormitusta. Järvellä on paikallista kalastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Suuri-Urpalon valuma-alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Pohjoisen sähkönsiirtoreitin pienvesien osalta (VE1a, VE2a, VE2b) nykytilan herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Eteläisen sähkönsiirtoreitin pienvesien osalta (VE1b) nykytilan herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Sähkönsiirtoreitit kulkevat pääosin metsäisellä alueella, ylittäen Murronjoen latvaojia vain muutamassa kohdassa. Ojat eivät kuulu metsälain 10 § mukaisiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin (pienvesien välittömät lähiympäristöt), ja ne eivät ole luonnontilaisia.

12.3 Vaikutusten arviointi

Hankealueelta vesistöihin kohdistuva valunta sekä kuormitus ovat merkittävimmät pintavesien laatuun ja tilaan vaikuttavat tekijät. Merkittävä valunnan muutos aiheuttaa muutosta vesistöjen virtaamaolosuhteisiin. Vesistökuormitus tarkoittaa aineiden kulkeutumista vesistöihin maa-alueilta, uomia pitkin tai ilmaperäisenä laskeumana. Kuormitusta syntyy koko valuma-alueella ja kaikilta maankäyttömuodoilta, mutta myös vesistössä itsessään. Tyypillisiä ja haitallisia vesistöjä kuormittavia tekijöitä ovat ravinteet (kuten typpi ja fosfori), kiintoaine, metallit ja kemikaalit.

Metsätalouden kuormitus syntyy metsänkäsittelyn aiheuttamasta valunnan ja eroosion lisääntymisestä ja kasvillisuuden ravinteiden oton muutoksista, mitkä lisäävät kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista pintavesiin. Eroosioon vaikuttavat maalaji, maanpinnan kaltevuus ja maan vedenläpäisykyky ja liikkuvan veden määrä sekä kasvillisuus.

Ravinteet, lähinnä typpi ja fosfori, ovat rehevöittäviä päästöjä, jotka kiihdyttävät perustuotantoa, eli levien kasvua, heikentäen siten vesistöjen virkistyskäyttöarvoa. Kiintoaines, hiukkasmuotoinen orgaaninen tai mineraaliaines, aiheuttaa liettymistä ja mataloitumista, sekä veden samentumista. Eloperäinen orgaaninen aines kuluttaa hajotessaan happea, jonka seurauksena vesistöihin voi syntyä hapettomuutta ja edelleen ravinteiden vapautumista vesistöjen pohjalle kertyneestä sedimentistä. Vesieliöiden kannalta kiintoaine voi aiheuttaa suoria haittavaikutuksia mm. tukkimalla kiduksia, tukahduttamalla mätimunia sekä tukehduttamalla simpukoita ja muita pohjaeläimiä. Kiintoaine voi aiheuttaa myös välillisiä haittavaikutuksia mm. lisäämällä hapenkulutusta, kuljettamalla mukanaan vesistöihin ravinteita, raskasmetalleja sekä muita haitta-aineita, jotka voivat aiheuttaa vaaraa vesieliöille.

Huuhansuo-Suurisuon aurinkovoimahankkeen vesistökuormitus- ja laimenemislaskenta on esitetty tarkemmin liitteessä 4. Vesistöön kohdistuva kuormitus laskettiin fosforin, typen ja kiintoaineen osalta, jättämällä taustakuorma (luonnonhuuhtouma) pois laskennasta, jolloin tuloksena saadaan arvio aurinkovoimalan aiheuttamasta muutoksesta nykytilanteeseen verrattuna. Laskentaperusteet ja tulokset on esitetty tiivistetysti myöhemmin tässä selostuksessa.

12.3.1 Vaikutukset valumaan ja vesistöjen virtaamiin

Paneelialueilla toteutettavan puuston poiston aiheuttamat muutokset hankealueen valumaan (vuosikeskiarvo) on esitetty taulukoissa hankevaihtoehdon VE1 (Taulukko 15) ja VE2 osalta (Taulukko 16). Kummankin vaihtoehdon osalta valuman muutosta on verrattu nykytilanteeseen (VE0).

Taulukko 15. Puuston poiston aiheuttama muutos valumaan osavaluma-alueittain hankevaihtoehdossa VE1 verrattuna vaihtoehtoon VE0 (nykytila). Taulukossa esitetty lisäksi kunkin osavaluma-alueen valunnan vastaanottava vesistö.

	Pinta-ala	Puusto, yht.	Puusto	Valunta (300 mm/a)	Puun poiston lisäys valuntaan	Valunta puuston poiston jälkeen		Valunnan lisäys		Valunnan vastaanottava järvi
valuma-alue	Ha	m^3	m^3/ha	m^3/a	m^3/a	m^3/a	mm/a	m^3/ha	%	
A	144	14448	101	430517	108359	538876	375	755	25	Vilkjärvi
B	28	2338	85	82784	17532	100315	363	635	21	Murronjoki/Humaljärvi
D	7	838	124	20296	6282	26578	394	931	31	Vilkjärvi
E	10	1434	148	29068	10754	39822	411	1109	37	Vilkjärvi
F	2	204	116	5295	1529	6824	387	866	29	Vilkjärvi
G	2	217	90	7244	1627	8870	367	674	22	Vilkjärvi
H	263	28073	107	787597	210544	998142	380	802	27	Keskimmäinen
I	36	4843	133	109117	36320	145437	400	998	33	Keskimmäinen
J	70	10686	153	209558	80147	289705	414	1146	38	Keskimmäinen
K	4	1178	264	13395	8837	22232	498	1980	66	Keskimmäinen
L	10	1527	158	29068	11451	40519	418	1182	39	Keskimmäinen
M	53	11178	211	159046	83838	242883	458	1580	53	Keskimmäinen
N	2	728	299	7292	5460	12752	524	2245	75	Keskimmäinen
O	21	4030	192	62832	30222	93054	444	1442	48	Ruunajoki
P	2	361	176	6144	2709	8853	432	1322	44	Keskimmäinen
R	0.4	65	174	1122	489	1611	431	1308	44	Kaupinlampi
S	0.3	36	122	893	271	1165	391	911	30	Kaupinlampi
T	184	14789	81	550857	110919	661776	360	604	20	Ruunajoki
U	0.6	159	272	1751	1192	2943	504	2042	68	Keskimmäinen
YHTEENSÄ	838	97131	116	2513873	728484	3242357	387	869	29	

Taulukko 16. Puuston poiston aiheuttama muutos valumaan osavaluma-alueittain hankevaihtoehdossa VE2 verrattuna vaihtoehtoon VE0 (nykytila). Taulukossa esitetty lisäksi kunkin osavaluma-alueen valunnan vastaanottava vesistö.

	Pinta-ala	Puusto, yht.	Puusto	Valunta (300 mm/a)	Puun poiston lisäys valuntaan	Valunta puuston poiston jälkeen	Valunnan lisäys		Valunnan vastaanottava järvi	
valuma-alue	Ha	m^3	m^3/ha	m^3/a	m^3/a	m^3/a	mm/a	m^3/ha	%	
A	89,1	6773	96	267235	50799	318034	372	721	24	Vilkjärvi
B	3,0	225	76	8878	1689	10566	357	571	19	Murronjoki/ Humaljärvi
G	2,4	217	95	7263	1627	8891	371	713	24	Keskimmäinen
H	134	13403	92	403236	100525	503761	369	691	23	Keskimmäinen
I	15,6	2407	145	46787	18050	64837	409	1090	36	Keskimmäinen
J	50,3	8024	160	150759	60183	210942	420	1198	40	Keskimmäinen
M	1,4	128	78	4071	956	5027	358	584	19	Keskimmäinen
O	0,3	27	107	760	204	964	381	806	27	Ruunajoki
T	153	11945	96	458965	89585	548550	372	724	24	Ruunajoki
YHTEENSÄ	449	43149	96	1347954	323618	1671572	372	720	24	

Vaihtoehdossa VE1 puuston poiston vaikutuksesta paneelialueen valunta lisääntyy 29 %. Vaihtoehdossa VE2 paneelialueen valunnan lisäys on 24 %. Absoluuttisina vesimäärinä tarkasteltuna vaihtoehdossa VE1 valunta lisääntyy vuositasolla noin 728 000 m^3 ja vaihtoehdossa VE2 noin 324 000 m^3.

Paneelialueilta tulevan valuman vaikutus vastaanottavan vesistön virtaamiin on esitetty järvikohtaisesti taulukossa (Taulukko 17).

Taulukko 17. Paneelialueilta tulevan lisääntyvän valuman vaikutus vastaanottavan vesistön virtaamiin keskimäärin vuositasolla.

	Lisäys (m^3/a)		Lisäys (l/s)		Nykyinen virtaama* (l/s)	Lisäys (%)	
	VE1	VE2	VE1	VE2		VE1	VE2
Vilkjärvi	128 551	50 799	4,1	1,6	81	5,0	2,0
Murronjoki/Humaljärvi	17 532	1 689	0,6	0,1	260	0,2	0,02
Keskimmäinen	438 115	181 342	13,9	5,8	169	8,2	3,4
Ruunajoki	141 141	89 789	4,5	2,8	65	6,9	4,4
Kaupinlampi	761	0	0,02	0,0	185	0,01	0

*) järvissä keskimääräinen lähtövirtaama, joessa keskivirtaama

Hankevaihtoehdossa VE1 valunnasta suurin osa kohdistuu Vilkjärveen, Keskimmäiseen sekä Ruunajokeen, joissa puuston poiston aiheuttama lisäys valumaan aiheuttaa vuositasolla keskimäärin 5,0…8,2 %:n lisäyksen virtaamiin. Hankevaihtoehdossa VE2 niin ikään merkittävä osa valunnasta kulkeutuu Vilkjärveen, Keskimmäiseen sekä Ruunajokeen, keskimääräisen lisäyksen virtaamiin ollessa vuositasolla 2,0…4,4 %.

12.3.2 Ominaiskuormitusarvot

Huuhansuo-Suurisuon hankealue on pääosin ojitettua suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää Huuhansuon vanhaa turvetuotantoaluetta (poistunut käytöstä 2016), kahta soranottoaluetta ja Keskimmäisen valuma-alueella olevaa noin 4 ha kokoista peltoaluetta lukuun ottamatta. Hankealueen ojitetuille soille on muodostunut paikoin runsaspuustoisiakin turvekankaita. GTK:n maaperäaineiston perusteella aurinkopaneelialueen maaperässä ei esiinny happamia sulfaattimaita.

Kuormituslaskennassa nykytilan (VE0) maankäyttöä yksinkertaistettiin siten, että alue luokiteltiin kokonaisuudessaan metsätalousmaaksi (Taulukko 18). Alueelta tuleva vuotuinen metsätaloustoimenpiteistä aiheutuva ravinne- ja kiintoainekuormitus laskettiin käyttäen taulukossa (Taulukko 19) esitettyjä ominaiskuormitusarvoja.

Hankealueelta nykyisin aiheutuvaa typpi- ja fosforikuormitusta arvioitiin käyttäen julkaisussa Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020 esitettyjä ominaiskuormituslukuja (Finér ym., 2020) (Taulukko 19). Kiintoaineen osalta käytettiin ravinteista poiketen 5–10 vuotta sitten kunnostusojitettujen alueiden ominaiskuormituksen keskiarvoa (36,17 kg/ha/a) (Finér ym., 2010) (Taulukko 20), sillä suovaltaiselta alueelta arvioitiin tulevan edelleen aiemmista ojituksista johtuvaa kiintoainekuormitusta. Metsätalouden ominaiskuormitusluvut edustavat tilannetta, jossa metsätalouden vesiensuojelusta on huolehdittu asianmukaisin menetelmin, kuten suojavyöhykkeiden, kaivukatkojen ja laskeutusaltaiden avulla (Launiainen ym., 2014).

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisen ja sen jälkeisten vuosien aikainen kuormitusvaikutus arvioitiin typen ja fosforin osalta uudistushakkuun ominaiskuormitusarvoilla (Taulukko 21), erotellen toimenpiteiden kohdistuminen kivennäis- ja turvemaille (Taulukko 20). Kiintoainekuormitus arvioitiin kunnostusojituksen ominaiskuormitusarvoilla (Taulukko 22). Kuormitus laskettiin vuositasolla 1–10 vuotta toimenpiteen jälkeen, laskemalla kuormituksista keskiarvo, johon arvio vesistöön kohdistuvasta kuormituksesta sekä sen vaikutuksista perustuu.

Kuormitusten osalta on huomioitava, että ominaiskuormitusarvot kuvaavat ihmistoiminnasta peräisin olevaa kuormitusta. Taustakuormitusta (luonnonhuuhtouma) ole huomioitu laskennoissa, sillä se oletetaan kaikissa hankevaihtoehdoissa samansuuruiseksi.

Taulukko 18. Hankealueen osavaluma-alueiden pinta-alat hankevaihtoehdossa VE0 eli nykytilassa.

	Metsätalousmaa						
3. jakovaiheen valuma-alue	Osavaluma-alue	VE0 (nykytila VE1), ha	Osuus kokonaisalasta		VE0 (nykytila VE2), ha	Osuus kokonaisalasta	
08.004	Vilkjärvi	164.2	20 %	72 %	91.4	20 %	65 %
	Keskimmäinen	441.3	53 %		201.6	45 %	
	Kaupinlampi	0.67	0 %		0	0 %	
06.013	Murronjoki/Humaljärvi	27.6	3 %		2.96	1 %	
09.006	Ruunajoki	204.6	24 %		153.2	34 %	
Hankealueen kokonaisala, ha		838			449		

*Taulukko 19. Kuormituslaskennassa nykytilanteen (VE0) osalta käytetyt metsätalouden ominaiskuormitusluvut (Finér ym., 2020). * Kiintoaineen osalta käytettiin soveltavaa arvoa (perustuu Finér ym., 2010).*

kg/ha/a	Metsätalouden ominaiskuormitusluvut
Typpi	0.4
Fosfori	0.024
Kiintoaine*	36.17

Taulukko 20. Hankealueen jakautuminen kivennäis- ja turvemaa-alueisiin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

		VE1				VE2			
		Uudistushakkuu				Uudistushakkuu			
3. jako-vaiheen alue	Osavaluma-alue	kivennäis-maa (ha)	turve-maa (ha)	Yht. (ha)	Turve-maita	kivennäis-maa (ha)	turve-maa (ha)	Yht. (ha)	Turve-maita
08.004	Vilkjärvi	79	85	164	52 %	38	53	91	58 %
	Keskimmäinen	257	184	441	42 %	147	55	202	27 %
	Kaupinlampi	0.7	0	0.7	0 %	0	0	0	0 %
06.013	Murronjoki/ Humaljärvi	21	7	28	25 %	0	3	3	100 %
09.006	Ruunajoki	115	90	205	44 %	85	68	153	45 %
Hankealueen kokonaisala, ha				838				449	

Taulukko 21. Uudistushakkuun (puuston poisto ja maan muokkaus) aiheuttama typen ominaiskuormitus kivennäis- ja turvemailla 1–10 vuotta toimenpiteen jälkeen. (Finér ym. 2010).

Vuosi toimenpiteestä	Uudistushakkuu (kivennäismaa) Typpi (N) kg/ha/a	Uudistushakkuu (turvemaa) Typpi (N) kg/ha/a	Uudistushakkuu (kivennäismaa) Fosfori (P) kg/ha/a	Uudistushakkuu (turvemaa) Fosfori (P) kg/ha/a
1	0.95	4.3	0.056	0.1
2	0.82	4.3	0.044	0.1
3	0.82	4.3	0.037	0.1
4	0.77	3.7	0.038	0.087
5	0.62	3.08	0.024	0.074
6	0.35	2.47	0.011	0.061
7	0.33	1.85	0.013	0.048
8	0.2	1.24	0.013	0.035
9	0.16	0.62	0.009	0.023
10	0.007	0.007	0.006	0.01
Keskiarvo	0.5	2.59	0.03	0.06

Taulukko 22. Kunnostusojituksen aiheuttama kiintoaineen ominaiskuormitus 1–10 vuotta toimenpiteen jälkeen.

Vuosi toimenpiteestä	Kunnostusojitus Kiintoaine (KA) kg/ha/a
1	420
2	140
3	112
4	84
5	70
6	56
7	42
8	28
9	14
10	7
Keskiarvo	97.3

12.3.3 Arvio kuormituksesta ja kuormituksen laimenemisesta alapuolisissa vesistöissä

Aurinkovoimala-alueen rakentamisesta osavaluma-alueille kohdistuva ihmisen kuormitus (kg/a) hankevaihtoehdoissa VE0-VE2 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 23).

Uudistushakkuun ja kunnostusojituksen kaltaiset toimenpiteet lisäävät hankealueelta lähtevää kuormitusta nykytilaan verrattuna. Kuormitus on suurinta heti toimenpiteen jälkeen, pienentyen ajan kuluessa. Kymmenen ensimmäisen vuoden aritmeettisen kuormituskeskiarvon perusteella, hankealueelta lähtevä ja alapuolisille osavaluma-alueille kohdistuva typpikuormitus on hankevaihtoehdossa VE1 2,6–4-kertainen nykytilaan verrattuna, ja vaihtoehdossa VE2 3-6,5-kertainen. Fosforin osalta kuormitus on hankevaihtoehdossa VE1 noin 1,5–1,9-kertainen nykytilaan verrattuna, ja vaihtoehdossa VE2 noin 1,6–2,7-kertainen. Hankealueelta tulevan kiintoainekuormituksen arvioidaan lähes kolminkertaistuvan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 nykytilaan verrattuna. On huomioitava, että edellä esitetyt kuormituksen suurentumiset koskevat ihmisperäisen toiminnan aiheuttamaa kuormitusta. Typen osalta vaihtoehdossa VE1 ja VE2 hankealueelta tuleva luonnon taustakuormitus on lähes yhtä suuri (92–97 %) verrattuna hankkeen aiheuttamana kuormitukseen. Fosforin osalta luontainen taustakuorma on suurempi, kuin hankkeesta aiheutuva kuormitus molemmissa vaihtoehdoissa (VE1: 117 %, VE2: 121 %). Luonnon taustakuorma on kuvatut tarkemmin liitteenä 4 olevassa selvityksessä.

Ihmisperäisen toiminnan aiheuttaman kuormituksen kasvu ajoittuu voimalan rakentamisajalle ja sen jälkeisille ensimmäisille vuosille. Taulukossa 21 esitettyjen ominaiskuormitusarvojen perusteella voidaan arvioida ravinnekuormituksen palautuvan likimäärin nykyiselle tasolle (Taulukko 19) kivennäismaiden osalta noin 5 vuoden aikana ja turvemaiden osalta 9–10 vuoden aikana. Kiintoaineen osalta vastaava aika on noin 7–8 vuotta. Tämän jälkeen kuormituksen arvioidaan pienentyvän nykytilannetta alhaisemmalle tasolle, voimala-alueella toteutettavien vesienhallintatoimenpiteiden ansiosta.

Hankevaihtoehdossa VE1 pääosa kuormituksesta (ka. 73 %) kohdistuu Tittaran valuma-alueelle (08.004), noin neljännes (ka. 24 %) Suuri-Urpalon valuma-alueelle (09.006) ja noin 3 % Alajoen valuma-alueelle (06.013).

Taulukko 23. Hankealueelta nykytilassa (VE0) ja hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) lähtevä kuormitus, sekä kuormituksen jakautuminen valuma-alueittain. KA=kiintoaine, N=kokonaistyppi, P=kokonaisfosfori.

3. jakovaiheen alue	Osavaluma-alue	Aine	VE0 kg/a	VE1 kg/a	Kuormituksen muutos	Kuormitusosuus %	Kuormitusosuus %	VE0 kg/a	VE2 kg/a	Kuormituksen muutos	Kuormitusosuus %	Kuormitusosuus %
08.004	Vilkjärvi	KA	5 939	15 979	169 %	27 %	72 %	3 307	8 896	169 %	65 %	31 %
	Keskimmäinen	KA	15 959	42 934	169 %	73 %		7 292	19 617	169 %		69 %
	Kaupinlampi	KA	24	65	169 %	0.11 %		0.0	0.0			0 %
6.013	Humaljärvi	KA	999	2 686	169 %		3.3 %	107	288	169 %	0.7 %	
09.006	Ruunanjoki	KA	7 400	19 909	169 %		24 %	5542	14910	169 %	34 %	
08.004	Vilkjärvi	N	66	260	295 %	30 %	73 %	37	157	328 %	62 %	42 %
	Keskimmäinen	N	177	606	243 %	70 %		81	215	167 %		58 %
	Kaupinlampi	N	0.3	0.3	26 %	0.04 %		0.0	0.0			0 %
6.013	Humaljärvi	N	11	28	157 %		2.4 %	1.2	7.7	547 %	1.3 %	
09.006	Ruunanjoki	N	82	291	255 %		25 %	61	219	258 %	37 %	
08.004	Vilkjärvi	P	3.9	7.4	88 %	29 %	73 %	2.2	4.3	98 %	63 %	38 %
	Keskimmäinen	P	10	18	72 %	71 %		4.8	7.2	48 %		62 %
	Kaupinlampi	P	0.0	0.0	5 %	0.07 %		0.0	0.0			0 %
6.013	Humaljärvi	P	0.7	1.0	45 %		2.7 %	0.1	0.2	166 %	1.0 %	
09.006	Ruunanjoki	P	4.9	8.6	76 %		24 %	3.7	6.5	76 %	36 %	

Ainevirtaama vesistöissä, kuormituksen pidättyminen ja siirtyminen Tittaran valuma-alueen (08.004) järviketjussa (Vilkjärvi-Keskimmäinen-Kaupinlampi) on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 24). Aineiden pidättyminen järviketjussa laskettiin käyttäen Suomen ympäristökeskuksen Vesistömallijärjestelmän alaisen Vemala-kuormitusmallin (SYKE WSFS-Vemala) järvikohtaisia pidättymiskertoimia (Vilkjärvi: typpi 0,52 / fosfori 0,5 / kiintoaine 0,88, Keskimmäinen: typpi 0,29 / fosfori 0,27 / kiintoaine 0,69). Muiden valuma-alueiden osalta pidättymistä ei huomioitu, sillä Alajoen yläosan valuma-alueella (06.013) arviointi kohdennettiin vain Humaljärveen. Suuri-Urpalon valuma-alueella (09.006) vesireitin yläosa muodostuu virtavesistä tai hyvin lyhytviipymäisistä järvistä (Pieni-Urpalo), jolloin pidättymistä ei huomioitu. Kuormituksen aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset perustuvat taulukossa esitettyihin arvoihin.

Taulukko 24. Hankealueen vesistöjen keskimääräinen ainevirtaama, huomioiden kuormituksen pidättyminen ja siirtyminen Tittaran valuma-alueen (08.004) järviketjussa. Arviot kuormituksen laimenemisesta ja pitoisuuslisäyksistä perustuvat näihin arvoihin. KA=kiintoaine, N=kokonaistyppi, P=kokonaisfosfori.

3. jakovaiheen alue	Vesistö	Aine	VE0 kg/a	VE1 kg/a	Kuormituksen muutos	Kuormitusosuus %	Kuormitusosuus %	VE0 kg/a	VE2 kg/a	Kuormituksen muutos	Kuormitusosuus %	Kuormitusosuus %
08.004	Vilkjärvi	KA	5 939	15979	169 %	21 %	77 %	3 307	8896	169 %	70 %	25 %
	Keskimmäinen	KA	15 959	44851	169 %	60 %		7 292	20685	169 %		57 %
	Kaupinlampi	KA	24	13969	169 %	19 %		2384	6412	169 %		18 %
6.013	Humaljärvi	KA	999	2686	169 %		3 %	107	288	169 %	1 %	
09.006	Ruunanjoki	KA	7 400	19909	169 %		20 %	5542	14910	169 %	29 %	
08.004	Vilkjärvi	N	66	260	295 %	17 %	83 %	37	157	24 %	74 %	24 %
	Keskimmäinen	N	177	731	251 %	48 %		81	291	44 %		44 %
	Kaupinlampi	N	0.3	519	251 %	34 %		0.0	206	32 %		32 %
6.013	Humaljärvi	N	11	28	157 %		2 %	1.2	7.7		1 %	
09.006	Ruunanjoki	N	82	291	255 %		16 %	61	219		25 %	
08.004	Vilkjärvi	P	3.9	7.4	88 %	16 %	83 %	2.2	4.3	21 %	75 %	21 %
	Keskimmäinen	P	10	22	74 %	48 %		4.8	9.4	46 %		46 %
	Kaupinlampi	P	0.0	16	74 %	35 %		0.0	6.8	33 %		33 %
6.013	Humaljärvi	P	0.7	1.0	45 %		2 %	0.1	0.2		1 %	
09.006	Ruunanjoki	P	4.9	8.6	76 %		16 %	3.7	6.5		24 %	

Kuormituksen aiheuttamat pitoisuuslisäykset alapuolisissa vesistöissä on laskettu taulukossa (Taulukko 25) esitetyillä laskentapisteillä (ks. Kuva 36) keskivirtaamatilanteessa (MQ). Virtaamatiedot edustavat jakson 1.1.2014—31.12.2023 keskiarvoa. Virtaamatiedot saatiin Suomen ympäristökeskuksen Vesistömallijärjestelmän alaisesta kuormitusmalli Vemalasta (WSFS-Vemala).

Virtaamat kasvavat vesireiteillä alaspäin mentäessä. Mm. Kaupinlammen lähtövirtaama on kaksinkertainen järviketjun Vilkjärvi-Keskimmäinen-Kaupinlampi ylimmän järven, eli Vilkjärven lähtövirtaamaan verrattuna. Humaljärven lähtövirtaama on lähes puolitoistakertainen Kaupinlammen lähtövirtaamaan verrattuna. Ruunaojan ja Suuri-Urpalon välisellä reitillä virtaama moninkertaistuu Ruunajoen latvoihin verrattuna, parantaen laimenemisolosuhteita virtaussuunnassa alaspäin mentäessä. Keskimääräiset teoreettiset pitoisuuslisäykset on esitetty taulukossa (Taulukko 26).

Taulukko 25. Laskentapisteiden yläpuolinen valuma-alue, viipymä ja keskivirtaama (järvien osalta lähtövirtaama).

Osavaluma-alue	Vesistö	Järvi- tai uomatunnus VHS	Valuma-alue (km^2)	Viipymä (d)	Keskivirtaama (m^3/s)
Vilkjärvi	Vilkjärvi	08.004.1.015.000	9.43	374	0.081
Keskimmäinen	Keskimmäinen	08.004.1.013_001	19.29	100	0.169
Kaupinlampi	Kaupinlampi	08.004.1.012	21.0	16	0.185
Murronjoki/ Humaljärvi	Humaljärvi	06.013.1.016_001	40.6	341	0.26
Ruunajoki	Ruunajoki	09.006U0004	7.2		0.065
	Myllyoja	09.006U0009	8.25		0.084
	Pieni-Urpalo	09.006.1.002	38.85	19	0.339
	Kytöoja	09.006U0011	40.2		0.35
	Suuri-Urpalo	09.006.1.001	55.5	563	0.48

Taulukko 26. Keskimääräinen teoreettinen pitoisuuslisäys hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

	VE1			VE2		
	Typpi (µg/l)	Fosfori (µg/l)	Kiintoaine (mg/l)	Typpi (µg/l)	Fosfori (µg/l)	Kiintoaine (mg/l)
Vilkjärvi	75.9	1.4	3.9	47.0	0.8	2.2
Keskimmäinen	98.0	1.8	5.3	36.1	0.6	2.4
Kaupinlampi	63.6	1.2	1.5	23.4	0.4	0.7
Humaljärvi	2.1	0.04	0.2	0.8	0.01	0.02
Ruunajoki	101.3	1.8	6.1	76.8	1.4	4.5
Myllyoja	78.4	1.4	4.7	59.4	1.1	3.5
Pieni-Urpalo	19.5	0.3	1.2	14.8	0.3	0.9
Kytöjoki	18.8	0.3	1.1	14.3	0.3	0.8
Suuri-Urpalo	13.7	0.2	0.8	10.4	0.2	0.6

12.3.4 Arvio kuormituksen vaikutuksesta vedenlaatuun ja vesistöjen tilaan

Voimalan rakennusvaiheen ja sen jälkeisten vuosien kuormitusvaikutuksen merkitystä vedenlaatuun ja vesistöjen tilaan arvioitiin vertaamalla hankkeen aiheuttamia muuttuneita pitoisuustasoja hankealueen alapuolisten vesistöjen viimeaikaiseen vedenlaatuun (Taulukko 27). Hankealueen alapuolisista vesistöistä luokiteltuja ovat Vilkjärvi, Keskimmäinen, Humaljärvi ja Suuri-Urpalo. Muita tarkasteltuja vesistöjä olivat Myllyoja, Pieni-Urpalo ja Kytöjoki, joista on olemassa vedenlaatuaineistoa, mutta jotka eivät ole luokiteltuja vesistöjä.

Typpikuormituksen kasvusta johtuva teoreettinen pitoisuuden lisäys vesistössä voi heikentää Tittaran valuma-alueella olevan Keskimmäisen ekologisen luokittelun pohjana olevan typpiosamuuttujan luokitusta erinomaisesta hyvään molemmissa hankevaihtoehdoissa. Myös Vilkjärven osalta typpiosamuuttujan muutos erinomaisesta hyvään on mahdollinen hankevaihtoehdossa VE1 (Taulukko 27). On kuitenkin huomioitava, että typen laskennallisen pitoisuuslisäyksen myötä Keskimmäisen teoreettinen typpipitoisuus ylittää määritetyn luokkarajan vaihtoehdossa VE1 noin 16 %:lla ja vaihtoehdossa VE2 6 %:lla, jolloin erityisesti vaihtoehdossa VE2

Keskimmäisen tilaluokituksen heikentyminen typpiosamuuttujan osalta on epävarmaa. Prosentuaaliset ylitykset ovat samaa luokkaa tai pienemmät, kuin veden laadun mittauksissa kokonaistypen määrittämiseen käytetyn laboratorioanalytiikan normaalit virhemarginaalit (~15 %). Sama koskee Vilkjärveä, jossa teoreettinen typpipitoisuus vaihtoehdossa VE1 ylittää luokkarajan ainoastaan alle 3 %:lla. Humaljärven ja Suuri-Urpalon osalta typpikuormituksen vaikutus on vähäinen, eikä kuormituksella arvioida olevan vaikutusta vedenlaatuun.

Pieni-Urpalon ja Kytöojan osalta typpikuormituksen lisääntymisen aiheuttama muutos keskimääräiseen vedenlaatuun arvioidaan typen osalta vähäiseksi hyvistä laimenemisolosuhteista johtuen (Taulukko 28). Pieni-Urpalon yläpuolisessa Myllyojassa laimeneminen on kuitenkin heikompaa, ja kuormituksen aiheuttama muutos vedenlaadussa selkeämmin havaittavissa vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 kuormituksen aiheuttama typpipitoisuuden muutos Myllyojassa arvioidaan vähäiseksi. Kytöjoessa sekä vaihtoehdon VE1 että VE2 vaikutus vedenlaatuun arvioidaan vähäiseksi.

Fosforin osalta pitoisuuslisäyksen vaikutus vedenlaatuun arvioidaan pieneksi Vilkjärven, Keskimmäisen, Humaljärven ja Suuri-Urpalon osalta, molemmissa hankevaihtoehdoissa. Myös Myllyojassa, Pieni-Urpalossa ja Kytöjoessa fosforin pitoisuuslisäyksen vaikutuksen vedenlaatuun arvioidaan jäävän pieneksi (Taulukko 27-Taulukko 28).

Taulukko 27. Voimalan rakentamisajan ja sen jälkeisten vuosien kuormituksen vaikutus vedenlaatuun ja ekologiseen tilaan suhteessa viime vuosina havaittuun vedenlaatuun. Kuormituksen seurauksena muuttunutta pitoisuustasoa on verrattu vesienhoidon kolmannella kaudella määritettyihin luokkarajoihin. Tarkastelu perustuu kasvukauden (kesäkuu-syyskuu) aikaisten päällysveden (ylin 0–2 m) havaintojen keskipitoisuuteen vuosilta 2018–2024. Järvikohtaiset havaintomäärät jaksolla 2018-2024: Vilkjärvi (n=1, 2021), Keskimmäinen (n=1, 2021), Humaljärvi (n=1, 2021), Suuri-Urpalo/Urpalonjärvi (n=3, 2018 ja 2024). Sininen=erinomainen, vihreä=hyvä, keltainen=tyydyttävä.

	Typpi µg/l					Fosfori µg/l				
	Nykytila	Luokka-raja	VE1	VE2	Arvio	Nykytila	Luokka-raja	VE1	VE2	Arvio
Vilkjärvi	540	600 E-Hy	616	587	heikentyminen mahdollista (VE1)	19.0	25 E-Hy	20.4	19.8	vähäinen muutos
Keskim-mäinen	600	600 E-Hy	698	636	heikentyminen mahdollista (VE1 ja VE2)	21.0	25 E-Hy	22.8	21.6	vähäinen muutos
Humal-järvi	940	700 Hy-T / 1000 T-V	942	941	ei muutosta	18.0	18 E-Hy / 28 Hy-T	18.0	18.0	ei muutosta
Suuri-Urpalo /Urpalon-järvi	623	800 Hy-T	637	634	ei muutosta	33.0	45 Hy-T	33.2	33.2	ei muutosta

Taulukko 28. Voimalan rakentamisajan ja sen jälkeisten vuosien kuormituksen vaikutus Suuri-Urpalon yläpuolisten Myllyojan, Pieni-Urpalon ja Kytöjoen vedenlaatuun. Pitoisuuslisäyksen vaikutusta on verrattu viime vuosina havaittuun vedenlaatuun (Myllyoja n=11, 2018-2022), Pieni-Urpalo (n=9, 2018-2022 kasvukauden aikaiset päällysveden havainnot), Kytöjoki (n=9, 2018–2020).

	Typpi µg/l				Fosfori µg/l			
	Havaittu	VE1	VE2	arvio	Havaittu	VE1	VE2	arvio
Myllyoja	637	716	697	VE1: vähäistä suurempi muutos, VE2: vähäinen muutos.	17.0	18.4	18.1	Vähäinen muutos
Pieni-Urpalo	757	776	772	Vähäinen muutos	38.3	38.6	38.6	Ei muutosta
Kytöjoki	847	865	861	Vähäinen muutos	26	26.7	26.6	Ei muutosta

Veden kiintoainepitoisuutta on seurattu hankealueen alapuolisissa vesistöissä vain Pieni-Urpaloon laskevassa Myllyojassa, Pieni-Urpalossa ja Pieni-Urpalon alapuolisessa Kytöjoessa. Pieni-Urpalossa on lisäksi seurattu veden sameutta. Vilkjärvessä, Keskimmäisessä, Humaljärvessä ja Suuri-Urpalossa on seurattu vain veden sameutta.

Kiintoainekuormituksen lisääntymisen vaikutusta Vilkjärvessä, Keskimmäisessä, Humaljärvessä, Pieni-Urpalossa ja Suuri-Urpalossa arvioitiin Pieni-Urpalosta avovesikaudella mitattujen kiintoaine- ja sameusarvojen korrelaation perusteella. Avovesikaudella kiintoaine selittää 96 % Pieni-Urpalon sameudesta. Kiintoaineen pitoisuuslisäys kerrottiin kiintoaineen ja sameuden välisen suhteen korrelaatiokertoimella, jolloin saatiin arvio hankkeen aiheuttamasta sameuden lisääntymisestä tarkastelluissa vesistöissä (sameus FNU=0,6817*kiintoaineen pitoisuuslisäys (mg/l)).

Vilkjärven, Keskimmäisen, Humaljärven, Pieni-Urpalon ja Suuri-Urpalon päällysveden avovesikauden aikainen sameus on ollut pääsääntöisesti lievästi sameiden vesien tasolla (1–5 FNU), keskiarvon ollessa välillä 2,2–4,1 FNU. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vesistöihin kohdistuu laskennallisesti voimalan rakentamisaikana ja sen jälkeisinä vuosina lisääntyvää kiintoainekuormitusta, jonka aiheuttama pitoisuuslisäys lisää hieman sameutta, mutta sameuden arvioidaan pysyvän kuitenkin lievästi sameiden vesien tasolla (Taulukko 29). Humaljärven osalta sameuden muutos arvioidaan vähäiseksi.

Kiintoainekuormituksen kasvun arvioidaan nostavan veden keskimääräistä kiintoainepitoisuutta Pieni-Urpaloon laskevassa Myllyojassa kiintoainepitoisuuden avovesikauden aikaiseen keskiarvoon verrattuna noin 3–3,5-kertaiseksi hankevaihtoehdosta riippuen. Kiintoainepitoisuuden arvioidaan kuitenkin pysyvän kuormituksen kasvusta huolimatta varsin pienenä. Pieni-Urpalon alapuolisessa Kytöjoessa kiintoainepitoisuuden muutoksen arvioidaan jäävän molemmissa hankevaihtoehdoissa pieneksi, jolloin kuormituksen kasvun vaikutuksen erottaminen kausittaisesta pitoisuusvaihtelusta voi olla vaikeaa (Taulukko 30).

Taulukko 29. Voimalan rakentamisajan ja sen jälkeisten vuosien kuormituksen vaikutus veden sameuteen. Pitoisuuslisäys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on lisätty päällysveden avovesikauden (touko-lokakuu) aikaiseen keskiarvoon. Kirkas vesi < 1,0 FNU. Lievästi samea 1–5 FNU (sameus ei ole vielä selvästi silminnähtävää).

	Sameus FNU					
	n (2005–2024)	Havaittu min	Havaittu max	Havaittu ka.	VE1	VE2
Vilkjärvi	4	1.3	3.1	2.2	4.9	3.7
Keskimmäinen	3	1.8	4	2.8	6.4	4.5
Humaljärvi	9	1.6	4.8	3.1	3.3	3.1
Pieni-Urpalo	5	2.1	5.4	3.7	4.5	4.3
Suuri-Urpalo	7	1.9	6.1	4.1	4.7	5.1

Taulukko 30. Voimalan rakentamisajan ja sen jälkeisten vuosien kuormituksen vaikutus veden kiintoainepitoisuuteen. Pitoisuuslisäys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on lisätty päällysveden avovesikauden (touko-lokakuu) aikaisten havaintojen keskiarvoon. Puhtaan kirkkaan veden kiintoainepitoisuus on alle 1,0 mg/l. Järvissä päällysveden kiintoainepitoisuus on avovesikaudella levien runsastumisen vuoksi tasolla 1–3 mg/l. Kun veden sameuden on silmin havaittavissa, on kiintoainepitoisuus noin 10 mg/l. Jokivesissä kiintoainepitoisuus vaihtelee voimakkaasti.

	Kiintoaine mg/l					
	n (2018–2024)	Havaittu min	Havaittu max	Havaittu ka.	VE1	VE2
Myllyoja	8	1	14	1.9	6.6	5.4
Kytöjoki	9	1.5	4.5	3.4	4.5	4.0

12.3.5 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanketta ei toteuteta, ja alue säilyy todennäköisesti jatkossakin metsätalouskäytössä. Koska hanketta ei toteuteta, ei siitä myöskään aiheudu vesistöön kohdistuvia vaikutuksia. On kuitenkin huomioitava, että myös vaihtoehdossa VE0 hankealueelta muodostuu kuormitusta pintavesistöihin luonnonhuuhtoumana sekä ojitetuilta suoalueilta tulevana ihmistoiminnan aiheuttamana kuormituksena. Alueella ei ole nykyisellään hulevesien määrään tai laatuun olennaisesti vaikuttavia rakenteita tai järjestelmiä, ja pääosin valumavedet purkautuvat vesistöihin käsittelemättöminä.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia hankkeesta siten synny. Vaikutukset alueen vesistöihin pysyvät nykyisenlaisena, koostuen pääasiassa hajakuormituksesta, josta maatalouden merkitys on suurin vesistöjen koko valuma-aluetta tarkasteltaessa. Hankealuetta vastaavalta alalta pääosa kuormituksesta liittyy metsätalouteen ja erityisesti suoalueilla tehtyihin ojituksiin. Hankealueella todennäköisesti toteutetaan tulevaisuudessa erilaisia ja laajuisia metsätalouden toimenpiteitä, joilla voi olla vaikutuksia alueen pintavesiin.

12.3.6 Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 suurin osa voimala-alueesta (72 %) sijoittuu Tittaran valuma-alueelle (08.004), noin 24 % hankealueen länsipuolella olevalle Suuri-Urpalon alueelle (09.006), ja noin 3 % hankealueen itäpuolella olevalle Alajoen yläosan alueelle (06.013).

Vaikutus valumaan

Puuston poisto lisää paneelialueen valuntaa vuositasolla noin 29 %:lla, ja valuma kohdistuu pääosin Vilkjärveen, Keskimmäiseen sekä Ruunajokeen. Lisääntyvä valuma lisää Vilkjärven lähtövirtaamaa vuositasolla noin 5 %, Keskimmäisen lähtövirtaamaa noin 8,2 % ja Ruunajoen keskivirtaamaa noin 6,9 %. Lisäksi paneelialueilta kohdistuu vähäisissä määrin valumaa Murronjokeen sekä Kaupinlampeen, joissa valuman lisäyksen aiheuttama muutos virtaamiin on vähäinen.

Kuormitus hankkeen alkuvaiheessa

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on suurimmillaan aurinkovoimalan rakennusvaiheessa sekä ensimmäisinä vuosina voimalan valmistumisen jälkeen. Aurinkovoimalan rakentamisen ensimmäiset vaiheet ovat puuston poisto ja tieyhteyksien rakentaminen. Teiden rakentamisen yhteydessä hankkeen alkuvaiheessa toteutetaan myös tarvittavat vesien johtamis- ja hallintarakenteet, kuten ojat sekä viivästys- ja laskeutusaltaat. Tämän jälkeen rakennetaan paneelien ja muuntamoiden perustukset sekä kaapeliyhteydet ja viimeisenä toteutetaan voimalan maanpäällisten osien (kuten paneelit ja niiden telineet) asennukset. Aurinkopaneelikentän rakentamiseen arvioidaan kuluvan aikaa noin 2–2,5 vuotta.

Voimala-alueelle on suunnitellut laajat hakkuut vaihtoehdossa VE1 koskevat lähes koko aluetta, pois lukien Huuhansuon vanha turvetuotantoalue. Hakkuiden ja puunkorjuun suurin vesistökuormitusvaikutus liittyy eroosiosta johtuvan kuormituksen lisääntymiseen. Mm. puunkorjuun yhteydessä syntyvät ajourat voivat toimia veden virtausreitteinä hankealueelta vesistöön, lisäten vesistökuormitusta. Kuormitusvaikutusriski on suurin vesistöjen lähellä ja turvemailla. Vaikutukset ovat väliaikaisia.

Eroosioriskiä lisäävät myös teiden rakentaminen, sekä aurinkovoimalan sisäisen sähkönsiirron toteuttaminen maakaapeleilla. Osa tieverkosta toteutetaan parantamalla olemassa olevaa tiestöä, osin rakennetaan uutta. Vaihtoehdossa VE1 tieverkoston pituus on 65 km. Alueella ei ole tarkoitus tehdä merkittäviä massanvaihtoja tai ylimääräisiä kaivuutöitä, mikä vähentää eroosio- ja kuormitusriskiä. Tarvittavilta osin (kuten suoalueille) teiden rakentaminen toteutetaan geoverkkorakenteilla. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Maakaapeleiden kaivuutöiden vaikutukset ovat rakentamisen aikana pääosin ojituksen kaltaisia: lisäävät veden virtausta ja eroosiota. Rakentamisen jälkeen kaapeliojat peitetään, jolloin vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi.

Aurinkovoimalan rakentaminen ja käyttö on suunniteltu toteutettavaksi siten, että alueen kuivatustarve on mahdollisimman vähäinen. Tällöin alueet eivät edellytä merkittäviä kuivatusojituksia, vaan tarve on ainoastaan muodostuvien hulevesien hallittuun pois ohjaamiseen voimala-alueelta. Teiden rakentamisen yhteydessä hankealueelle rakennetaan vesienjohtamiseen liittyvät ojastot ja altaat. Suoalueelle rakennettava voimala jaetaan tierakenteilla lohkoihin, joista

kustakin vedet puretaan hallitusti säätöpatojen kautta pois. Tällöin voimala-alue itsessään viivästää hulevesiä sekä pidättää kiintoainesta, ja vesien lopullisiin purkupisteisiin tarvittava laskeutus- ja viivästyskapasiteetti (allaskoko) on maltillinen. Ojien kuormitusvaikutukset voivat olla pitkäaikaisia, jos niitä tehdään turvemaapohjaisille alueille.

Aurinkovoimaloiden perustamistapa suoalueella on paaluperustus, jossa paalut lyödään turvekerroksen läpi kantavaan maakerrokseen saakka. Mineraalipitoisilla alueilla paalutetaan noin metri pintamaan läpi, tai routarajan alle. Kallioisissa kohdissa voimalat kiinnitetään ankkuroimalla ne kallioon. Rakentamistapa vähentää kaivuutöitä ja siten eroosioriskiä sekä vesistökuormitusta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia.

Rakentamisen aikana alueella säilytetään kemikaaleja ja polttoaineita. Niiden säilyttäminen ja käyttäminen aiheuttavat vuotoriskin, joka huomioidaan säilytysratkaisuissa. Lisäksi koneet huolletaan asianmukaisesti ja työmaalla on saatavilla imeytysmateriaalia.

Rakentamisen aikana ja sen jälkeisinä ensimmäisinä vuosina, paneelialueelta lähtevä kuormitus nykytilan (VE0) *ihmisperäiseen kuormitukseen verrattuna* on vaihtoehdossa VE1 typen osalta 1,3–4-kertainen, fosforin osalta 1–1,9-kertainen ja kiintoaineen osalta 2,7-kertainen, kuormitusten ollessa suurimmillaan välittömästi puuston poiston jälkeisenä aikana. Typpi-, fosfori- ja kiintoainekuormituksesta merkittävä osa (73 %) kohdistuu Tittaran valuma-alueelle, 25 % Suuri-Urpalon valuma-alueelle (Ruunajoki, Myllyoja, Pieni-Urpalo, Kytöjoki ja Suuri-Urpalo) ja noin 3 % % Alajoen yläosan alueelle (Humaljärvi). Aineiden pidättyminen ja siirtyminen huomioiden, pääosa Tittaran valuma-alueelle kohdistuvasta kuormituksesta kohdistuu Keskimmäiseen (ka. 52 %).

Seuraavassa on tarkasteltu kuormituksen vaikutusta vesistöissä valuma-alueittain.

Tittaran valuma-alue 08.004

Hankevaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikainen kuormitus aiheuttaa Tittaran valuma-alueen Vilkjärvi-Keskimmäinen-Kaupinlampi-järviketjussa 76–98–64 µg Kok.N/l pitoisuuslisäyksen typen osalta, 1,4–1,8–1,2 µg/l pitoisuuslisäyksen fosforin osalta ja 3,9–5,3–1,5 mg/l lisäyksen kiintoaineen osalta. Teoreettiset pitoisuuslisäykset ovat suurimmat Keskimmäisessä. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset Tittaran valuma-alueella arvioidaan kokonaisuutena keskisuureksi ja kielteiseksi Vilkjärven ja erityisesti Keskimmäisen mahdollisen typpiosatekijän luokituksen heikkenemisriskin vuoksi. Seuraavassa vaikutuksia on tarkasteltu järvikohtaisesti.

Vilkjärvi

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelta tulevan kuormituksen arvioidaan nostavan Vilkjärven päällysveden typpipitoisuutta siten, että Vilkjärven ekologisen luokittelun typpiosatekijä voi heikentyä erinomaisesta hyvään. Fosforin osalta pitoisuuslisäys arvioidaan pieneksi, eikä sillä ole heikentävää vaikutusta Vilkjärven ekologiseen tilaan, vaan fosforin osalta luokituksen arvioidaan säilyvän erinomaisella tasolla. Kiintoainekuormituksen kasvusta huolimatta veden sameuden arvioidaan pysyvän Vilkjärvessä lievästi sameiden vesien tasolla, aiempien vuosien tapaan.

Keskimmäinen

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelta tulevan kuormituksen arvioidaan nostavan Keskimmäisen päällysveden typpipitoisuutta siten, että ekologisen luokittelun typpiosatekijä heikentyy erinomaisesta hyvään. Fosforin osalta pitoisuuslisäys arvioidaan pieneksi, eikä sillä ole heikentävää vaikutusta Keskimmäisen ekologiseen tilaan, vaan fosforin osalta luokituksen arvioidaan säilyvän erinomaisella tasolla. Kiintoainekuormituksen kasvusta huolimatta veden sameuden arvioidaan pysyvän Keskimmäisessä lievästi sameiden vesien tasolla, aiempien vuosien tapaan.

Kaupinlampi

Kaupinlampea ei ole luokiteltu vesistöksi, eikä sen vedenlaadusta ole seurantatuloksia. Näin ollen arviota hankkeen vaikutuksesta Kaupinlammen vedenlaatuun ei voida esittää. Pitoisuuslisäysarvioiden perusteella vaikutukset ovat kuitenkin saman suuntaisia kuin Keskimmäisessä, eli järven typen keskipitoisuus voi hieman nousta, mutta vaikutukset fosforipitoisuuteen ja kiintoainepitoisuuteen sekä sameuteen arvioidaan pieniksi.

Alajoen yläosan valuma-alue 06.013

Humaljärvi

Hankevaihtoehdon VE1 rakentamisen aikainen keskikuormituksen arvioidaan nostavan Humaljärvessä päällysveden typpipitoisuutta 2,1 µg Kok.N/l, fosforipitoisuutta 0,04 µg/l ja kiintoainepitoisuutta 0,21 mg/l. Arvion perusteella kuormituksen vaikutus Humaljärven vedenlaatuun on pieni, eikä sillä ole vaikutusta Humaljärven ekologiseen tilaan tai luokitusosatekijöihin fosforin tai typen osalta. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan Humaljärven osalta pieneksi ja kielteiseksi.

Suuri-Urpalon valuma-alue 09.006

Suuri-Urpalon valuma-alueella Ruunajoki, Mylloja, Pieni-Urpalo, Kytöjoki ja Suuri-Urpalo vesistöketjussa hankevaihtoehdon VE1 rakentamisen ja sitä seuraavien ensimmäisten vuosien kuormituksen arvioidaan aiheuttavan 101–78–19,5–18,8–13,7 µg Kok.N/l pitoisuuslisäyksen typen osalta, 1,8–1,4–0,3–0,3–0,2 µg/l pitoisuuslisäyksen fosforin osalta ja 6,1–4,7–1,2–1,1–0,8 mg/l lisäyksen kiintoaineen osalta. Teoreettiset pitoisuuslisäykset ovat suurimmat valuma-alueen latvoilla, Ruunajoessa ja osin vielä Myllyojassakin etenkin typen osalta. Pieni-Urpalossa ja sen alapuolella vaikutukset ovat kaikkien tarkasteltujen suureiden osalta vähäisiä tai niitä ei havaita. Arvion perusteella hankkeen keskimääräinen kuormitus ei muuta Suuri-Urpalon ekologisen tilaluokittelun pohjana käytettävien typpi- ja fosforiosatekijöiden luokitusta, vaan niiden arvioidaan pysyvän tasolla hyvä. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan Suuri-Urpalon valuma-alueen latvoilla keskisuureksi ja kielteiseksi perustuen etenkin typpipitoisuuden potentiaaliseen nousuun. Valuma-alueen alaosassa vaikutukset arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

Sähkönsiirto

Vaihtoehdossa VE1 ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona nykyistä Fingridin johtokäytävää hyväksikäyttäen, joko pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Lisäksi hankealueelle rakennetaan sähköasema, joka sijoittuu joko pohjoisen tai eteläisen reitin länsipäähän, paneelialueen reunamille. Sähkönsiirtoreittien tai sähkönsiirtoasemien lähettyvillä ei ole

merkittäviä vesistöjä. Eteläinen siirtoreitti ylittää kolme ojaa, jotka ovat Humaljärveen laskevan Murronjoen latvahaaroja. Pohjoinen siirtoreitti ylittää niin ikään kolme Murronojan latvahaaraa.

Ulkoista 400 kV sähkönsiirtoa varten johtoaukeaa tulee leventää (puuston poistaminen) maksimissaan noin 33 m. Hakkuisiin ja puun korjuuseen käytettävästä kalustosta voi aiheutua maanpinnan rikkoutumista ja eroosiota, ja edelleen samentumahaittoja läheisiin pintavesiin. Kiintoaineen mukana voi kulkeutua myös siihen sitoutuneita ravinteita. Sähköaseman rakentaminen vaatii maamassojen siirtelyä ja tasausta, aiheuttaen niin ikään kiintoainekuormituksen kasvua, ja mahdollisesti läheisten pintavesien samentumista. Aivan sähköaseman läheisyydessä ei kuitenkaan ole ojia, joten pintavalunnan mukana liikkeelle lähtevän kiintoaineksen arvioidaan sitoutuvan ennen valumavesien päätymistä ojiin. Johtoaukean levennystöistä sekä sähköaseman rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesiin arvioidaan pieniksi ja lyhytaikaisiksi.

Ilmajohdon pylväiden rakennustyöt voivat aiheuttaa eroosion lisääntymistä. Vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia, johtuen pitkästä pylväsvälistä (200–350 metriä).

Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin arvioidaan kokonaisuutena pieneksi ja kielteiseksi.

Kuormitus voimalan toiminta-aikana

Voimalan rakentamisvaiheen ja sen jälkeisinä vuosina esiintyvän ihmisperäisen kuormituksen arvioidaan laskevan nykyiselle tasolle kuormitteesta riippuen 5–10 vuoden kuluessa puuston poistosta. Nykytilanteesta poiketen aurinkovoimalan toiminta-aikana voimala-alueen valumavedet viivästetään ja käsitellään laskeuttamalla ennen niiden purkamista alapuoliseen vesistöön. Lisäksi voimalan suoalueet ennallistetaan tukkimalla suoraan vesistöihin johtavat ojat, jolloin valumavesien viivästystä ja käsittelyä tapahtuu purkupisteiden lisäksi myös suoalueilla. Tällä arvioidaan olevan kuormitusta vähentävä vaikutus verrattuna nykytilanteeseen, koska ihmisperäisen kuormituksen ohella järjestelyn arvioidaan parantavan myös luontaisen taustakuormituksen hallintaa.

Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä. Muutoksia pintaveteen voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista ja onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pintaveden mukana laajemmalle alueelle. Suunniteltu vesienhallinta osa-alueittain mahdollistaa päästön rajaamisen kuitenkin pienelle alueelle siten, että riskin kuormituksen aiheutumiselle voimalan ympäristöön on hyvin pieni.

Huomioiden voima-alueen nykytilanteeseen verrattuna parantuva valumavesien hallinta sekä pintavesiin kohdistuvan kuormituksen arvioitu vähentyminen, toiminnan aikaiset vaikutukset pintavesiin arvioidaan kokonaisuutena pieneksi ja positiiviseksi.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoimalan rakenteet puretaan ja osat kierrätetään. Voimala-alueen maakaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan, jos sille on ympäristönsuojelulliset perusteet. Ulkoiseen sähkönsiirtoon käytetyt ilmajohdot säilytetään. Hankealueelle rakennettu toimintaa tukeva infrastruktuuri, kuten tiestö säilytetään. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia pintaveteen kuin rakennusvaiheessa, mutta vaikutukset ovat lievempiä, maanpintaa rikkovien toimenpiteiden ollessa selvästi rakentamisvaihetta vähäisempiä. Lisäksi voimalan alueelle rakennetut vesienhallintarakenteet lähtökohtaisesti säilytetään, jolloin purkutöiden väliaikaiset päästöt ovat hallittavissa. Purkutöiden valmistuttua alue jää metsätalouskäyttöön, mutta mikäli voimalan yhteydessä ennallistetut suoalueet jätetään ojittamattomiksi, vesistöön aiheutuva kuormitus arvioidaan lopputilanteessa nykyistä pienemmäksi. Tällä perusteella toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena pieneksi ja positiiviseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 pääosa aurinkovoima-alueesta sijoittuu Tittaran valuma-alueelle, jonne myös pääosa kuormituksesta kohdistuu.

Alueen järvillä on paikallista kalastus- ja virkistyskäyttöarvoa, ja niiden ekologinen tilatavoite on Tittaran valuma-alueen Keskimmäinen-järveä lukuun ottamatta saavuttamatta. Alueen vesistöihin kohdistuu voimakasta maataloudesta peräisin olevaa hajakuormitusvaikutusta. Suuri-Urpaloon kohdistuu myös turvetuotannon pistekuormitusta.

Rakentamisvaiheessa hankealueelle kohdistuu laajoja hakkuita sekä mm. tieverkoston ja sähkönsiirron rakentamista. Rakentamisen kuormitusvaikutus perustuu eroosion lisääntymiseen ja aineiden huuhtoutumiseen hankealueelta alapuolisiin vesistöihin. Rakentamisen vaikutukset ovat väliaikaisia, kun taas paneelialueiden puuston poiston aiheuttaman ihmisperäisen kuormituksen lisääntymisen arvioidaan kestävän 5-10 vuotta hakkuusta.

Vaikutusten arvioidaan näkyvän typpipitoisuuden nousuna sekä lievänä kiintoainepitoisuuden nousuna etenkin hankealueen lähimmissä vesistöissä. Rakentamisen ja sen jälkeisten vuosien aikainen kuormitus voi heikentää Keskimmäisen ja mahdollisesti myös Vilkjärven ekologisen tilan typpiosatekijän luokitusta erinomaisesta hyvään. Muiden järvien tai tarkasteltujen virtavesireittien osalta vaikutukset jäävät pieniksi. Voimalan toiminta-aikana valumavesien hallinta parantuu verrattuna nykytilanteeseen ja voimala-alueelta vesistöihin kohdistuvan kuormituksen arvioidaan vähentyvän verrattuna nykytilanteeseen.

Hankevaihtoehdon VE1 alkuvaiheessa (rakentaminen ja ensimmäiset toimintavuodet) pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena keskisuureksi ja kielteiseksi, vaikka osa vaikutuksista arvioidaankin pieniksi. Toiminta-aikana sekä toiminnan jälkeen pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pieneksi ja positiiviseksi.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Sähköpylväiden asennuksen, sähkönsiirtolinjojen leventämiseen liittyvien hakkuiden ja sähköaseman rakentamiseen liittyvien toimenpiteiden vaikutukset pintavesiin arvioidaan pienialaisiksi ja lyhytaikaisiksi. Kokonaisuutena sähkönsiirron rakentamiseen ja toimintaan liittyvät vaikutukset arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

12.3.7 Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 suurin osa voimala-alueesta (65 %) sijoittuu Tittaran valuma-alueelle (08.004), noin 34 % hankealueen länsipuolella olevalle Suuri-Urpalon alueelle (09.006), ja alle 1 % hankealueen itäpuolella olevalle Alajoen yläosan alueelle (06.013).

Vaikutus valumaan

Puuston poisto lisää paneelialueen valuntaa vuositasolla noin 24 %:lla, ja valuma kohdistuu pääosin Vilkjärveen, Keskimmäiseen sekä Ruunajokeen. Lisääntyvä valuma lisää Vilkjärven lähtövirtaamaa vuositasolla noin 2 %, Keskimmäisen lähtövirtaamaa noin 3,4 % ja Ruunajoen keskivirtaamaa noin 4,4 %. Lisäksi paneelialueilta kohdistuu vähäisissä määrin valumaa Murronjokeen, jossa valuman lisäyksen aiheuttama muutos virtaamaan on hyvin vähäinen (0,02 %).

Kuormitus hankkeen alkuvaiheessa

Hankevaihtoehdossa VE2 hankealue on lähes puolet pienempi kuin hankevaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 tieverkoston pituus on 40 km. Muutoin hankevaihtoehdossa VE2 tehtävät rakentamistoimet ja toteutus vastaavat vaihtoehtoa VE1. Vaihtoehdossa VE2 rakentamisaika on 2–2,5 vuotta, kuten vaihtoehdossa VE1.

Rakentamisen ja sitä seuraavien ensimmäisten toimintavuosien aikaiset vaikutukset pintavesiin syntyvät vastaavalla tavalla kuin hankevaihtoehdossa. Hankevaihtoehdon VE2 paneelialueilta lähtevä *ihmistoiminnasta peräisin oleva kuormitus* nykytilaan (VE0) verrattuna vaihtoehdossa VE2 on typen osalta 2,7–6,5-kertainen (ka. 4,2), fosforin osalta 1,5–2,7-kertainen (ka. 2,0) ja kiintoaineen osalta 2,7-kertainen. Sekä typen, fosforin että kiintoaineen osalta vuotuinen kuormitus on noin puolet hankevaihtoehdon VE1 kuormituksesta.

Typpi-, fosfori- ja kiintoainekuormituksesta merkittävä osa (64 %) kohdistuu Tittaran valuma-alueelle, 35 % Suuri-Urpalon valuma-alueelle (Ruunajoki, Myllyoja, Pieni-Urpalo, Kytöjoki ja Suuri-Urpalo) ja noin 1 % Alajoen yläosan alueelle (Humaljärvi). Aineiden pidättyminen ja siirtyminen huomioiden, pääosa Tittaran valuma-alueelle kohdistuvasta kuormituksesta kohdistuu Keskimmäiseen (ka. 49 %).

Seuraavassa on tarkasteltu kuormituksen vaikutusta vesistöissä valuma-alueittain.

Tittaran valuma-alue

Hankevaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikainen kuormitus aiheuttaa Tittaran valuma-alueen Vilkjärvi-Keskimmäinen-Kaupinlampi-järviketjussa 47–36–23 µg Kok.N/l pitoisuuslisäyksen typen osalta, 0,8–0,6–0,4µg/l fosforin osalta ja 2,2–2,4–0,7 mg/l kiintoaineen osalta. Teoreettiset pitoisuuslisäykset ovat suurimmat Vilkjärvessä. Vaikka Keskimmäisen pintaveden typpipitoisuus voi kohota typpiosatekijän luokkarajan tasolle, ylittyminen ja siten tilaluokituksen heikentyminen on epätodennäköistä. Näin ollen hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset Tittaran valuma-alueella arvioidaan kokonaisuutena pieneksi ja kielteiseksi. Seuraavassa vaikutuksia on tarkasteltu järvikohtaisesti.

Vilkjärvi

Typen osalta kuormituksen kasvun hankevaihtoehdossa VE2 arvioidaan nostavat hieman Vilkjärven keskimääräistä avovesikauden aikaista päällysveden keskipitoisuutta. Ekologisen luokituksen typpiosatekijän luokituksen arvioidaan kuitenkin pysyvän erinomaisella tasolla. Fosforin osalta hankkeen aiheuttama pitoisuuslisäys arvioidaan pieneksi, eikä fosforilla ole heikentävää vaikutusta Vilkjärven ekologiseen tilan fosforiosatekijän pysyessä nykyisellä erinomaisella tasolla. Kiintoainekuormituksen kasvusta huolimatta veden sameuden arvioidaan pysyvän Vilkjärvessä lievästi sameiden vesien tasolla, aiempien vuosien tapaan.

Keskimmäinen

Typpikuormituksen kasvun hankevaihtoehdossa VE2 voi nostaa Keskimmäisen avovesikauden aikaisen päällysveden typpipitoisuuden ekologisen luokituksen yhteydessä määritetyn luokkarajan tasolle tai hieman sen yli, jolloin riskinä on ekologisen luokituksen pohjana olevan typpiosatekijän luokituksen muuttuminen erinomaisesta hyvään. Laskennallinen ylitys on kuitenkin hyvin vähäinen, ja huomioimalla laskentaa sisältyvä konservatiivisuus, todellisuudessa ylitys on epätodennäköinen. Fosforin osalta pitoisuuslisäys arvioidaan pieneksi ja fosforiosatekijän osalta luokituksen arvioidaan säilyvän erinomaisella tasolla. Kiintoainekuormituksen kasvusta huolimatta veden sameuden arvioidaan pysyvän Keskimmäisessä lievästi sameiden vesien tasolla, aiempien vuosien tapaan.

Kaupinlampi

Kaupinlampea ei ole luokiteltu vesistöksi, eikä sen vedenlaadusta ole seurantatuloksia. Näin ollen arviota hankkeen vaikutuksesta Kaupinlammen vedenlaatuun ei voida esittää. Pitoisuuslisäysarvioiden perusteella vaikutukset ovat kuitenkin saman suuntaisia kuin Keskimmäisessä, eli järven typen keskipitoisuus voi hieman nousta, mutta vaikutukset fosforipitoisuuteen ja kiintoainespitosuuteen sekä sameuteen arvioidaan pieniksi.

Alajoen yläosan valuma-alue

Humaljärvi

Hankevaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikainen kuormitus aiheuttaa Alajoen yläosan valuma-alueella Humaljärvessä 0,8 µg Kok.N/l pitoisuuslisäyksen typen osalta, 0,01 µg/l lisäyksen fosforin osalta ja 0,02 mg/l lisäyksen kiintoaineen osalta. Pitoisuuslisäyksillä ei ole vaikutusta Humaljärven vedenlaatuun eikä ekologiseen luokitukseen, joten hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioidaan Humaljärven osalta korkeintaan pieneksi ja kielteiseksi.

Suuri-Urpalon valuma-alue

Hankevaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikainen kuormitus aiheuttaa Suuri-Urpalon valuma-alueella vesistöketjussa Ruunajoki, Mylloja, Pieni-Urpalo, Kytöjoki ja Suuri-Urpalo 76,8–59,4–14,8–14,3–10,4 µg Kok.N/l pitoisuuslisäyksen typen osalta, ja 1,4–1,1–0,3–0,3–0,2 µg/l pitoisuuslisäyksen fosforin osalta, sekä 4,5–3,5–0,9–0,8–0,6 mg/l lisäyksen kiintoaineen osalta. Teoreettiset pitoisuuslisäykset ovat suurimmat vesistöketjun latvoilla, Ruunajoessa ja osin vielä Myllyojassakin typen osalta. Pieni-Urpalossa ja sen alapuolella vaikutukset ovat kaikkien tarkasteltujen suureiden osalta vähäisiä tai niitä ei havaita. Arvion perusteella hankkeella ei ole vaikutusta Suuri-Urpalon

ekologiseen tilaan. Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset Suuri-Urpalojärven vedenlaatuun ja ekologiseen tilaan arvioidaan korkeintaan pieneksi ja kielteiseksi.

Sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan pohjoista reittiä pitkin joko ilmajohtona (VE2a) tai maakaapelina (VE2b), hyödyntäen nykyistä Fingridin johtokäytävää. Pohjoinen siirtoreitti ylittää kolme Murronojan latvahaaraa.

Ulkoista sähkönsiirtoa varten 110 kV johtoaukeaa tulee leventää noin 19–23 m. Johtoaukean leventäminen (puuston poistaminen ja kasvillisuuteen aiheutuvat muutokset) voi aiheuttaa maanpinnan rikkoutumista, eroosiota ja samentumaa läheisissä pintavesissä.

Ilmajohdon pylväiden rakennustyöt vaativat kaivuutöitä, aiheuttaen maanpinnan rikkoutumista ja eroosioriskin kasvua. Vaikutukset pintavesiin arvioidaan kuitenkin pieniksi ja paikallisiksi johtuen pitkästä pylväsvälistä 200–350 metriä. Paneelikenttien pohjoisosaan rakennetaan sähköasema, jonka rakentamiseen liittyvistä maansiirtotöistä voi aiheutua kiintoainekuormitusta. Vaikutukset pintavesiin arvioidaan pieneksi ja lyhytaikaiseksi.

Mikäli ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina (VE2b) aiheuttaa se suurempia vaikutuksia kuin jos se toteutettaisiin ilmajohtona (VE2a). Maakaapelin asennus vaatii kaivuutöitä koko linjauksen matkalta (n. 4 km), maakaapelin vaatiman tilavarauksen ollessa noin 6–8 m. Maakaapelin kaivuutyöt aiheuttavat kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, sekä mahdollista samentumaa rakentamisalueen lähivesistöissä, jotka ovat pääasiassa Murronjoen latvaojia. Vaikutus on kuitenkin paikallinen ja lyhytaikainen.

Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin arvioidaan sekä vaihtoehdossa VE2a että VE2b kokonaisuutena pieneksi ja kielteiseksi.

Toiminta

Hankevaihtoehdossa VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset vastaavat vaihtoehtoa VE1, mutta ovat pienempiä hankealueen pienemmästä pinta-alasta johtuen. Paneelialueen valumavesien hallinta verrattuna nykytilanteeseen paranee verrattuna nykytilanteeseen, jolloin paneelialueelta aiheutuvan kuormituksen ja siitä aiheutuvien pintavesivaikutusten osalta vaikutus voimalan toiminta-aikana arvioidaan pieneksi ja positiiviseksi.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset vastaavat vaihtoehtoa VE1. Vaihtoehtoon VE1 verrattuna pienempi osa alueen ojitetuista soista tulee voimalahankkeen myötä ennallistettua, mutta nykytilanteeseen verrattuna vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena pieneksi ja positiiviseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 voimalan toteutustapa ja rakentamistoimet ovat pääosin samat kuin hankevaihtoehdossa VE1, mutta laajuudeltaan pienempiä. Myös hankevaihtoehdossa VE2 pääosa hankealueesta sijoittuu Tittaran valuma-alueelle, jonne myös pääosa kuormituksesta kohdistuu. Valuman ja kuormituksen vastaanottavat vesistöt ovat samoja kuin hankevaihtoehdossa VE1.

Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutusten arvioidaan näkyvän rakentamisaikana ja rakentamisen jälkeisinä vuosina typpipitoisuuden nousuna sekä lievänä kiintoainepitoisuuden nousuna etenkin hankealueen lähimmissä vesistöissä. Kuormituksen arvioidaan mahdollisesti heikentävän Keskimmäisen osalta ekologisen tilan typpiosatekijän luokitusta erinomaisesta hyvään. Muiden järvien tai tarkasteltujen virtavesireittien osalta vaikutusten arvioidaan jäävän pieniksi. Voimalan toiminta-aikana valumavesien hallinta paranee verrattuna nykytilanteeseen, ja voima-alueelta vesistöihin kohdistuvan kuormituksen arvioidaan vähentyvän verrattuna nykytilanteeseen.

Vaihtoehdon VE2 alkuvaiheessa (rakentaminen ja ensimmäiset toimintavuodet) pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena pieneksi ja kielteiseksi, vaikka Keskimmäisen osalta vaikutus mahdollisen typpiosatekijän luokituksen heikentymisen johdosta arvioidaankin keskisuureksi. Toiminta-aikana sekä toiminnan jälkeen pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pieneksi ja positiiviseksi.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan pohjoista reittiä pitkin joko ilmajohtona (VE2a) tai maakaapelina (VE2b), hyödyntäen alueella olevaan nykyistä johtokäytävää. Sähköpylväiden asennuksen, sähkönsiirtolinjojen leventämiseen liittyvien hakkuiden ja sähköaseman rakentamiseen liittyvien toimenpiteiden vaikutukset arvioidaan osin pienialaisiksi ja lyhytaikaisiksi. Kokonaisuutena sähkönsiirron rakentamiseen ja toimintaan liittyvät vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa (VE2a ja VE2b) pieneksi ja kielteiseksi.

12.3.8 Yhteisvaikutukset

Luumäen Palanutkankaalle suunnitellaan kahta aurinkovoimapuistoa Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimapuiston välittömään läheisyyteen. Kaikki hankkeet sijoittuvat pääosin metsäalueille. Palanutkankaan hankkeet sijoittuvat Suuri-Urpalon valuma-alueelle (09.004), johon kuuluu myös osa Suurisuo-Huuhansuo valuma-alueesta. Molempien osalta kuormitus kohdistuu Pieni-Urpalon suuntaan.

Palanutkankaan aurinkovoimapuistojen rakentamisen aikaiset vaikutukset, ajoittuessaan samaan aikaan Suurisuo-Huuhansuo-hankkeen kanssa, lisäävät Suuri-Urpalon suuntaan kohdistuvaa kuormitusta. Suurimman kuormitusvaikutuksen arvioidaan kohdistuvan valuma-alueen latvaojiin.

Yhteisvaikutuksia ei kuitenkaan synny herkkyydeltään suurimmiksi arvioituihin Vilkjärveen ja Keskimmäiseen.

12.3.9 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Ympäristön herkkyys

Hankkeen vaikutustarkastelu alueen abioottisen ympäristön (kemiallisten tekijöiden vaikutus) osalta kohdistuu Vilkjärveen, Keskimmäiseen, Humaljärveen ja Suuri-Urpaloon. Hankealueen alapuolisten vesistöjen herkkyys muutoksille arvioidaan nykytilassa kohtalaiseksi. Pohjoisen sähkönsiirtoreitin osalta (VE1a, VE2a, VE2b) nykytilan herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä sähkönsiirtoreitin varrella tai läheisyydessä on vain vähän kuormitukselle herkkiä vesistöjä. Reitti varrelle jää kolme Murronjoen latvahaaraa, joiden tila ei ole enää luonnontilainen, vaan muuttunut. Eteläisen sähkönsiirtoreitin pienvesien osalta (VE1b) nykytilan herkkyys arvioidaan niin ikään vähäiseksi.

Hankevaihtoehtojen pintavesivaikutukset

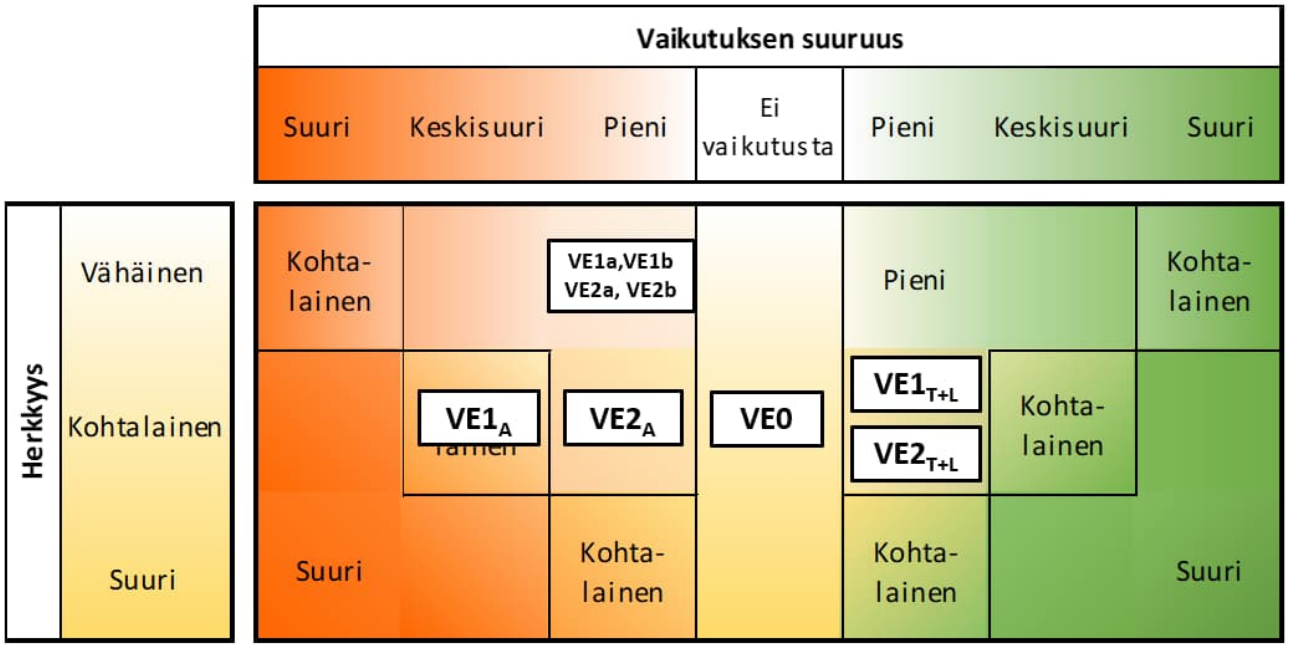
Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia siten aiheudu. Vaikutukset alueen pintavesiin pysyvät nykyisenlaisena. Hankealueen valumavedet purkautuvat vastaanottavaan vesistöön käsittelemättöminä. Hankealueella on runsaasti ojitettuja suoalueita, joista aiheutuu ravinne- ja kiintoainekuormitusta luontaisen taustakuormituksen lisäksi.

Vaihtoehdon VE1 pintavesivaikutusten suuruus rakentamisen ja sitä seuraavien ensimmäisen toimintavuosien aikana arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Vaikutus aiheutuu pääosin puuston ja kasvillisuuden poistosta sekä maanrakennustoimenpiteistä, joista aiheutuu kuormituksen lisääntymistä sekä muutoksia pintavesien laatuun hankealueen alapuolella olevissa lähimmissä vesistöissä. Toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen pintavesivaikutus arvioidaan pieneksi ja positiiviseksi, nykytilanteeseen verrattuna voimalahankkeen myötä parantuvan valumavesien hallinnan ja pienentyvän kuormituksen vuoksi. Vaikutusten merkittävyys rakentamisen ja sitä seuraavien ensimmäisen toimintavuosien aikana arvioidaan kohtalaiseksi ja kielteiseksi ja vakiintuneen toiminnan aikana sekä toiminnan jälkeen pieneksi ja positiiviseksi.

Ulkoinen sähkönsiirto hankevaihtoehdossa VE1 toteutetaan ilmajohtona pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Molemman vaihtoehtoisen sähkönsiirtoreitin osalta vaikutukset pintavesiin arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset pintaveteen arvioidaan rakentamisen ja sitä seuraavien ensimmäisen toimintavuosien aikana kokonaisuutena pieneksi ja kielteiseksi. Vaikutukset muodostuvat samoista suorista ja välillisistä vaikutuksista sekä kohdistuvat samoihin vesistöihin kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset kuormituksen vastaanottavissa vesistöissä esiintyvät lievempinä, kuin vaihtoehdossa VE1. Toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen pintavesivaikutus arvioidaan pieneksi ja positiiviseksi, nykytilanteeseen verrattuna voimalahankkeen myötä parantuvan valumavesien hallinnan ja pienentyvän kuormituksen vuoksi. Vaikutusten merkittävyys rakentamisen ja sitä seuraavien ensimmäisen toimintavuosien aikana arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi ja vakiintuneen toiminnan aikana sekä toiminnan jälkeen pieneksi ja positiiviseksi

Ulkoinen sähkönsiirto hankevaihtoehdossa VE2 toteutetaan ilmajohtona (VE2a) tai maakaapelina (VE2b) pohjoista reittiä pitkin. Molempien vaihtoehtojen osalta vaikutukset pintaveteen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa niin ikään pieneksi ja kielteiseksi.



$VE1_A$/$VE2_A$ = Hankevaihtoehto VE1/VE2, alkuvaihe (rakentaminen ja sitä seuravaat ensimmäiset toimintavuodet)
$VE1_{T+L}$/$VE2_{T+L}$ = Hankevaihtoehto VE1/VE2, toiminta-aika ja toiminnan jälkeinen aika

12.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Aurinkovoimalan alueen lisääntyvää valuntaa varaudutaan hallitsemaan viivästyttämällä hulevesiä hankealueella erilaisilla teknisillä ratkaisuilla, joilla voidaan vastaanottaa ja purkaa vedet hallitusti myös äärivirtaamatilanteissa. Koska vesistökuormituksen kannalta voimalan rakentaminen on kriittisin vaihe, vesienhallintarakenteet rakennetaan ensimmäisenä, jolloin järjestelmät ovat valmiina varsinaisten paneelikenttien rakentamisen alkaessa. Mitoituslaskennan perusteella on määritetty vesien viivästykselle tarvittavat tilavuudet, ja kullekin osavaluma-alueelle soveltuvat tekniset ratkaisut ja rakenteiden tarkempi sijoittelu määritellään jatkosuunnittelussa. Laskeutusaltaiden lisäksi myös suoalueita ja nykyisiä ojia voidaan hyödyntää vesien viivästyksessä esimerkiksi ojiin toteutettavilla putki- ja settipadoilla. Kyseisillä ratkaisuilla hallitaan myös vesistöön aiheutuvaa kuormitusta pidentämällä veden viipymää ja siten parantamalla kiintoaineen ja ravinteiden reduktiota aurinkovoimalan alueelta purettavista valumavesistä.

Aiemmin kappaleessa 12 esitetty kuormituksen sekä vaikutusten arviointi perustuu siihen ominaiskuormitusarvoihin liittyvään oletukseen, että vesiensuojelusta on huolehdittu asianmukaisin menetelmin, kuten suojavyöhykkeiden, kaivukatkojen ja laskeutusaltaiden avulla. Aurinkovoimala-alueelle suunniteltujen vesienhallintaratkaisujen voidaan katsoa vastaavan kyseisiä menetelmiä. Arvioinnin perusteella kyseisillä ratkaisuilla aurinkovoimalahankkeen alkuvaiheessa (rakentaminen ja sen jälkeiset ensimmäiset vuodet) vesistöön kohdistuva kuormitus voi erityisesti hankevaihtoehdossa VE1 kohota tasolle, joka mahdollisesti johtaa Vilkjärven ja Keskimmäisen

ekologisen luokituksen muutokseen typpiosatekijän osalta erinomaisesta hyvään. Hankevaihtoehdossa VE2 tilaluokituksen heikentymisen riski on selvästi pienempi ja kohdistuu ainoastaan Keskimmäiseen. Vaikka kyse on arvioinnin perusteella tilapäisestä vaikutuksesta ja tilanteen arvioidaan olennaisesti parantuvan voimalan toiminnan vakiinnuttua, on vesienkäsittelyn osalta syytä varautua tehostaviin toimenpiteisiin.

Voimalan hakkuista ja rakentamisesta aiheutuvaa eroosio- ja kuormitusriskiä voidaan vähentää jättämällä vesistöjen lähelle suojavyöhykkeitä, ajoittamalla puunkorjuu ja muut maaperää rikkovat toimenpiteet maan kantavuuden kannalta oikeaan aikaan (talvi), käyttämällä kohteelle soveltuvaa kalustoa, kiinnittämällä huomiota ajourien suunnitteluun, sekä välttämällä samojen ajourien käyttöä. Ajourien suunnittelussa tulisi välttää vesistöjä ylittäviä tai niiden lähellä kulkevia ajouria. Hakkuutähteitä ei tule jättää vesistöjen lähelle tai suojavyöhykkeille.

Hankesuunnittelun edetessä suunnitelmat ovat päivittyneet siten, että esimerkiksi Keskimmäisen ranta-alueelle varataan alkuperäistä selvästi laajempi suojavyöhyke, mikä osaltaan parantaa tilannetta kuormituslaskennassa oletettuun voimala-alueen laajuuteen verrattuna. Lisäksi vesienhallinnan varmistamiseksi on suositeltavaa perustaa erityisesti merkittävimpiin Keskimmäisen ja Vilkjärven suuntaan purkautuvien vesien purkupisteisiin tai muualle soveltuviin kohtiin kyseisille valuma-alueille kosteikkoja.

Vesiensuojelua varten rakennettavalla kosteikolla tarkoitetaan patoamalla tai kaivamalla tehtyä, osittain avovesipintaista vesiensuojelurakennetta. Kosteikot ovat vähintään runsaamman virtaaman aikana veden peitossa ja ne pysyvät myös muun ajan märkinä tai kosteina. Rakennetut kosteikot pidättävät valuma-alueella syntyvää kiintoainetta ja ravinteita. Oikein toteutettuna kosteikko toimii vesiensuojelun ja virtauksen hallinnan lisäksi luonnon monimuotoisuutta lisäävänä elementtinä tarjoamalla elinympäristöjä monille kasveille ja eläimille. Samalla on parhaimmillaan mahdollista edistää alueen virkistyskäyttöä, esimerkiksi lintuharrastusta ja metsästystä. Kosteikkojen rakentamisessa suositellaan yhteistyötä muiden toimijoiden, kuten maatalouden ja metsästysjärjestöjen, kanssa. Ensisijaisesti kosteikko perustetaan luontaisesti kostealle paikalle, kuten herkästi tulvivalle pellolle, pellon reuna-alueelle tai metsämaalle. Sopiva paikka on sellainen, johon kosteikko voidaan perustaa pääasiassa padottamalla ja pengertämällä. Tällöin vältytään huomattavalta rakentamiselta, joka jo itsessään voi aiheuttaa kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista. Aurinkovoimalahankkeelle tehdyn alustavan hulevesisuunnitelman yhteydessä alueelta on tunnistettu useita vesien purkupisteisiin tai niiden läheisyyteen sijoittuvia kohtia, joihin kosteikon perustaminen on teknisesti mahdollista. Lisäksi hankealueelle sijoittuvia suoalueita voidaan ennallistettuina paikoin hyödyntää kosteikkoina, kun huolehditaan ettei ennallistamisesta aiheudu ulkopuolisten alueiden vettymistä. Kokonaan kaivamalla tehtäviä kosteikkoja voidaan suunnitella tilanteissa, joissa kaltevuussuhteet eivät mahdollista pengertämisestä aiheutuvaa vedenpinnan nostamista ja muut edellytykset ovat hyvät. Rakennettu kosteikko voi olla myös laskeutusaltaan ja pintavalutuskentän yhdistelmä.

Oikein suunnitellulla ja toteutetulla kosteikolla voidaan kiintoaineen ja fosforin poistossa saavuttaa 40 % ja typen poistossa 20 % poistumat (Eskola 2010). On huomioitava, että hankkeesta aiheutuvan kuormituksen ohella kosteikot edesauttavat myös luontaisen huuhtouman aiheuttaman kuormituksen hallintaa.

12.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvion merkittävin epävarmuus liittyy ominaiskuormitusmenetelmällä toteutettuun kuormitusarvioon. Ominaiskuormitusmenetelmän etuna on helppokäyttöisyys ja vähäisempi lähtötietojen tarve, ja sillä voidaan tuottaa suuruusluokka-arvio eri lähteistä aiheutuvan kuormituksen potentiaalisesta määrästä ja kuormituslähteiden suhteellisesta merkityksestä valuma- tai vesistöalueella. Menetelmän ongelmana on erityisesti ominaiskuormituslukuihin liittyvät suuret epävarmuudet. Menetelmä ei myöskään suoraan huomioi valuma-alueen sisäisiä pidättymisprosesseja, esim. ravinteiden ja kiintoaineksen sedimentaatiota vesistöreitille. Tätä epävarmuutta vähennettiin, huomioimalla aineiden pidättyminen hankealueen alapuolisessa Tittaran valuma-alueen järviketjussa. Epävarmuutta sisältyy myös kuormitusarvioinnin pohjana käytettyyn maankäytön varsin karkeaan luokitteluun ja yksinkertaistukseen. Menetelmän tuloksia ei näiden tekijöiden vuoksi tule tulkita tarkkana kuormitusarviona, vaan niitä tulee tarkastella suuruusluokkatasolla. Vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta aiheutti myös hankealueen alapuolisten vesistöjen vedenlaatuaineiston vähyys.

Kuormituslaskennassa käytetyt hankealueiden pinta-alat poikkeavat suunnitelluista paneelialueiden pinta-aloista siten, että laskennassa käytetyt pinta-alat ovat hieman suunniteltuja paneelialueita suuremmat. Tämä johtuu hankesuunnittelun edetessä päivittyneistä hankealueiden rajauksista, joissa mm. vaihtoehdossa VE1 on Keskimmäisen ranta-alueelle jätetty alkuperäistä selvästi leveämpi suojavyöhyke. Laskenta on kuitenkin varmuusperiaatteen vuoksi toteutettu alkuperäisillä rajauksilla, eikä eroilla ole vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin.

Kuormituslaskennassa oletuksena on, että koko hankealue on hakattu ja rakennettu ”hetkessä”, jolloin myös kuormitus näyttäytyy laskennassa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maksimaalisena rakentamisen aikana ja sen jälkeisinä vuosina. Todellisuudessa rakentaminen etenee vaiheittain ja ajoittuu useammalle vuodelle, jolloin kuormitus ja sen aiheuttama vaikutus ei todennäköisesti tule esiintymään niin voimakkaana, kuin laskennan perusteella näyttää. Arvioinnin pohjalla olevan kuormituslaskennan voidaan näin ollen arvioida olevan konservatiivinen ja siten sisältävän marginaalia oletetun todellisen vaikutuksen päälle.

13 SÄÄOLOT JA ILMANLAATU

13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.1.1 Lähtötiedot

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty seuraavia aineistoja:

- Ilmatieteen laitos, 2024a. Havaintojen lataus. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus. Viitattu 28.10.2024.
- Ilmasto-opas.fi, 2022. Ilmastonmuutos Suomessa. Etelä-Karjala – vesistöjen vaikutuspiirissä. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/etela-karjala-vesistojen-vaikutuspiirissa. Viitattu 28.10.2024.
- Suomen ilmastopaneeli, 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/4ba59b96-039f-4245-9f06-01685c97bb47/content
- Ilmatieteen laitos, 2024b. Ilmansaasteiden vuositilastot. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmansaasteet. Viitattu 28.10.2024.
- Imatran seudun ympäristötoimi, 2024. Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2023. https://www.imatra.fi/sites/default/files/2024-04/vrap_2023_9.4.2024.pdf. Viitattu 28.10.2024.

13.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona hankkeen koko elinkaaren ajalle. Ilmanlaatuvaikutusten vaikutusalue rajautuu hankealueen lähiympäristöön sisältäen kuitenkin myös valtatien 6. Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Vaikutusalueella on vähän asutusta tai ilmapäästöille herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkoteja. Ilmanlaatu on tyydyttävä tai sitä huonompi. Alueella on useita muita päästölähteitä, kuten voimalaitoksia, vilkkaita liikenneväyliä tai teollisuutta. Kohtalainen Vaikutusalueella on asuinalueita ja ilmapäästöille herkkiä kohteita. Ilmanlaatu on pääosin hyvä. Vaikutusalueella on vähän muita päästölähteitä. Suuri Vaikutusalueella on tiivistä asutusta tai ilmapäästöille herkkiä suojelualueita. Ilmanlaatu on pääosin erinomainen. Vaikutusalueella ei ole muita ilmapäästöjä aiheuttavia toimintoja.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Pitoisuudet muuttuvat hieman ympäristössä, mutta pysyvät selvästi ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen alapuolella.	Pitoisuudet muuttuvat ympäristössä ja voivat vaikuttaa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen ylityksiin. Mahdolliset ylitykset ovat lyhytaikaisia, eikä niiden vaikutusalueella sijaitse herkkiä kohteita.	Pitoisuudet muuttuvat selvästi. Pitoisuudet ympäristössä alittavat tai ylittävät ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Vaikutusalue on pinta-alallisesti laaja.
Myönteinen		
Kielteinen		

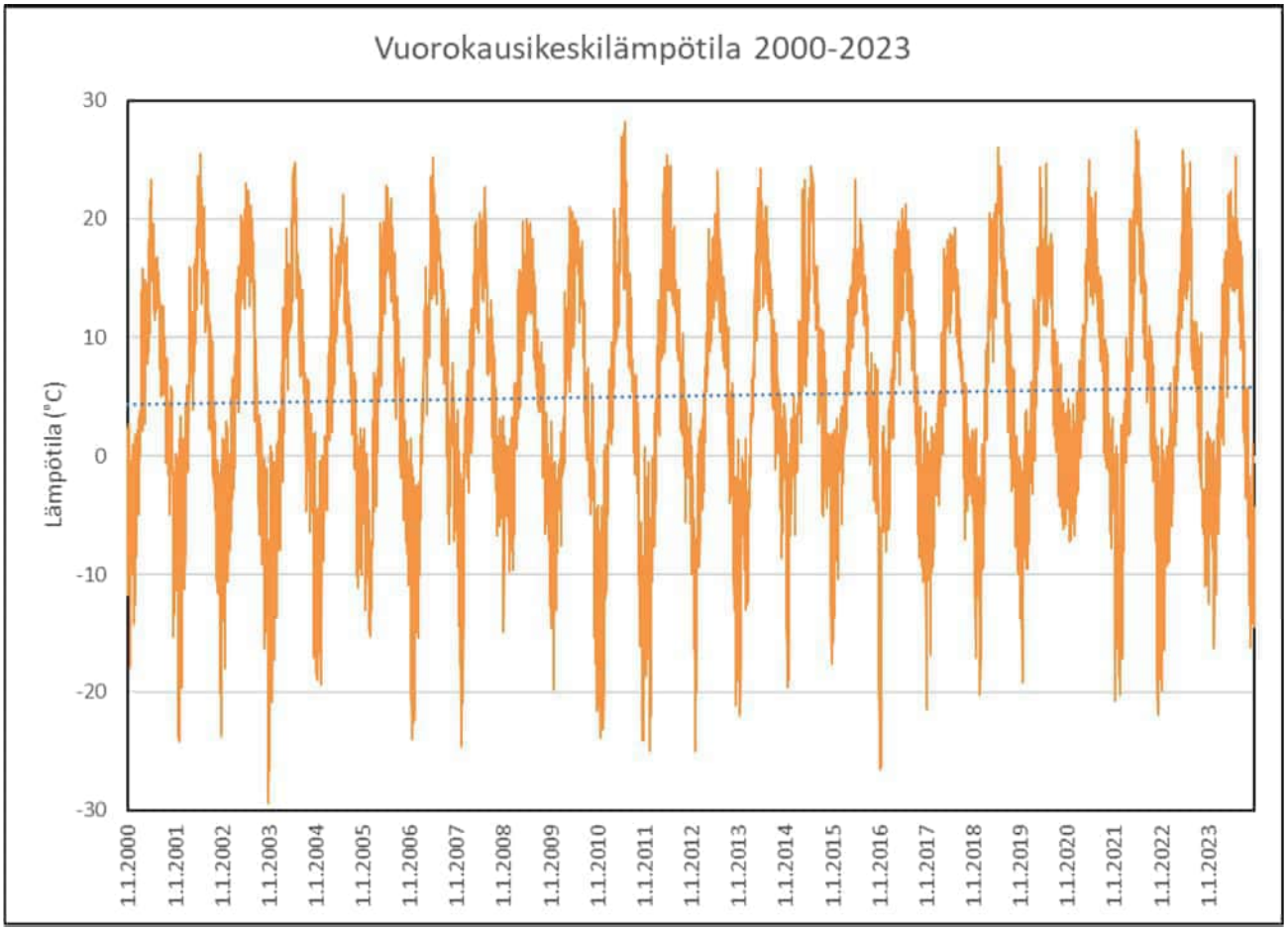
13.2 Nykytila

13.2.1 Sääolosuhteet

Hankealue sijoittuu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen ja on tyypillistä vesistöjen rikkomaa Järvi-Suomea. Vesistöjen vaikutus leimaa Etelä-Karjalan ilmastoa. Suur-Saimaan vesistön lisäksi maakunnan ilmastoon ulottavat vaikutuksensa myös Laatokka ja Suomenlahti. Vesistöt lämmittävät ilmastoa syksyisin ja viilentävät kevään ja alkukesän aikana. Auringon kokonaissäteilynmäärä vaihtelee alueittain. Säteilyn määrä on suurinta eteläisimmässä Suomessa. Suomessa kokonaissäteilynmäärä vaihtelee pääasiassa vuodenaikojen mukaan. Aurinkoenergian suurin tuotanto painottuu kesäkauteen. Auringon säteilystä hankealueella on kerrottu tarkemmin kappaleessa 3.4.

Hankealueen lähimmät säähavaintoasemat ovat Lappeenrannan lentoaseman ja Lepolan havaintoasemat. Lentoaseman havaintoasema sijaitsee noin 8 km etäisyydellä hankealueesta ja Lepolan havaintoasema noin 13 km etäisyydellä. Lentoaseman havaintoasemalla seurataan mm. ilman lämpötilaa, tuulen suuntaa ja nopeutta, sademäärää ja lumensyvyyttä. Havaintojen latauspalvelussa sademäärän ja lumensyvyyden tietoja ei ole saatavilla vuoden 2006 jälkeen, joten vuorokausisademäärä ja -lumensyvyyshavainnot on esitetty Lappeenrannan Lepolan asemalta. (Ilmatieteen laitos, 2024a)

Vuoden keskiarvolämpötilat ovat vaihdelleet Lappeenrannan lentoasemalla välillä +3,4 °C (2010) ja +6,8 (2020) °C ollen keskimäärin noin +5,1 °C vuosina 2000–2023. Kuvassa (Kuva 37) on esitetty lämpötilan vuorokausikeskiarvot vuosilta 2000–2023. Keskimääräiset vuorokausilämpötilat ovat kohonneet ajanjaksolla noin 1,5°C, mitä trendiä kuvan sininen katkoviiva kuvaa. Korkeimmat lämpötilan vuorokausikeskiarvot kesäaikaan ovat vaihdelleet välillä +19,2 °C (2008) ja +28,2 °C (2010). Talvikauden minimivuorokausilämpötilat ovat vaihdelleet välillä -7,7 °C (2020) ja -29,4 °C (2003).



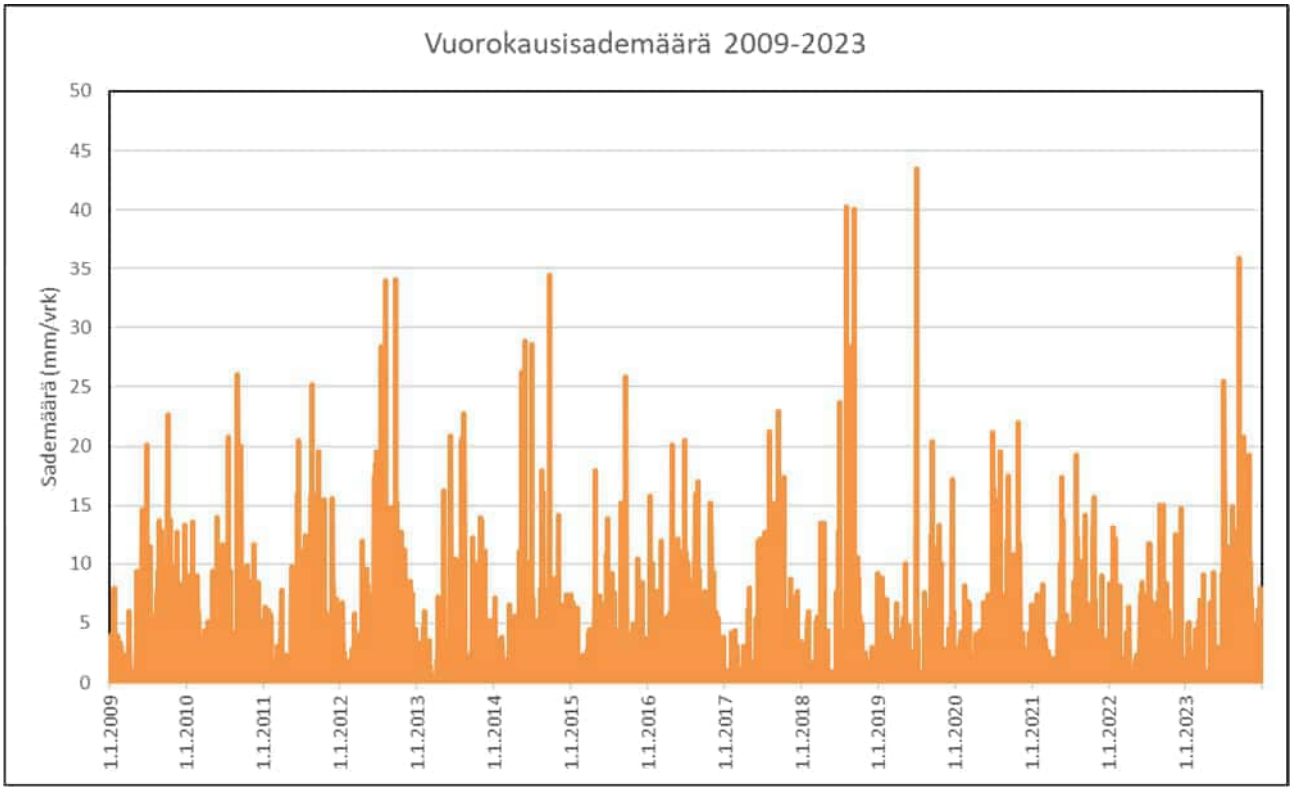
Kuva 37. Lämpötila (°C) vuorokausikeskiarvoina vuosina 2000–2023 Lappeenrannan lentoaseman havaintoasemalla.

Taulukossa (Taulukko 31) on esitetty Lepolan havaintoaseman vuosittaiset sademäärät vuosilta 2009–2023. Keskimäärin vuosittainen sademäärä on vuosina 2009–2023 ollut 540 mm. Maksimisademäärä on ollut 753 mm vuonna 2012 ja minimisademääränä 446 mm vuonna 2018.

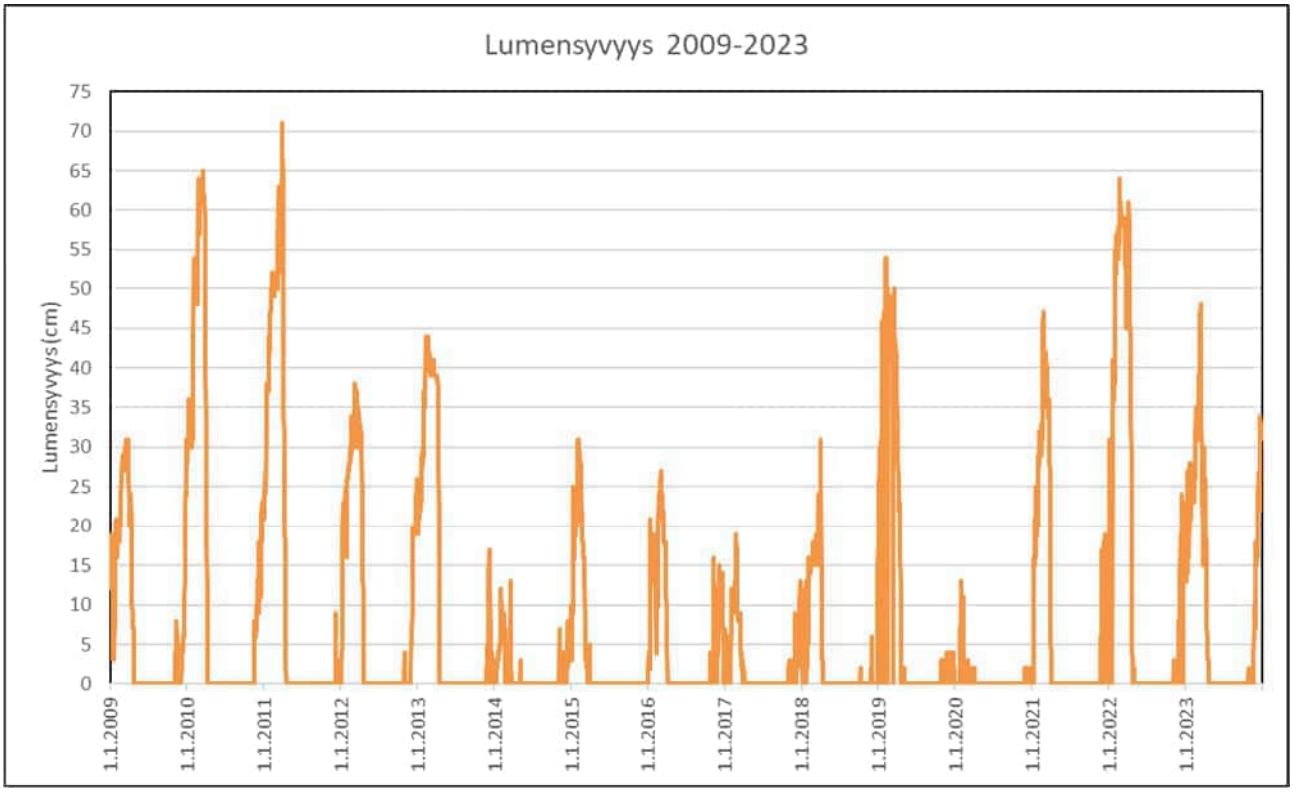
Taulukko 31. Vuosittainen sademäärä Lappeenrannan Lepolan sääasemalla vuosina 2009–2023.

Vuosi	Sademäärä (mm/a)	Vuosi	Sademäärä (mm/a)
2009	542	2017	530
2010	483	2018	446
2011	629	2019	525
2012	753	2020	495
2013	499	2021	480
2014	623	2022	447
2015	447	2023	635
2016	564		

Kuvassa (Kuva 38) on esitetty vuorokausisadanta (mm) Lepolan havaintoasemalla vuosina 2009–2023. Vuorokausisadanta on ollut useimmiten sadepäivinä alle 10 mm. Ajanjaksolla on 8 vuorokautta, jolloin vuorokausisadanta on ollut yli 30 mm sekä kolme vuorokautta, jolloin on satanut yli 40 mm vuorokauden aikana (4.8.2018, 11.9.2018, 2.7.2019).



Kuva 38. Vuorokausisadanta vuosina 2009–2023 Lappeenrannan Lepolan havaintoasemalla.



Kuva 39. Lumensyvyys vuosina 2009–2023 Lappeenrannan Lepolan havaintoasemalla.

Kuvassa (Kuva 39) on esitetty lumensyvyys Lepolan havaintoasemalla vuosina 2009–2023. Jokaisena tarkasteluvuotena alueella on ollut lumipeite. Paksuimmillaan lumipeite on ollut 71 cm vuonna

2011. Talvet 2013/2014, 2016/2017 ja 2019/2020 olivat vähälumisia ja silloin lumikerroksen maksimipaksuus jäi noin 15 cm. Tyypillisesti lumen paksuus on talvella ollut noin 30–70 cm.

13.2.2 Ilmastonmuutoksen vaikutus sääolosuhteisiin

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Etelä-Karjalassa kuluvan vuosisadan aikana noin 1,2–4,7°C. Lämpeneminen riippuu siitä, miten maailmanlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt kehittyvät tulevina vuosina. Lämpötila kohoaa kaikkina kuukausina, mutta eniten marraskuun ja maaliskuun välillä. Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan alueella vuosisadan aikana 6–15 %. Keskimäärin vuodessa sataisi 700–750 mm. Sademäärät kasvavat lähes kaikkina kuukausina, mutta heinä-elokuussa muutos on pieni tai vähenevä. Sadetta tulisi eniten marras-tammikuussa. (Ilmasto-opas.fi, 2022)

Ilmastonmuutoksen on arvioitu lisäävän Saimaan tulvariskejä vuoteen 2050 mennessä sateen kasvun myötä ja suurimpien tulvien ajoituksen muuttuessa entistä enemmän talvelle. Suurimmat tulvahuiput ovat tähän mennessä yleensä syntyneet kesällä lumen sulannan ja suurten sademäärien vaikutuksesta tai leutoina talvina suurten syys- ja talvisateiden nostattamina. Vesistötulvien lisäksi myös hulevesitulvien riski kasvaa alueella rankkasateiden yleistymisen myötä. (Ilmastopaneeli, 2021)

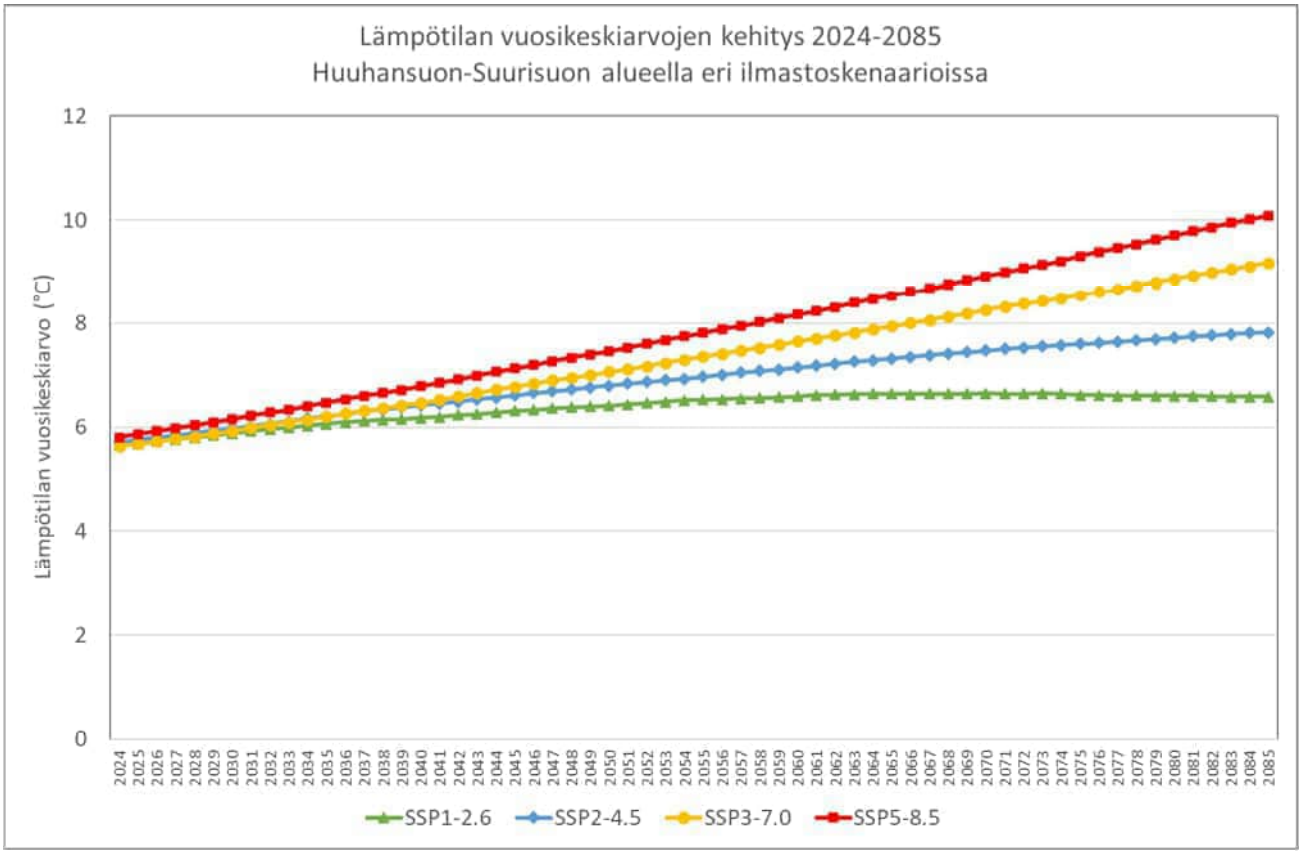
Suomen tulevan ilmaston keskilämpötila ja sademäärä sekä niiden muutokset on laskettu vuoteen 2085 saakka käyttäen eri ilmastoskenaarioita. Ilmastoennusteaineiston tuottaja on Ilmatieteen laitos ja aineistot ovat ladattavissa paikkatietojen latauspalvelusta (Paituli, 2023). Aineistossa jokainen ennustevuosi edustaa 30 vuoden keskimääräistä ilmastollista ajanjaksoa, esimerkiksi tarkasteluvuosi 2050 edustaa vuosien 2035–2065 ilmastoennusteiden keskiarvoa

Tulevaa ilmastonmuutosta on havainnollistettu neljän SSP-ilmastonmuutosskenaarion (Shared Socio-economic Pathways) avulla, joilla kuvataan maailmanlaajuista sosioekonomista kehitystä ja erilaisia kasvihuonekaasupitoisuuksien kehityskulkuja vuoteen 2100 mennessä. SSP-skenaariot on esitetty IPCC:n 6. arviointiraportissa vuonna 2021. Ilmastoskenaarioiden sisällöt ovat:

- SSP1-2.6 Sustainability, ”päästöjen vähentämisen polku”
    - Matalat kasvihuonekaasupäästöt, päästöt kääntyvät laskuun 2020 jälkeen
    - Hiilidioksidipäästöt vähennetty nettonollaan vuonna 2075.
- SSP2-4.5 Middle of the road, ”kasvavien päästöjen polku”
    - Keskimääräiset kasvihuonekaasupäästöt
    - Hiilidioksidipäästöt nykyisellä tasolla 2050 asti, jonka jälkeen alkavat vähenemään, mutta eivät tavoita nettonollaa 2100 mennessä.
- SSP3-7.0 Regional Rivalry
    - Korkeat kasvihuonekaasupäästöt
    - Hiilidioksidipäästöt kaksinkertaistuvat 2100 mennessä
- SSP5-8.5 Fossil-fueled Development
    - Erittäin korkeat kasvihuonekaasupäästöt
    - Hiilidioksidipäästöt kolminkertaistuvat 2075 mennessä

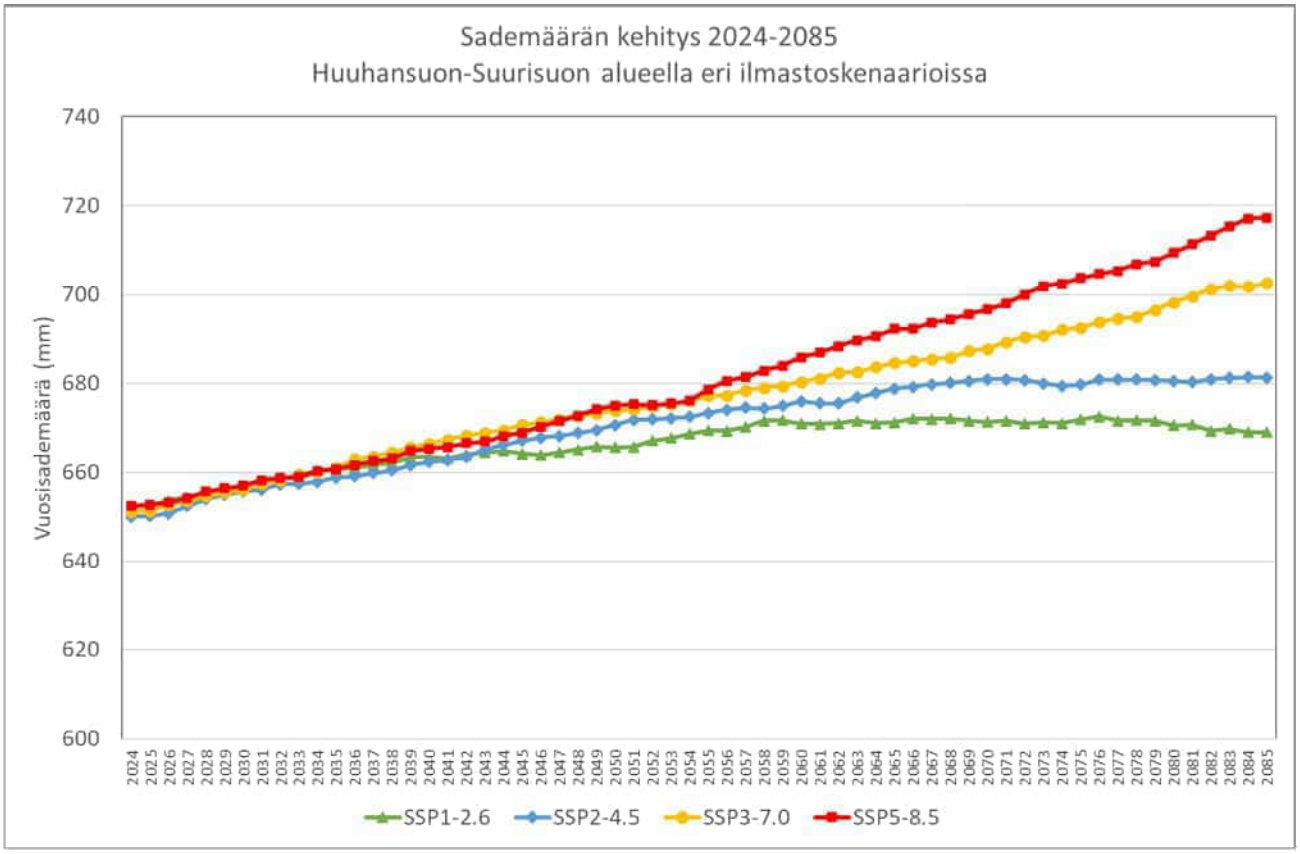
SSP-skenaariot on nimetty järjestysnumeron 1–5 ja vuoden 2100 odotettavan ilmastovaikutuksen eli säteilypakotetason perusteella (2,6–8,5 W/m^2). SSP5-8.5 skenaariota pidetään erittäin epätodennäköisenä, SSP3-7.0 epätodennäköisenä ja SSP2-4.5 skenaariota todennäköisenä.

Koko Suomena kattavasta ennusteaineistosta on poimittu Huuhansuo-Suurisuon aluetta lähinnä oleva 10 km × 10 km hilaruutu. Lämpötilan vuosikeskiarvojen kehitys eri ilmastoskenaarioissa on havainnollistettu kuvassa (Kuva 40). Todennäköisimmän SSP2-4.5 skenaarion (sininen viiva) mukaisessa kehityskulussa vuosikeskiarvolämpötila kohoaa Huuhansuon-Suurisuon alueella vuosisadan loppuun mennessä noin 2,1 astetta nykyisestä tasosta. Lämpötilan kohotessa myös lämpötilan vuodensisäinen vaihtelu kasvaa. Lämpötilat kohoavat eniten talviaikaan joulu-helmikuussa.



Kuva 40. Lämpötilan vuosikeskiarvojen kehitys Huuhansuon-Suurisuon alueella vuosina 2024–2085.

Vuosisademäärien kehitys eri ilmastoskenaarioissa on havainnollistettu kuvassa (Kuva 41). Todennäköisimmän SSP2-4.5 skenaarion (sininen viiva) mukaisessa kehityskulussa vuosisademäärät kasvavat Huuhansuon-Suurisuon alueella vuosisadan loppuun mennessä noin 31 mm nykytasosta, mutta kasvu ei ole lineaarista vaan noin vuoden 2065 jälkeen sademäärät eivät enää kasva. Sademäärien lisääntyessä myös sademäärien vuodensisäinen vaihtelu kasvaa erityisesti vuosisadan puolenvälin jälkeen. Vuosisadan lopulla skenaarion SSP2-4.5 mukaan sademäärät kohoavat eniten talvella ja keväällä marraskuun ja huhtikuun välisenä aikana.



Kuva 41. Vuosisademäärän kehitys Huuhansuon-Suurisuon alueella vuosina 2024–2085.

13.2.3 Ilmanlaatu

Ilmatieteen laitos seuraa Suomen taustailmanlaatua ja Lappeenrantaa lähinnä oleva taustamittausasema sijaitsee Virolahdella. Virolahdella seurataan hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, typen oksidien, rikkidioksidin ja otsonin taustapitoisuuksia.

Imatran seudun ympäristötoimi seuraa Imatran ja Lappeenrannan kaupunkialueiden ilmanlaatua. Lappeenrannan kaupunkialueella on viisi ilmanlaadun mittausasemaa, joilla seurataan liikenteen ja teollisuuden päästöjä: Lappeenrannan keskusta, Ihalainen, Ojala-Tuomela, Lauritsala ja Tirilä. Lappeenrannassa seurataan hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, rikkidioksidin, typen oksidien sekä puunjalostusteollisuudesta aiheutuvien haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuuksia. (Imatran seudun ympäristötiimi, 2024)

Taulukkoon (Taulukko 32) on koottu ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia Virolahdessa sekä Lappeenrannan keskustan, Ihalaisen ja Tirilän mittausasemilla vuosina 2019–2023. Mittaustulosten perusteella Huuhansuon alueella valtatien 6 varrella hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus on vajaa 10 µg/m^3. Pienhiukkaspitoisuudet ovat laajoilla alueilla samantasoisia ja paikallisesti valtatien 6 liikenne kohottaa pienhiukkaspitoisuuksia vähän taustapitoisuuksia korkeammaksi. Hankealueella pienhiukkasten vuosikeskiarvopitoisuus on noin 4–5 µg/m^3. Typpidioksidipitoisuudet ovat Huuhansuon alueella arvion mukaan noin 5–7 µg/m^3 ja rikkidioksidipitoisuudet noin 0,5 µg/m^3.

Vuonna 2023 Etelä-Karjalan ilmanlaatua heikensi keväinen katupölyjakso, alueen teollisuuslaitoksissa esiintyneet prosessihäiriöt, ajoittaiset kaukokulkeumat sekä inversiotilanteet.

Vuonna 2023 ilmanlaatuun vaikutti myös Venäjän rajan kiinniolo. (Imatran seudun ympäristötiimi, 2024).

Taulukko 32. Mitatut hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, typpidioksidin ja rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet Virolahdella ja Lappeenrannan eri ilmanlaadun mittausasemilla (Ilmatieteen laitos, 2024b; Imatran seudun ympäristötoimi, 2023).

PM_{10} vuosipitoisuus ($\mu g/m^3$)	Viitearvo	Virolahti	Lappeenrannan keskusta	Lappeenranta Ihalainen
2019	EU raja-arvo 40 $\mu g/m^3$ WHO:n ohjearvo 15 $\mu g/m^3$	12,1	11,3	11,3
2020		11,3	10,4	10,1
2021		9,7	10,1	10,8
2022		8,5	9,2	11,8 / 9,9 *
2023		5,0	9,9	9,0
$PM_{2,5}$ vuosipitoisuus ($\mu g/m^3$)	Viitearvo	Virolahti	Lappeenranta Tirilä	
2019	EU raja-arvo 25 $\mu g/m^3$ WHO:n ohjearvo 5 $\mu g/m^3$	4,7	4,9	
2020		4,8	4,6	
2021		5,3	5,3	
2022		4,6	4,6	
2023		3,6	4,9	
NO_2 vuosipitoisuus ($\mu g/m^3$)	Viitearvo	Virolahti	Lappeenrannan keskusta	Lappeenranta Ihalainen
2019	EU raja-arvo 40 $\mu g/m^3$ WHO:n ohjearvo 10 $\mu g/m^3$	3,8	8,6	11,0
2020		3,0	6,9	8,0
2021		3,5	8,1	9,9
2022		3,7	8,0	12,4 / 6,6 *
2023		3,6	7,1	6,6
SO_2 vuosipitoisuus ($\mu g/m^3$)	Viitearvo	Virolahti	Lappeenranta Tirilä	
2019	EU kriittinen taso kasvillisuuden suojelemiseksi 20 $\mu g/m^3$	0,5	1,3	
2020		0,3	1,0	
2021		0,4	1,2	
2022		0,4	1,1	
2023		0,4	1,0	

*Ihalaisen mittausasema on vaihtanut paikkaa kesken vuoden. Vuoden 2022 kesään asti mittauspisteenä on ollut Ihalainen ja sen jälkeen Ihalainen2.

Ilmanlaatu Huuhansuon hankealueella on pääosin hyvä. Ajoittain valtatie 6 liikenteen hiukkas- ja typenoksidipäästöt voivat heikentää ilmanlaatua tien läheisyydessä. Etäämpänä valtatiestä hankealueen eteläosissa ilmanlaadun voidaan arvioida olevan taustailmanlaadun tasoa, sillä muita merkittäviä päästölähteitä alueella ei ole. Ajoittain ilmanlaatu voi laajemmin Etelä-Suomen alueella heikentyä esimerkiksi pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumien vuoksi.

Alueen nykytilan herkkyys ilmanlaadun muutoksille on vähäinen. Ilmanlaatu alueella on pääosin hyvä. Hankealueen lähiympäristössä on melko vähän asutusta, mutta hankealueen vieritse kulkee valtatie 6, jonka keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on suurehko, noin 8 000 ajoneuvoa. Valtatien liikenne kohottaa hankealueella erityisesti typpidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuuksia sekä katupölykaudella hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia.

13.3 Vaikutusten arviointi

13.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuteta, joten ei aiheudu myöskään muutoksia alueen ilmanlaatuun.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu, jolloin alueelle ei muodostu ilmanlaatuvaikutuksia.

13.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE1 aurinkovoimala-alue rakennetaan laajalle alueelle VT6 eteläpuolelle. Aurinkovoima-alueen rakentaminen kestää noin 2–2,5 vuotta. Erillisille paneelikenttäalueille tullaan liikennöimään eri reittejä pitkin VT6 suunnalta ja nykyisiä teitä tullaan kunnostamaan ja jatkamaan voimala-alueiden saavuttamiseksi. Paneelikenttien välille rakennetaan kevyet huoltotiet huoltotoimenpiteiden suorittamista varten. Uusia teitä rakennetaan tai olemassa olevia kunnostetaan vaihtoehdossa VE1 noin 65 km matkalta.

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat aurinkovoimalan osien (aurinkopaneelit, paalut) ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisen aikana. Rakentamisaikana maanrakentamisessa käytettävien työkoneiden toiminta aiheuttaa väliaikaista pölyhaittaa ja ilmapäästöjä. Muun aurinkovoimainfrastruktuurin, kuten maakaapelointien, huoltoteiden ja varastoalueiden rakentaminen vaikuttaa väliaikaisesti alueen ilmanlaatuun heikentävästi.

Sähkönsiirron vaikutukset muodostuvat voimajohdon rakentamisesta ja tarvittavien rakenteiden kuljetuksista alueelle. Ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia ilmanlaatuun sähkönsiirron komponenttien kuljetusten sekä työkoneiden ilmapäästöjen vuoksi. Vaihtoehdossa VE1 sähkönsiirto toteutetaan 400 kV ilmajohtona nykyisiä johtokäytäviä pitkin joko pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä. 400 kV johtokäytävän levennys vaatii puiden ja muun kasvillisuuden poistoa noin 33 m leveydeltä. Pintamaata ei kuitenkaan ole tarve poistaa, joten ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen ei juurikaan aiheuta pölyämisvaikutuksia.

Toiminta

Aurinkoenergian tuotannosta ei aiheudu päästöjä ilmaan eikä se vaikuta alueen ilmanlaatuun. Paneelikenttien alueella tehdään tuotannon aikana ainoastaan 2–3 kertaa kuukaudessa huoltokäyntejä, joiden yhteydessä tarvittaessa puhdistetaan paneeleita ja raivataan aluskasvillisuutta säännöllisesti. Liikennemäärät ovat ilmanlaatuvaikutusten kannalta merkityksettömiä.

Toiminnan päättyminen

Aurinkovoimatuotannon päätyttyä paneelikentät ja paalutukset poistetaan ja kuljetetaan alueelta pois kierrätettäväksi tai hävitettäväksi. Komponenttien kuljetusliikenne vastaa perustamisaikaista liikennettä, mutta on sitä vähäisempää, sillä rakennettuja teitä ei pureta. Toiminnan päätyttyä hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia ilmanlaatuun.

Merkittävimmät vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat aurinkovoimainfrastruktuurin rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikennöinnistä. Pölyämisvaikutukset ovat kuitenkin varsin paikallisia ja lyhytaikaisia. Vaihtoehdon VE1 vaikutus ilmanlaatuun on pieni ja kielteinen.

Ulkoinen 400 kV sähkönsiirto rakennetaan olemassa olevaan pohjoiseen tai eteläiseen johtokäytävään. Kuljetuksista ja työkoneista aiheutuu vähäisiä ilmapäästöjä, mutta ei juurikaan pölyämisvaikutuksia. Sähkönsiirron rakentamisen vaikutus ilmanlaatuun on vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b pieni ja kielteinen.

13.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE2 rakennetaan alueelle paneelikenttiä suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Uusia teitä rakennetaan tai olemassa olevia kunnostetaan vaihtoehdossa VE2 noin 40 km matkalta. Aurinkovoimainfrastruktuurin rakentaminen ja kuljetusliikenne vaikuttavat lyhytaikaisesti hankealueen ja sen ympäristön ilmanlaatuun heikentävästi. Vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta rajoittuvat vähän pienemmälle alueelle.

Ulkoisen sähkönsiirto toteutetaan vaihtoehdossa VE2 110 kV ilmajohtona (VE2a) tai maakaapelina (VE2b) pohjoista reittiä pitkin olemassa olevassa johtokäytävässä. 110 kV johtokäytävän levennys vaatii puiden ja muun kasvillisuuden poistoa noin 19–23 m leveydeltä ilmajohtoa varten ja noin 6–8 m leveydeltä maakaapelia varten. Maakaapelin asentamista varten pintamaa poistetaan, joka voi kuivissa olosuhteissa aiheuttaa vähäisiä, paikallisia pölyämisvaikutuksia.

Toiminta

Toiminnan aikana on ainoastaan huoltokäyntiliikennettä, joka ei aiheuta ilmanlaatuvaikutuksia.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1.

Merkittävimmät vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat aurinkovoimainfrastruktuurin rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikennöinnistä. Pölyämisvaikutukset ovat kuitenkin varsin paikallisia ja lyhytaikaisia. Vaihtoehdon VE2 vaikutus ilmanlaatuun on pieni ja kielteinen.

Ulkoinen 110 kV sähkönsiirto rakennetaan ilmajohtona tai maakaapelina olemassa olevaa pohjoista reittiä pitkin. Kuljetuksista sekä työkoneista voi aiheutua vähäisiä ilmapäästöjä ja maakaapelin kaivamisesta vähäisiä pölyämisvaikutuksia, mutta sähkönsiirron rakentamisen vaikutus ilmanlaatuun on silti vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b pieni ja kielteinen.

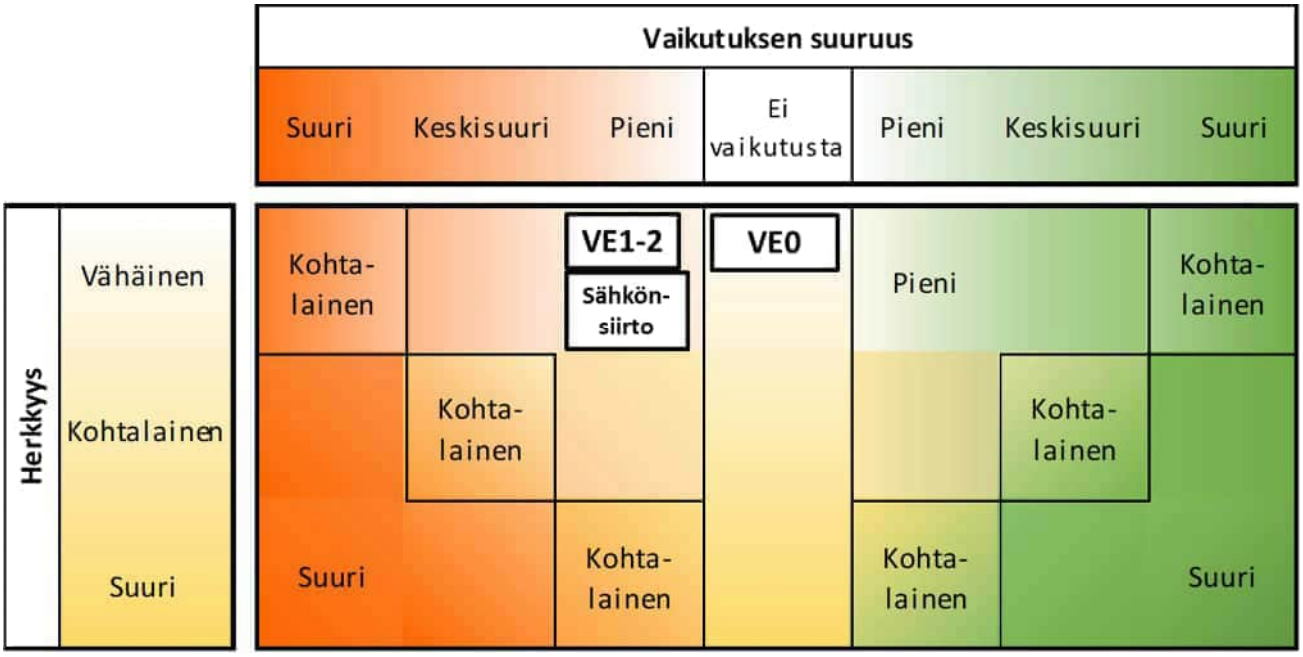
13.3.4 Yhteisvaikutukset

Luumäen Palanutkankaan aurinkovoimahankkeet voivat aiheuttaa vähän yhteisvaikutuksia Huuhansuon alueen ilmanlaatuun, mikäli hankkeiden rakentaminen ja lisääntyvä liikennöinti ajoittuvat samaan aikaan.

13.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Ilmanlaatu alueella on pääosin hyvä ja valtatien 6 liikenne on nykyisin merkittävin päästölähde alueella. Hankealueen lähellä on vähän kylämaista asutusta. Alueen herkkyys ilmanlaadun muutoksille on vähäinen.

Huuhansuon aurinkovoimahankkeella ei ole vaihtoehdossa VE0 ilmanlaatuvaikutuksia. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 ja sähkönsiirron vaikutus ilmanlaatuun on rakennusaikana pieni ja kielteinen.



13.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Liikennemäärien lisäyksen aiheuttamia pölyämishaittoja voidaan ehkäistä huolehtimalla teiden kunnossapidosta ja hyödyntämällä tarvittaessa pölynsidontaa rakennustyömaalla sekä maanteillä katupölyaikaan keväällä ja syksyllä. Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä myös ajoittamalla rakentamistoiminta vuodenaikaan ja sääolosuhteisiin, jolloin pölyäminen on mahdollisimman vähäistä.

13.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat pölyvaikutukset riippuvat suuresti rakentamisaikana vallitsevista sääolosuhteista, kuten kuivuudesta ja tuulisuudesta, joten pölyämisen määrää on vaikea arvioida etukäteen ja toisaalta pölyämiseen voidaan myös vaikuttaa toiminnan suunnittelulla.

Kuljetusliikenteestä ja työkoneista aiheutuu pölyämisen lisäksi pakokaasupäästöjä. Suunnittelun tässä vaiheessa ei ole vielä tiedossa tarkempia tietoja käytettävistä työkoneista, niiden nimellistehoista tai työtuntimääristä, että voitaisiin alustavasti laskea työkoneista muodostuvien polttoaineperäisten päästöjen määrät. Kuljetusten ja työkoneiden pakokaasupäästöt aiheuttavat kuitenkin vain vähäistä ja väliaikaista ilmanlaadun heikkenemistä kuljetusreittien varsilla ja työmaakohteen läheisyydessä rakennusaikana.

14 ILMASTO

14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on toiminut ympäristöministeriön keväällä 2021 julkaistu opas 2021:18 *Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely*. Opas on pyritty huomioimaan vaikutusten arvioinnissa soveltuvin osin. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan, kuinka hankevaihtoehtojen mukainen aurinkovoiman rakentaminen, tuotanto ja tuotannon lopettaminen vaikuttavat ilmastoon ja kuinka ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen. Kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilitaseen laskennan menetelmiä on kuvattu tarkemmin seuraavissa kappaleissa. Tarkastelussa on arvioitu sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöt sekä maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset.

Hankkeen ilmastovaikutusten vaikutusalue ulottuu laajalle alueelle, vähintään kansalliselle tasolle.

Ilmaston nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavassa. Nykytilan herkkyys määräytyy nykyisen toiminnan mukaan. Esimerkiksi ilmastovaikutusten ollessa merkittäviä, laajoja ja pitkäkestoisia nykyisen toiminnan seurauksena, on nykytilan herkkyys toiminnan muutoksille vähäinen.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Nykyisestä toiminnasta ja rakentamisesta aiheutuu merkittäviä ilmastovaikutuksia. Vaikutukset ovat laajoja. Ulottuvat vähintään usean maakunnan alueelle, mutta voivat olla myös kansainvälisiä. Vaikutukset ovat pysyviä tai pitkäkestoisia, kuten toiminnan aikaisia. Kohtalainen Nykyisestä toiminnasta ja rakentamisesta aiheutuu kohtalaisia ilmastovaikutuksia. Vaikutukset ovat paikallisia. Vaikutusten kesto on rajattu, kestävät esimerkiksi rakentamisen ajan. Suuri Nykyisestä toiminnasta ja rakentamisesta ei aiheudu juurikaan ilmastovaikutuksia. Vaikutukset rajoittuvat toiminta-alueen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset ovat kestoltaan kertaluontoisia tai lyhytaikaisia.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Toiminnasta ja rakentamisesta syntyy pienet vaikutukset ilmastoon. Vaikutukset rajoittuvat toiminta-alueen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset ovat kestoltaan kertaluontoisia tai lyhytaikaisia.	Toiminnasta ja rakentamisesta syntyy keskisuuret vaikutukset ilmastoon. Vaikutus on paikallinen. Ulottuu yhden taajaman tai kunnan alueelle. Vaikutusten kesto on rajattu, kestävät esimerkiksi rakentamisen ajan.	Toiminnasta ja rakentamisesta syntyy suuret tai erittäin suuret vaikutukset ilmastoon. Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle tai vaikutukset ovat kansainvälisiä. Vaikutus on pysyvä tai se kestää useita vuosikymmeniä.
Myönteinen		
Kielteinen		

14.2 Nykytila

Suomen ilmastopääkaupungin Lappeenrannan tavoite on olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Lappeenranta sijaitsee Etelä-Karjalassa, joka maakuntana kuuluu osaksi HINKU-verkostoa. Lappeenranta oli myös mukana CANEMURE-hankkeessa. (Hiilineutraalisuomi, 2019)

Alueiden ja kuntien ilmastotyön seurantaan kehitetyn HINKU-laskennan mukaiset päästöt vuonna 2022 Lappeenrannassa olivat 346,7 kt CO_2-ekv. ja koko Etelä-Karjalassa 1 112,1 kt CO_2-ekv. Ilmastotiekartassa ei ole ilmoitettu alueen LULUCF-kategorian (Land Use, Land Use Change and Forestry) mukaisia päästöjä. (SYKE, 2022)

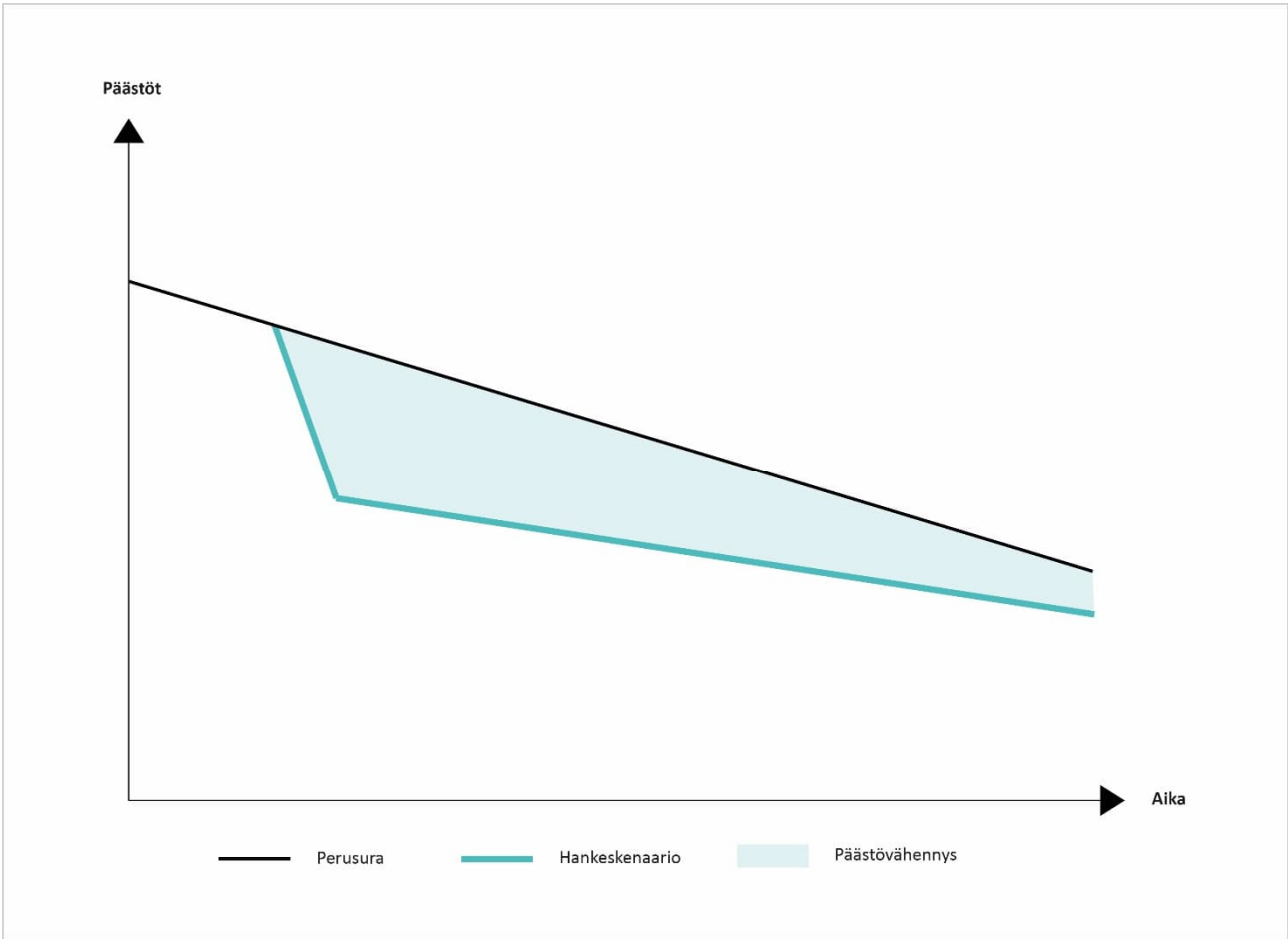
Ilmastonmuutos voi aiheuttaa aikaisempaa voimakkaampia sääilmiöitä, kuten rankkasateita, talvimyrskyjä ja kuivuusjaksoja. Ilmastonmuutoksesta aiheutuviin vaikutuksiin ja riskeihin liittyy huomattavaa epävarmuutta, ja ne edellyttävät varautumista ja sopeutumista, joka tulee huomioida myös Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankkeessa.

14.3 Kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilitaseen arviointi

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimalahanke on uusiutuvan energian hanke, jonka tarkoituksena on tuottaa ilmaston kannalta enemmän hyötyä kuin haittaa. Vaikka aurinkovoimatuotanto on ilmaston kannalta pääosin myönteistä, on aurinkovoimalla myös haitallisia ilmastovaikutuksia erityisesti rakentamisvaiheessa.

Ilmastovaikutusten arviointia tehdään ilmastolaskennan avulla, jossa määritetään sähköntuotannon kumulatiiviset kasvihuonekaasupäästöt sekä maanmuokkauksen vaikutukset alueen hiilitaseeseen. Perusskenaariossa arvioidaan pelkästään sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöt. Hankeskenaariossa taas otetaan huomioon myös itse voimalan rakentamisen vaikutukset päästöjen kehitykseen. Ilmastovaikutusten arvioinnin keskeinen arviointimenetelmä on hankkeen

päästövähennyspotentiaalin arviointi. Se määritetään perusura- ja hankeskenaarion erotuksena (Kuva 42).



Kuva 42. Päästövähennyspotentiaalin havainnollistaminen (Muokattu lähteestä: Ilmastorahasto 2022).

Huuhansuon-Suurisuon hankkeessa perusura määritetään arvioimalla, kuinka aurinkopaneelialueen kasvihuonekaasupäästöt kehittyvät silloin, kun hanketta ei toteuteta. Lisäksi tulee tarkastella, kuinka vastaavan sähkömäärän tuottamisesta muodostuu kasvihuonekaasupäästöjä valtakunnallisen ominaispäästökertoimen mukaan huomioiden sekä perus- että vähähiilinen skenaario.

Hankeskenaario tarkoittaa tilannetta kunkin hankevaihtoehdon toteutumisen seurauksena. Niiden osalta määritetään vertailuarvot hiilitaseen kehitykselle sekä tarkastellaan aurinkovoimalla tuotetun sähkön ominaispäästöjä. Päästövähennyspotentiaalin tarkastelu rajataan selvyyden vuoksi koskemaan toiminta-aikaa.

14.3.1 Perusura

Sähköistymistä pidetään monella sektorilla (mm. teollisuus ja liikenne) kustannustehokkaana tapana vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Sähkön kokonaiskysynnän on arvioitu kasvavan 50 % vuodesta 2017 vuoteen 2050, 86 terawattitunnista 135 terawattituntiin. On arvioitu, että kasvavaan kysyntään vastataan mm. tuuli-, ydin- ja aurinkovoimalla. Energiasektorin irtautuminen fossiilisista polttoaineista on edellytyksenä sähköistymisestä saataviin päästöhyötyihin. (Ilmastotiekartat, 2021)

Vuonna 2017 Suomen sähköntuotannon keskimääräinen päästökerroin oli 131 kg CO_2/MWh. Riippumatta tulevasta kehityskulusta, sen on arvioitu laskevan merkittävästi (Taulukko 33). Sähköntuotannon päästöjen laskuun vaikuttavat mm. vähähiilisten teknologioiden kehitys, päästökaupan kohonneet hinnat sekä kivihiilen ja turpeen käytön vähentyminen. Perusskenaario kuvaa nykyistä toimintaympäristöä. Vähähiilinen skenaario perustuu puhtaaseen energiaan, toimintavarmoihin sähköverkkoihin ja toimiviin energianmarkkinoihin (Energiateollisuus - Ilmastotiekartat, 2021).

Taulukko 33. Suomen sähköntuotannon päästökertoimien kehitys (Energiateollisuus - Ilmastotiekartat 2035, 2021).

	2017	Perusskenaario		Vähähiilinen skenaario	
		2025	2055	2025	2055
Sähkön päästökerroin, kg CO_2/MWh	131	79	1	77,2	1

Taulukossa (Taulukko 33) esitetyt kertoimet kuvaavat vain tuotannon aikaisia hiilidioksidipäästöjä, eivätkä huomioi energiantuotannon elinkaaren muita vaiheita. Lisäksi ne ovat hiilidioksidipäästöjä eivätkä hiilidioksidiekvivalentteja, jolloin kertoimet eivät sisällä muita kasvihuonekaasuja kuin hiilidioksidin. Sen vuoksi arvioinnissa perusskenaarion muodostamisessa käytetään Suomen sähkön jäännösjakauman koko elinkaaren päästöt huomioivaa ekvivalenttikerrointa (LCA GWP).

Association of Issuing Bodies (AIB) on organisaatio, joka edistää Euroopan energian sertifiointijärjestelmää (EECS). AIB julkaisee myös valtakunnallisia sähkön LCA GWP-kertoimia. Tässä arvioinnissa käytetään vuoden 2019 julkaistua kerrointa (373 kg CO_2-ekv. / MWh), jonka kehitystä arvioidaan perustuen Energiateollisuuden skenaarioihin.

Maankäyttö ja hiilitase

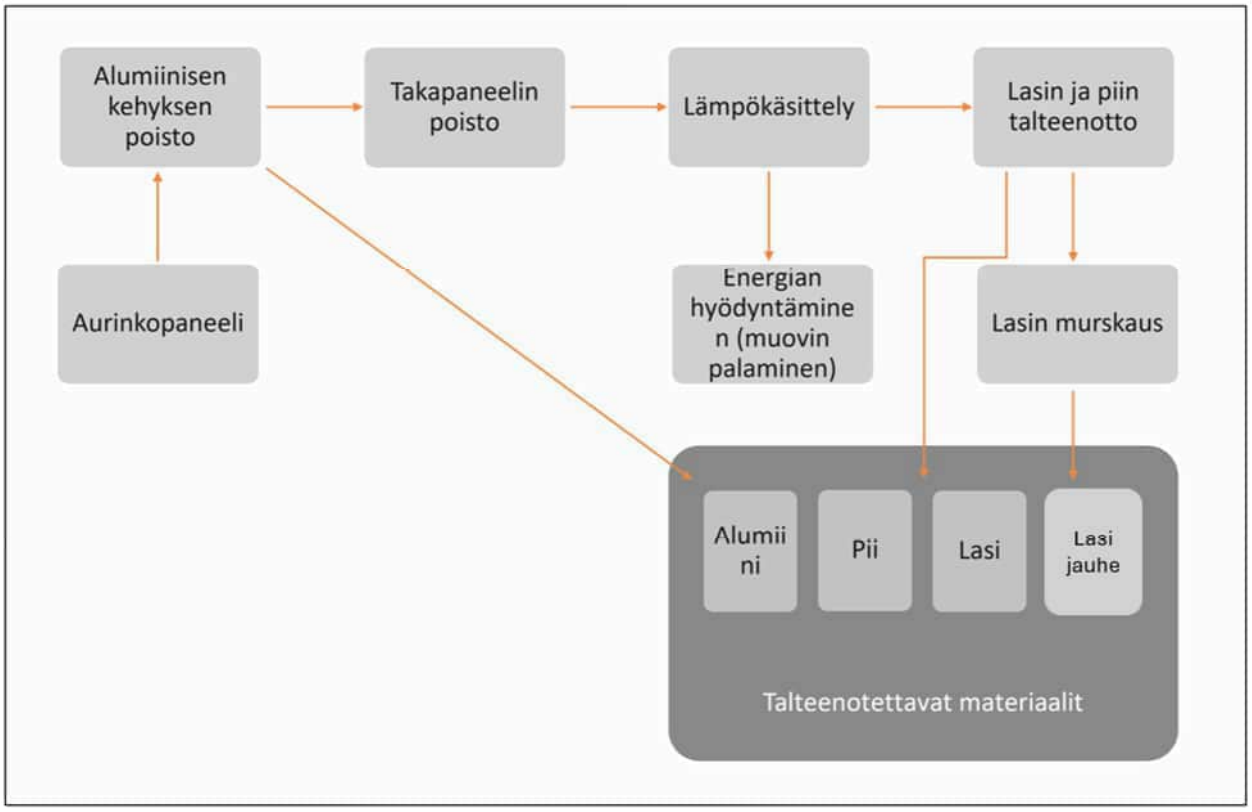
Aurinkopaneelialueen maankäyttöä perusskenaariossa on tarkasteltu sen muutoksesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen arvioimiseksi hankeskenaariossa. Tarkastelu perustuu aurinkopaneelialueen maankäytön paikkatietoarviointiin.

Perusskenaarion tarkastelun rajauksena toimii aurinkopaneelialueen kokonaispinta-ala hankevaihtoehdoittain. Tarkastelussa otetaan huomioon aurinkopaneelialueen pinta-ala, alueen maankäyttötyypit ja näiden päästökertoimet. Aurinkopaneelialue koostuu entisestä turvetuotantoalueesta, ojitetusta suometsästä, turvepellosta sekä kivennäismaasta. Perusskenaariossa on oletettu, että metsä säilyisi normaalissa metsätalouskäytössä sekä turvepelto ennallaan viljelysmaana. Maankäytön ja alueen taselaskennassa on huomioitu hiilidioksidipäästöjen lisäksi typpioksiduuli- (N_2O) ja metaanipäästöt (CH_4). Tarkastelussa on huomioitu hiilen kiertokulku ja sen muutokset maankäytönmuutoksen myötä.

14.3.2 Hankeskenaario

Hankeskenaariossa arvioidaan Huuhansuon-Suurisuon hankkeen tuottaman aurinkoenergian kasvihuonekaasupäästöt hankkeen elinkaaren aikana.

Aurinkovoiman ilmastovaikutuksia on arvioitu käyttäen suunniteltua yksikidepiikennopaneelia vastaavaa keskimääräistä elinkaariarviointia (LCA=Life Cycle Assessment) ja siellä ilmoitettuja päästökertoimia. Elinkaaren arvioitu kesto on laitevalmistaja JA Solarin paneelimallin kohdalla 30 vuotta. Ympäristöseloste (EPD=Environmental Product Declaration) on laadittu ISO 14044, ISO 14040 sekä ISO 14025 standardeja noudattaen. Arvioinnissa käytettävä aurinkovoimapaneelin LCA on laadittu kehdosta hautaan elinkaaren mukaisesti. Ympäristöselosteen elinkaariarviointiin liittyy epävarmuutta poikkeavien lämmityspotentiaaliarvojen (GWP=Global Warming Potential) esitystapojen vuoksi. Selosteen mukaan aurinkovoimapaneelien materiaaleista suuri osa on 95–100 % kierrätettävissä. Kierrätysaste on korkeampi kuin muiden aurinkopaneeleiden ympäristöselosteissa on ilmoitettu. Kaaviokuvassa on havainnollistettu aurinkopaneelien loppukäytön prosessit ja talteen otettavat materiaalit (Kuva 43).



Kuva 43. Tyypillisen aurinkopaneelin loppukäytön prosessit (IRENA & IEA-PVPS, 2016).

Taulukossa on esitetty arvioinnissa käytetyn aurinkovoimalan LCA-laskennassa ilmoitetut ilmastonlämpenemispotentiaalit, jotka kattavat koko paneelin elinkaaren (Taulukko 34). Taulukon arvot ovat JA Solar yksikidepiikennopaneelin ympäristöselosteesta. Aurinkovoimaloiden kohdalla suuri osa kasvihuonekaasupäästöistä syntyy komponenttien valmistusvaiheessa. Aurinkopaneeleiden asentaminen ja niiden huoltaminen ei aiheuta juurikaan päästöjä. Aurinkovoimalan lämmityspotentiaali (GWP) sisältää myös yleisellä tasolla arvioidut maankäytön ja maanmuokkauksen päästöt (LULUCF=land use, land use change and forestry). Ympäristöselosteessa ilmoitettua GWP-arvoa on verrattu ympäristöselosteessa esitettyyn leveyspiirin mukaiseen auringonvalon määrän kertoimeen, jolloin on saatu realistisempi GWP-arvo.

Taulukko 34. Yksikidepiikennopaneelin ilmastonlämpenemispotentiaali (JA Solar, JAM72D42-630/LB Bifacial model). GWP=Global Warming Potential eli lämmityspotentiaali.

	Yksikkö	A1-A5 Aurinkopaneelin tuotanto- ja valmistus	B1-B7 Aurinkopaneelin käyttö, rakentaminen, korjaus- ja huolto	C1-C4 Aurinkopaneelin purkaminen, jätehuolto ja komponenttien hävittäminen	Yhteensä	GWP (g CO_2-ekv./kWh)
GWP	kg CO_2-ekv./m^2	105	0,0	4,5	104	19,1

Maankäyttö ja hiilitase

Arvioinnissa käytetyn aurinkopaneelimallin elinkaariarvioinnissa on huomioitu maankäytön ja maanmuokkauksen päästöt yleisellä tasolla. Paikallisesti tapahtuvat hakkuut ja niistä aiheutuvan maankäytön muutoksen kasvihuonekaasupäästöt hankkeen elinkaaren aikana arvioitiin kuitenkin erikseen. Huuhansuo-Suurisuon soisella alueella maankäytön muutosten arvioinnissa on olennaista turvemaan ja entisen turvetuotantoalueen jälkikäytön päästöjen arviointi.

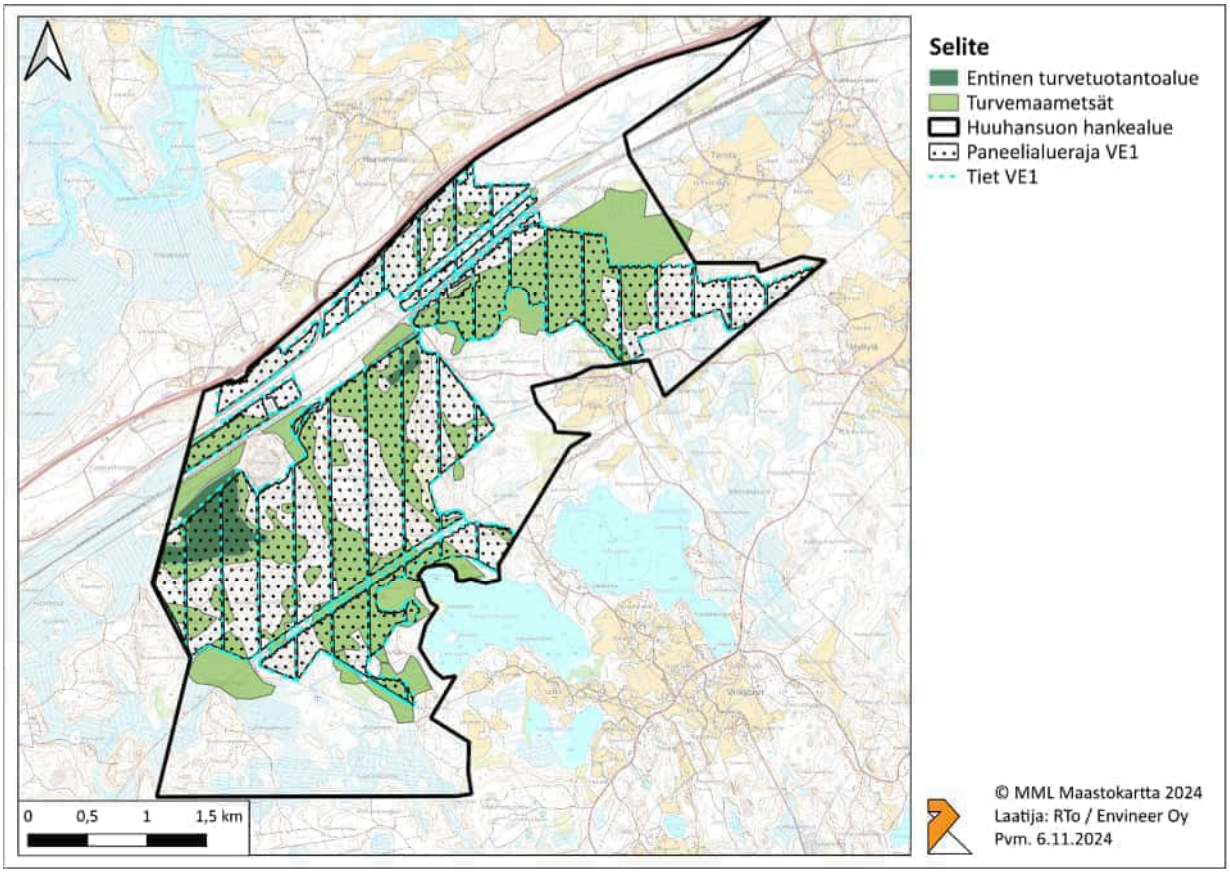
Maankäytön muutoksen vaikutuksia aurinkopaneelialueella arvioitiin alueen turvepellon, ojitetun turvemetsän sekä entisen turvetuotantoalueen päästöjen mukaan. Hankeskenaarion tarkastelussa arvioitiin muun muassa puuston poistoa, maanmuokkausta sekä mahdollisten hydrologisten muutosten vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin. Turvealueilla tarkasteltiin kaikkien merkittävämpien kasvihuonekaasujen eli hiilidioksidin (CO_2), typpioksiduulin (N_2O) ja metaanin (CH_4) päästöjä. Tarkastelussa on huomioitu hiilen kiertokulku ja sen muutokset maankäytönmuutoksen myötä. Hiilitaselaskennan tulokset ovat ilmoitettu ekvivalentteina, sillä ne sisältävät myös muita kasvihuonekaasupäästöjä.

14.4 Ilmastovaikutusten muodostuminen

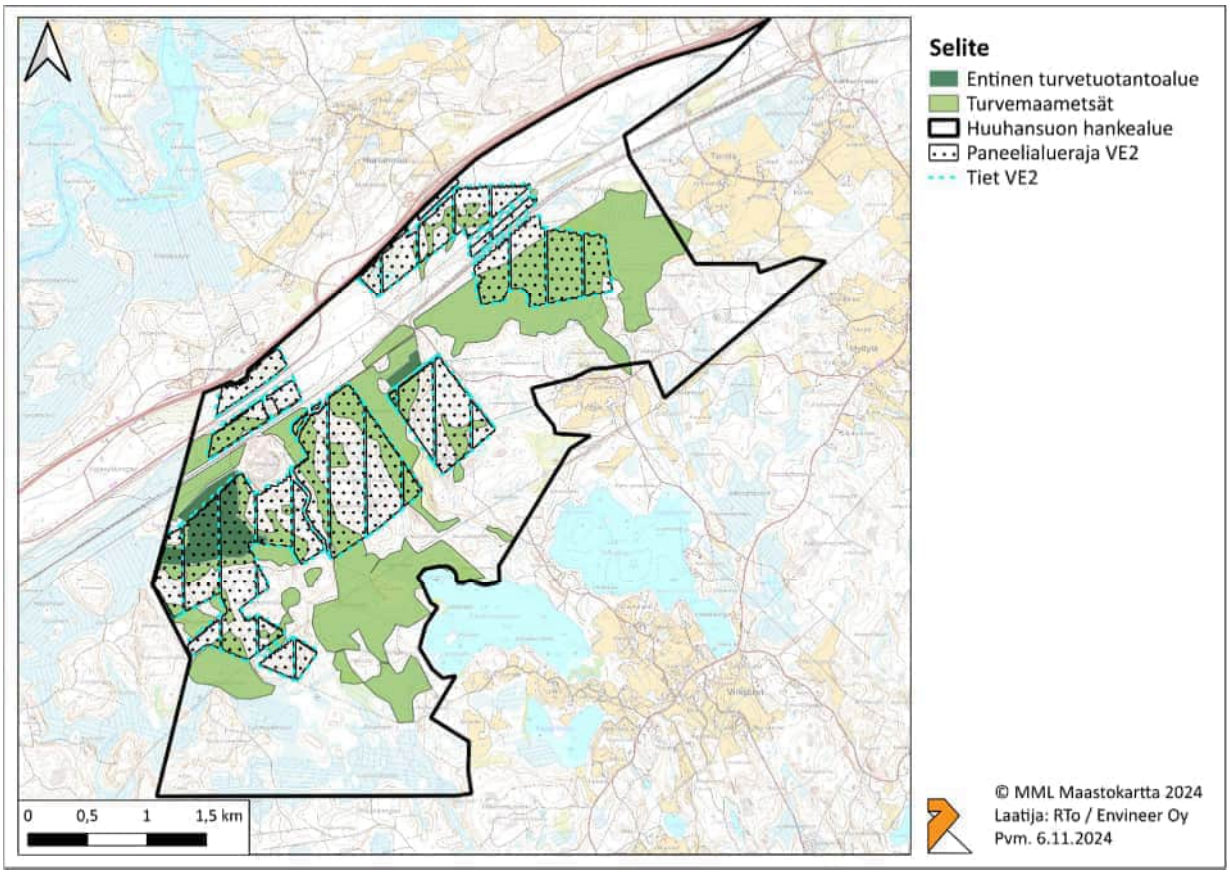
14.4.1 Maankäytön muutosten kasvihuonekaasupäästöt

Aurinkopaneelialue on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Valtaosa aurinkopaneelialueesta on metsäojitettua turvemaata, jolla on havupuuvaltaista metsätalouskäytössä olevaa metsää. Huuhansuo on käytöstä poistettu turvetuotantoalue, jossa suoekosysteemin luontainen toiminta on päättynyt.

Aurinkopaneelialueen hiilitaselaskennassa on huomioitu hiilidioksidi-, typpioksiduuli- ja metaanipäästöt. Laskennassa on otettu huomioon turvemaalla tapahtuvat maankäytön muutokset ja niistä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt. Maankäytön muutosta aurinkopaneelialueella on arvioitu entisen turvetuotantoalueen, ojitetun suometsän sekä turvepellon päästöjen osalta (Kuva 44 ja Kuva 45). Tarkastelun lähtötietoina on käytetty erilaisia Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) maankäytön paikkatietoaineistoja: suotyypit ja turvekankaat (2023), metsäortoilmakuva (2024), soiden ja turvemaiden ravinteisuustasoaineisto (2023) sekä turvemaiden alueellinen hiilivarastoaineisto.



Kuva 44. Turvetuotantoalueen ja turvemaametsäalueiden sijoittuminen aurinkopaneelialueille vaihtoehdossa VE1.



Kuva 45. Turvetuotantoalueen ja turvemaametsäalueiden sijoittuminen aurinkopaneelialueille vaihtoehdossa VE2.

Hakattuun, ojitettuun turvemaametsään sijoittuvan aurinkopaneelialueen oletetaan muodostuvan nurmipeitteiseksi alueeksi. Myös ojitetun turvemaametsän osalta alueen vähä- tai runsasravinteisuus vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöihin. Kivennäismaa on jätetty tarkastelun ulkopuolelle eli kivennäismaan osalta maaperän päästöjen oletetaan pysyvän ennallaan. Puunpoiston vaikutukset on arvioitu muilta kuin kivennäismailta. Myös sähkönsiirtolinjat on rajattu arvioinnin ulkopuolelle, sillä ne eivät sijaitse turvemaa-alueella. Sähkönsiirto tapahtuu hankevaihtoehdossa VE1 400kV ilmajohdolla, joista VE1a kulkee pohjoista reittiä ja VE1b eteläistä reittiä. Hankevaihtoehdossa VE2 sähkönsiirto kulkee molemmissa vaihtoehdoissa pohjoista reittiä, jossa VE2a vaihtoehdossa käytetään 110 kV ilmajohtoa ja VE2b vaihtoehdossa 110 kV maakaapelia. Sähkönsiirrossa käytetään olemassa olevia siirtolinjoja, joita laajennetaan hankkeen vaatimalla tavalla. Tarkastelujakso arvioinnissa on 30 vuotta.

Puuston poisto turvepitoisilta mailta aiheuttaa uusimpien tutkimusten mukaan merkittäviä päästöjä. Avohakkuut erityisesti muuttavat alueen hydrologiaa ja maaperän rakennetta aiheuttaen muun muassa alueen kuivumista, joka lisää hiilidioksidipäästöjä. Avohakkuiden lopettamisella voidaan turvepitoisilla alueilla, kuten korpimetsissä, saavuttaa uuden skenaariolaskennan mukaan jopa 1–1,2 Mt CO_2-ekv. edestä hiilinieluja (Lehtonen ym., 2023).

Turve- ja suoalueille rakentamisessa on hyvä ottaa huomioon, miten tällaisissa ekosysteemeissä hiilivarastot tai hiilinielut muodostuvat ja miten erityisesti alueen vesienhallinta vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöihin. Maaperän kasvihuonekaasupäästöjä voidaan aurinkovoimarakentamisessa hillitä turvetuotantoalueen vettämisellä. Vetetty turvetuotantoalue toimii metaanin päästölähteenä, mutta toisaalta sitoo tehokkaasti hiiltä toimien silloin hiilinieluna. Myös Kioton pöytäkirjan mukaisesti arvioitavat typpioksiduulipäästöt vähenevät vettämisen myötä. Turvetuotantoalueen vettämisellä voi olla merkittävät päästöhyödyt (mm. Bianchi ym., 2021., Ojanen ym., 2020).

Ojitetuista eli kuivatetuista soista vapautuu kasvihuonekaasuja. Vapautuvien kasvihuonekaasujen määrä on riippuvainen mm. suoalueen ominaisuuksista ja käyttötavasta. (Ojanen ym., 2020) On tavanomaista, että turvetuotantosuon jäännösturpeen paksuus vaihtelee merkittävästi. Alueella voi olla paljasta kivennäismaapintaa sekä yli metrin paksuisia turvekerroksia. (Aro & Hytönen, 2019)

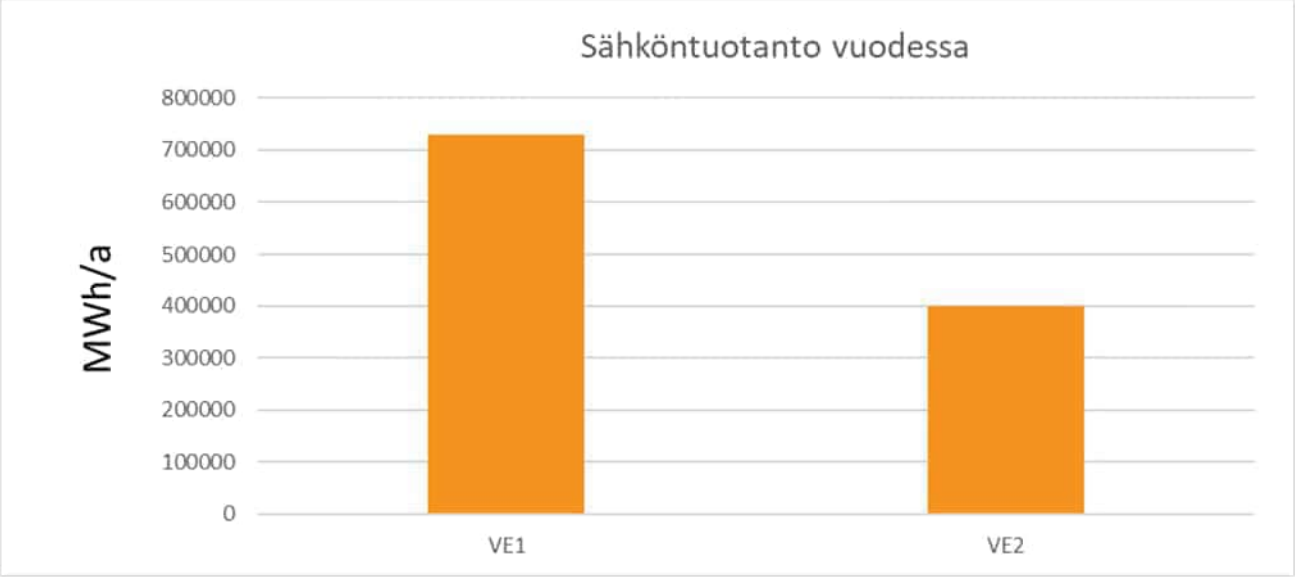
Taulukkoon (Taulukko 35) on koottu Työ- ja elinkeinoministeriön turvetyöryhmän loppuraportissa (2021) esitetyn mukaiset päästökertoimet hiilidioksidille, metaanille ja typpioksiduulille nykyisillä ja entisillä turvetuotantoalueilla. Kertoimet määräytyvät alueen hydrologian, turvepaksuuden sekä jälkikäytön mukaan. Lisäksi taulukossa on esitetty IPCC:n 5. arviointiraportin kasvihuonekaasuinventaarion (IPCC, 2014) mukaiset GWP100-kertoimet, joilla kasvihuonekaasupäästöt voidaan yhteismitallistaa hiilidioksidiekvivalenteiksi. Yhteismitallistaminen tarkoittaa eri kasvihuonekaasujen muuttamista yhden saman yksikön alle, joka helpottaa ja yksinkertaistaa vaikutusten arviointia. Esitetyt GWP100-kertoimet perustuvat yhden vuoden kertapäästön lämmitysvaikutuksiin 100 vuoden aikana.

Taulukko 35. Turvetuotantoalueiden ja entisten turvetuotantoalueiden päästöt ja jälkikäyttö.

Yksikkö	Turvetuotantoalue	Entinen turvetuotantoalue	Jälkikäyttö: metsitetty turvetuotantoalue	Jälkikäyttö: ruohikkoalue (nurmi)	GWP100-kerroin
CO_2 t/ha/v	14,64	9,54	1,68	12,84	1
CH_4, CO_2-ekv. t/ha/v	0,62	0,13	0	0	28
N_2O, CO_2-ekv. t/ha/v	0,90	0,95	0,24	2,7	298
Yhteensä t CO_2-ekv.	16,16	10,62	2,22	15,52	-

14.4.2 Sähköntuotanto

Nykytilassa oletetaan, että hankevaihtoehtojen sähköntuotantoa vastaava sähkömäärä tuotetaan toisaalla synnyttäen valtakunnallisen ominaispäästökertoimen mukaiset kasvihuonekaasupäästöt. Sähkön ominaispäästökertoimen on oletettu laskevan tasaisesti vuodesta 2017 vuoteen 2035. Energiateollisuuden esittämässä perusskenaariossa tämä tarkoittaa noin 6,5 yksikköä vuodessa ja vähähiilisessä skenaariossa noin 6,72 yksikköä. Hankeskenaariossa sähköntuotannon päästökerroin ei muutu. Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankkeen tarkastelujaksoksi on asetettu 2025–2055. Vaihtoehdossa VE1 vuotuinen sähköntuotanto on 729 453 MWh ja vaihtoehdossa VE2 398 536 MWh (Kuva 46). Vaihtoehdossa VE1 sähköä tuotetaan 83 % enemmän kuin vaihtoehdossa VE2.



Kuva 46. Vuotuinen sähköntuotanto hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

14.4.3 Peruskenaarion mukaiset, elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt

Perusskenaarion mukaiset kasvihuonekaasupäästöt saadaan huomioimalla aurinkopaneelialueen aiheuttama maankäytön muutos sekä sähköntuotannon päästöt valtakunnallisella ominaispäästökertoimella. Perusskenaario on laadittu aurinkovoiman sähköntuotannon hiilidioksidipäästöille, mikä mahdollistaa nykytilan ja hankkeen vertailun. Perusskenaarion ja vähähiilisen skenaarion mukaiset kumulatiiviset kasvihuonekaasupäästöt ilman maankäytön muutoksen vaikutusta ja maankäytön muutos huomioiden on esitetty taulukossa koko hankkeen 30 vuoden elinkaaren ajalta (Taulukko 36). Hiilitaselaskennassa on huomioitu hiilidioksidipäästöjen lisäksi metaani- ja typpioksiduulipäästöt.

Taulukko 36. Perusskenaarion ja vähähiilisen skenaarion mukaiset kasvihuonekaasupäästöt eri hankevaihtoehdoissa hankkeen elinkaaren aikana (t CO_2-ekv.)

Skenaario	VE1	VE2	Yksikkö
Perusskenaario	6 220 418	3 398 517	t CO_2-ekv. / 30 v
Vähähiilinen skenaario	6 186 864	3 380 185	t CO_2-ekv. / 30 v
Perusskenaario (sis. hiilitaseen)	6 353 777	3 465 885	t CO_2-ekv. / 30 v
Vähähiilinen skenaario (sis. hiilitaseen)	6 320 223	3 447 553	t CO_2-ekv. / 30 v

Aurinkopaneelialueen nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Aurinkopaneelialue on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Valtaosa aurinkopaneelialueesta on metsäojitettua turvemaata, jolla on havupuuvaltaista metsätalouskäytössä olevaa metsää. Huuhansuo on avosuo, joka on käytöstä poistettu turvetuotantoalue, jossa suoekosysteemin luontainen toiminta on päättynyt. Alueen nykyisestä toiminnasta aiheutuu siten vähän ilmastovaikutuksia. Alueen hiilensidontapotentiaaliin vaikuttaa suuresti myös alueen turvemaa. Suoalueet tyypillisesti sitovat hiiltä, mutta ojitetut suot taas vapauttavat hiiltä. Alueen kuivattamiset ja puunpoisto turvemailta vaikuttavat ilmastoon kielteisesti.

Kivennäismaalle suunniteltavat sähkönsiirtolinjat sijoittuvat olemassa oleviin johtoaukeisiin, joten sähkönsiirtolinjojen nykytilan herkkyys arvioidaan pieneksi.

14.5 Vaikutusten arviointi

Tässä YVA:ssa tarkastellaan, kuinka hankevaihtoehtojen mukainen aurinkovoiman rakentaminen, tuotanto ja tuotannon lopettaminen vaikuttavat ilmastoon ja kuinka ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen. Vaikutusten arvioinnin ja arviointimenetelmien lähtökohtana on Ympäristöministeriön (2021) raportti ilmastovaikutusten arvioinnista YVA:ssa ja SOVA:ssa.

Vaikutusten arvioinnissa eri hankevaihtoehtoja verrataan nykytilaan. Suoraa alueellista päästövertailua ei arvioinnissa ole tehty, sillä alueellisesti ei löydy tarvittavia maankäyttösektorin päästöjä. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöjen sekä maankäytön muutoksen vaikutuksia hankkeen elinkaaren ajalta. Tarkastelujakso on 30 vuotta.

14.5.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehto VE0 tarkoittaa, että hanketta ei toteuteta, joten sillä ei ole vaikutuksia ilmastoon. Turvemailla, erityisesti entisellä turvetuotantoalueella, syntyy jonkin verran kasvihuonekaasupäästöjä hankkeen toteutumisesta riippumatta.

Hankkeesta ei aiheudu kielteisiä eikä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon.

14.5.2 Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2

Hankevaihtoehdossa VE1 aurinkopaneelikenttien pinta-ala on noin 775 ha ja hankevaihtoehdossa VE2 on noin 437 ha.

Perusskenaario

Sähköntuotannon yhteenlasketut kasvihuonekaasupäästöt vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on koottu taulukkoon (Taulukko 37). Laskennassa on huomioitu koko 30 vuoden elinkaaren aikaiset päästöt Energiateollisuuden skenaarioiden mukaisten päästökertoimien kehitystä noudattaen. Vaihtoehdossa VE1 kasvihuonekaasupäästöt ovat 83 % suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 37. Perusskenaarion kasvihuonekaasupäästöt hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Toiminta-aika 2025–2055	Kasvihuonekaasupäästö (Perusskenaario)	Kasvihuonekaasupäästö (Vähähiilinen perusskenaario)	Yksikkö
VE1	6 220 418	6 186 864	t CO_2-ekv.
VE2	3 398 517	3 380 185	t CO_2-ekv.

Hankeskenaario

Hankeskenaariossa aurinkoenergiantuotannon päästökerroin pysyy vakiona hankkeen elinkaaren ajan. Laskennassa toiminta-ajaksi on asetettu 30 vuotta (2025–2055). Maankäytön muutoksesta johtuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat arvioinnin mukaan vaihtoehdossa VE1 133 359 t CO_2-ekv. ja vaihtoehdossa VE2 67 368 t CO_2-ekv. Siten hankeskenaariossa 30 vuoden aikana sähköntuotannosta

ja maankäytön muutoksista aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat yhteensä vaihtoehdossa VE1 551 336 t CO_2-ekv. ja vaihtoehdossa VE2 295 729 t CO_2-ekv. (Taulukko 38). Vaihtoehdossa VE1 kasvihuonekaasupäästöt ovat 86 % suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2. Sähkönsiirrosta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä kasvihuonekaasupäästöjä, sillä hankkeessa käytetään olemassa olevia siirtolinjoja, joita levennetään ja siirtolinjat sijoittuvat kivennäismaille.

Taulukko 38. Hankeskenaarion kasvihuonekaasupäästöt hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Toiminta-aika 2025–2055	Kasvihuonekaasupäästö (ei sis. maankäytön muutosta)	Kasvihuonekaasupäästö (sis. maankäytön muutoksen)	Yksikkö
VE1	417 977	551 336	t CO_2-ekv.
VE2	228 361	295 729	t CO_2-ekv.

Päästövähennyspotentiaali

Päästövähennyspotentiaali saadaan perusskenaarion ja hankeskenaarion erotuksena. Tarkastelun aikajaksoksi on määritetty 30 vuotta (2025–2055) ja vuotuiseksi sähköntuotannoksi VE1 hankevaihtoehdossa 729 453 MWh ja VE2 hankevaihtoehdossa 398 536 MWh. Vaikka hankeskenaariossa sähköntuotannon päästökerroin ei muutu, pysyvät vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt perusskenaariota alhaisempana koko hankkeen elinkaaren ajan. Perusskenaarion ja hankeskenaarion hankkeen elinkaaren aikaisten päästöjen erotus eli päästövähennyspotentiaali on esitetty taulukossa (Taulukko 39). Vaihtoehdossa VE1 päästövähennyspotentiaali on 83 % suurempi kuin vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 39. Päästövähennyspotentiaalit hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2	Yksikkö
Toiminta-aika 2025–2055	5 802 441	3 170 156	t CO_2-ekv.

Varautuminen, ehkäiseminen, sopeutuminen

Ilmastonmuutos voi aiheuttaa aikaisempaa voimakkaampia sääilmiöitä, kuten rankkasateita, talvimyrskyjä ja kuivuusjaksoja. Ilmastonmuutos ilmiönä pyritään hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa huomioimaan varautumalla, sopeutumalla ja ehkäisemällä. Hankkeessa tulee tunnistaa ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit, kuten esimerkiksi sään ääri-ilmiöt. Ensisijaisen tärkeää on hanketoimijan ymmärtää ilmastonmuutoksen vaikutus hankkeeseen, mutta toisaalta hankkeen vaikutukset ilmastoon. Ilmastonmuutoksen äärisääilmiöitä voivat olla lisääntyvät kuivuus- ja hellejaksot. Mahdollisuuksien mukaan tulee välttää aurinkovoima-alueiden tarpeetonta kuivattamista ja avohakkuita. Yhdistettynä mahdollisesti tulenarkaan suo- ja turvealueeseen ja

esimerkiksi aurinkovoimaloiden tulipaloriskiin, tulee hankkeesta vastaavalla toimijalla olla tarvittavat suunnitelmat ja toimenpiteet esimerkiksi tulipalon syttymistä varten.

Perusskenaarion ja hankeskenaarion erotuksena saadaan päästövähennyspotentiaali, joka on VE1 hankevaihtoehdossa 5 802 441 t CO_2-ekv. ja VE2 hankevaihtoehdossa 3 170 156 t CO_2-ekv. Päästövähennyspotentiaalia ja vihreän energian tuotantoa tarkastellen vaikutukset arvioidaan molempien vaihtoehtojen kohdalla suuriksi ja myönteisiksi.

Osa hankkeen aiheuttamista ilmastovaikutuksista syntyy elinkaaren alussa voimaloiden valmistamisesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset ovat keskisuuria. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset ilmastoon sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöjen ja maankäytön muutoksesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen osalta arvioidaan suuriksi ja kielteisiksi. Hankevaihtoehdon VE2 ilmastovaikutukset arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi.

Sähkönsiirto toteutetaan olemassa olevaan johtoaukeaan, joten sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa pieneksi ja kielteiseksi.

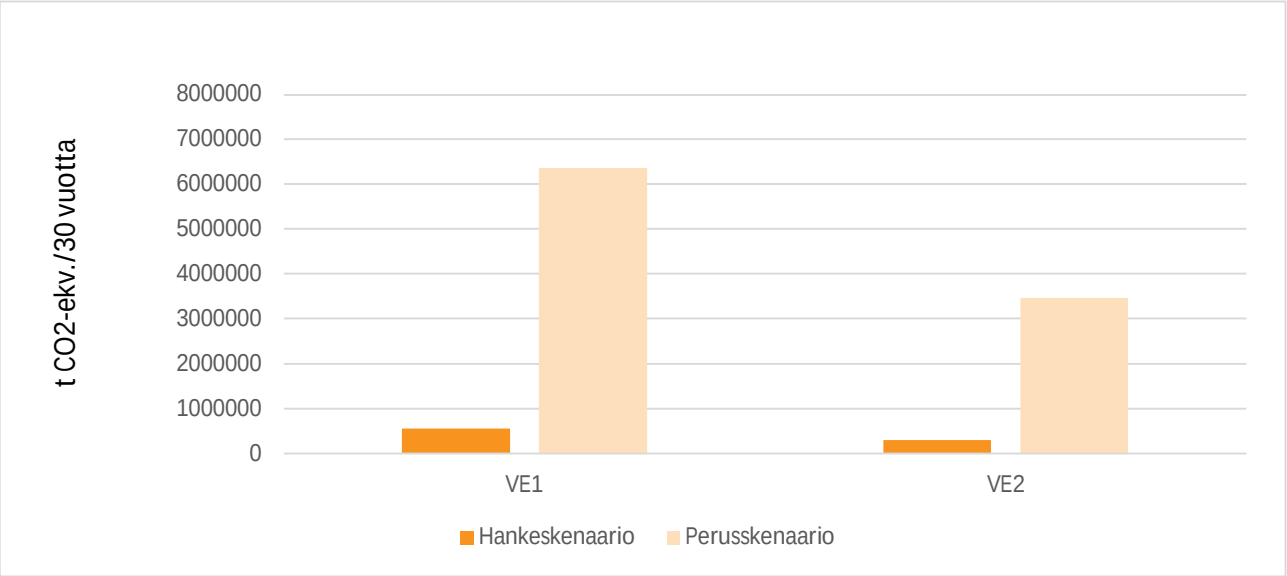
14.5.3 Yhteisvaikutukset

Huuhansuon-Suurisuon aurinkopaneelialueen viereen Luumäen Palanutkankaalle suunnitellaan kahta pienempää aurinkovoima-aluetta. Aurinkopaneelialueen läheisyydessä olevien muiden hankkeiden ilmastovaikutukset voidaan olettaa samankaltaisiksi kuten vastaava alue Huuhansuon-Suurisuon hankkeessa. Keskeisimmät haitalliset vaikutukset muodostuvat mahdollisista maankäytön muutoksista, jos rakentamatonta aluetta otetaan tuotantokäyttöön. Ilmastovaikutusten osalta keskeistä onkin löytää tasapaino erilaisten maankäyttömuotojen kesken.

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoima-alueen välittömässä läheisyydessä ei ole muita hankkeita, joilla olisi kielteisiä yhteisvaikutuksia ilmastoon. Mikäli alueelle suunnitellut vihreän siirtymän hankkeet toteutuvat, on niillä yhdessä myönteisiä ilmastovaikutuksia.

14.5.4 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke on vihreän energian hanke, joka potentiaalisesti voi vastata tulevaisuuden kasvavaan kestävän energian tarpeeseen. Hankkeella on sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hankkeen aikana syntyvät kielteiset vaikutukset ilmastoon syntyvät pääasiassa elinkaaren alkupäässä. Maankäytön muutokset, logistiikka ja aurinkovoimaloiden rakentaminen aiheuttavat suurimman osan hankkeen elinkaaren aikana syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä eli kielteisistä ilmastovaikutuksista. Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankkeen päästöt ovat suuremmat suhteessa sen pinta-alaan runsaiden turvealueiden vuoksi. Hankeskenaarion ja perusskenaarion kasvihuonekaasupäästöjen ero on esitetty kuvassa (Kuva 47).



Kuva 47. Perusskenaarion ja hankeskenaarion kasvihuonekaasupäästöt hankevaihtoehdoittain.

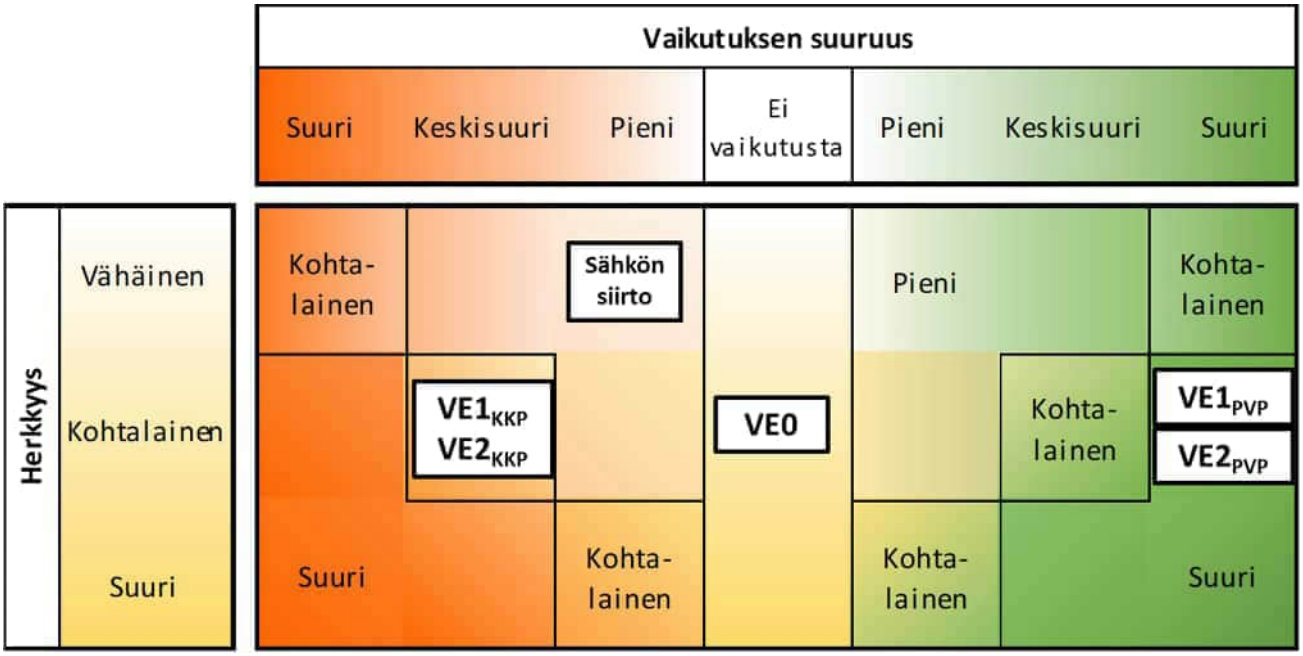
Aurinkovoiman tuottaminen ei itsessään synnytä juuri lainkaan päästöjä, mutta tuottaa sen sijaan vihreää energiaa (Kuva 46). Nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten sillä ei ole vaikutuksia ilmastoon. Turvemailla syntyy kuitenkin jonkin verran kasvihuonekaasupäästöjä hankkeen toteutumisesta riippumatta.

Hankevaihtoehdossa VE1 aurinkovoimala tuottaa keskimäärin 729 454 MWh/a uusiutuvaa energiaa. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Päästövähennyspotentiaalin osalta vaikutukset arvioidaan suuriksi ja myönteisiksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 aurinkovoimala tuottaa keskimäärin 398 536 MWh/a uusiutuvaa energiaa. Vaihtoehdossa VE2 kohdalla vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Päästövähennyspotentiaalin osalta vaikutukset arvioidaan suuriksi ja myönteisiksi.

Hankkeen kasvihuonekaasupäästöjä ei voida aukottomasti verrata esimerkiksi alueellisiin päästöihin, koska laskennassa huomioidaan vuosittainen Suomen sähköntuotannon päästökertoimien kehitys. Lisäksi laskennassa käytettyä GWP-arvoa ei voida totuudenmukaisesti arvioida vuositasolla. Suuntaa antavasti ja havainnollistavasti voidaan kuitenkin todeta, että hankevaihtoehdon VE1 yhden keskimääräisen vuoden kasvihuonekaasupäästöt ovat alueellisessa mittakaavassa pienet: noin 6 % Lappeenrannan vuoden 2022 päästöistä ja noin 2 % Etelä-Karjalan vuoden 2022 päästöistä. Hankevaihtoehdon VE2 yhden keskimääräisen vuoden kasvihuonekaasupäästöt ovat puolestaan noin 3 % Lappeenrannan vuoden 2022 päästöistä ja 1 % Etelä-Karjalan vuoden 2022 päästöistä. Nämä arviot ovat suuntaa antavia ja havainnollistavia. Alueellisissa päästöissä ei ole huomioitu esimerkiksi LULUCF-sektorin päästöjä.



KKP = Kasvihuonekaasupäästöt
PVP = Päästövähennyspotentiaali

14.6 Haitallisten vaikutusten estäminen

Hankkeen haitallisia ilmastovaikutuksia voidaan estää ja lieventää esimerkiksi logistisilla valinnoilla, jolloin esimerkiksi rakennusvaiheessa tarvittavat maamassat kuljetetaan mahdollisimman läheltä, ja käytetyissä ajoneuvoissa suositaan sähkökäyttöisiä kulkuneuvoja. Aurinkovoimalan elinkaaren lopussa hyödynnetään mahdollisimman paljon komponenttien kierrätystä ja hyötykäyttöä.

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Valtakunnallisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimen ennustamiseen liittyy aina epävarmuutta. Tämä epävarmuus siirtyy arvioinnissa käytettyyn elinkaariarvioinnin kertoimeen, sillä sen oletettiin kehittyvän Energiateollisuuden esittämien skenaarioiden mukaisesti. Edellä mainitun kertoimen kehityksessä ei oletettu muuttuvan myöskään muiden tekijöiden kuin tuotannon aikaisten päästöjen.

Ympäristöselosteen elinkaariarviointiin liittyy lievää epävarmuutta GWP-arvojen poikkeavien esitystapojen vuoksi. YVA-hankkeiden ilmastoarviointeihin ei ole vakiintunutta menetelmää päästölaskennan toteutukselle, joka lisää epävarmuutta verrannollisuuden puuttuessa.

15 LUONTO: LINNUSTO

15.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.1.1 Lähtötiedot

Alueen vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin seuraavia aineistoja:

- Suomen Lajitietokeskus, 2024: Laji.fi -havaintoaineisto 1990–2024
- BirdLife Suomi, 2023: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa

Suomen Lajitietokeskukselle tehtiin viimeisin aineistopyyntö 2.12.2024 Virva-viranomaisrajauksilla. Aineisto sisältää tiedot uhanalaisista, silmälläpidettävistä ja erityisesti suojeltavista lajeista; koko maassa rauhoitetuista kasvi- ja eläinlajeista; paikallisesti rauhoitetuista kasvi- ja eläinlajeista; EU:n luontodirektiivin liitteiden I, II ja IV lajeista; EU:n lintudirektiivin muuttolinnuista sekä suurista petolinnuista. Ajallisesti aineisto kattaa kaikki havainnot vuodesta 1990 lähtien. Lisäksi aiemmin samoilla rajauksilla tehtyjen aineistopyyntöjen havaintotiedot ovat olleet käytössä maastotöiden tukena.

15.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä alueelle tehtyjen luontoselvitysten, saatavilla olevien avoimien aineistojen sekä lajeista tehtyjen tutkimusten perusteella. Linnustoon kohdistuvat erityisesti aurinkopaneelien rakentamisesta seuraavat elinympäristömenetykset. Arvioinnissa huomioidaan erityisesti alueella pesivien lintujen tärkeät pesimis- ja levähdyspaikat suhteessa rakennettaviin voimaloihin. Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan lähtökohtaisesti pieniksi, sillä vaikutusalueella ei sijaitse merkittäviä levähdysalueita.

Nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit on esitetty seuraavassa. Samat kriteerit koskevat myös muuta eläimistöä, kasvillisuutta ja luontotyyppejä sekä suojelualueita.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen
Vaikutusalueella esiintyy Suomen ja EU:n tasolla luokittelemattomia ja suojelemattomia lajeja sekä luontotyyppejä ja Suomessa elinvoimaisiksi (LC) määriteltyjä luontotyyppejä tai metsälailla suojeltuja kohteita.
Vaikutusalueella ei säännöllisesti esiinny suojelullisesti huomioitavaa lintulajistoa. Muuttoaikoina vaikutusalueella esiintyy vähän tai ei lainkaan uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja.
Vaikutusalueella ei esiinny tarkasteltujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai ruokailualueita, eikä alueella ole siirtymäreittejä tai kulkuyhteyksiä.
Vaikutusalueen metsät ovat tehokkaasti metsätaloustoimin hoidettuja.
Vaikutusalueella ei ole suojelualueita eikä muita luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita tai etäisyydet suojelualueisiin ovat pitkiä.

Kohtalainen
Vaikutusalueella on silmälläpidettäviä tai alueellisesti uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä, vesilailla suojeltuja kohteita tai kansainvälisiä erityisvastuulajeja.
Vaikutusalueella esiintyy joitakin vaikutuksille herkkiä alueellisesti uhanalaisia, silmälläpidettäviä tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Hankealueen läheisyydessä esiintyy korkeintaan maakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.
Vaikutusalue on lajien tärkeää elinympäristöä, mutta ei täytä lajien lisääntymis- ja levähdyspaikan kriteerejä.
Vaikutusalueella esiintyy paikoin luonnontilaisia metsäkuvioita.
Vaikutusalueella on suojelualueita tai muita luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita. Suojelualueet eivät sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä, mutta toiminnasta aiheutuvat vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat suojelualueelle.

Suuri
Vaikutusalueella on EU:n luontodirektiivin lajeja tai luontotyyppejä, uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä (VU, EN, CR). Vaikutusalueella on luonnonsuojelualueita, luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita tai erityisesti suojeltavia lajeja.
Vaikutusalueella esiintyy vaikutuksille herkkiä uhanalaisia (EN, CR, VU) tai erityisesti suojeltavia lintulajeja.
Vaikutusalueella esiintyy valtakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- ja ruokailualueita.
Vaikutusalueella sijaitsee lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä siirtymäreittejä tai kulkuyhteyksiä.
Vaikutusalueella esiintyy laajahkoja kokonaisuuksia luonnontilaiseksi luokiteltavia metsiä.
Vaikutusalueella on useita luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita hankealueen välittömässä läheisyydessä. Alueiden suojeluperusteissa on sellaisia luontoarvoja, joihin toiminnalla on suoria vaikutuksia tai luontoarvot ovat valtakunnallisesti merkittäviä.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Menetetty elinympäristö on pinta-alaltaan hyvin pieni verrattuna lajin koko elinympäristöön tai lajien elinympäristön menetys ja pirstoutuminen on vähäistä tai palautuvaa. Lajien elinvoimaisuus säilyy tavanomaisena vaikutusalueella. Vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin lintulajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Vaikutukset suojelualueiden luontoarvoille ovat vähäisiä ja tilapäisiä.	Lajin elinolot heikkenevät, tuhoutuvat tai pirstoutuvat selvästi, mutta lajin on mahdollista esiintyä ja lisääntyä vaikutusalueella. Menetetyn elinympäristön koko on lajin elinympäristöön nähden kohtalaisen suuri. Luontotyyppien tai lajien menetys on osittain palautumatonta tai elinympäristöt muuttuvat huomattavasti. Vaikutukset suojelualueille tai niiden suojeluperusteisille luontoarvoille ovat kohtalaisia. Muutokset ovat palautuvia kohtalaisessa ajassa.	Lajisto muuttuu selvästi tai heikentää luontotyyppiä tai lajia laaja-alaisesti. Hankkeen seurauksena lajin tai luontotyypin esiintymä häviää seudulta. Lajien lisääntymis- tai levähdyspaikka tai siirtymä- tai kulkuyhteyksiä häviää tai heikentyy. Vaikutusten seurauksena laji todennäköisesti häviää tai lisääntyminen estyy vaikutusalueella. Vaikutukset suojelualueille tai niiden suojeluperusteissa oleville luontoarvoille ovat vakavia ja seurauksena voi olla suojeluperusteen häviäminen. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia tai pysyviä.
Myönteinen		
Kielteinen		

15.2 Hankealueen linnustoselvitykset

Hankealueella vuosina 2023 ja 2024 tehty pesimälinnustoselvitys sisälsi seuraavat osa-alueet:

- Pöllöselvitys. Hankealueen pöllölajistoa selvitettiin yökuuntelumenetelmällä kolmena yönä: maaliskuussa 2023 (8.3. ja 16.3.) ja 2024 (18.3.).
- Metsojen soidinpaikkojen kartoitus. Metson soidinpaikkoja kartoitettiin kahtena aamuna potentiaalisilla alueilla huhtikuun lopussa 2023 (18.4. ja 28.4.).
- Päiväpetolintutarkkailua toteutettiin 12.7.2023 7 h 40 min tarkastellen alueen ilmatilaa hyviltä näköalapaikoilta hankealueella.
- Pesimälinnuston linjalaskenta sisälsi kolme 6 km pituista laskentalinjaa, jotka laskettiin 6.6. ja 20.6.2023.
- Linnuston erityiskohteiden piste- ja kiertolaskenta tehtiin 25.5.2023 sisältäen mm. vesistöt ja vanhan metsän kohteet.
- Kesän yöaktiivisten lajien kartoitus toteutettiin yökuuntelumenetelmällä kahtena yönä 21.–22.6.2023 ja 13.–14.6.2024.

Hankkeen vaikutusmekanismit huomioiden muuttavaa linnustoa ei nähty tarpeelliseksi selvittää erikseen maastossa. Linnustoselvitysten menetelmät on kuvattu tarkemmin liitteessä 5.

15.3 Nykytila

15.3.1 Pesimälinnusto

Hankealueen pesimälinnustoa selvitettiin pääosin vuonna 2023 ja täydennettiin pöllöjen ja muiden yöaktiivisten lajien osalta vuonna 2024.

Pesimälinnuston pääasiallisena selvitysmenetelmänä oli linjalaskenta, jolla saadaan hyvin selville laajan ja metsäisen alueen linnuston yleispiirteet, lajien pesimäkantojen tiheys ja runsaussuhteet. Hankealueelle laskettiin vuonna 2023 kolme 6 km:n pituista linjalaskentaa. Linjalaskennan tuottamaa yleistietoa linnustosta täydennettiin useilla eri menetelmillä. Alueen pöllölajisto selvitettiin erikseen yökuuntelumenetelmällä kolmena yönä maaliskuussa vuosina 2023 ja 2024 kierrellen hankealuetta ja sen ympäristöä ja pysähtyen kuuntelemaan säännöllisin väliajoin. Metsojen soidinpaikkoja etsittiin kahtena päivänä vilkkaimpaan soidinaikaan huhtikuun lopussa 2023. Havainnointia suoritettiin kävellen ja hiihtäen potentiaalisilla alueilla etsien lumijälkiä, jätöksiä, hakomispuita ja soidinjälkiä sekä tehden suoria havaintoja linnuista. Kesäistä yölaulajalajistoa (lähinnä kehrääjä) kartoitettiin kahtena yönä kesäkuussa 2023 ja 2024 yökuuntelumenetelmällä. Hankealue ja sen välittömässä läheisyydessä olevat vesistöt kartoitettiin kertaluonteisella piste- ja kiertolaskennalla: isommat järvet Keskimmäisen ja Vilkjärven, Suurisuon Hakulilammen sekä vesialtaaksi muuttuneen maa-aineksen ottopaikan alueen pohjoisosassa. Päiväpetolintuja tarkkailtiin hyviltä näköalapaikoilta eri puolilla hankealuetta kesällä 2023 noin 7 h 40 min ajan. Linnustoa havainnoitiin myös muulloin maastossa liikuttaessa.

Alueella havaitut lajit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 40). Selvitysten perusteella hankealueen pesimälinnusto on alueellisesti tyypillistä talousmetsien lajistoa, ja linjalaskennan mukaan linnuston tiheys on leveyspiiriin suhteutettuna melko alhainen. Yleisimmät lajit ovat ns. metsien yleislajeja, kuten peippo (*Fringilla coelebs*), pajulintu (*Phylloscopus trochilus*), metsäkirvinen (*Anthus trivialis*) ja harmaasieppo (*Muscicapa striata*), tai havumetsiä suosivia lajeja, kuten hippiäinen (*Regulus regulus*) ja punarinta (*Erithacus rubecula*). Lisäksi selvityksissä tehtiin havaintoja muutamasta lehtimetsiä suosivasta lajista, joista yleisin on mustarastas (*Turdus merula*). Vanhemmissa metsissä viihtyvistä lajeista alueella esiintyvät mm. uhanalaiset töyhtötiainen (*Lophophanes cristatus*) ja hömötiainen (*Poecile montanus*) sekä pikkusieppo (*Ficedula parva*), puukiipijä (*Certhia familiaris*) ja idänuunilintu (*Phylloscopus trochiloides*). Metsätaloustoimien ja turvetuotannon myötä alueella esiintyy joitakin puoliavoimien ympäristöjen lajeja, kuten pensastasku (*Saxicola rubetra*), pensaskerttu (*Sylvia communis*) ja pikkulepinkäinen (*Lanius collurio*). Kahlaajista metsäviklo (*Tringa ochropus*) ja valkoviklo (*T. nebularia*) ovat tavallisia alueella. Huomionarvoisia pesimälajeja ovat myös levinneisyydeltään eteläiset kehrääjä (*Caprimulgus europaeus*) ja kangaskiuru (*Lullula arborea*), jotka kuuluvat EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin.

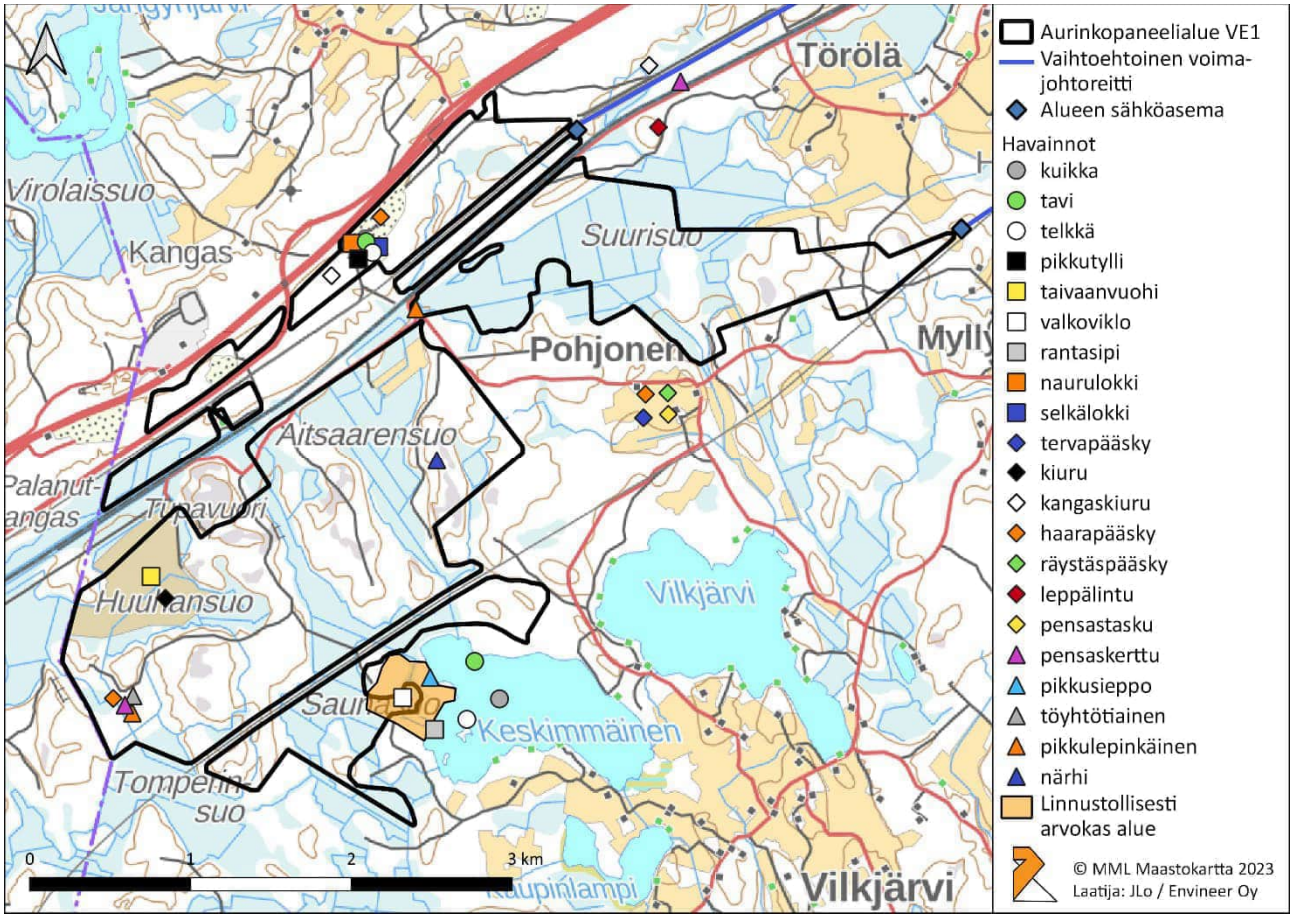
Taulukko 40. Linnustoselvityksissä havaitut lajit sekä niiden uhanalaisuus (Hyvärinen ym., 2019) ja suojelustatus. LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, I-liite = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, v = Suomen kansainvälinen vastuulaji.

Laji	Tieteellinen nimi	Suojelustatus	Laji	Tieteellinen nimi	Suojelustatus
kuikka	*Gavia arctica*	LC, liite I	punarinta	*Erithacus rubecula*	LC
laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	LC, liite I, v	leppälintu	*Phoenicurus phoenicurus*	LC, v
sinisorsa	*Anas platyrhynchos*	LC	pensastasku	*Saxicola rubetra*	VU
tavi	*Anas crecca*	LC, v	punakylkirastas	*Turdus iliacus*	LC
telkkä	*Bucephala clangula*	LC, v	räkättirastas	*Turdus pilaris*	LC
ruskosuohaukka	*Circus aeruginosus*	LC, liite I	laulurastas	*Turdus philomelos*	LC
kanahaukka	*Accipiter gentilis*	NT	kulorastas	*Turdus viscivorus*	LC
tuulihaukka	*Falco tinnunculus*	LC	mustarastas	*Turdus merula*	LC
metso	*Tetrao urogallus*	LC, liite I, v	hernekerttu	*Sylvia curruca*	LC
teeri	*Tetrao tetrix*	LC, liite I, v	pensaskerttu	*Sylvia communis*	NT
pyy	*Tetrastes bonasia*	VU, liite I	mustapääkerttu	*Sylvia atricapilla*	LC
ruisrääkkä	*Crex crex*	LC, liite I	lehtokerttu	*Sylvia borin*	LC
kurki	*Grus grus*	LC, liite I	ruokokerttunen	*Acrocephalus schoenobaenus*	NT
pikkutylli	*Charadrius dubius*	NT	idänuunilintu	*Phylloscopus trochiloides*	LC
töyhtöhyyppä	*Vanellus vanellus*	LC	sirittäjä	*Phylloscopus sibilatrix*	LC
lehtokurppa	*Scolopax rusticola*	LC	tiltaltti	*Phylloscopus collybita*	LC
taivaanvuohi	*Gallinago gallinago*	NT	pajulintu	*Phylloscopus trochilus*	LC
valkoviklo	*Tringa nebularia*	NT, v	hippiäinen	*Regulus regulus*	LC
metsäviklo	*Tringa ochropus*	LC	harmaasieppo	*Muscicapa striata*	LC
rantasipi	*Actitis hypoleucos*	LC, v	kirjosieppo	*Ficedula hypoleuca*	LC
naurulokki	*Larus ridibundus*	VU	pikkusieppo	*Ficedula parva*	LC, liite I
kalalokki	*Larus canus*	LC	hömötiainen	*Poecile montanus*	EN
selkälokki	*Larus fuscus*	EN, v	töyhtötiainen	*Lophophanes cristatus*	VU
sepelkyyhky	*Columba palumbus*	LC	sinitiainen	*Cyanistes caeruleus*	LC
käki	*Cuculus canorus*	LC	talitiainen	*Parus major*	LC
kehrääjä	*Caprimulgus europaeus*	LC, liite I	puukiipijä	*Certhia familiaris*	LC
tervapääsky	*Apus apus*	EN	pikkulepinkäinen	*Lanius collurio*	LC, liite I
palokärki	*Dryocopus martius*	LC, liite I	närhi	*Garrulus glandarius*	NT
käpytikka	*Dendrocopos major*	LC	harakka	*Pica pica*	NT
kiuru	*Alauda arvensis*	NT	varis	*Corvus corone*	LC
kangaskiuru	*Lullula arborea*	NT, liite I	korppi	*Corvus corax*	LC
haarapääsky	*Hirundo rustica*	VU	peippo	*Fringilla coelebs*	LC
räystäspääsky	*Delichon urbicum*	EN	tikli	*Carduelis carduelis*	LC
metsäkirvinen	*Anthus trivialis*	LC	vihervarpunen	*Carduelis spinus*	LC
niittykirvinen	*Anthus pratensis*	LC	pikkukäpylintu	*Loxia curvirostra*	LC
västäräkki	*Motacilla alba*	NT	käpylintulaji	*Loxia sp.*	
peukaloinen	*Troglodytes troglodytes*	LC	punatulkku	*Pyrrhula pyrrhula*	LC
rautiainen	*Prunella modularis*	LC	keltasirkku	*Emberiza citrinella*	LC

Alueen vesistöjen linnusto on tavanomaista. Kalalokki (*Larus canus*) pesii yleisenä Keskimmäisellä, Vilkjärvellä, Huuhansuon turvetuotantoalueella sekä maa-aineksenottopaikalla alueen pohjoisosassa. Viimeksi mainitulla kohteella pesiviä tai mahdollisesti pesiviä vesi- ja rantalintuja ovat myös mm. tavi (*Anas crecca*), telkkä (*Bucephala clangula*), naurulokki (*Larus ridibundus*) ja selkälokki (*Larus fuscus*). Näistä tavi pesii myös muualla suunnitellun paneelialueen ojitetuilla soilla. Paneelialueella sijaitsevalla Hakulilammella ei havaittu pesivänä vesi- tai rantalintuja lukuun ottamatta metsävikloa (*Tringa ochropus*).

Alueella sijaitsee yksi metson (*Tetrao urogallus*) soidinalue, jolta havaittiin kuusi koirasta ja kolme naarasta. Hankealueelta havaittiin myös teeren soidin (*Tetrao tetrix*, 7 koirasta), ja lisäksi tehtiin havaintoja pyystä (*Tetrastes bonasia*). Petolinnuista havaittiin ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*), tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) ja kanahaukka (*Accipiter gentilis*), joiden pesintä alueella on epätodennäköistä lukuun ottamatta kanahaukkaa, jolla havaittiin myös pesä. Pöllöistä ei tehty havaintoja. Selvitysalueella on laji.fi-aineiston perusteella pesinyt sääksi (*Pandion haliaetus*) viimeksi vuonna 2004. Kyseisellä kohteella on sääksen tekopesä, jossa ei vuonna 2024 ollut lainkaan pesämateriaalia. Sääksestä ei tehty havaintoja selvitysten yhteydessä.

Alueelta tunnistettiin yksi linnustollisesti arvokas alue Keskimmäisen länsipuolelta (Kuva 48). Alueella havaittiin useita lintudirektiivin liitteen I lajeja ja muita vanhojen metsien lajeja, kuten pikkusieppo ja idänuunilintu.



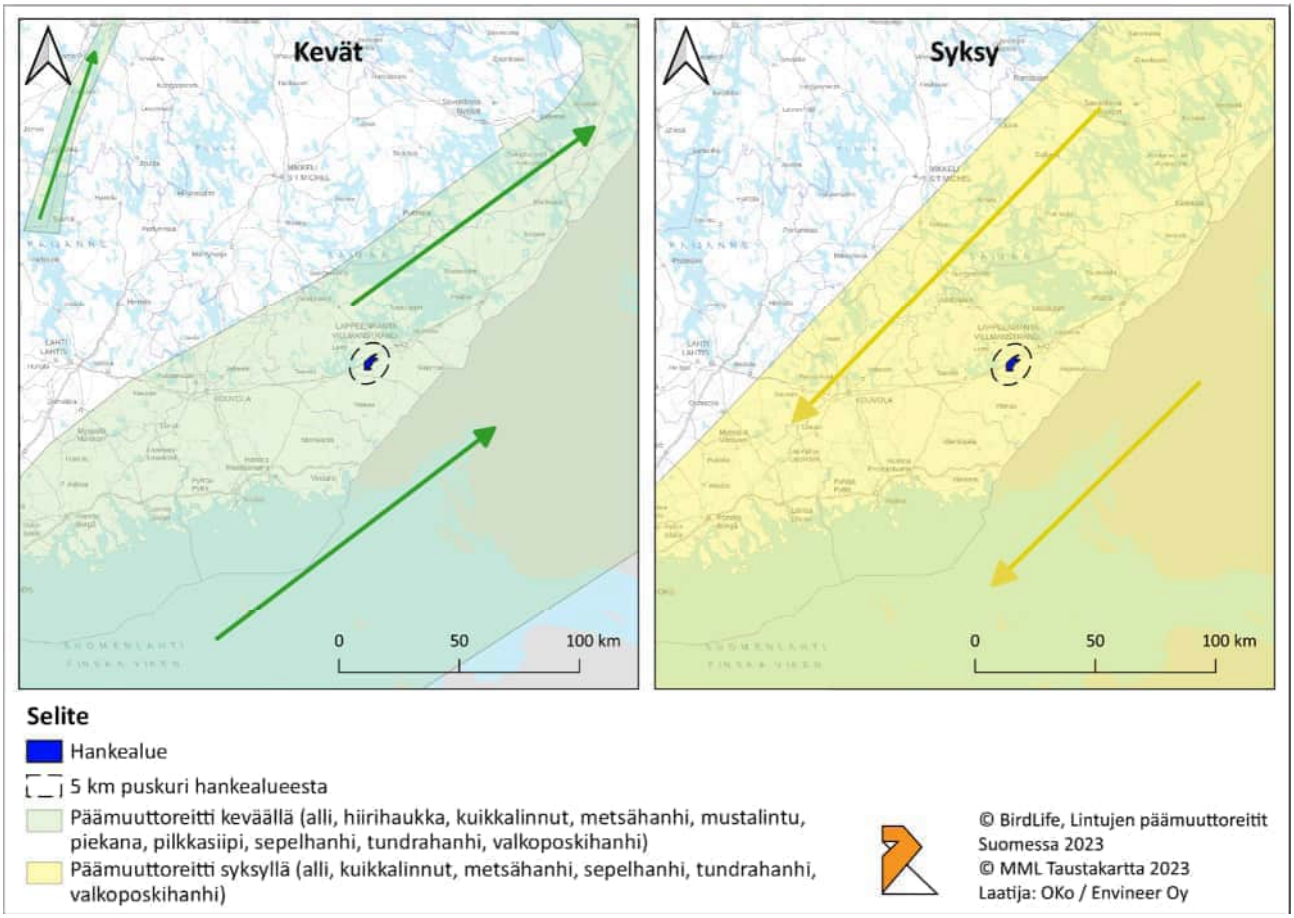
Kuva 48. Pesimälinnuston piste- ja kiertolaskennoissa sekä petolintutarkkailun yhteydessä havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit (ei sensitiivisiä lajeja), sekä rajattu linnustollisesti arvokas alue.

Kaikkiaan pesimälinnuston selvityksissä havaittiin useita uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja, mutta huomionarvoisten lajien reviirien lukumäärä on selvitysalueella suhteellisen vähäinen. Tarkemmat tiedot pesimälinnustosta on esitetty liitteessä 5. Päiväpeto- ja kanalintuhavainnot on julkisuuslain (621/1999, 24 §, 14. mom.) mukaisesti salassa pidettäviä, sillä tiedot saattaisivat vaarantaa lajien suojelua. Sensitiiviset lajitiedot on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa (Liite 6). Pesimälinnuston selvityksissä havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit on esitetty kartassa sensitiivisiä lajeja lukuun ottamatta (Kuva 48). Kartta ei sisällä linjalaskentojen havaintoja, sillä linjalaskennoissa ei määritetä lajihavaintojen tarkkoja sijainteja.

Laji.fi-aineistossa (Suomen Lajitietokeskus, 2024) paneelialueelta tai sen lähiympäristöstä on runsaasti havaintoja kehrääjästä (*Caprimulgus europaeus*, 41 havaintoa) sekä sääksestä (*Pandion haliaetus*, 99 havaintoa), josta viimeisin havainto koskee pesintää hankealueella vuonna 2004. Muut linnuista tehdyt havainnot paneelialueella tai sen välittömässä läheisyydessä koskevat hömötiaista (*Poecile montanus*), västäräkkiä (*Motacilla alba*), pähkinänakkelia (*Sitta europaea*), laulujoutsenta (*Cygnus cygnus*, pesimätön pari Huuhansuolla), tukkasotkaa (*Aythya fuligula*, 2 levähtävää), palokärkeä (*Dryocopus martius),* närheä (*Garrulus glandarius*) ja hiirihaukkaa (*Buteo buteo*, näköhavainto). Alle 2 km päässä alueesta on havainto mm. harmaalokista (*Larus argentatus*) ja luhtahuitista (*Porzana porzana*) Keskimmäisellä sekä harmaapäätikasta (*Picus canus*), pohjantikasta (*Picoides tridactylus*), törmäpääskystä (*Riparia riparia*), kangaskiurusta (*Lullula arborea*) ja töyhtötiaisesta (*Lophophanes cristatus*).

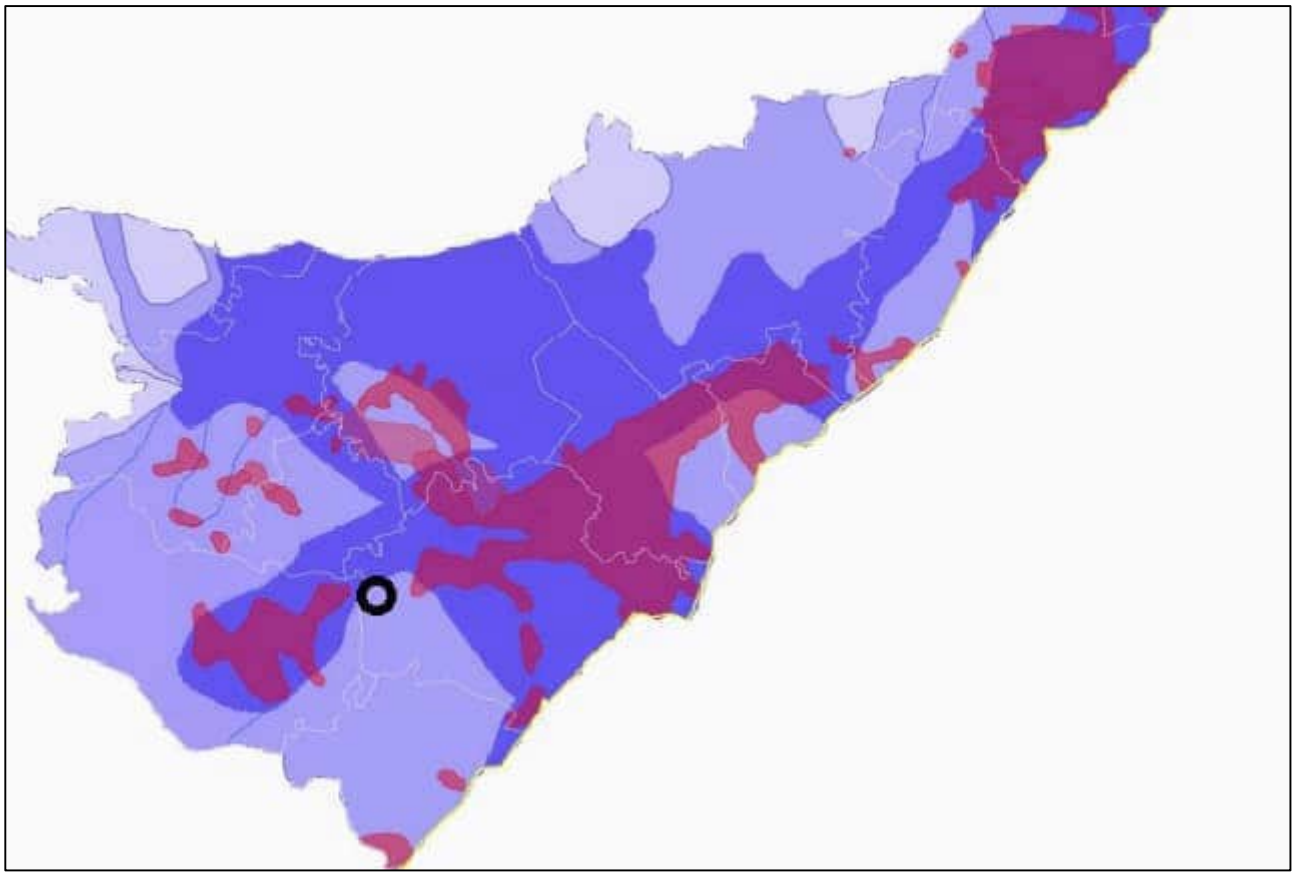
15.3.2 Muuttolinnusto

Hankealue sijoittuu tunnistetulle muuttoreitille (Kuva 49). Etelä-Karjalan ylitse kulkeva muuttoreitti on merkittävä laajalla arktisella alueella (Kuolasta Taimyrin itäpuolelle) pesiville ja lännessä (Länsi- ja Keski-Euroopassa sekä Länsi-Afrikassa) talvehtiville vesi- ja rantalinnuille. Näitä lajeja ovat mm. monet hanhet, mustalintu ja alli, kuikkalinnut ja kahlaajat. Lajit käyttävät Itämerta ja Vienanmerta muuttokäytävinään. Suomenlahden, Laatokan ja Vienanmeren välinen maakannas on tällä muuttokäytävällä iso ja ainoa yhtenäisen rannikkolinjan katkaiseva tekijä, mikä ohjaa muuttoa siirtäen sen maan päälle. (Kontiokorpi, 2013) Lisäksi Saimaan kohdalla kulkee piekanan ja hiirihaukan tärkeät kevään muuttoreitit kaakosta luoteeseen.



Kuva 49. Lintujen päämuuttoreitit ja muuttosuunnat keväällä ja syksyllä.

Hankealueen länsipuolella, lähimmillään noin 3 km etäisyydellä voimala-alueesta sijaitsee maakunnallisesti tärkeä lintujen levähdysalue (MAALI-alue, Kivijärven eteläpuolen lintupellot), jolla levähtää muuttoaikoina hanhia, kurkia ja joutsenia. Alueella on tunnistettu tärkeitä lentoreittejä peltojen ja yöpymisalueina toimivien vesistöjen välillä. Voimala-alueesta noin 7 km itään Hanhijärvellä ja Kaislasella levähtää runsaasti etenkin sorsalintuja. (Kontiokorpi & Kontiokorpi, 2014; Kontiokorpi, 2013) Itse hankealueella ei sijaitse tärkeitä lintujen levähdys- tai lentoalueita (Kuva 50). Hankealueen ympäristö on metsäistä ja ilman selviä maastonmuotoja, jotka voisivat keskittää lintujen lentoliikennettä alueelle. Muuttolintujen tärkeä lentoreitti kulkee hankealueen läheisyydessä, sen pohjoispuolella Kivijärven ja Saimaan välillä ensimmäisen Salpausselän suuntaisesti (Kontiokorpi, 2013).



Kuva 50. Etelä-Karjalan tärkeimmät lintujen lentoalueet (punainen paikalliset, sininen muuttavat). Hankealueen sijainti merkitty ympyrällä. Kuva: Kontiokorpi, 2013 (muokattu).

Hankealueen pesimälinnusto on alueellisesti tavanomaista ja koostuu pääasiassa yleisistä ja elinvoimaisista metsälajeista. Kuitenkin alueella esiintyy muutamia uhanalaisia tai alueellisesti vähälukuisia lajeja, joista osa on vaikutuksille herkkiä ja suosii vanhoja metsiä pesimäympäristönään. Alueella on metson ja teeren soidinpaikka. Pesimälinnuston nykytilan herkkyys on arvioitu näin ollen suureksi. Hankealue sijaitsee arktisten vesi- ja rantalintujen merkittävällä muuttoreitillä, mutta alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole tärkeitä lintujen muutonaikaisia levähdysalueita. Muuttavan linnuston nykytilan herkkyys on arvioitu siten kohtalaiseksi.

15.4 Vaikutusten arviointi

15.4.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä linnustoon näin ollen kohdistu vaikutuksia, jotka eroaisivat nykytilanteesta.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvia vaikutuksia linnustoon ei aiheudu.

15.4.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Aurinkovoiman rakentaminen kohdistuu suurimmalta osin metsäympäristöön, ja näiltä osin metsälinnuston pesimäympäristöt häviävät. Elinympäristöjen menetys kohdistuu pääasiassa yleisiin ja elinvoimaisiin lajeihin, mutta myös muutamiin uhanalaisiin tai lintudirektiivin lajeihin. Näistä arvokkaimpia alueella ovat vaarantunut töyhtötiainen, erittäin uhanalainen hömötiainen sekä lintudirektiivin lajeihin kuuluva kehrääjä. Rakennettavat alueet eivät ole pesimälinnuston kannalta alueellisesti erityisen merkittäviä, ja vastaavanlaista elinympäristöä on tarjolla lähiympäristössä, mutta alueen laajuus nostaa elinympäristöjen menetyksen merkittävyyttä paikalliselle pesimälinnustolle. Hankealue sijaitsee suhteellisen yhtenäisellä metsäalueella verrattuna itä- ja länsipuolen mm. peltojen voimakkaasti pirstomiin metsiin, mikä korostaa hankkeen elinympäristöjä pirstovaa vaikutusta alueellisesti.

Linjalaskentojen tuloksista on voitu laskea arvio kunkin metsälintulajin parimäärästä rakennettavalla alueella (laskentamenetelmä esitetty liitteessä 5). Arvion perusteella esimerkiksi alueen yleisimmän lajin, peipon osalta elinympäristöjen menetys koskisi noin 240 paria. Uhanalaisista lajeista noin 35 töyhtötiaisparia ja noin 14 hömötiaisparia menettävät elinympäristönsä (Taulukko 41). Kehrääjien parimääräarvio perustuu yökuuntelun havaintoihin laulavista yksilöistä, minkä perusteella elinympäristöjen menetys koskee 7–8 kehrääjäparia.

Rakentaminen kohdistuu osittain linnustollisesti tärkeälle alueelle Keskimmäisen länsipuolella, mutta tärkeimmät vanhojen metsien lajien elinympäristöt Keskimmäisen rannan tuntumassa tulevat säilymään. Hankealueen pohjoisosan maa-aineksenottoalueen linnuston elinympäristö tulee häviämään, mutta vaikutus kohdistuu pääosin yleisiin lajeihin, eikä aluetta voi pitää erityisen tärkeänä pesimäympäristönä. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, mutta nykyisten voimajohtojen myötäisesti, joten elinympäristöjen menetys on vähäistä eikä merkittävää vaikutusta pesimälinnustolle synny.

Taulukko 41. Linjalaskentojen tuloksista lasketut lintujen parimääräarviot suunnitellulla paneelialueella (VE1 ja VE2). Arvioon sisältyy epävarmuutta etenkin vähälukuisten lajien kohdalla.

Laji	Parimääräarvio paneelialueella		Laji	Parimääräarvio paneelialueella	
	VE1	VE2		VE1	VE2
metso	6	3	mustapääkerttu	9	5
teeri	8	4	lehtokerttu	18	10
töyhtöhyyppä	2	1	idänuunilintu	2	1
valkoviklo	2	1	sirittäjä	8	4
metsäviklo	5	3	tiltaltti	31	17
sepelkyyhky	9	5	pajulintu	112	63
käki	5	3	hippiäinen	55	31
käpytikka	14	8	harmaasieppo	74	42
kiuru	2	1	kirjosieppo	9	5
metsäkirvinen	97	55	pikkusieppo	4	2
niittykirvinen	11	6	hömötiainen	14	8
västäräkki	11	6	töyhtötiainen	35	20
peukaloinen	17	10	sinitiainen	4	2
rautiainen	23	13	talitiainen	46	26
punarinta	48	27	puukiipijä	27	15
leppälintu	3	2	närhi	9	5
pensastasku	2	1	harakka	3	1
punakylkirastas	3	2	varis	1	1
räkättirastas	8	4	peippo	236	133
laulurastas	16	9	vihervarpunen	38	21
kulorastas	14	8	pikkukäpylintu	7	4
mustarastas	35	20	käpylintulaji	6	3
hernekerttu	4	2	punatulkku	3	2
pensaskerttu	7	4	keltasirkku	10	6

Selvityksissä havaittiin jonkin verran puoliavoimen ympäristön lajeja, jotka pesivät pääasiassa alueen hakkuuaukioilla ja taimikoissa sekä Huuhansuon turvetuotantoalueella (Kuva 51). Aurinkopaneelialue voi olla joillekin puoliavoimien ympäristön varpuslintulajeille soveltuvaa pesimä- tai ruokailuympäristöä, ja paneelit voivat myös tarjota suojaa pedoilta. Alueella havaituista varpuslintulajeista esimerkiksi pensastaskun, pensaskertun ja kiurun parimäärä vaikutusalueella tulee todennäköisesti kasvamaan hankkeen toteutumisen myötä. Suomessa lintujen pesimistä aurinkopaneelialueella ei ole juuri tutkittu, mutta ainakin Iso-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa on havaittu kiurun pesivän aurinkopaneelien yhteydessä (Montag ym., 2016). Alueella havaittujen kahlaajien, kuten taivaanvuohen, valkoviklon ja metsäviklon pesimistä alueella aurinkopaneelien rakentamisen jälkeen on hyvin vaikea ennustaa, ja se riippuu vahvasti siitä, onko paneelikentän maastossa soveltuvia paikkoja pesille. Paneelikenttä voi soveltua kehrääjän saalistusalueeksi, edellyttäen, että hyönteisravintoa on riittävästi tarjolla.

Hankealueella sijaitsee metson soidinalue, joka tulee aurinkopaneelien rakentamisen myötä häviämään. Rakentaminen koskee myös koko sitä aluetta soidinkeskuksen ympärillä, jossa metsoja

havaittiin selvityksissä. Hanke heikentää metsojen elinoloja paikallisesti, kun soidinalueiksi sopivat metsät vähenevät. Alueella havaittiin myös teeren soidin, ja teeristä tehtiin muitakin havaintoja. Hankkeen toteutuminen pienentää teeren pesimäympäristöjen määrää, mutta hankkeen merkitys teerelle ei ole yhtä merkittävä kuin metsolle, sillä teeren soitimelle soveltuvia alueita, kuten hakkuualueita ja peltoja, on lähiympäristössä runsaammin tarjolla.

Selvityksissä havaittiin kanahaukan pesä. Rakentaminen ei kohdistu pesän kohdalle, mutta pesän ympäristö pirstaloituu voimakkaasti hankkeen toteutuessa. Sen seurauksena pesimäympäristön laatu heikkenee, kun lähiympäristön saalistukseen soveltuvat alueet vähenevät. Kanahaukan on havaittu saalistavan suunnitellulla paneelialueella. Muita petolintuja ei havaittu maastoselvityksissä pesivänä tai saalistamassa paneelialueella, mutta tuulihaukka ja ruskosuohaukka on havaittu saalistamassa lähiympäristössä. Rakentaminen ei kohdistu näille petolinnuille tärkeisiin elinympäristöihin. Paneelialue voi olla hiirihaukan saalistusympäristöä (Laji.fi-havainto 2024), mutta pesintään viittaavaa havaintoa hiirihaukasta ei ole alueelta.

Muita rakentamisen aikaisia linnuille aiheutuvia häiriötekijöitä ovat esimerkiksi ihmistoiminnan lisääntyminen alueella sekä rakentamisesta ja lisääntyvästä liikenteestä syntyvä tärinä ja melu. Myös voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu linnustolle häiriövaikutuksia. Näiden vaikutus rajoittuu pääasiassa aurinkopaneeli- ja sähkönsiirtoalueen lähiympäristöön, jossa melu voi karkottaa lintuja ja muun muassa heikentää pesintämenestystä. Alueen pesimälajeista muun muassa metson on havaittu olevan herkkä melulle. (Koskimies, 2018)

Muuttavaan linnustoon rakentamisella ei ole juuri vaikutusta, sillä alueella ei ole merkittäviä lintujen muutonaikaisia levähdysalueita.



Kuva 51. Näkymä Huuhansuon turvetuotantoalueelta itään (kuva: Maria Murto).

Toiminta

Toimintavaiheessa aurinkovoimaloiden vaikutus linnustoon arvioidaan vähäiseksi. Voimaloiden huoltotöiden ohella häiriöitä voi aiheutua aurinkopaneelien heijastuksesta, minkä seurauksena yli lentävät linnut voivat erehtyä luulemaan aurinkopaneelikenttää vesistöksi tai tulvakosteikoksi.

Ilmiöstä käytetään nimitystä *lake effect* (Chock ym., 2021). Heijastus voi altistaa lintujen törmäämiseen paneeleihin ja kuolemiin. Törmäämisriski kohdistuu sekä pesivään että muuttavaan linnustoon. Sen lisäksi, että laskeutuminen paneelikentälle saattaa vahingoittaa lintuja, laskeutuneiden lintujen voi olla vaikeaa nousta takaisin ylös. Tämä koskee erityisesti isokokoisia lintuja, joilla on pieni siipien pinta-ala suhteessa painoon, kuten kurkia, joutsenia ja hanhia (Bennun ym., 2021). Ilmiön vaikutus on kuitenkin hyvin kontekstiriippuvaista (Kosciuch ym. 2021) eikä siitä ole empiirisiä tutkimuksia Suomen kaltaisissa olosuhteissa. Aiempien tutkimusten mukaan keskimääräinen aurinkovoimaloiden aiheuttama lintukuolleisuus on 1–5 yksilöä/ha/vuosi (ks. esim. Kosciuch ym., 2020), mitä voi pitää tässä tapauksessa selkeänä yliarviona, etenkin, kun lintujen määrä alueella pienenee rajusti rakentamisen jälkeen. Aurinkopaneelien heijastuksen aiheuttama törmäysriski arvioidaan suurimmaksi alueella pesiville ja ruokaileville linnuille, mutta mahdollisten törmäysten arvioidaan koskevan vain yksittäisiä poikkeuksia, joilla ei ole juurikaan populaatiotason vaikutusta lajeille.

Aurinkopaneelialueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä lintujen levähdysalueita, joten muuttavan linnuston törmäysriski aurinkopaneeleihin arvioidaan pieneksi. Etelä-Karjalan lintutieteellisen yhdistyksen MAALI-hankkeen raportin (Kontiokorpi, 2013) perusteella hankealueen ilmatilassa ei ole merkittäviä lintujen ruokailu- tai yöpymislentoreittejä. Hankealue sijaitsee usean arktisen vesilinnun tärkeällä muuttoreitillä, ja lähin muuton pullonkaula-alue sijaitsee heti alueen luoteispuolella Kivijärven ja Saimaan välillä (Kontiokorpi, 2013), joten lintuja arvioidaan muuttavan paljon myös hankealueen yli. On vaikea arvioida, missä määrin muutolla levähtämään saapuvat linnut voivat yrittää laskeutumista paneelialueelle. Heijastus voi synnyttää vaikutelman tulvivasta pellosta, mikä voi houkutella alueen yli muuttavia hanhia ja joutsenia. Todennäköisesti linnut kuitenkin suosivat vahvasti vakiintuneita levähdysalueita Luumäellä ja Konnunsuon ympäristössä, ja laskeutumisyritykset paneelikentälle jäänevät yksittäisiksi poikkeuksiksi. Törmäysriskiä arvioitaessa on huomioitava lisäksi laskeutumaan aikovien lintujen kyky havaita erehdyksensä ajoissa ja välttää törmäys, mikä voi merkittävästikin laskea todennäköisyyttä kuolemaan johtavalle törmäykselle. Riski isojen lintujen törmäyksille on suurin ensimmäisenä vuotena aurinkovoimalan valmistumisesta, minkä jälkeen ne todennäköisesti oppivat nopeasti välttämään aluetta.

Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, joten törmäysvaikutusta ei synny. Ulkoisen sähkönsiirron osalta törmäysriskin ei arvioida merkittävästi kasvavan, sillä sähkönsiirto toteutetaan nykyisten voimalinjojen yhteyteen.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan lopettamisesta seuraavat häiriövaikutukset linnustoon ovat verrattavissa rakentamisvaiheen vaikutuksiin, joita syntyy väliaikaisesti melusta, tärinästä ja visuaalisesta häiriöstä. Voimaloiden purkamisen jälkeen hankkeen häiriö- ja törmäysvaikutukset linnustoon loppuvat, mutta elinympäristömuutokset vaikuttavat lintujen esiintymiseen ja liikkumiseen alueella vielä pitkän aikaa. Purkamisesta hyötyvät ensimmäisenä puoliavoimen ympäristön lajisto. Metsälajiston palaaminen alueelle tapahtuu sitä mukaa, kun alue metsittyy ja metsien sukkessio etenee.

Vaihtoehdon VE1 merkittävimmät vaikutukset koskevat lintujen pesimäympäristöjen ja kanalintujen soidinpaikkojen häviämistä. Vähäisempiä vaikutuksia voi syntyä rakentamisen ja purkamisen aikaisista häiriöistä sekä törmäysriskistä aurinkopaneeleihin ja voimalinjoihin. Vaikutus pesimälinnustoon on arvioitu suureksi ja kielteiseksi. Muuttavaan linnustoon vaikutus on arvioitu pieneksi ja kielteiseksi.

15.4.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE2 rakentamisesta syntyvät häiriövaikutukset ja elinympäristömuutokset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset koskevat selvästi pienempää aluetta. Uhanalaisten ja muiden huomionarvoisten lintulajien elinympäristöjen menetys on siten vähäisempää. Vaihtoehtoon VE1 verrattuna aurinkopaneelialue koostuu kahdesta selvästi erillään olevasta kokonaisuudesta, ja paneelialueen ja kaakkoispuolen järvien väliin jää leveähkö metsäkaistale, mikä mahdollistaa metsälintujen paremman liikkumisen elinympäristöjen välillä. Tämä hyödyttää muun muassa töyhtö- ja hömötiaista sekä kanalintuja. Linnustollisesti tärkeään alueeseen Keskimmäisen länsipuolella kohdistuu ainoastaan vähäisiä häiriövaikutuksia rakentamisen aikana. Myös kanahaukan pesän ympäristöön jää laajemmin metsää kuin vaihtoehdossa VE1, joten kanahaukan pesimäympäristön laatu ei merkittävästi heikkene. Rakentaminen kohdistuu kuitenkin edelleen laajalle alueelle, millä on huomattava vaikutus paikalliseen linnustoon (Taulukko 41).

Vaihtoehdon VE1 tavoin vaihtoehdossa VE2 metson soidinkeskus häviää rakentamisen seurauksena. Lähiympäristöön jää kuitenkin enemmän metsäalueita, johon soidinpaikka voisi siirtyä, mutta niiden soveltuminen soitimelle on epävarmaa. Myös teeren soidinpaikka häviää, kuten vaihtoehdossa VE1.

Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta sähkönsiirron vaihtoehtoinen toteuttaminen maakaapelilla aiheuttaa vähäisemmän elinympäristöjen menetyksen. Vaikutukset muuttavaan linnustoon ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminta

Toiminnan aikaiset häiriö- ja törmäysvaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutus ulottuu pienemmälle alueelle. Aurinkopaneelien heijastuksen vaikutus muuttavaan linnustoon arvioidaan suunnilleen samansuuruiseksi kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset ulottuvat pienemmälle alueelle.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset linnustoon on verrattavissa vaihtoehdon VE1 vaikutuksiin, mutta elinympäristöjen häviäminen koskee pienempää aluetta ja elinympäristöjen pirstaloituminen on vähäisempää. Vaikutus pesimälinnustoon on arvioitu keskisuureksi ja kielteiseksi (metson osalta suureksi ja kielteiseksi). Muuttavaan linnustoon vaikutus on arvioitu pieneksi ja kielteiseksi.

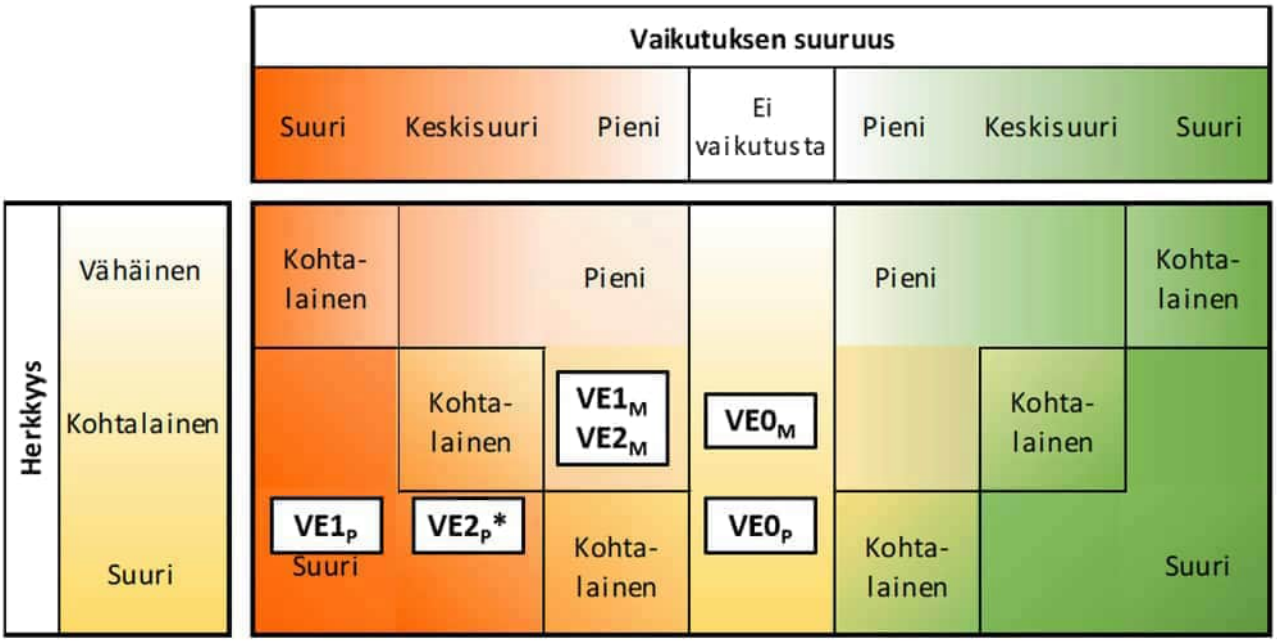
15.4.4 Yhteisvaikutukset

Hankealueen läheisyydessä, alle kilometrin päässä on suunnitteilla kaksi muuta aurinkovoima-aluetta, Exilion Tuulihankkeet Ky:n Palanutkangas (47 ha) sekä Will & Must Oy:n Itäinen Palanutkangas (70 ha). Molemmat sijaitsevat hankealueen länsipuolella Luumäen kunnan puolella. Muilla hankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutusta Huuhansuon-Suurisuon hankkeen kanssa niiden etäisyyden vuoksi.

Aurinkovoimahankkeet yhdessä kaventavat lintulajien elintilaa alueella entisestään. Molemmat Palanutkankaan hankkeet sijoittuvat metsäympäristöön, kuivalle mäntykankaalle. Laji.fi-aineiston (Suomen Lajitietokeskus, 2023) perusteella alueilla pesivät ainakin lintudirektiivin liitteen I lajit kehrääjä ja kangaskiuru, joille Palanutkankaan alue on tyypillistä pesimäympäristöä. Yhteisvaikutukset koskevat myös muita huomionarvoisia metsälajeja, kuten töyhtö- ja hömötiaisia sekä kanalintuja, joiden elinympäristöt pirstaloituvat entisestään. Vaikka hankealueet ovat pieniä verrattuna Huuhansuon-Suurisuon hankealueeseen, kaikkien hankkeiden toteutuminen voi nostaa yhteisvaikutukset linnustoon suuriksi myös hankevaihtoehdon VE2 tapauksessa, sillä hankkeet yhdessä heikentävät pohjois- ja eteläpuolen metsäalueiden yhtenäisyyttä. Hankkeiden vieressä kulkeva valtatie 6 sekä rautatie ovat tosin pirstaloineet alueen metsiä jo ennestään. Huuhansuon-Suurisuon hankkeen vaikutukset muuttavaan linnustoon eivät kasva merkittävästi yhteisvaikutuksessa muiden aurinkovoimahankkeiden kanssa.

15.4.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Alla esitetyssä kaaviossa on yhteenveto linnuston nykytilan herkkyydestä, kielteisten vaikutusten suuruudesta ja vaikutusten merkittävyydestä eri hankevaihtoehtojen osalta.



P = pesimälinnusto
M = muuttava linnusto
* Metson osalta vaikutuksen suuruus on suuri

15.5 Haitallisten vaikutusten estäminen

Linnuston kohdalla keskeistä on metsän poiston ja rakennustöiden ajoittaminen keskeisimmän pesimäajan ulkopuolelle (huhti–heinäkuu). Toiminnan aikana hankkeen kielteisiä vaikutuksia linnustoon voi lieventää edistämällä lintujen pesintämahdollisuuksia paneelialueella muun muassa suojaisien ojien ja muiden pesintää helpottavien rakenteiden avulla. Paneelien heijastuksen synnyttämää järvivaikutelmaa lieventävät muun muassa paneelikentän epäyhtenäisyys ja paneelien vaihteleva suuntautuneisuus (Bennun ym., 2021).

15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Linnustoselvitykset sisälsivät pöllöselvityksen, pesimälinnuston piste-, kierto- ja linjalaskentaa, metsojen soidinpaikkakartoitusta, yölaulajien kartoitusta sekä päiväpetolintutarkkailua. Selvitysten ajankohdat olivat pääasiassa lajiryhmäkohtaisten suositusten mukaisia. Poikkeuksena oli kolmas linjalaskenta (20.6.), jonka myöhäinen ajankohta näkyi alhaisena parimääräarviona kyseisellä linjalla, sillä linnuston lauluaktiivisuus oli jo hiipumassa.

Tässä selostuksessa esitetyt havainnot ja tulokset vastaavat pääosin vuoden 2023 tilannetta, mutta vuosittainen vaihtelu alueella esiintyvässä lintulajistossa voi kuitenkin olla tätäkin laajempaa. Pesimälintujen suhteen useamman vuoden tarkkailuilla reviireissä voidaan todeta tarkemmin vuodesta toiseen toistuvat pesinnät/pesintäyritykset ja toisaalta sellaiset lintujen esiintymiset, jotka ovat vain ajoittaisia. Lintujen kannat vaihtelevat vuosien välillä. Osa lajeista ei välttämättä edes pesi vuosittain tarkastelluilla alueilla (esim. pöllöt, petolinnut ja muut harvalukuiset lajit). Kartoitusten vähäinen toisto erityisesti pesimälinnuston pistelaskennassa sekä petolintutarkkailussa lisää epävarmuutta, ja yksittäisiä huomionarvoisten lajien reviirejä saattoi jäädä havaitsematta myös alueen suuren koon vuoksi.

Päiväpetolintujen lentotarkkailua tehtiin vain yhden päivän ajan, minkä takia kaikkia petolintujen reviirejä ei välttämättä havaittu, kun otetaan huomioon selvitysalueen suuri koko. Pöllöselvitykset tehtiin oikea-aikaisesti sopivissa olosuhteissa, mutta epävarmuutta lisää pöllölajien voimakkaat vuosittaiset kannanvaihtelut riippuen saaliseläinten määristä (erityisesti myyrät). Linnuston osalta epävarmuus arvioidaan kohtalaiseksi.

Kartoitusten edustavuuteen liittyvää epävarmuutta on saatu vähennettyä hyödyntämällä arvioinnissa tehtyjen selvitysten ohella Suomen lajitietokeskuksen Laji.fi-tietokannan aineistoja.

16 LUONTO: ELÄIMISTÖ

16.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

16.1.1 Lähtötiedot

Alueen vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin seuraavia aineistoja:

- Suomen lajitietokeskus, 2024: Laji.fi-havaintoaineisto 1990–2024
- Luonnonvarakeskus, 2023, 2024a-b: suurpeto- ja riistahavaintoaineistot

Suomen Lajitietokeskukselle tehtiin aineistopyyntö 2.12.2024 Virva-viranomaisrajauksilla. Aineisto sisältää tiedot uhanalaisista, silmälläpidettävistä ja erityisesti suojeltavista lajeista; koko maassa rauhoitetuista kasvi- ja eläinlajeista; paikallisesti rauhoitetuista kasvi- ja eläinlajeista; EU:n luontodirektiivin liitteiden I, II ja IV lajeista; EU:n lintudirektiivin muuttolinnuista sekä suurista petolinnuista. Ajallisesti aineisto kattaa kaikki havainnot vuodesta 1990 lähtien.

16.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä alueelle tehtyjen luontoselvitysten sekä saatavilla olevien avoimien lajeja ja niiden elinympäristöjä koskevien aineistojen perusteella. Vaikutusten arviointi perustuu tietoihin alueen lajistosta ja elinympäristöistä sekä arvioon vaikutusten laajuudesta, kestosta ja voimakkuudesta. Vaikutusten arvioinnissa keskitytään sekä suoriin lajeihin kohdistuviin vaikutuksiin että lajien elinympäristöissä tapahtuvista muutoksista johtuviin vaikutuksiin. Metsäisen hankealueen muuttaminen rakennetuksi avoimeksi aurinkopaneelialueeksi pienentää ja pirstoo eläimistön elinympäristöjä. Hankealueen merkitys ekologisena yhteytenä sekä sen suurempi merkitys lajien ekologian kannalta on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa.

Nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty kappaleessa 15.1.2 *(Linnusto)*. Arvioinnissa vaikutusten merkittävyys on muodostettu näiden kriteerien pohjalta.

16.2 Hankealueen luontoselvitykset

Hankealueella on toteutettu selvitykset seuraavista Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista:

- Liito-orava (*Pteromys volans*). Liito-oravan esiintymistä kartoitettiin kattavasti potentiaalisista elinympäristöistä hankealueella sekä kohdennetuilla maastokäynneillä hankealueen ulkopuolella. Selvitys toteutettiin 11. – 13.4.2023.
- Viitasammakko (Rana arvalis). Viitasammakon esiintymistä selvitettiin 3.5. ja 8.–9.5.2023 kohdennetuin maastokäynnein hankealueelta ja sen ulkopuolelta. Viitasammakkoselvitystä täydennettiin ojitettujen Suurisuon ja Saunasuon osalta 6.5.2024.
- Lepakot. Vuonna 2023 kartoitusta tehtiin elokuussa kolmena iltana/yönä, 9.–10.8., 14.–15.8. ja 16.–17.8.2023 aktiivikartoitusmenetelmällä. Passiivikartoitusta tehtiin Tupavuoren luolan kohdalla neljän yön ajan 9.-13.8.2023. Lepakkokartoitusta täydennettiin aktiivikartoitusmenetelmällä muutamalla tärkeäksi arvioidulla kohteella 13.–14.6.2024.
- Kirjoverkkoperhonen (*Euphydryas maturna*). Suomen lajitietokeskuksen mukaiselta aiemmalta havaintopaikalta havainnoitiin aikuisia yksilöitä 21.6.2023. Lisäksi kartoitettiin kirjoverkkoperhosen toukkien seittipesiä 31.8.2023 potentiaalisiksi arvioiduilta lisääntymisalueilta.
- Sudenkorennot. Sudenkorentoja kartoitettiin potentiaalisilta kohteilta kolmesti, noin kuukauden välein: 29.6., 27.7. ja 29.8.2023.

Tiedot alueen muusta lajistosta perustuvat olemassa olevaan aineistoon. Luontoselvitysten menetelmät ja tulokset on kuvattu tarkemmin liitteessä 5.

16.3 Nykytila

16.3.1 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit

Luontodirektiivin liitteeseen IV(a) kuuluvat lajit ovat yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain nojalla. Luontodirektiivin liitteen lajien esiintymistä on kartoitettu hankealueella vuonna 2023 ja täydennetty viitasammakon ja lepakoiden osalta vuonna 2024.

Liito-orava

Liito-orava on viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa arvioitu vaarantuneeksi (VU). Lajitietokeskuksen mukaan liito-oravasta on tehty yksittäinen havainto hankealueen länsipuolelta Repovuoren alueelta. Hankealueen pohjoispuolelta, Kankaan pihapiiristä, on vuosina 2012–2014 tehty useita liito-oravahavaintoja. Nämä alueet sisällytettiin liito-oravaselvitykseen. Kartoitus toteutettiin noudattaen Ympäristöministeriön (Nieminen, 2017) inventointiohjeita, etsimällä kellanruskeita ulostepapanoita puiden juurilta. Papanoita kertyy eniten talven aikana pesäpuina käytettyjen puiden alle sekä pienemmässä määrin kulkuyhteyksinä ja ruokailuun käytettyjen puiden juurilta. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueen määrittelemiseksi käytetään papanoiden lisäksi muita havaintoja, kuten löydettyjä kolopuita ja risupesiä, sekä metsän ikää ja puulajisuhteita.

Maastoselvityksen perusteella Repovuoren havaintopaikkaan rajautuvat metsät selvitysalueella ja sen tuntumassa soveltuvat huonosti lajin elinympäristöksi. Kankaan pihapiirissä alueen metsää oli harvennettu ensin niin, että pesäpuiksi kelpaavat haavat olivat kaadettu. Sittemmin alueella on suoritettu avohakkuu ja liito-oravan elinympäristö on menetetty. Koko hankealue kuljettiin

kattavasti läpi, ja kaikki potentiaalisesti liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt tarkastettiin. Selvityksessä ei tehty havaintoja liito-oravista tai niiden jätöksistä, eikä tunnistettu liito-oraville soveltuvia elinympäristöjä. Selvitysalueelta ei tunnistettu muissakaan selvityksissä metsäalueita, jotka rakennepiirteiltään ja iältään voisivat soveltua liito-oravan elinympäristöksi.

Viitasammakko

Viitasammakko on viimeisimmän uhanalaisuusarvioinnin (Hyvärinen, 2019) mukaan elinvoimainen (LC). Selvitys toteutettiin Ympäristöministeriön (Saarikivi, 2017) inventointiohjetta noudattaen. Sää muuttui ensimmäisenä kartoituspäivänä liian kylmäksi, mutta oli otollinen viikkoa myöhemmin kartoituksia jatkettaessa. Selvityksessä huomioitiin Keskimmäinen, Vilkjärvi, Huuhansuon turvetuotantoalueen laskeutusaltaat, Suurisuolla sijaitseva Hakulilampi sekä suurimmiksi arvioidut ojat. Keväällä 2024 viitasammakkoselvitystä täydennettiin arvioimalla ojitettujen Suurisuon ja Saunasuon soveltuvuutta viitasammakoiden elinympäristöksi. Vuoden 2023 selvityksessä tehtiin useita viitasammakkohavaintoja. Viitasammakoita havaittiin useasta kohtaa Keskimmäisen rannoilta sekä Vilkjärven Kastniemenlahdesta. Lisäksi tehtiin yksittäishavainto Huuhansuon laskeutusaltaasta. Vuoden 2024 täydentävässä selvityksessä ei tehty havaintoja viitasammakosta, ja selvityksen perusteella Suurisuon ja Saunasuon ojat eivät sovellu viitasammakon elinympäristöksi.

Lepakot

Suomessa on tavattu 14 lepakkolajia, joista viisi on yleisiä ja runsaslukuisia (SLTY, 2023). Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat viimeisimmän uhanalaisuusarvioinnin (2019) mukaan elinvoimaisia (LC). Poikkeuksena ripsisiippa (*Myotis nattereri*), joka on erittäin uhanalainen (EN) ja pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*), joka on vaarantunut (VU). Kaikki Suomessa esiintyvät lepakot kuuluvat Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin.

Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjeiden (2023) mukaan selvityksen perusteella rajattavat kohteet luokitellaan kolmeen luokkaan:

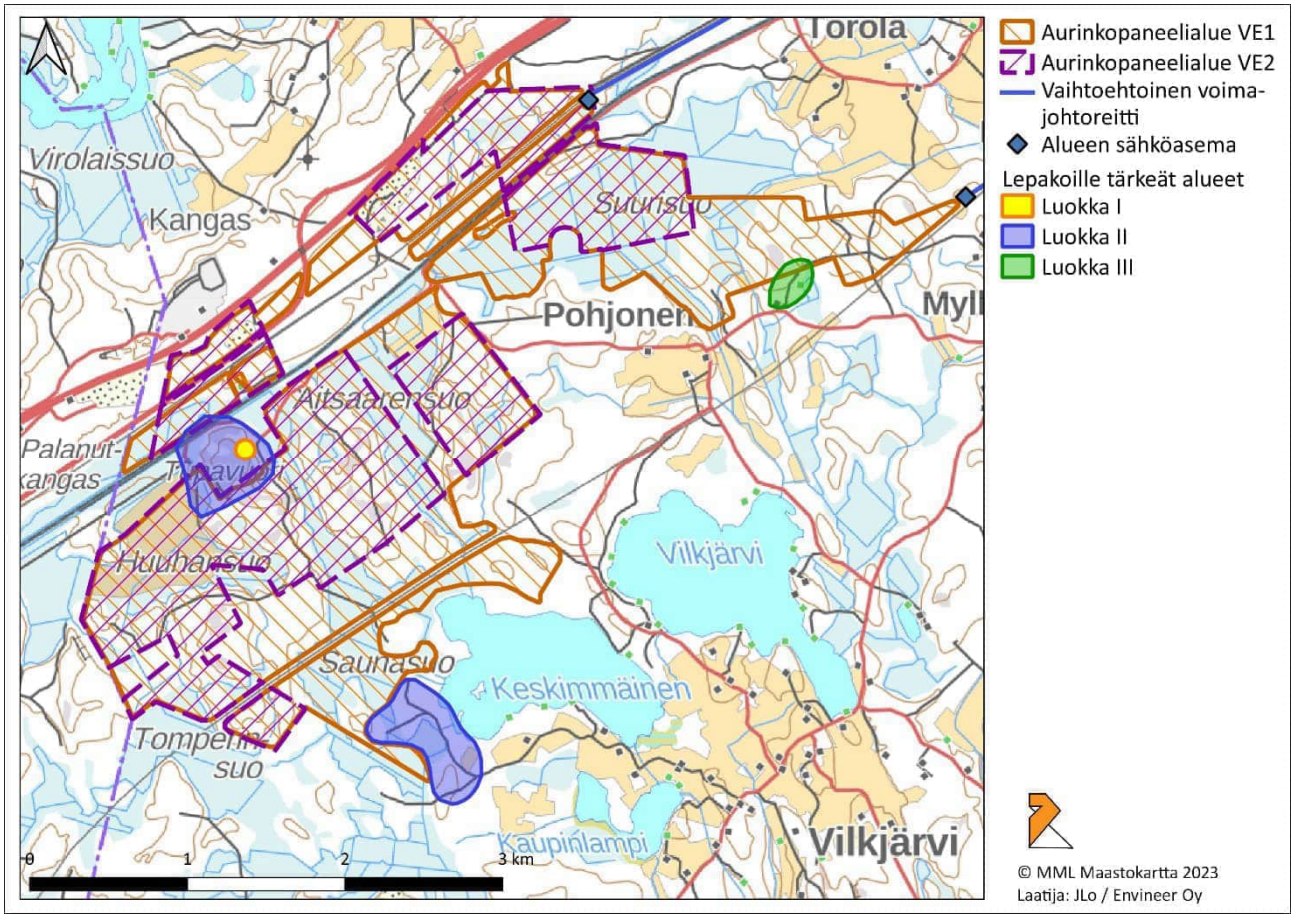
- Luokka I: Lainsäädännöllä suojellut kohteet. Lisääntymis- tai levähdyspaikka sekä sen käytölle kriittiset yhteydet. Hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulain nojalla kielletty.
- Luokka II: Erityisen tärkeät kohteet. Kyseessä on ravintoa tarjoava alue, mahdollinen tai todettu tärkeä siirtymäreitti tai näiden yhdistelmä.
- Luokka III: Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon.

Kartoitusmenetelminä käytettiin sekä aktiivi- että passiivikartoitusta. Aktiivikartoituksessa selvitysalueen metsäteitä ja polku-uria kuljettiin kävellen tai autolla kävelyvauhtia ja kuunneltiin lepakoiden ääniä lepakkodetektorin avulla. Vuonna 2023 kartoitusta tehtiin elokuussa kolmena iltana/yönä, 9.–10.8., 14.–15.8. ja 16.–17.8.2023. Passiivikartoitusta tehtiin tunnetulla lepakkokohteella, Tupavuoren luolan kohdalla, neljän yön ajan 9.-13.8.2023.

Vuonna 2024 aktiivikartoitusta täydennettiin muutamalla lepakoille tärkeäksi arvioidulla kohteella alueen etelä- ja itäosissa yhtenä yönä lepakoiden lisääntymisaikaan 13.–14.6.2024 klo 22.55–2.00.

Alueiden rakennukset kierrettiin läpi havainnoiden suoria ja epäsuoria merkkejä lepakoiden päiväpiiloista.

Vuoden 2023 aktiivikartoituksessa havaittiin runsaasti pohjanlepakoita ja siippoja, sekä yksi korvayökkö. Eniten havaintoja tehtiin Tupavuoren ympäristössä sekä selvitysalueen eteläosassa Keskimmäisen lounaispuolella. Vuoden 2023 havaintojen perusteella selvitysalueelta rajattiin neljä lepakoille tärkeää aluetta, joista yksi on luokiteltu luokkaan I (lainsäädännöllä suojellut kohteet), kaksi luokkaan II (erityisen tärkeät kohteet) ja yksi luokkaan III (monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet) (Kuva 52).



Kuva 52. Lepakkokartoitusten perusteella rajatut lepakoille tärkeät alueet ja niiden luokittelu.

Runsaan lepakkoaktiivisuuden perusteella Tupavuoren luola määritettiin lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikaksi (luokka I). Passiividetektori äänitti luolan kohdalla 47–85 lepakon ääntä yötä kohden, ja tulosten perusteella luolassa lisääntyy sekä pohjanlepakoita että siippalajeja. Tupavuoren luolan lähiympäristö on aktiivi- ja passiivikartoituksen perusteella lepakoille tärkeää saalistusaluetta, joten se rajattiin luokan II alueeksi.

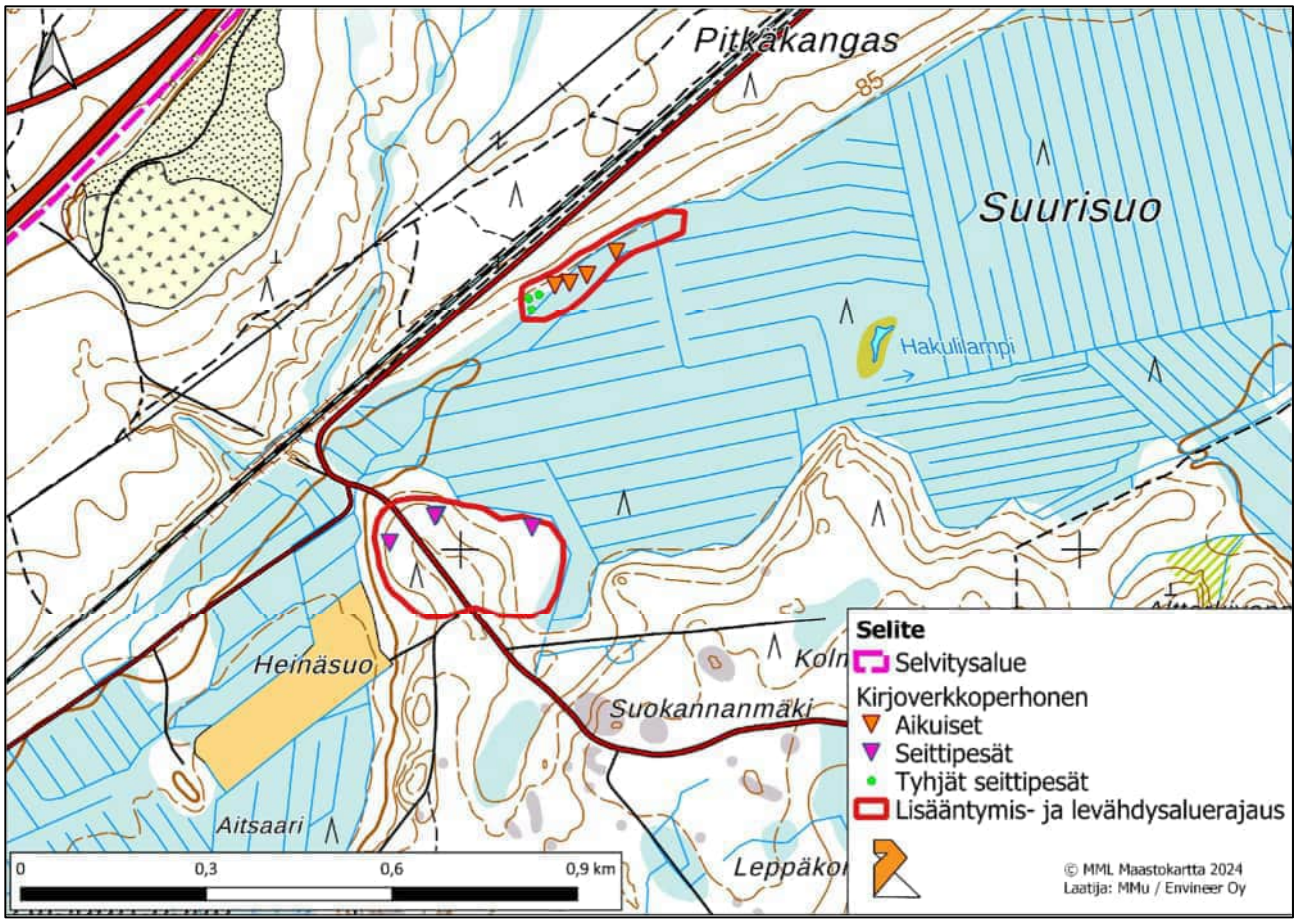
Selvitysalueen eteläosassa rajattiin luokan II alue (Palosaari-Ollinsaari-Harkivenmäki), luokittelun perusteena suuri havaintomäärä ja lajisto. Vuonna 2024 alue kartoitettiin uudestaan, ja havainnot vahvistivat käsitystä alueen merkityksestä tärkeänä saalistusalueena. Sen sijaan lepakoiden päiväpiiloihin viittaavia jälkiä ei alueelta havaittu.

Kirjoverkkoperhonen

Kirjoverkkoperhonen on levinneisyydeltään kaakkoinen ja viimeisimmän uhanalaisuusarvioinnin mukaan elinvoimainen (LC). Suomen Lajitietokeskukselta (2024) saatiin tieto kirjoverkkoperhosta koskevasta yksittäishavainnosta vuodelta 2008. Havaintopaikka tarkistettiin 21.6.2023, ja paikalla havaittiin useita aikuisia kirjoverkkoperhosia.

Kirjoverkkoperhosen esiintymispaikoilla lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi määritellään munintakasveja, kuten kangas- ja metsämaitikkaa, sisältävät avoimet ja puoliavoimet alueet, joilla todennäköisesti tapahtuu pääosa parittelusta ja joille lajin naaraat munivat (Nieminen & Nupponen, 2017). Aikuisia yksilöitä havainnoimalla voidaan todentaa lajin esiintyminen tietyllä alueella, mutta lisääntymispaikkojen rajaaminen pelkkien aikuisyksilöiden perusteella on jokseenkin epävarmaa ja johtaa helposti liian laajoihin rajauksiin. Käytännössä lisääntymispaikkojen tarkempi rajaus voidaan tehdä etsimällä lajin toukkia elo–syyskuun vaihteessa, jolloin toukkapesät ovat helpoimmin havaittavissa. Seittipesien havainnointi toteutettiin 31.8.2023 tarkistamalla potentiaalisimmat lisääntymisalueet Suurisuon länsireunoilta. Asuttuja seittipesiä löytyi neljä kappaletta.

Lisääntymis- ja levähdysaluerajaus (Kuva 53) perustuu tehtyjen lajihavaintojen lisäksi toukan ravintokasvin esiintymiseen alueella.



Kuva 53. Havaitut aikuiset (21.6.2023) kirjoverkkoperhoset, seittipesät (31.8.2023) sekä lisääntymis- ja levähdysalueen rajaus. Keskimmäisen asutun seittipesähavainnon kohdalla on kaksi erillistä pesää.

Maastokartoitusten jälkeen, vuonna 2024, hankealueelta on tehty useita havaintoja aikuisista kirjoverkkoperhosista (Suomen Lajitietokeskus, 2024). Havainnot sijoittuvat pääosin suunnitellun paneelialueen ulkopuolelle Pohjosen ja Törölän kylien lähiympäristöön. Yksi havainnoista sijoittuu suunnitellulle paneelialueelle, Huuhansuon turvetuotantoalueen laidalle. Aikuiset kirjoverkkoperhoset voivat liikkua käytännössä kaikkialla hankealueella, mutta karttatarkastelussa ja alueen maastoselvityksissä ei tunnistettu rajattujen alueiden lisäksi muita lajille soveltuvia lisääntymis- ja levähdysalueita. Siksi ei nähty tarpeellisena tehdä tarkempia kartoituksia muualla selvitysalueella.

Sudenkorennot

Suomessa on tavattu 63 sudenkorentolajia, joista kuusi on luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja. Hankealueella niistä voi levinneisyytensä ja elinympäristövaatimusten perusteella esiintyä lummelampikorento (*Leucorrhinia caudalis)*, sirolampikorento (*L. albifrons)*, täplälampikorento (*L. pectoralis*) ja idänkirsikorento (*Sympecma paedisca).* Lajit ovat elinvoimaisia (LC).

Sudenkorentoja kartoitettiin kauden aikana kolmesti, noin kuukauden välein: 29.6., 27.7. ja 29.8.2023. Kaikki maastotyöt toteutettiin ohjeelliseen inventointiaikaan klo 9–16 välillä. Kartoitusolosuhteet olivat selvityspäivinä vähintään kohtalaiset sudenkorentojen kartoittamiseen. Sudenkorentojen esiintyminen kartoitettiin Huuhansuon turvetuotantoalueen laskeutusaltaista, Suurisuon keskellä sijaitsevasta Hakulilammesta sekä Keskimmäisen länsi- ja pohjoisrannoilta. Kartoitukset tehtiin kulkemalla jalan rantojen ja havaintokohteiden tuntumassa. Kaikki havaitut korennot pyrittiin tunnistamaan lajilleen ja samalla arvioitiin yksilömääriä.

Suurisuolla sijaitsevalta Hakulilammelta havaittiin yksi täplälampikorento. Kyseinen lampi ei edusta lajin tyypillistä elinympäristöä, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti Hakulilampi ja sitä ympäröivän suojaavan kasvillisuuden muodostama vyöhyke rajattiin lajin lisääntymis- ja levähdysalueeksi (Kuva 54). Lisäksi havaintoja tehtiin 14:sta muusta sudenkorentolajista, jotka ovat tavanomaisia ja elinvoimaisia.



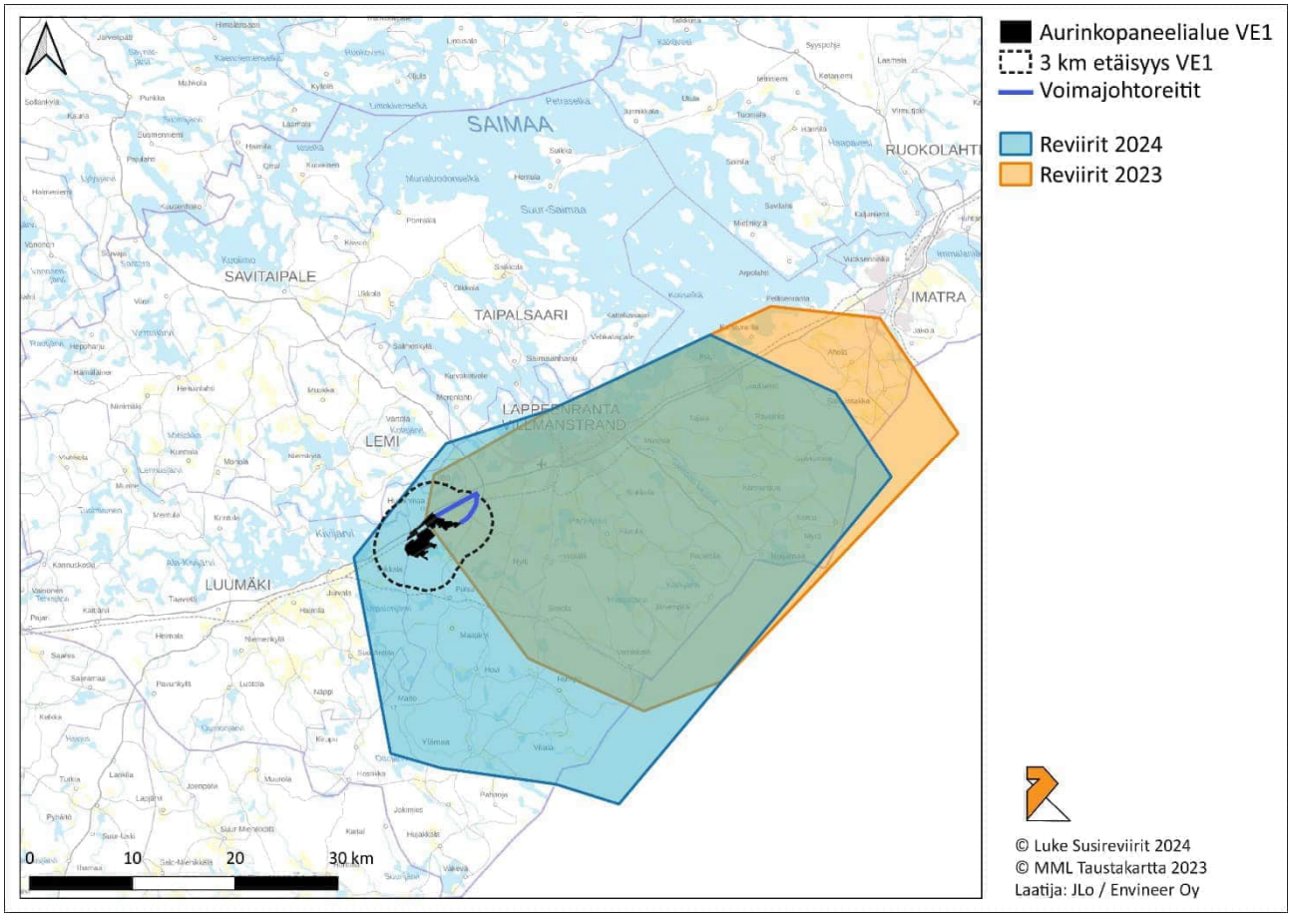
Kuva 54. Suurisuolla sijaitseva Hakulilampi (kuva: Maria Murto).

16.3.2 Suurpedot

Suurpedoista ilves (*Lynx lynx*), karhu (*Ursus arctos*) ja susi *(Canis lupus)* kuuluvat myös luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä.

Luonnonvarakeskus päivittää luonnonvaratieto-sivuston karttapalveluun ajantasaista tietoa Tassu-järjestelmään kirjatuista suurpetohavainnoista aina edellisten kahden kuukauden ajalta (Luke, 2024b). Havainnot ilmoitetaan 10 × 10 km ruuduilla, joita selvitysalueelle osuu neljä. Ajalta 18.8.-18.10.2024 karhusta on tehty 10 vahvistettua havaintoa, joista yksi on näköhavainto. Karhun kanta on vahvimmillaan Itä-Suomessa, joten on mahdollista, että hankealue on osa karhun elinpiiriä. Ilveksestä on tehty viisi vahvistettua havaintoa, joista yksi on näköhavainto. Myös ahmasta (*Gulo gulo*) on saatu yksi näköhavainto.

Sudesta on tehty runsaasti havaintoja: 14 vahvistettua havaintoa, joista 13 on näköhavaintoja (Luke, 2024b). Hankealueen ympäristöstä on laji.fi-aineistossa lisäksi yksi havainto suden ulosteesta vuodelta 2024 (Suomen Lajitietokeskus, 2024). Hankealue kuuluu kokonaisuudessaan Lappeenrannan reviiriin, joka on tunnistettu vuonna 2023 (Kuva 55) (Luke, 2024a).



Kuva 55. Susireviirit hankkeen ympäristössä vuosina 2023 ja 2024. Vuosina 2020–2022 lähistöllä ei ole sijainnut susireviiriä.

16.3.3 Riistaeläimet ja riistatalous

Riistaeläimet kuuluvat monimuotoisuutta tukeviin luonnonarvoihin. Riistalajien käyttämät laidun-, ruokailu, soidin- ja lisääntymisalueet sekä kulkureitit on tarpeen ottaa huomioon esimerkiksi laajempiin maankäytön muutoksiin johtavassa suunnittelussa. Riistaeläinten kulkuyhteyksien turvaaminen turvaa myös monien muiden lajien liikkumista.

Hankealueella voi pienriistalajeista (pl. linnut) esiintyä levinneisyytensä perusteella esimerkiksi näätä (*Martes martes*), kärppä (*Mustela erminea*), mäyrä (*Meles meles*), supikoira (*Nyctereutes procyonoides)*, kettu (*Vulpes vulpes*), orava (*Sciurus vulgaris)*, rusakko (*Lepus europaeus*) ja metsäjänis (*Lepus timidus*).

Hirvitiheys hankealueella ja sen ympäristössä on noin 3,7 hirveä (*Alces alces*) / 1000 ha (Luke, 2023). Kantatiheydet ilmoitetaan 5 × 5 kilometrin ruuduilla. Suomessa suurista hirvitiheyksistä puhutaan, kun alueen tiheys on yli 4,0 ja pienistä, kun tiheys on alle 2,2. Hankealueen ja sen lähiympäristön hirvitiheys on siis melko suuri. Valkohäntäkauriin (*Odocoileus virginianus*) kantatiheydeksi arvioidaan 2,6 yksilöä / 1000 ha. Valkohäntäkauriin esiintyminen painottuu Lounais-Suomeen, jossa kantatiheys voi olla jopa 40 yksilöä / 1000 ha. Hankealueella kantatiheys on siis pientä. Hankealueelta lounaispuolelta on myös ilmoitettu 2–4 villisikaa (*Sus scrofa*), mutta havainnot ovat koko vuoden 2024 ajalta.

Määrällisesti suurin osa Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankealueella esiintyvistä eläimistä on elinvoimaisia eivätkä suojelullisesti erityisesti huomioitavia. Useimmat lajeista ovat kuitenkin riippuvaisia metsäelinympäristöstä ja siten vaikutuksille herkkiä. Erityisesti suurpetojen sekä EU:n luontodirektiivin lajeista viitasammakon, lepakoiden, kirjoverkkoperhosen ja täplälampikorennon esiintyminen hankealueella on huomioitava hankkeen vaikutuksia arvioitaessa.

Hankealueen nykytilan herkkyys luokitellaan kohtalaiseksi suurpetojen ja täplälampikorennon suhteen, suureksi viitasammakon, kirjoverkkoperhosen ja lepakoiden suhteen sekä vähäiseksi muun eläimistön kannalta. Suuren herkkyyden kriteerinä on käytetty direktiivilajin lisääntymis- ja levähdysalueen olemassaoloa vaikutusalueella, mutta täplälampikorennon osalta arviota on laskettu, koska lisääntymis- ja levähdysalueen rajaus perustuu yksittäishavaintoon ja alue soveltuu lajille huonosti.

16.4 Vaikutusten arviointi

16.4.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Hankealueen eläimistöön ei kohdistu nykyistä suurempia vaikutuksia.

Hankevaihtoehdossa VE0 hankealueen eläimistöön ei kohdistu nykyistä suurempia vaikutuksia.

16.4.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista havaittiin maastoselvityksissä useita lepakkolajeja, viitasammakko, kirjoverkkoperhonen ja täplälampikorento. Näistä kaikilla on myös lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai -alueita hankkeen vaikutusalueella, ja ne on rajattu pääosin paneelialueiden ulkopuolelle. Lisäksi alueella esiintyy aineistojen mukaan kaikkia suurpetolajeja.

Suurimmat vaikutukset tulevat alueiden puuston raivaamisesta. Alueilla sijaitsevat eläinten elinympäristöt häviävät joko kokonaan tai vähintäänkin elinympäristöt pienenevät ja pirstaloituvat. Vaikutusten merkittävyyttä lisää se, että alue on suurelta osin metsää. Hankealue sijaitsee suhteellisen yhtenäisellä metsäalueella verrattuna itä- ja länsipuolen mm. peltojen voimakkaasti pirstomiin metsiin, mikä korostaa hankkeen elinympäristöjä pirstaloivaa vaikutusta alueellisesti.

Hankkeen toteutuessa mahdolliset ekologiset yhteydet ja kulkureitit voivat katketa tai muuttaa paikkaa. Hanke heikentää merkittävästi eläinten kulkemista hankealueen läpi etenkin pohjois–eteläsuunnassa siitäkin huolimatta, että paneelialuetta ei aidata. Tämä koskee muun muassa hirvieläimiä ja suurpetoja. Erämaisiin olosuhteisiin sopeutuneet suurpedot voivat vältellä aurinkopaneelialuetta ja estää siten eläinten liikkumista elinympäristöjen välillä. Valtatie 6:n ali kulkee hankealueen kohdalla kaksi alikulkutunnelia, joita eläimet voivat käyttää kulkureitteinä valtatien ali. Hankkeen toteutumisen myötä kyseisten kulkureittien hyödyntäminen vaikeutuu selvästi. Lisäksi eläinten liikkuminen koillis-lounassuunnassa vaikeutuu, kun paneelialueen sekä eteläpuolisen järven, Keskimmäisen väliin ei jää metsäistä kulkuyhteyttä.

Lähialueen eläimistöön kohdistuu suoria vaikutuksia rakentamisen aikaisesta melusta, tärinästä sekä visuaalisesta häiriöstä. Todennäköisin vaikutus hankkeen toteutuessa on, että häiriötä huonosti sietävät lajit siirtyvät varsinaisten hanketoimien alueilta etäämmälle. Suurin häiriövaikutus ajoittuu rakennusvaiheeseen, jonka jälkeen eläimet tottuvat vähitellen aurinkovoimaloiden toimintaan.

Lepakkolajeista hankealueella esiintyy pohjanlepakko, korvayökkö sekä useita siippalajeja. Hankkeen toteutuessa lepakoiden elinympäristöt heikkenevät alueella merkittävästi. Tupavuorella sijaitseva luola on runsaan lepakkoaktiivisuuden perusteella määritelty lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueeksi, ja sen ympäristö lepakoille tärkeäksi saalistusalueeksi. Vaikka hankkeen toteutuminen ei hävitä lepakoiden lisääntymis- ja levähdysaluetta, Tupavuoren ympärille suunnitellut paneelikentät heikentävät alueen soveltuvuutta ravinnonhakuun. Lisäksi paneelikentät eristävät Tupavuoren aluetta muista lepakoiden elinympäristöistä, kuten hankealueen etelärajalla sijaitsevasta tärkeästä ruokailualueesta. Näin ollen Tupavuoren lisääntymis- ja levähdyspaikan laatu heikkenee selvästi. Elinolot Tupavuoren ympäristössä heikkenevät etenkin siipoilla, jotka suosivat siirtymä- ja ruokailualueina hämäriä metsiä ja joiden ruokailualueet sijaitsevat usein lähellä päiväpiiloja (SLTY ry, 2023). Pohjanlepakko taas ei ole yhtä riippuvainen varjoisista siirtymäreiteistä ja käyttää muita lepakkolajeja useammin myös avoimia ympäristöjä saalistukseen. Paneelialueiden soveltuvuus lepakoiden ruokailualueiksi riippuu siitä, onko hyönteisravintoa riittävästi tarjolla, mutta hankkeen toteuttamisen vaikutukset lentävien hyönteisten määrään on vaikea arvioida. Ranskassa tehdyssä tutkimuksessa (Barré ym., 2024) on havaittu lepakoiden saalistusmenestyksen

heikkenevän aurinkopaneelikenttien seurauksena, mikä voi viitata pienempään saaliseläinten määrään. Tulokset eivät ole suoraan verrattavissa Huuhansuon-Suurisuon hankkeeseen, sillä tutkimus on tehty avoimessa ympäristössä. Suomessa valoisat yöt rajoittavat lepakoiden saalistamista avoimissa ympäristöissä, joten metsän poistaminen on tässä hankkeessa merkittävin yksittäinen lepakoiden elinolosuhteita heikentävä tekijä.

Selvityksissä havaittiin viitasammakoita Keskimmäisen ja Vilkjärven rannoilta. Kyseiset lisääntymis- ja levähdysalueet rajautuvat paneelialueen ulkopuolelle ja säilyvät nykyisenkaltaisina. Keskimmäisen pohjoisella rannalla aurinkopaneelialueen läheisyyden ei arvioida merkittävästi vaikuttavan viitasammakoiden elinympäristöön sitä heikentävästi. Aurinkovoimaloiden rakentaminen voi aiheuttaa viitasammakoille pientä häiriövaikutusta. Paneelialueella havaittiin yksi viitasammakko soveltuvasta elinympäristöstä Huuhansuon laskeutusaltaalta. On jossain määrin epäselvää, kuinka voimakkaasti viitasammakon elinympäristö tulee muuttumaan kohteella, mutta mikäli alueen kosteusolosuhteet säilyvät jokseenkin entisellään ja alueelta löytyy avoimia ojavesiä jatkossakin, ei viitasammakon esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole uhattuna.

Selvityksissä todetut kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdysalueet on rajattu aurinkopaneelialueiden ulkopuolelle, eikä paneelialueelta ole tunnistettavissa lajin lisääntymiseen erityisesti soveltuvia alueita. Samoin lähes kaikki Lajitietokeskuksen havainnoista sijoittuvat rakennettavan alueen ulkopuolelle. Hankkeella ei siten arvioida olevan merkittävää suoraa heikentävää vaikutusta lajin lisääntymis- ja levähdysalueisiin. Puoliavointen ympäristöjen lajina kirjoverkkoperhoselle ei arvioida olevan suoraa haittaa puuston poistamisesta lisääntymisalueiden välittömästä lähiympäristöstä. Alueiden säilyminen lajin lisääntymiselle soveltuvana riippuu ravintokasvin (kangasmaitikka) saatavuudesta tulevaisuudessa, mihin voi vaikuttaa muun muassa elinympäristöjen valo-olosuhteiden muutos.

Sudenkorennoista havaittiin yksi luontodirektiivin IV-liitteen laji, täplälampikorento, Suurisuon Hakulilammelta. Kohde on rajattu paneelialueen ulkopuolelle lajin lisääntymis- ja levähdysalueen säilyttämiseksi. Puuston poistaminen ja aurinkopaneeleiden rakentaminen Suurisuolla saattaa edistää Hakulilammen rehevöitymistä ja heikentää täplälampikorennon elinympäristöä, tosin lampi on jo nykyisellään lajin lisääntymiseen huonosti soveltuva.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, mutta nykyisten voimajohtojen myötäisesti, joten elinympäristöjen menetys ja pirstoutuminen on vähäistä. Siten ilmajohdon rakentamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta eläinten tilankäyttöön alueella. Ilmajohdon rakentamisen aikana ilmenee häiriövaikutuksia, jotka voivat karkottaa eläinlajeja.

Toiminta

Toimintavaiheessa aurinkopaneelikenttä on melko staattisessa tilassa. Mahdolliset vaikutukset eläimistöön ovat este- ja käytävävaikutukset sekä visuaaliset ja ihmistoiminnasta johtuvat häiriöt.

Toimintavaiheessa liikenne, paneelialueen avoin ympäristö sekä aurinkovoimaloiden aiheuttama visuaalinen häiriö vaikuttavat lähialueen eläinten käyttäytymiseen ja hankealueen välttelyyn. Aurinkovoimaloiden toimintaa tarkkaillaan etänä, mutta alueella tehdään harvalukuisesti myös huolto- ja kunnossapitokäyntejä, joiden yhteydessä aiheutuu ihmisen aiheuttamaa hetkellistä häiriötä. Suurpedoille ja muulle nisäkäslajistolle hankkeen toiminta-ajan häiriövaikutukset ovat

suurimpia toiminnan käynnistymisen alussa, mutta lieventyvät ajan myötä eläinten tottuessa aurinkopaneelialueeseen.

Aurinkopaneelit luovat pysyvän esteen, joka heikentää ekologisia yhteyksiä ja eläinten tilankäyttöä alueella. Lähelle maanpintaa sijoitettavien aurinkovoimalarakenteiden vaikutukset kohdistuvat ekologisten yhteyksien toimivuuden kannalta lähinnä kookkaampiin maanisäkkäisiin paneelialueen aiheuttaman estevaikutuksen kautta. Estevaikutukset koskevat erityisesti hirveä, jonka tiheys on alueella suuri. Aurinkopaneelialuetta ei kuitenkaan aidata, mikä mahdollistaa eläinten liikkumisen paneelialueen läpi.

Paneelialueen soveltuvuus lepakoiden ruokailuun riippuu suuresti hyönteisten määrästä, jota on vaikea arvioida etukäteen. On mahdollista, että aurinkopaneelien heijastus houkuttelee hyönteisiä ja näin edistää lepakoiden ravinnonsaantia myös paneelikentällä (Harrison ym., 2016).

Viitasammakoiden esiintymisalueille ei arvioida kohdistuvan erityisiä vaikutuksia aurinkopaneelien varsinaisen toiminnan aikana rakentamisen aiheuttamien muutosten jälkeen. Pieniä välillisiä vaikutuksia lajin elinympäristöihin Keskimmäisen ja Vilkjärven rannoilla voi syntyä paneelialueelta tulevan pintavalunnan kautta.

Kirjoverkkoperhoseen tai täplälampikorentoon ei arvioida kohdistuvan merkittäviä lisävaikutuksia aurinkopaneeleiden rakentamisen jälkeen. Aikuiset kirjoverkkoperhoset voivat ruokaillessaan hyödyntää paneelialueilla kukkivia eri kasvilajeja. Aurinkopaneeleiden heijastama polarisoitunut valo saattaa houkutella akvaattisia hyönteisiä, mikä saattaa häiritä muun muassa sudenkorentojen lisääntymistä (Horváth ym., 2009; Harrison ym., 2016).

Sähkönsiirrosta ei synny merkittäviä toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimistöön rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten lisäksi.

Toiminnan päättyminen

Purkamisvaiheessa syntyvä melu, pöly, tärinä ja visuaalinen häiriö voivat kohdistua hankealuetta ympäröiviin elinympäristöihin ja vaikuttaa eläinlajien elinvoimaisuuteen. Edellä mainittu koskee myös hankealueen tai lähialueen direktiivilajeja (lepakot, viitasammakko, kirjoverkkoperhonen, täplälampikorento). Voimaloiden purkamisen jälkeen hankkeen häiriö- ja estevaikutukset loppuvat, mutta elinympäristömuutokset vaikuttavat eläinlajien esiintymiseen ja liikkumiseen alueella vielä pitkän aikaa.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan viitasammakon, kirjoverkkoperhosen ja täplälampikorennon osalta pieniksi ja kielteisiksi. Lepakoiden osalta vaikutus arvioidaan suureksi ja kielteiseksi etenkin Tupavuoren lisääntymis- ja levähdyspaikan heikkenemisen vuoksi. Suurpetojen ja muun eläimistön osalta vaikutus arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi.

16.4.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE2 rakentamisesta syntyvät häiriö- ja estevaikutukset sekä elinympäristömuutokset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset koskevat selvästi pienempää aluetta. Eläinten elinympäristöjen menetys on siten vähäisempää. Vaihtoehtoon VE1 verrattuna aurinkopaneelialue koostuu kahdesta selvästi erillään olevasta kokonaisuudesta, ja paneelialueen ja kaakkoispuolen järvien väliin jää leveähkö metsäkaistale, mikä mahdollistaa muun muassa hirvieläinten ja suurpetojen paremman liikkumisen elinympäristöjen välillä. Näin ollen alueen ekologisten yhteyksien heikkeneminen on vaihtoehdossa VE2 selvästi vähäisempää kuin vaihtoehdossa VE1. Rakentaminen kohdistuu kuitenkin edelleen laajalle alueelle, millä on huomattava vaikutus paikalliseen eläimistöön.

Lepakoihin kohdistuva vaikutus on vaihtoehdossa VE2 kokonaisuudessaan hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, sillä elinympäristöjen heikkeneminen koskee pienempää aluetta. Tupavuoren lisääntymis- ja levähdyspaikka sekä tärkeä ruokailualue jäävät vaihtoehdon VE1 tapaan eristyksiin, sen sijaan hankealueen eteläosan lepakoille tärkeän alueen lähiympäristö säilyy nykyisenkaltaisena ja liikkuminen ruokailualueiden ja päiväpiilojen välillä helpottuu.

Viitasammakoihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta Keskimmäisen rannalla esiintyviin viitasammakoihin rakentamisella ei ole juurikaan vaikutusta.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset kirjoverkkoperhoseen ja täplälampikorentoon ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta aurinkopaneelien rakentaminen ei kohdistu yhtä laajalle alueelle lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ympäristössä. Siten hankkeen mahdolliset suorat vaikutukset lajien elinympäristöihin jäävät vähäisemmiksi.

Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta sähkönsiirron vaihtoehtoinen toteuttaminen maakaapelilla aiheuttaa vähäisemmän elinympäristöjen menetyksen.

Toiminta

Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset ulottuvat pienemmälle alueelle. Eläinten tilankäytön suhteen hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset jäävät vaihtoehdossa VE2 selvästi pienemmiksi kuin vaihtoehdossa VE1 parempien ekologisten yhteyksien takia.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset ulottuvat pienemmälle alueelle.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioidaan viitasammakon, kirjoverkkoperhosen ja täplälampikorennon osalta pieniksi ja kielteisiksi. Lepakoiden osalta vaikutus arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Suurpetojen ja muun eläimistön osalta vaikutus arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi.

16.4.4 Yhteisvaikutukset

Palanutkankaan alueen ja Huuhansuo-Suursuon aurinkovoimahankkeet yhdessä kaventavat eläinlajien elintilaa alueella entisestään. Lisäksi eläinten liikkuminen pohjois–eteläsuunnassa vaikeutuu, erityisesti siitä syystä, että Palanutkankaan aurinkovoima-alueet tullaan aitaamaan. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta ekologinen yhteys pohjois- ja eteläpuolen metsäalueiden välillä heikkenee. Erikseen selvitettyjen direktiivilajien (liito-orava, viitasammakko, lepakot, kirjoverkkoperhonen, sudenkorennot) kohdalla Huuhansuon-Suurisuon hankkeen vaikutusten ei arvioida merkittävästi kasvavan hankkeiden yhteisvaikutuksesta. Palanutkankaan hankkeet kaventavat lepakoiden elintilaa lähellä Tupavuoren lisääntymispaikkaa. Muista direktiivilajeista ainakin kirjoverkkoperhosen esiintyminen Palanutkankaalla on mahdollista.

16.4.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 42) on yhteenveto nykytilan herkkyydestä ja kielteisten vaikutusten suuruudesta ja vaikutusten merkittävyydestä eri hankevaihtoehtojen osalta.

Taulukko 42. Hankkeen vaikutusten suuruus ja merkittävyys eläimistön osalta. (merkittävyys: + positiivinen / - negatiivinen)

Hankevaihtoehto	Luontoarvo	Nykytilan herkkyys	Vaikutusten suuruus	**Merkittävyys**
VE0	Viitasammakko	Suuri	Ei vaikutusta	Merkityksetön
	Lepakot	Suuri	Ei vaikutusta	Merkityksetön
	Kirjoverkkoperhonen	Suuri	Ei vaikutusta	Merkityksetön
	Sudenkorennot	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Merkityksetön
	Suurpedot	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Merkityksetön
	Muu eläimistö	Vähäinen	Ei vaikutusta	Merkityksetön
VE1	Viitasammakko	Suuri	Pieni	Kohtalainen -
	Lepakot	Suuri	Suuri	Suuri -
	Kirjoverkkoperhonen	Suuri	Pieni	Kohtalainen -
	Sudenkorennot	Kohtalainen	Pieni	Pieni -
	Suurpedot	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen -
	Muu eläimistö	Vähäinen	Keskisuuri	Pieni -
VE2	Viitasammakko	Suuri	Pieni	Kohtalainen -
	Lepakot	Suuri	Keskisuuri	Suuri -
	Kirjoverkkoperhonen	Suuri	Pieni	Kohtalainen -
	Sudenkorennot	Kohtalainen	Pieni	Pieni -
	Suurpedot	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen -
	Muu eläimistö	Vähäinen	Keskisuuri	Pieni -

16.5 Haitallisten vaikutusten estäminen

Haitallisten eläimistöön kohdistuvien vaikutusten estämisen tai vähentämisen keskiössä on rakennus- ja maankäyttötöiden ajoittaminen nisäkäslajien lisääntymis- ja pesimisajan ulkopuolelle. Lisäksi tulee huomioida eläinten liikkumiseen ja ekologiseen verkostoon vaikuttavat tekijät, erityisesti suurten nisäkäslajien mahdollisuus liikkua turvallisesti paneelialueen läpi.

Huuhansuolla sekä Keskimmäisen pohjoisrannalla sijaitsee viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita paneelialueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Rakentamisessa tulee kiinnittää erityistä huomiota lisääntymis- ja levähdysalueiden kosteusolosuhteiden säilymiseen mahdollisimman ennallaan. Rakentaminen tulee ajoittaa viitasammakon lisääntymisajan ulkopuolelle, jottei lajille aiheudu häiriötä.

Lepakoiden osalta hankevaihtoehtojen puitteissa olennaisinta on säilyttää lisääntymis- ja levähdyspaikkana toimivan Tupavuoren luolan välitön lähiympäristö ennallaan ja varmistaa, että lepakoille on jatkossakin suojaisia siirtymäreittejä luolasta ympäröiviin metsiin. Tupavuoren lisääntymis- ja levähdyspaikan sekä paneelialueen eteläpuolella sijaitsevan tärkeän ruokailualueen

väliin tulisi harkita jätettäväksi ekologinen yhteys, joka lieventäisi lepakoiden eristäytymistä ruokailualueilta.

Kirjoverkkoperhosen elinalueiden läheisyydessä on huomioitava lajin lisääntymis- ja levähdysalueiden olosuhteiden säilyminen mahdollisimman ennallaan.

16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijöitä on käsitelty luontoselvitysten osalta laajemmin hankkeen luontoselvitysraportissa (Liite 5), jonka johtopäätökset esitetään seuraavassa lyhyesti.

Lepakoita kartoitettiin kolmena yönä elokuussa 2023 ja yhtenä yönä kesäkuussa 2024 hyvissä sääolosuhteissa. Kartoituksella saatiin hyvä yleiskuva lepakoiden tärkeistä saalistusalueista ja siirtymäreiteistä selvitysalueella. Suurelta osin selvitysaluetta selvitykset painottuivat vuodenkierrossa loppukesään, mikä erityisesti lepakoiden lisääntymispaikkojen sijaintien määrittämiseksi on liian myöhään. Lepakoiden aktiivisimpana lisääntymisaikana vuonna 2024 kartoitettiin vain hankealueen itä- ja eteläosien rajatut tärkeät lepakkoalueet. Alueella oli etukäteen tiedossa yksi lepakkokohde, Tupavuoren luola, joka voitiin määritellä lisääntymis- ja levähdyspaikaksi passiivikartoituksen tulosten perusteella. Selvitysalueen muut mahdolliset lisääntymis- ja levähdyspaikat rajautuvat hyvin todennäköisesti rajatuille luokan II ja III lepakkoalueille. Vuoden 2024 kesäkuun täydentävässä kartoituksessa alueen rakennuksista ei löydetty merkkejä lepakoiden päiväpiiloista, eikä hankealueelta havaittu maastoselvityksissä muita kohteita, jotka voisivat toimia lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoina. Lepakkokartoituksen osalta epävarmuus arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

Liito-oravan esiintymistä kartoitettiin kohdennetuilla maastokäynneillä, joiden katsotaan olleen oikea-aikaisia. Myös hankealueen ulkopuolinen, potentiaalinen liito-oravakohde huomioitiin maastoselvityksessä. Muissa maastotöissä ei kauden aikana havaittu rakennepiirteiltään liito-oraville soveltuvia alueita, jotka olisivat jääneet varsinaisen selvityksen ulkopuolelle. Liito-oravaselvityksen osalta epävarmuus arvioidaan pieneksi.

Viitasammakon esiintymistä kartoitettiin niin ikään kohdennetuilla maastokäynneillä, joiden katsotaan olleen oikea-aikaisia. Sääolosuhteet olivat selvitykselle suotuisat muilta osin, paitsi ensimmäisenä kartoitusiltana Huuhansuon turvetuotantoalueella, jolloin selvitys jouduttiin keskeyttämään rajusti viilenneen sään vuoksi. Kohteiksi valikoituivat Huuhansuon turvetuotantoalueen laskeutusaltaat, vesistöjen rannat sekä alueella sijaitsevat suurimmat ojat. Viitasammakkoselvitystä täydennettiin vuonna 2024 Suurisuon ja Saunasuon osalta. Muut ojitetut suot ja joitain isompia ojia on jäänyt selvityksen ulkopuolelle. Selvitysalueen laajuus huomioon ottaen viitasammakolle soveltuvista erilaisista elinympäristöistä on kuitenkin saatu kattava kuva. Viitasammakkoselvityksen epävarmuus arvioidaan kohtalaiseksi Huuhansuon turvetuotantoalueen ja selvitysalueen ojien ja ojitettujen soiden osalta, muilta osin epävarmuus arvioidaan pieneksi.

Kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdysalueen tarkka määrittäminen tehdään seittipesien perusteella. Inventointi suoritettiin elo-syyskuun vaihteessa suositusten mukaisesti. Karttatarkastelussa ja maastoselvityksissä selvitysalueelta ei ole tunnistettu lajin lisääntymiseen erityisesti soveltuvia alueita kahden rajatun lisääntymis- ja levähdysalueen lisäksi. Selvitysalue on

kuitenkin laaja, joten on mahdollista, että lisääntymiseen soveltuvia alueita on jäänyt tunnistamatta. Kirjoverkkoperhosselvitykseen kohdistuva epävarmuus arvioidaan kohtalaiseksi.

Luontodirektiivin liitteeseen IV(a) kuuluvilla sudenkorennoilla on toisistaan eroavat, optimaaliset inventointiajat. Esimerkiksi täplälampikorento havaittiin Hakulilammella ohjeellisen kartoitusajankohdan ulkopuolella, mutta tämä ei todennäköisesti vaikuttanut tehtyihin johtopäätöksiin. Sudenkorentoselvitykseen kohdistuva epävarmuus arvioidaan pieneksi.

Kaikissa eliöryhmissä esiintyy luontaista kantojen kokoon ja esiintymisalueisiin liittyvää vaihtelua, mistä johtuen alueellisesti oikein kohdennetuillakin luontokartoituksilla saavutetaan väistämättä ainoastaan ajallisesti rajallinen kuva tarkasteltavista populaatioista. Huuhansuon-Suurisuon hankealueen luonnoltaan varsin tavanomaisten elinympäristöjen kohdalla on kartoituksissa todennäköisimmin kuitenkin pystytty arvioimaan alueen luontoarvoihin kohdistuvat hankevaikutukset riittävällä tarkkuudella.

Suurpetoja tai muita eläinlajeja ei kartoitettu erikseen, vaan arviointi pohjautuu valmiisiin aineistoihin. Tämä lisää epävarmuutta etenkin suurpetojen kohdalla. Olemassa olevan aineiston mukaan alueella esiintyy kaikkia suurpetolajeja ja alue sijaitsee susireviirillä, mutta jää jossain määrin epävarmaksi, sijoittuuko hankealue suurpetolajien elinpiirien ydinalueille. Nisäkkäiden lumijälkilaskenta olisi mahdollisesti antanut lisätietoa suurpetojen ja muiden nisäkkäiden esiintymisestä hankealueella, mutta ei todennäköisesti olisi muuttanut ratkaisevasti vaikutusarviota. Maastoselvityksissä ei tehty suurpetojen pesintään viittaavia havaintoja. Suurpetoja ja muuta eläimistöä koskevan vaikutusarvioinnin epävarmuus arvioidaan kohtalaiseksi.

17 LUONTO: KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

17.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

17.1.1 Lähtötiedot

Alueen vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin seuraavia aineistoja:

- MML: Ortokuvat 2024
- MML: Maastokartta 2024
- Suomen lajitietokeskus 2024: Aineistopyyntö
- Suomen ympäristökeskus, 2018: maanpeite, Corine Land Cover 2018
- Suomen ympäristökeskus: Metsien monimuotoisuus, VMA 6 Lahopuupotentiaali – sakot + metsikön kytk + metsälajit + ML10§ + suojelualuekytkeytyvyys 2018
- Suomen ympäristökeskus, 2024: suo- ja metsäkasvillisuusvyöhykkeet
- Luonnonvarakeskus: Puuston ikä 2021
- Metsäkeskus 2024: Erityisen tärkeät elinympäristöt

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja Metsäkeskuksen tuottamia avoimia aineistoja. Alueen eliölajiston selvittämiseksi Suomen Lajitietokeskukselle tehtiin viimeisin aineistopyyntö 2.12.2024 Virva-viranomaisrajauksilla. Aineisto sisältää tiedot uhanalaisista, silmälläpidettävistä ja erityisesti suojeltavista lajeista; koko maassa rauhoitetuista kasvi- ja eläinlajeista; paikallisesti rauhoitetuista kasvi- ja eläinlajeista; EU:n luontodirektiivin liitteiden I, II ja IV lajeista; EU:n lintudirektiivin muuttolinnuista sekä suurista petolinnuista. Ajallisesti aineisto kattaa kaikki havainnot vuodesta 1990 lähtien. Lisäksi aiemmin samoilla rajauksilla tehtyjen aineistopyyntöjen havaintotiedot ovat olleet käytössä maastotöiden tukena.

17.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä alueelle tehtyjen luontoselvitysten ja avoimien paikkatietoaineistojen perusteella. Vaikutusten arviointi perustuu tietoihin alueen lajistosta ja luontotyypeistä sekä arvioon vaikutuksen laajuudesta, kestosta ja voimakkuudesta. Vaikutusten arvioinnissa keskitytään lajien elinympäristöissä tapahtuvista muutoksista johtuviin vaikutuksiin sekä suoriin lajeihin ja luontotyyppeihin kohdistuviin vaikutuksiin.

Nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty kappaleessa 15.1.2 (*Linnusto*). Arvioinnissa vaikutusten merkittävyys on muodostettu näiden kriteerien pohjalta.

17.2 Hankealueen luontoselvitykset

Hankealueella toteutettiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys maastokaudella 2023. Vuonna 2024 kasvillisuutta ja luontotyyppejä selvitettiin vaihtoehtoisten voimajohtolinjojen varrelta. Hankealueelta huomioitiin todennäköisimmin tärkeitä luontoarvoja sisältävät ja luonnontilaisimmat

kohteet. Hakkuuaukot, taimikot ja ojitetut suot rajautuivat pitkälti maastotarkistusten ulkopuolelle, poikkeuksena rakennettavat ja muuttuvat alueet, kuten Suurisuon alue.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä huomioitiin erityisesti seuraavat:

- luonnonsuojelulain, metsälain ja vesilain suojaamat luontotyypit
- uusimman luontotyyppien uhanalaisarvion mukaiset uhanalaiset luontotyypit
- uhanalaisten ja silmälläpidettävien, alueellisesti uhanalaisten, rauhoitettujen sekä luontodirektiivin liitteen IV(b) mukaisten kasvilajien esiintymät
- muuten suojelullisesti huomionarvoisa lajisto
- muut huomionarvoiset luontokohteet.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset tehtiin 28.4., 4.5. ja 3.7.–7.7.2023. Lisäksi joitain kasvillisuutta ja luontotyyppejä koskevia havaintoja tallennettiin muissa selvityksissä maastokauden aikana. Vaihtoehtoisten voimajohtolinjojen varrelta selvitykset toteutettiin 3.–4.9.2024. Selvityksessä noudatettiin luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa käytettävää LuTU-luokittelua, johon sisältyvät sekä yleiset että harvinaiset luontotyypit (Kontula & Raunio, 2018b). Ojitetut suot jäävät LuTU-luokittelun ulkopuolelle, ja niiden määrittämisessä on käytetty ojitettujen soiden ja turvekankaiden luokitusta (Laine ym., 2018).

Luontotyyppien luonnontilaisuutta arvioitiin 6-portaisella asteikolla (0–5). Luokittelu on muodostettu Lindholmin ja Tuomisen (1992) sekä Kontulan ja Raunion (2018a) esittämien perusteiden mukaan. Uhanalaisuus arvioitiin niiltä luontotyyppikuvioilta, joiden luonnontilaisuus oli luokkaa 3–5. Muissa luokissa luonnontilaisuuden tulkittiin niin selvästi muuttuneen, ettei uhanalaisuuden arviointi ollut tarkoituksenmukaista.

Lisäksi raportointivaiheessa kohteiden arvottamiseen käytettiin 4-portaista arvoluokitusta (Mäkelä & Salo, 2023).

Erotettavat arvoluokat ovat

- Luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet
- Luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet
- Luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet
- Luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

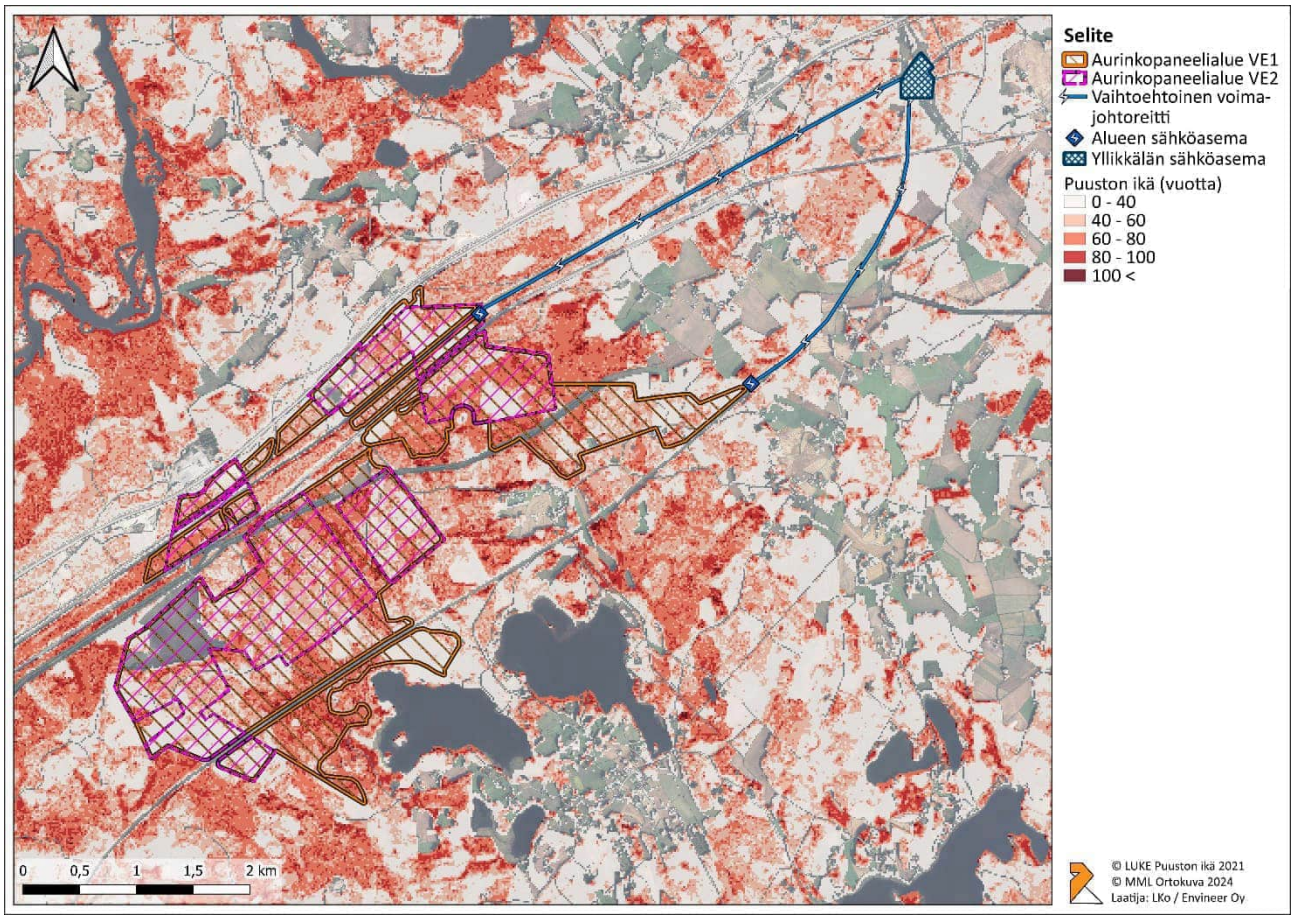
Luontotyyppien luonnontilaisuuden arviointiin ja kohteiden arvottamiseen käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin luontoselvitysraportissa (Liite 5).

17.3 Nykytila

Hankealue kuuluu metsäkasvillisuudeltaan Eteläboreaaliseen Järvi-Suomi (2b) -vyöhykkeeseen ja suokasvillisuudeltaan Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaat (2a) -vyöhykkeen eteläiseen reunaan.

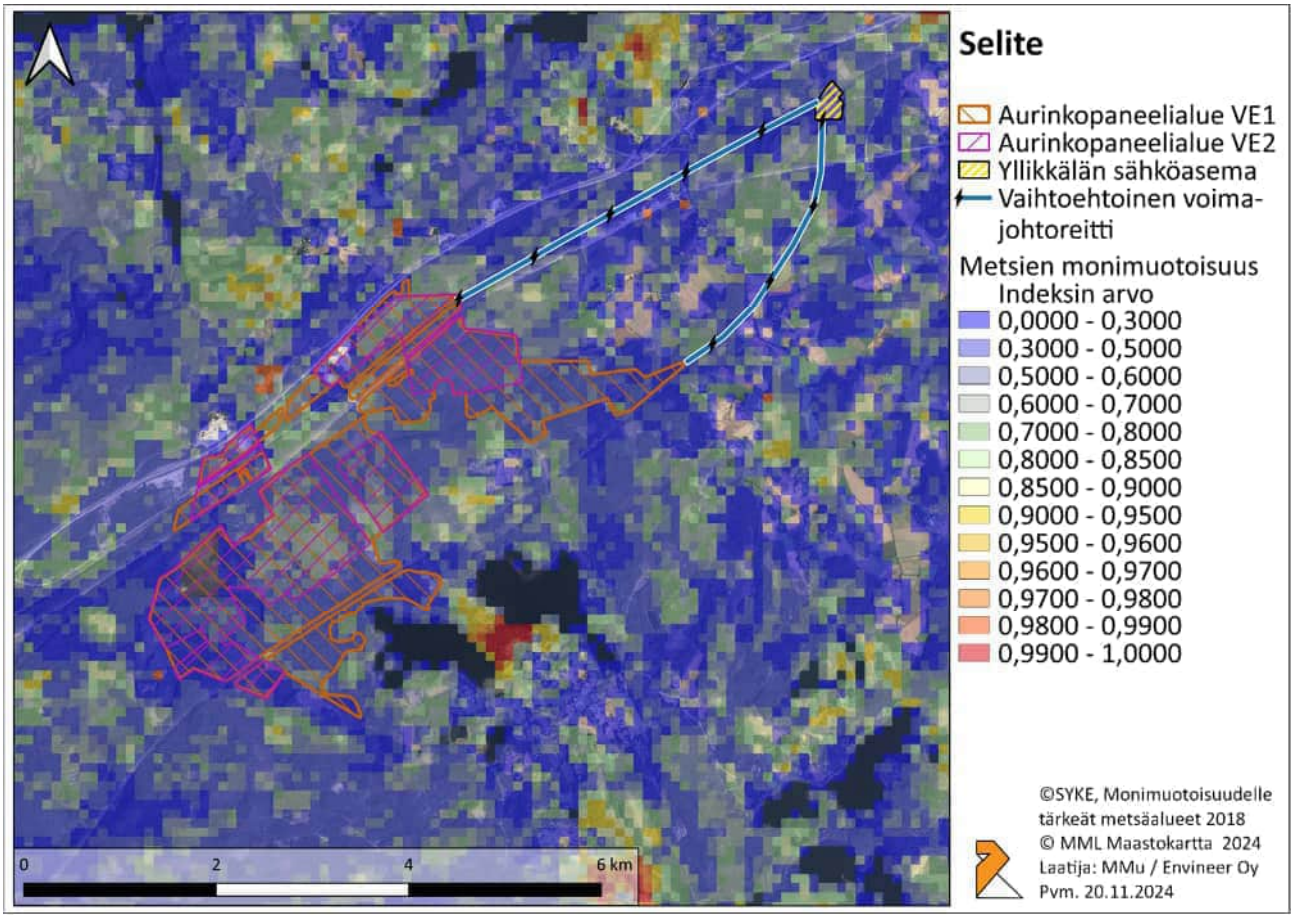
Selvitysalue on pääosin melko runsaspuustoista talousmetsää, mutta alueella on myös taimikoita ja avohakkuita sekä puustoisia ojitettuja suoalueita. Metsien kasvupaikat vaihtelevat kuivien jäkäläisten kalliokankaiden karummista tyypeistä alavien maiden tuoreisiin ja lehtomaisiin kankaisiin. Alueella männiköt ja mäntyvaltaiset sekametsät ovat vallitsevia ja kuusikoita tavataan

niukemmin. Hankealueen suot ovat ojitettuja ja niille on muodostunut paikoin runsaspuustoisia turvekankaita. Huuhansuo on entinen turvetuotantoalue. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Keskimmäinen ja Vilkjärvi, ja hankealueen itäreunan Suurisuolla on Hakulilampi. Hakulilampi on alle 1 hehtaarin kokoinen suolampi ja se on vesilain suojaama vesiluontotyyppi. Hankealueella on aukkoisuutta ja eri ikävaiheissa olevia kasvatusmetsiä. Yli satavuotiasta puustoa hankealueella ei käytännössä ole (Kuva 56).



Kuva 56. Puuston ikärakenne hankealueella ja sen lähiympäristössä. Kuvassa vesistöt näkyvät harmaana.

Metsäisten elinympäristötyyppien monimuotoisuusarvoja voidaan tunnistaa ja arvioida Zonation-analyysityökalun avulla. Suomen ympäristökeskus on tuottanut tällä menetelmällä erilaisia metsien monimuotoisuusarvoja kuvaavia prioriteettikarttoja, joista tässä on käytetty valtakunnallista versiota (VMA6 Lahopuupotentiaali – sakot + metsikön kytk + metsälajit + ML10§ + suojelualuekytkeytyvyys). Aineisto ottaa muuttujina huomioon mm. kasvillisuusluokan, puulajin, puuston koon, metsien ja suojelualueiden (myös metsälakikohteiden) keskinäisen kytkeytyvyyden ja uhanalaisten metsälajien esiintymät. Mitä suurempi rasterin arvo on, sitä suurempi on alueen potentiaali monimuotoisuuden näkökulmasta. Lyhyesti kuvattuna, punainen väri kartalla kertoo metsäluonnon monimuotoisuutta tukevista arvoista, ja vastaavasti siniset alueet edustavat monimuotoisuuden kannalta vähempiarvoisia alueita. Aineiston pohjalta laadittu kartta on esitetty alla (Kuva 57) (SYKE, 2018).



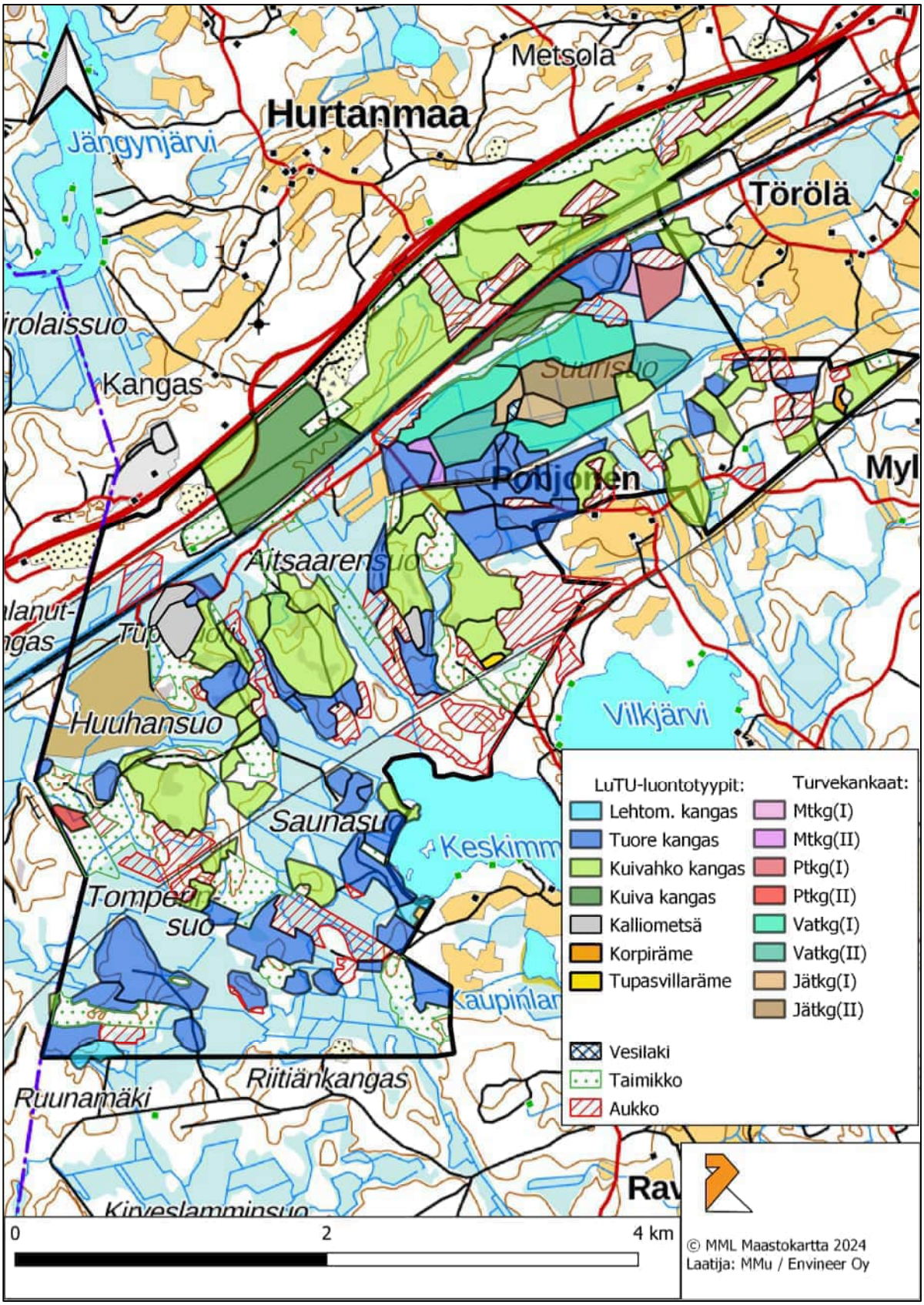
Kuva 57. Suomen ympäristökeskuksen tuottama metsien monimuotoisuusindeksi.

Aineiston perusteella selvitysalueen monimuotoisuus on parhaimmillaan kohtalaista. Monimuotoisuusaineiston pohjatieto on vuodelta 2018 ja siksi osittain vanhentunutta. Esimerkiksi osa aineistossa monimuotoisina näkyvistä metsäalueista on sittemmin hakattu.

Hankealueella on yksi metsälain 10 §:n mukainen erityisen tärkeä elinympäristö, Rasanaholla sijaitsevan noron lähiympäristö (Metsäkeskus, 2023). Muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitseva noro on myös vesilain suojaama luontotyyppi.

17.4 Kasvillisuus ja luontotyypit Huuhansuon alueella

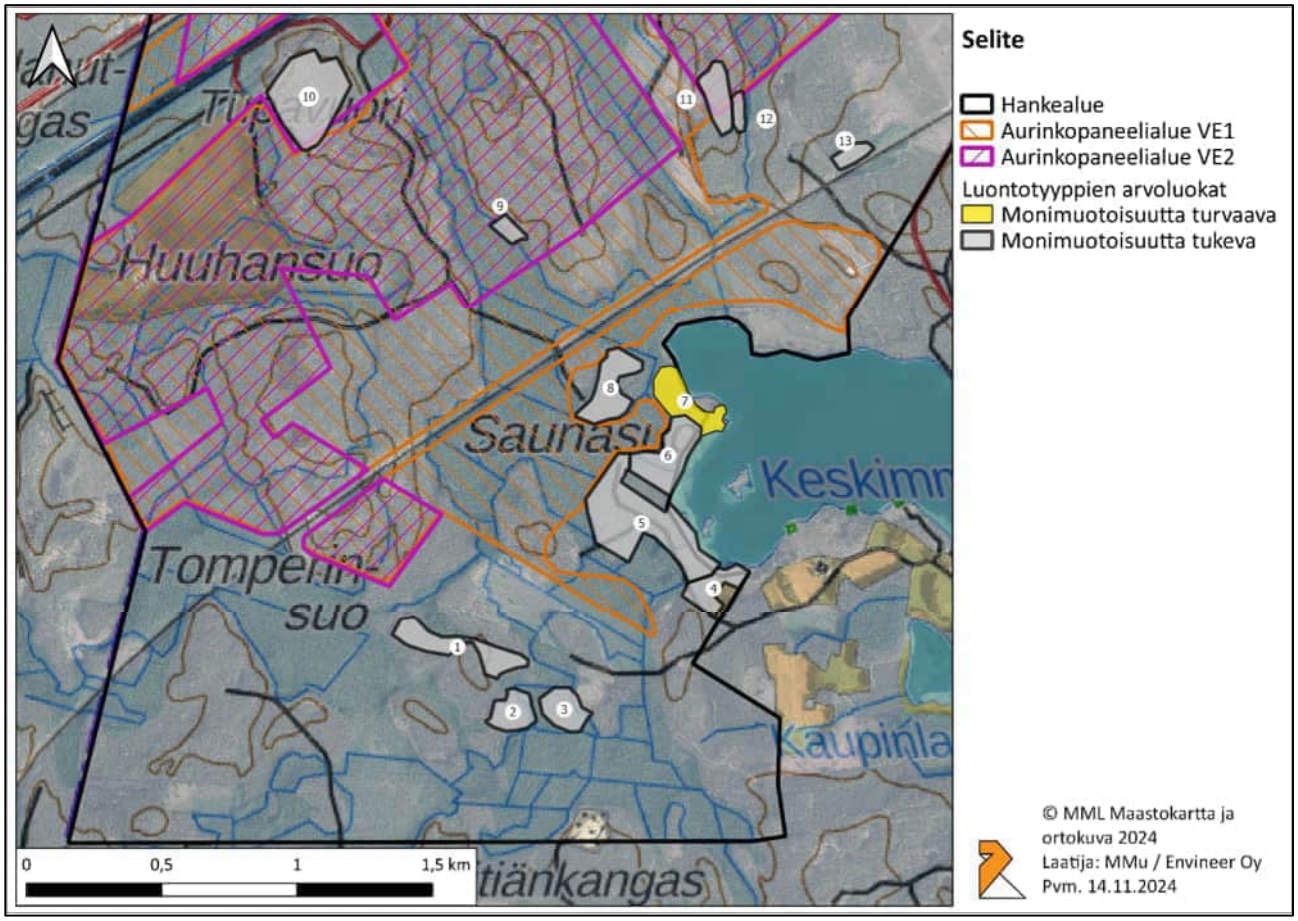
Hankealueesta suurin osa on luontoarvoiltaan tavanomaista havupuuvaltaista metsätalouskäytössä olevaa metsää. Yleisimmät luontotyypit alueella ovat varttuneet tuoreet mustikkatyypin (MT) ja kuivahkot puolukkatyypin (VT) kankaat (Kuva 58). Koska selvitysalue on huomattavan laaja, kohdennettiin luontotyyppiselvitykset potentiaalisesti luontoarvoiltaan merkittävimmille kohteille. Tästä syystä ojitetut suot jäivät pitkälti selvitysten ulkopuolelle Suurisuota lukuun ottamatta.



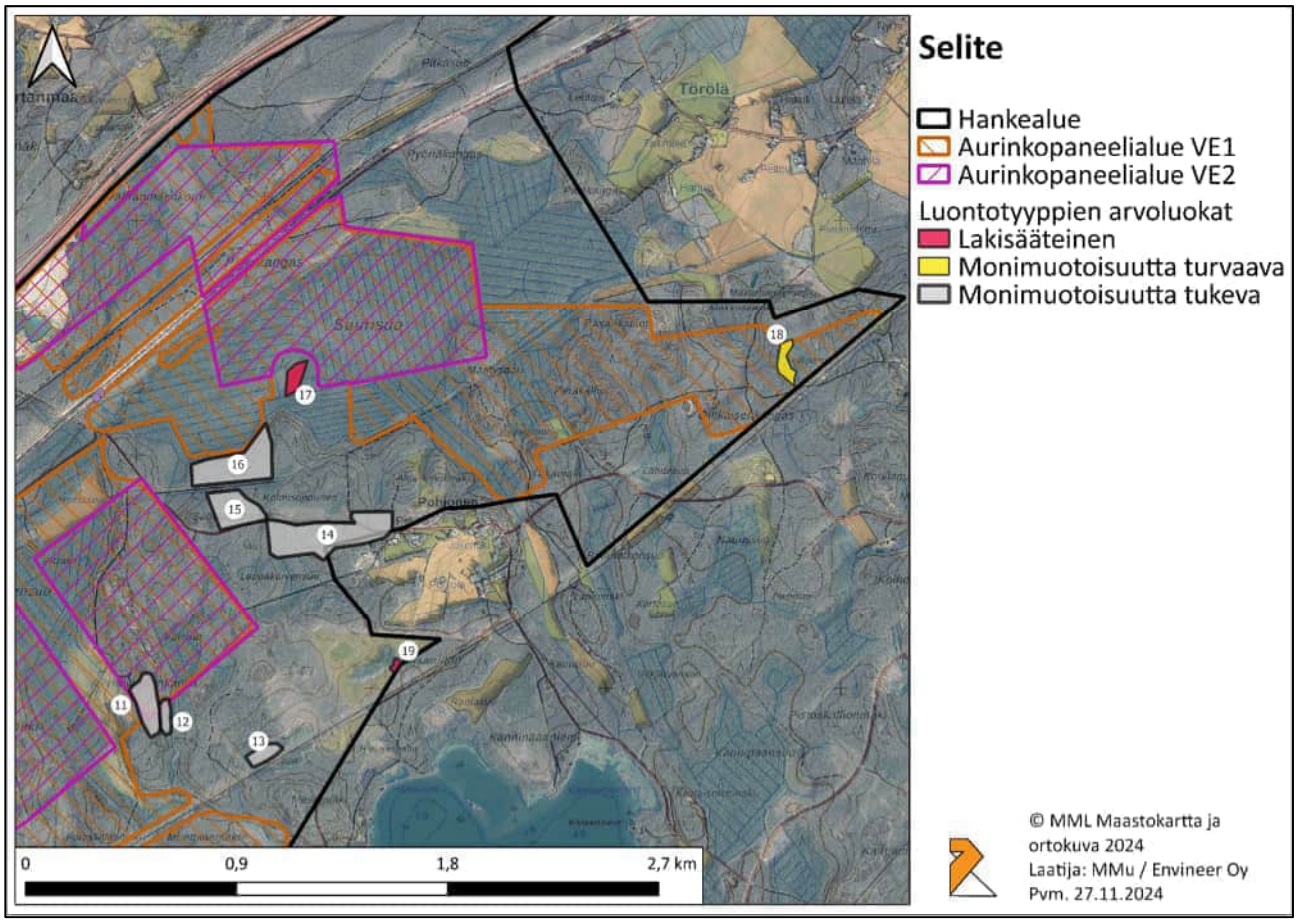
Kuva 58. Luontotyyppikuviot hankealueella. Selvitysalueen laajuuden vuoksi ojitetut suot jäivät pitkälti selvitysten ulkopuolelle.

Hankealueella arviotiin olevan 19 luontoarvoiltaan merkittävää luontotyyppikuvioita, joista merkittävimmät ovat vesilailla suojellut Hakulilampi (kuvio 17) ja noro (kuvio 19), joka on myös metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Tuoreen kankaan kuvioita on 11, kuivahkon ja lehtomaisen kankaan kuvioita molempia 1. Tarkastelluista ekologista laatua kuvaavista muuttujista kuvioilla oli havaittavissa mm. puuston kerroksellisuutta ja eri-ikäisyyttä, satunnaista tilajakaumaa ja/tai eri asteista lahopuuta. Lisäksi kahdella kuviolla on kalliometsää ja kahdella rämettä, joilla vesitalous on luonnontilaisen kaltaista. Nämä kuviot on esitetty kartoissa (Kuva 59 ja Kuva 60) ja taulukossa (Taulukko 43) arvoluokkineen.

Arvoluokkaan 1 kuuluvat lainsäädännöllä turvatut kohteet. Monimuotoisuutta turvaavat kohteet (arvoluokka 3) ovat uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä ja monimuotoisuutta tukevat kohteet (arvoluokka 4) ovat silmälläpidettävien ja alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä.



Kuva 59. Luontoarvoiltaan merkittävät luontotyyppikuviot hankealueen eteläosassa.



Kuva 60. Luontoarvoiltaan merkittävät luontotyyppikuviot ja kasvihavainnot hankealueen pohjoisosassa.

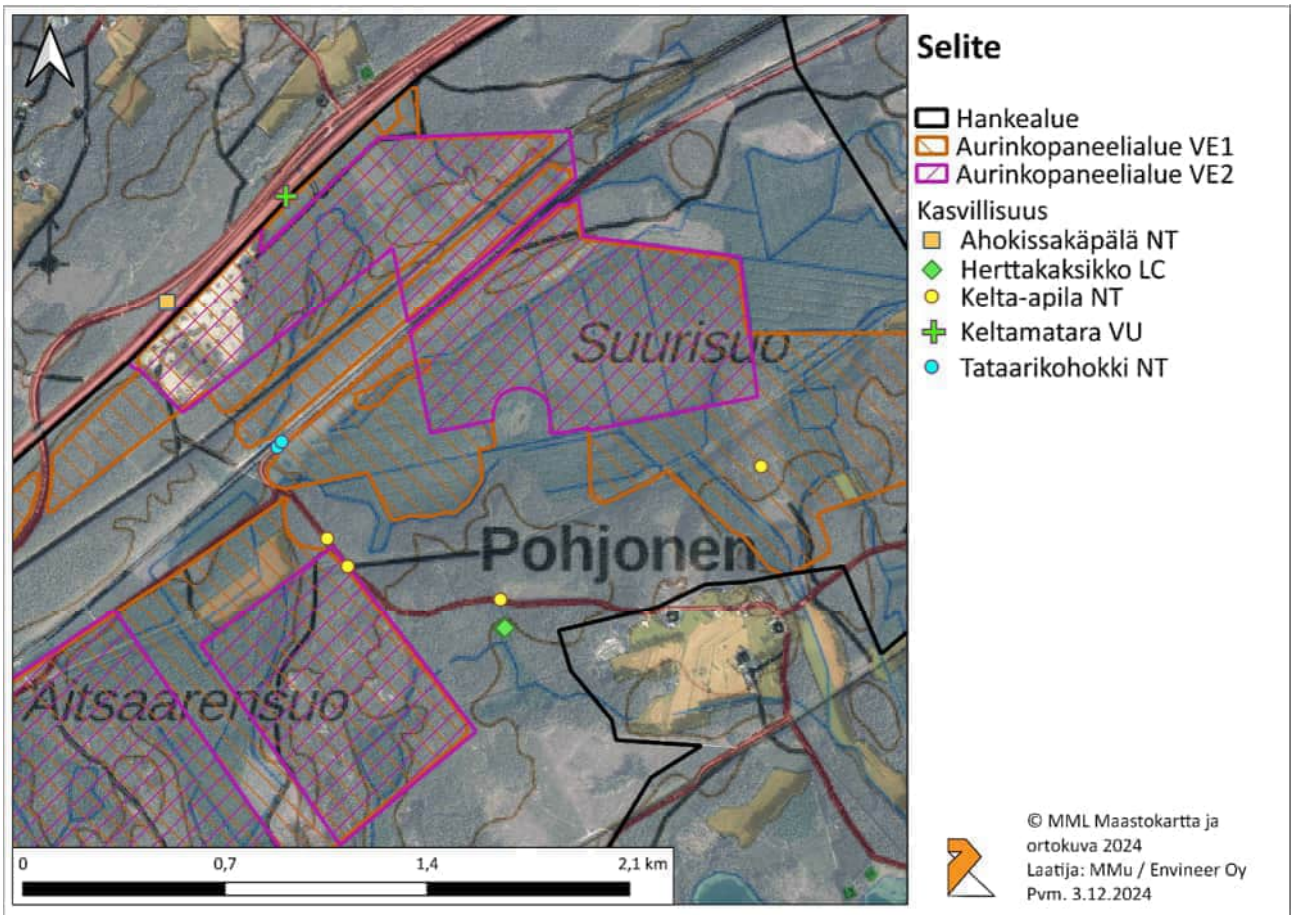


Kuva 61. Näkymä Rasankalliolta pohjoiseen. Kuva: Maria Murto.

Taulukko 43. Huomioitavia luontoarvoja sisältävien luontotyyppikuvioiden LuTU-luokittelun mukainen luontotyyppi, (uhanalaisuus koko Suomessa / Etelä – Suomessa), huomiot ja kuvion pinta-ala. Punainen = lailla turvattu, keltainen =monimuotoisuutta turvaava, harmaa = monimuotoisuutta tukeva.

Tunnus	Luontotyyppi ja uhanalaisuus (koko Suomi / Etelä-Suomi	Huomiot	Pinta-ala, ha
1	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Kuusivaltainen, kohtalaisen luonnontilainen.	3,49
2	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Puusto rakennepiirteiltään monipuolista, lahopuuta kohtalaisesti	1,95
3	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Puusto rakennepiirteiltään monipuolista, kuvion keskellä soistuma	2,09
4	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT)	Järeitä edellisen sukupolven kuusia, latvuskerros sulkeutunut, kerroksellinen.	2,16
5	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Latvuskerros sulkeutunut, eri ikäistä puustoa ja järeitä kuusia.	9,24
6	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Latvuskerros sulkeutunut, edellisen sukupolven kuusia. Pohjoisosassa hyvin lahopuuta.	3,86
7	Varttuneet kuivahkot kankaat (VU/EN)	Mäntyvaltainen, kohtalaisen luonnontilainen.	2,88
8	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Latvuskerros sulkeutunut ja kerroksellinen, paljon eri asteista ja eri puulajien muodostamaa lahopuuta.	3,31
9	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Puusto rakennepiirteiltään monipuolista, lahopuuta vähän.	0,72
10	Kalliometsät (NT/NT)	Puustonrakenteessa vähän vaihtelevuutta. Avokalliolaikkuja.	7,03
11	Kalliometsät (NT/NT)	Osin harvennettua.	2,16
12	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Luonnontilaisen kaltainen, lahopuuna lähinnä tuulenkaatoja.	0,62
13	Tupasvillarämeet (NT/VU)	Kohtalaisen edustavana säilynyt osa Rukassuosta, jonka luonnontilaisuus on muuten kärsinyt voimalinjasta.	0,84
14	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Harvennettua, mutta luonnontilaltaan kohtalaista. Alueellisesti uhanalaista herttakaksikkoa.	6,77
15	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Varttunutta kuusikkoa, lahopuuta kohtalaisesti.	2,76
16	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Hyvä tilajakauma, latvuskerros sulkeutunut, puusto eri ikäistä ja kerroksellista. Keloja ja eri asteista lahopuuta.	4,63
17	Hakulilampi: Vesilain suojaama pienvesikohde (alle 1 ha lampi)	Suolampi	0,78
18	Korpirämeet (EN/EN)	Mäntyvaltainen, metsä- ja suovarpuja.	0,86
19	Vesilain suojaama pienvesikohde (noro), metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö: Pienvesistöjen välittömät lähiympäristöt (DD/DD)	Noro	0,14

Kuviolta 14 havaittiin herttakaksikkoa (*Neottia cordata*), joka on alueellisesti uhanalainen. Alueen läpi kulkevan Pohjosentien varrelta tehtiin muutamia havaintoja kelta-apilasta (*Trifolium aureum*), joka on silmälläpidettävä (NT). Suomen lajitietokeskuksen (2024) aineistosta saatiin lisäksi tiedot vaarantuneesta (VU) keltamatarasta (*Galium verum*) ja silmälläpidettävistä (NT) ahokissankäpälästä (*Antennaria dioica*) ja tataarikohokista (*Silene tatarica*). Kasvihavainnot on esitetty kartalla (Kuva 62). Koko maassa rauhoitettua kangasvuokkoa (*Pulsatilla vernalis)* etsittiin hankealueella potentiaalisilta kasvupaikoilta 28.4. ja 4.5.2023. Havaintoja kangasvuokosta ei selvityksessä tehty. Lajitietokeskuksen aineiston mukaan kangasvuokosta on kuitenkin tehty yksi havainto hankealueelta, ja muutamia kasvupaikkoja on tunnistettu hankealueen lähietäisyydeltä. Kangasvuokko on vaarantunut (VU) ja kasvupaikkahavainnot ovat julkisuuslain (621/1999, 24 §, 14. mom.) mukaisesti salassa pidettäviä, sillä tiedot saattaisivat vaarantaa lajin suojelua. Kangasvuokon kasvupaikat on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa (Liite 6).



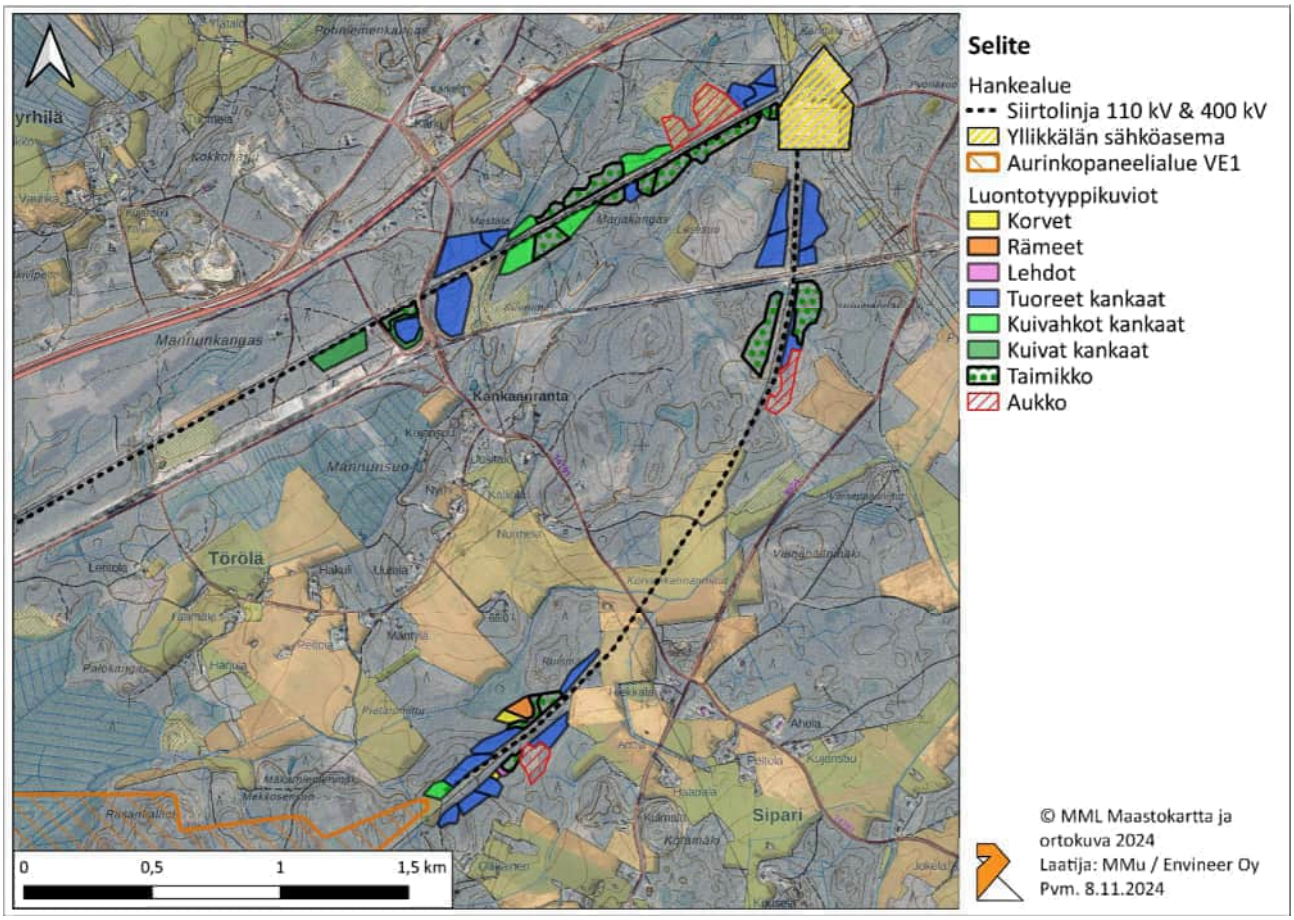
Kuva 62. Huomioitavat kasvilajit hankealueella. Tiedot ahokissankäpälästä, keltamatarasta ja tataarikohokista on saatu Lajitietokeskuksen aineistosta (2024).

17.4.1 Luontotyypit ja kasvillisuus voimalinjalla

Aurinkovoimala liitetään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n Yllikkälän sähköaseman kautta. Tarkastelussa on kaksi voimalinjavaihtoehtoa: pohjoinen reitti Mannunkankaalta valtatie 6:n eteläpuolelta ja eteläinen reitti Mäkärniemeltä Yllikkälään. Pohjoinen reitti suunnitellaan toteutettavaksi joko ilmajohtona tai maakaapelina, eteläinen reitti ilmajohtona. Voimalinjojen

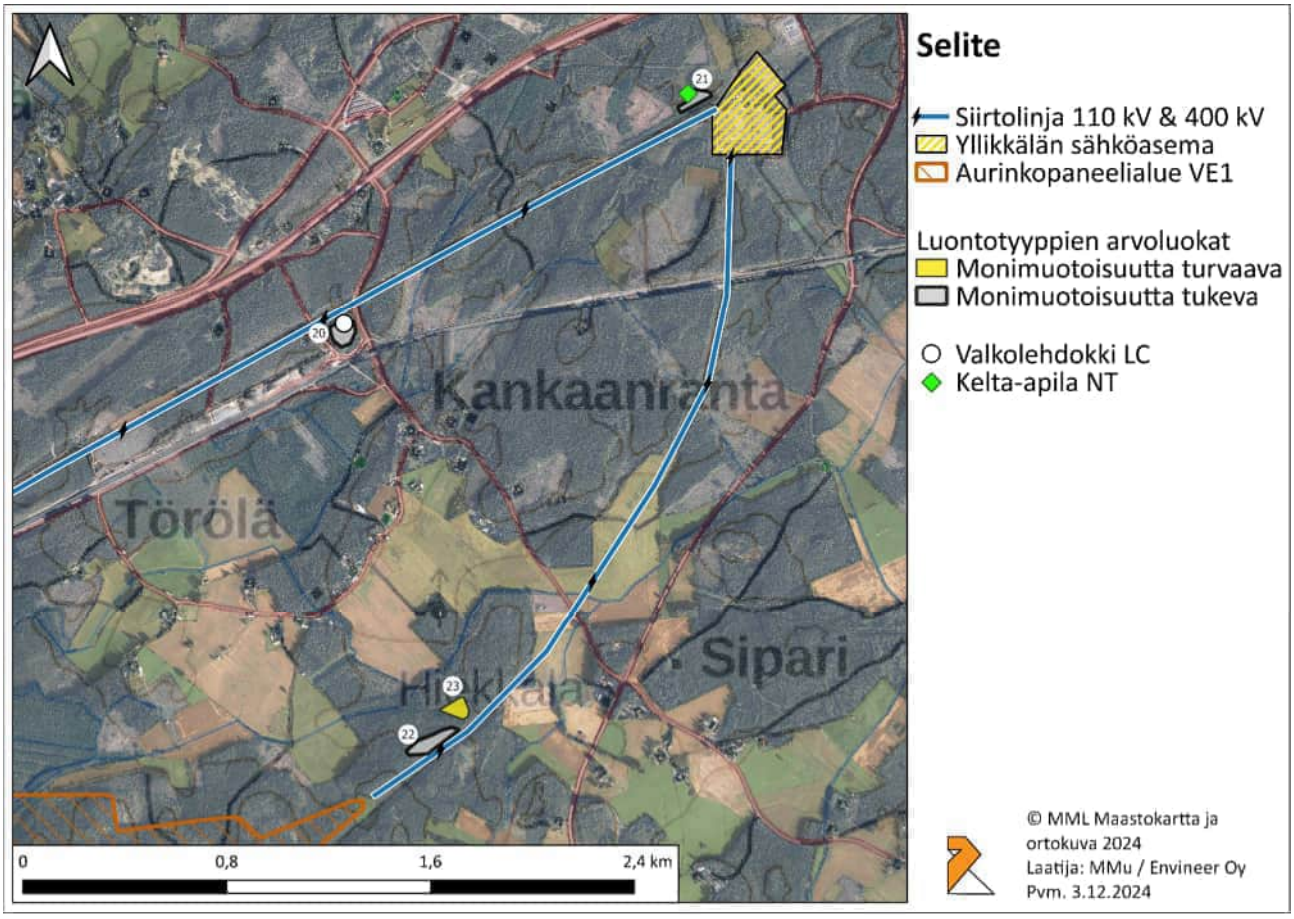
kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutettiin 3.–4.9.2024. Hakkuuaukot, taimikot ja nuoret kasvatusmetsät jäivät selvityksen ulkopuolelle.

Voimalinjoilta kartoitetut luontotyypit ovat pääosin mustikkatyypin (MT) tuoretta kangasta (20 kpl). Kuivahkoa kangasta (VT) havaittiin 6 kuviolta ja kuivaa kangasta (CT) kahdelta. Yhdellä kuviolla on tuoretta keskiravinteista lehtoa ja kuvioista 3 on suoluontotyyppejä. (Kuva 63)



Kuva 63. Luontotyyppikuviot voimalinjavaihtoehdoilla.

Luonnontilaltaan vähintään kohtalaisiksi arvioitiin neljä kuviota (Kuva 64). Kuvioilta havaitut luontotyypit ovat alueellisesti uhanalaisia, ja huomioidaan arvoluokassa neljä monimuotoisuutta tukevina kohteina (Taulukko 44). Kuviolta 20 havaittiin lisäksi koko maassa rauhoitettua valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*). Valkolehdokkeja havaittiin 4 kpl ja ne sijaitsevat supan pohjoisrinteessä. Kuviolta 21 tehtiin havainto yhdestä silmälläpidettävästä (NT) kelta-apilasta.



Kuva 64. Luontoarvoiltaan merkittävät luontotyyppikuviot 20–23 voimalinjavaihtoehdoilla ja huomioitavat kasvihavainnot.

Taulukko 44. Huomioitavia luontoarvoja sisältävien luontotyyppikuvioiden LuTU-luokittelun mukainen luontotyyppi, (uhanalaisuus koko Suomessa / Etelä-Suomessa), huomiot ja kuvion pinta-ala. Keltainen = monimuotoisuutta turvaava, harmaa = monimuotoisuutta tukeva.

Tunnus	Luontotyyppi ja uhanalaisuus (koko Suomi / Etelä-Suomi	Huomiot	Pinta-ala, ha
20	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Suppa. Valkolehdokki.	0,73
21	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Vanhoja järeitä kuusia. Mahdollinen mäyrän tai muun eläimen kolo. Kelta-apila.	0,57
22	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Hyvä tilajakauma, jossain määrin edellisen sukupolven puita ja lehtipuita.	0,91
23	Pallosarakorpiräme (EN/EN)	Kituliasta puustoa ja keloja. Luontainen vesitalous.	0,56

Suurin osa Huuhansuon-Suurisuon hankealueesta on tavanomaista havupuuvaltaista talousmetsää ja puustoista ojitettua suota. Selvitysalueelta ja voimalinjavaihtoehtojen varrelta havaittiin kuitenkin jonkin verran luontoarvoiltaan merkittäviä luontotyyppikohteita. Alueelta on yksittäisiä havaintoja rauhoitetuista, silmälläpidettävistä ja alueellisesti uhanalaisista kasvilajeista.

Nykytilan herkkyys hankealueella ja voimalinjalla arvioidaan kohtalaiseksi luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta.

17.5 Vaikutusten arviointi

17.5.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Hankealueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei kohdistu nykyisestä poikkeavia vaikutuksia, vaan alue on vastaisuudessakin pääosin metsätalouskäytössä.

Hankevaihtoehdossa VE0 kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei kohdistu nykyistä suurempia vaikutuksia.

17.5.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Hankevaihtoehdossa VE1 noin 775 ha muutetaan aurinkopaneelialueeksi. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat suoraan rakennettavalle aurinkopaneelialueelle, jolla tehdään hakkuita ja tarvittaessa tasoitetaan pintamaata. Olemassa olevat luontotyypit ja kasvillisuus menetetään näiltä alueilta. Vaikutukset ovat välittömiä, kielteisiä ja ajallisesti pitkäkestoisia. Vaikutukset kohdistuvat pääosin luontoarvoiltaan tavanomaisiin luontotyyppikuvioihin, joiden luonnontilaisuus arvioitiin voimakkaasti muuttuneeksi – heikoksi (luokat 0–2). Muutos pääosin metsäisestä alueesta avoimeksi aurinkopaneelialueeksi on silti merkittävä, ja negatiiviset vaikutukset korostuvat hankkeen suuren koon vuoksi. Toisaalta taas pienikokoistenkin huomioitavien luontotyyppikuvioiden merkitys luonnon monimuotoisuuden kannalta korostuu muutoin tavanomaisessa ja yksipuolisessa ympäristössä. Vähäisempiä vaikutuksia voi kohdistua rakennettuja alueita ympäröiviin metsä- ja suoelinympäristöihin. Esimerkiksi muutokset valo- ja tuuliolosuhteissa sekä mahdollinen rakentamisen aikainen pölyäminen voivat aiheuttaa muutoksia kasvilajistossa ja luontotyypeissä. Varjoisten kasvupaikkojen kasvit voivat taantua ja valoisten vastaavasti lisääntyä. Nämä vaikutukset arvioidaan paikallisiksi. Maanrakennustöiden yhteydessä alueelle voi kulkeutua vieraslajeja.

Suunnitellulta aurinkopaneelialueelta on tunnistettu kolme huomioitavia luontoarvoja sisältävää kuviota: varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (kuvio 9), kalliometsä (kuvio 11) ja korpiräme

(kuvio 18). Kuvio 18 on arvioitu monimuotoisuutta turvaavaksi ja kuviot 9 ja 11 monimuotoisuutta tukeviksi luontotyypeiksi. Kuviot 9 ja 18 tulisivat rakentamisen myötä kokonaan häviämään, kuten myös osa kuviosta 11. Muut tunnistetut arvokkaat luontotyyppikuviot jäävät aurinkopaneelialueen ulkopuolelle. Osa kuvioista jää selkeän välimatkan päähän suunnitellusta aurinkopaneelialueesta, eikä niiden luonnontilaan arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Luonnontilaa heikentäviä reunavaikutuksia tulee kuitenkin kohdistumaan kuvioihin 5, 6, 7, 8, 10, 12 ja 16, sillä aurinkopaneelikentät rajautuvat osin suoraan näihin kuvioihin. Keskimmäisen rannassa sijaitsevat kangasmetsäkuviot 5, 6, 7 ja 8 voivat olla erityisen alttiita tuulituhoille tuulen kohdistuessa alueelle sekä järven että aurinkopaneelikentän puolelta. Puuston kuolleisuus on reunoilla usein suurempaa kuin metsän sisäosissa, ja kovien tuulten vaikutusten on arvioitu voida ulottuvan pisimmillään jopa parin sadan metrin päähän metsän reunasta (Tolvanen, 1997), kun taas Keskimmäisen rantaan jäävien metsäkaistaleiden leveys jää monin paikoin alle 150 metrin. Myös muut reunavaikutukset voivat ulottua kymmenien metrien päähän metsän reunasta. Vesilain suojaaman Hakulilammen (kuvio 17) ja aurinkopaneelikentän välinen etäisyys on noin 50 metriä. Alueella tehtävien hakkuiden ja puunkorjuun aikana lampeen voi kohdistua vaikutuksia, mikäli työkoneet muodostavat voimakkaita ajouria, joita pitkin vedet pääsevät virtaamaan lampeen. Kiintoaine- ja ravinnekuormat voivat aiheuttaa lammen rehevöitymistä tai samentumista.

Silmälläpidettävien kelta-apilan ja tataarikohokin sekä vaarantuneen keltamataran esiintymät voivat hävitä aurinkopaneelikenttien rakentamisen ja lisääntyneen liikenteen vuoksi, sillä ne sijaitsevat pääosin aivan aurinkopaneelikenttäalueen reunoilla tai suoraan sen alla. Alueella vuonna 2024 havaittu kangasvuokko jää noin 130 metrin päähän aurinkopaneelikentän reunasta. Kangasvuokkoesiintymään ei arvioida kohdistuvan suoraa välitöntä vaikutusta, mutta rakentamisen aikainen mahdollinen pölyäminen voi vaikuttaa esiintymän elinvoimaisuuteen.

Voimajohtolinjan osalta tarkastelussa on kaksi vaihtoehtoa: VE1a pohjoinen reitti ja VE1b eteläinen reitti. Molemmissa vaihtoehdoissa on kyse 400 kV ilmajohdosta, joka myötäilee jo olemassa olevaa johtoaukeaa. Johtoaukean leventämistarve on noin 33 metriä. Tältä alueelta poistetaan puusto. Lisäksi reunavyöhykkeellä rajoitetaan puuston kasvukorkeutta turvallisuussyistä noin 10 metrin leveydeltä. Vaikutukset kohdistuvat molemmissa vaihtoehdoissa pääosin luontoarvoiltaan tavanomaisiin luontotyyppikuvioihin. Pohjoisen reitin (VE1a) varrelta on kuitenkin tunnistettu kaksi huomioitavia luontoarvoja sisältävää luontotyyppikuvioita: Kuvio 20 on varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta, suppa ja rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikka. Kuviolla 21 on niin ikään varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta, ja kuviolta tehtiin havainto silmälläpidettävästä (NT) kelta-apilasta. Luontotyypit ovat alueellisesti uhanalaisia ja arvioitu monimuotoisuutta tukeviksi kohteiksi. Voimajohtolinjan leventäminen todennäköisesti vähintään pienentää näitä elinympäristöjä. Puuston raivaaminen ja mm. valo-olosuhteiden muutokset voivat vaikuttaa etenkin supassa vallitsevaan pienilmastoon ja sen kautta kasvilajistoon. Valkolehdokki on elinvoimainen (LC), mutta sen kasvupaikan hävittäminen vaatii poikkeusluvan.

Eteläisen reitin (VE1b) varrelta on myös tunnistettu kaksi huomioitavia luontoarvoja sisältävää luontotyyppikuviota: kuviolla 22 on varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta ja kuviolla 23 pallosarakorpirämettä, joka on uhanalainen (EN) luontotyyppi ja arvioitu monimuotoisuutta turvaavaksi kohteeksi. Voimajohtolinjan leventäminen pienentää merkittävästi luontotyyppikuvioita. Suojaavan puuston väheneminen voi vaikuttaa kenttä- ja pohjakerroksen

kasvillisuuteen ja etenkin suoluontotyypillä voi tapahtua kuivahtamista valo-olosuhteiden muuttuessa. Reunavaikutuksia syntyy koko voimalinjan pituudelta.

Toiminta

Toiminnan aikana kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei arvioida kohdistuvan lisää muutoksia. Rakennettujen alueiden ympärillä voi kuitenkin ilmetä reunavaikutuksia, jotka voivat aiheuttaa muutoksia kasvillisuudessa pitkällä aikavälillä.

Johtoaukealla ei rakentamisen jälkeen arvioida syntyvän uusia vaikutuksia. Johtoaukean pohjakasvillisuus säilyy, mutta lajisto voi pitkällä aikavälillä muuttua elinolosuhteiden muuttuessa, mm. pioneerilajit voivat yleistyä.

Toiminnan päättyminen

Aurinkovoimalan käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Päivityksillä ja perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Toiminnan loputtua maanpäälliset rakenteet puretaan, paalutukset ja kaapeloinnit poistetaan ja aluetta ennallistetaan takaisin alkuperäiseen tilaan. Purkamisvaiheen pöly voi vaikuttaa ympäröivien luontotyyppien edustavuuteen. Luonnon palautuminen lähelle alkuperäistä tilaa on hidasta ja kestää useita kymmeniä vuosia, eikä välttämättä koskaan palaudu lajistollisesti täysin samanlaiseksi.

Ilmajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Rakenteiden purkamisesta voi aiheutua väliaikaisia vaikutuksia luonnonympäristöön, minkä jälkeen kasvillisuuden ja luontotyyppien palautumien alkaa.

Vaihtoehdossa VE1 menetetään pääosin tavanomaista talousmetsää. Rakennettavan alueen laajuuden vuoksi luonnon monimuotoisuus alueella heikkenee kuitenkin huomattavasti. Huomioitavia luontoarvoja sisältävistä luontotyyppikuvioista kolme jää kokonaan tai osittain aurinkopaneelikentän alle, ja kahdeksaan kuvioon arvioidaan kohdistuvan merkittäviä reunavaikutuksia. Lisäksi suoria tai epäsuoria vaikutuksia voi kohdistua vaarantuneisiin, silmälläpidettäviin ja rauhoitettuihin kasvilajeihin. Vaikutukset ovat erittäin pitkäaikaisia. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan suuriksi ja kielteisiksi.

Voimajohtovaihtoehdossa VE1a vaikutuksia kohdistuu kahteen huomioitavia luontoarvoja sisältävään luontotyyppikuvioon ja rauhoitettuun valkolehdokkiin. Vaihtoehdossa VE1b vaikutuksia kohdistuu kahteen huomioitavia luontoarvoja sisältävään luontotyyppikuvioon. Vaikutukset arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi.

17.5.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE2 aurinkopaneelialueen koko on noin 437 ha. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta kohdistuvat pienemmälle alalle. Vaikutukset kuvioihin 9, 10, 11, 12 ja 17 ovat yhteneväiset hankevaihtoehto VE1 kanssa. Kuvion 18 korpiräme jää aurinkopaneelialueen ulkopuolelle, eikä siihen kohdistu vaikutuksia. Välimatka Keskimmäisen rannalla sijaitseviin kuvioihin 5, 6, 7 ja 8 sekä Suurisuon laidalla sijaitsevaan kuvioon 16 on sen verran suuri, ettei kuvioihin arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Vaikutukset niin huomioitavia luontoarvoja sisältäviin luontotyyppikuvioihin kuin tavanomaiseen luontoonkin ovat siis vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1.

Osa havaituista kelta-apilan esiintymistä voi hävitä rakentamisen myötä. Kangasvuokkoon, keltamataraan ja tataarikohokkiin voi kohdistua lähinnä epäsuoria vaikutuksia esimerkiksi lisääntyneen liikenteen aiheuttaman pölyämisen vuoksi.

Sähköasema tulee sijaitsemaan Mannunkankaalla, ja voimajohtolinjan suhteen tarkastellaan kahta vaihtoehtoista sähkönsiirtotapaa pohjoisella reitillä. Vaihtoehdossa VE2a sähkönsiirto toteutetaan 110 kV ilmajohtona ja vaihtoehdossa VE2b 110 kV maakaapelina. Ilmajohtona toteutettavaa sähkönsiirtoa varten 110 kV johtoaukeaa tulee leventää noin 19–23 metriä, kun taas maakaapelin vaatima tilavaraus on noin 6–8 metriä. Vaihtoehdossa VE2a vaikutuksia kohdistuu samoihin huomioitavia luontoarvoja sisältäviin luontotyyppeihin kuin vaihtoehdossa VE1a, eli kuvioihin 20 ja 21. Vaihtoehdossa VE2a johtoaukean levennystarve on noin 10 m pienempi kuin vaihtoehdossa VE1a, jolloin luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Maakaapelin vaatima johtoaukean levennystarve vaihtoehdossa VE2b on puolestaan huomattavasti vähäisempi. Sen vaikutus kohdistuu lähinnä nykyiseen reunavyöhykkeeseen, eli alueeseen, jonka puuston pituuskasvu on jo nykytilassaan rajoitettua. Näin ollen maakaapelin vaikutus huomioitaviin luontotyyppeihin arvioidaan vähäiseksi, eikä sen arvioida heikentävän valkolehdokin elinolosuhteita.

Toiminta

Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan yhteneväisiksi vaihtoehdon VE1 kanssa.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset arvioidaan yhteneväisiksi vaihtoehdon VE1 kanssa. Maakaapelin käyttöikä on 50–70 vuotta ja sen purkaminen vaikuttaa hetkellisesti heikentävästi alueen kasvilajistoon. Kasvillisuus on kuitenkin palautuvaa.

Hankevaihtoehdossa VE2 menetetään pääosin tavanomaista talousmetsää. Rakennettavan alueen laajuuden vuoksi luonnon monimuotoisuus alueella heikkenee kuitenkin huomattavasti. Huomioitavia luontoarvoja sisältävistä luontotyyppikuvioista kaksi jää kokonaan tai osittain aurinkopaneelikentän alle, ja kolmeen kuvioon arvioidaan kohdistuvan merkittäviä reunavaikutuksia. Vaarantuneisiin, silmälläpidettäviin ja rauhoitettuihin kasvilajeihin voi kohdistua lähinnä epäsuoria vaikutuksia. Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi.

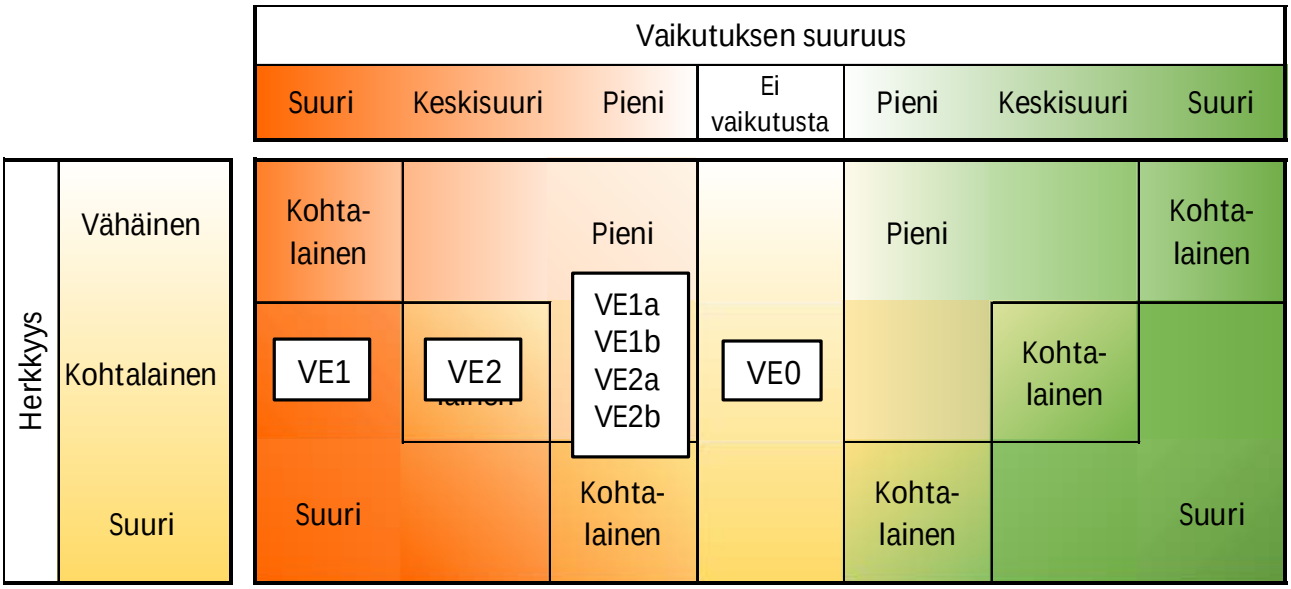
Voimajohtovaihtoehdossa VE2a vaikutuksia kohdistuu kahteen huomioitavia luontoarvoja sisältävään luontotyyppikuvioon ja rauhoitettuun valkolehdokkiin. Vaihtoehdossa VE2b vähäisempiä reunavaikutuksia voi kohdistua kahteen huomioitavia luontoarvoja sisältävään luontotyyppikuvioon, mutta valkolehdokkiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Vaikutukset arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi.

17.5.4 Yhteisvaikutukset

Toteutuessaan Palanutkankaan aurinkovoimala-alueet olisivat lähes saumattomasti kiinni Huuhansuon-Suurisuon suunnitelluissa aurinkopaneelialueissa, jolloin yhtenäisen menetettävän metsäluonnon osuus kasvaa. Nykyisin pääosin metsäistä aluetta menetettäisiin mahdollisesti jopa noin 900 ha. Tämä muuttaa merkittävästi alueen valaistus-, tuuli- ja kosteusoloja. Vaikutus ulottuu myös rakennettavien alueiden ulkopuolelle reunavaikutusten muodossa ja esimerkiksi tuulituhot voivat lisääntyä ympäröivissä metsissä. Kasvillisuuden poistaminen isolta alueelta heikentää sen vettä sitovaa vaikutusta. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta rauhoitetun ja uhanalaisen kangasvuokon elinympäristöt vähenevät ja osa tunnetuista esiintymistä voi hävitä kokonaan.

17.5.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Alla esitetyssä kaaviossa on yhteenveto nykytilan herkkyydestä ja kielteisten vaikutusten suuruudesta ja vaikutusten merkittävyydestä eri hankevaihtoehtojen osalta.



17.6 Haitallisten vaikutusten estäminen

Hakkuut, puunkorjaukset ja muut raskaalla työkoneistolla liikkumiset tulisi tehdä maan ollessa jäässä, kun maa on kantava. Näin ehkäistään maaperän turhaa kulumista. Suurisuolla on suositeltavaa välttää voimakkaiden ajourien syntymistä. Ajourat voivat lisätä vesien virtaamista vesilailla suojeltuun Hakulilampeen, ja sitä kautta lisätä lampeen kohdistuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormaa. Vesistöjen ympärille suositellaan jätettävän riittävät suojavyöhykkeet.

Pohjoisen reitin voimajohtolinjauksen osalta suositellaan välttämään maankäytön muutoksia valkolehdokin kasvupaikkaan. Samoin tulee ottaa huomioon kangasvuokon esiintymä. Valkolehdokki ja kangasvuokko ovat luonnonsuojelulain 69 §:n 2 momentin mukaisia koko maassa rauhoitettuja kasvilajeja. Rauhoitettua kasvia, sen osaa tai siemeniä ei saa poimia, kerätä, leikata irti, ottaa juurineen eikä hävittää.

Maanrakennusvaiheessa on pyrittävä estämään vieraslajien kulkeutumista alueelle. Alueelle mahdollisesti kulkeutuvat vieraslajit tulee hävittää mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, etteivät ne pääse leviämään laajalti ympäristöön.

17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Koska selvitysalue on huomattavan laaja, kohdennettiin luontotyyppiselvityksiä potentiaalisesti luontoarvoltaan merkittävimmille sekä voimakkaimmin muuttuville alueille. Selvityksen ulkopuolelle jääneillä alueilla voi kuitenkin olla yksittäisiä, suojeltavia luontoarvoja. Osin karttatyöskentelynä tehdyt luontotyyppien kuvioinnit eivät välttämättä huomioi luontotyyppien pienipiirteistä vaihtelua. Lisäksi hankealueella sijaitseva (tiedossa oleva) metsälakikohde jäi maastoselvityksen ulkopuolelle selvitysalueen rajausten muuttuessa. Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksiin kohdistuva epävarmuus arvioidaan keskisuureksi.

18 LUONTO: SUOJELUALUEET

18.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

18.1.1 Lähtötiedot

Alueen vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin seuraavia aineistoja:

- Hankealueen läheisyydessä (5 km säteellä) sijaitsevista luonnonsuojelualueista haettiin paikkatiedot Suomen ympäristökeskukselta. Aineisto sisältää Natura-alueet (SAC, SPA ja SCI) sekä valtion omistamat ja yksityismailla sijaitsevat suojelualueet.
- BirdLifen paikkatietoaineistoista selvitettiin IBA (kansainvälisesti tärkeät lintualueet), FINIBA (Suomen tärkeät lintualueet) ja MAALI (maakunnalliset tärkeät lintualueet) -aluerajaukset.

18.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä avoimiin paikkatietoihin perustuen. Vaikutusten arviointi perustuu arvioon vaikutuksen alueellisesta laajuudesta, kestosta ja voimakkuudesta.

Nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty kappaleessa 15.1.2 *Linnusto*. Arvioinnissa vaikutusten merkittävyys on muodostettu näiden kriteerien pohjalta.

18.2 Nykytila

Hankealue kokonaisuudessaan sijaitsee Fennoskandian vihreällä vyöhykkeellä. Vyöhyke on osa Euroopan vihreää vyöhykettä, ja se koostuu luontoalueista Suomen, Venäjän ja Norjan rajaseuduilla. Etelä-Karjalassa Fennoskandian vihreällä vyöhykkeellä korostuvat erityisesti vesistöt eli ”sininen vyöhyke” ja luontomatkailu. Vihreä vyöhyke on Euroopan tärkeimpiä ekologisia käytäviä, jonka avulla lajit voivat sopeutua ilmastonmuutokseen. (Pohjois-Karjalan ELY-keskus/Pohjois-Karjalan Biosfäärialue, 2023).

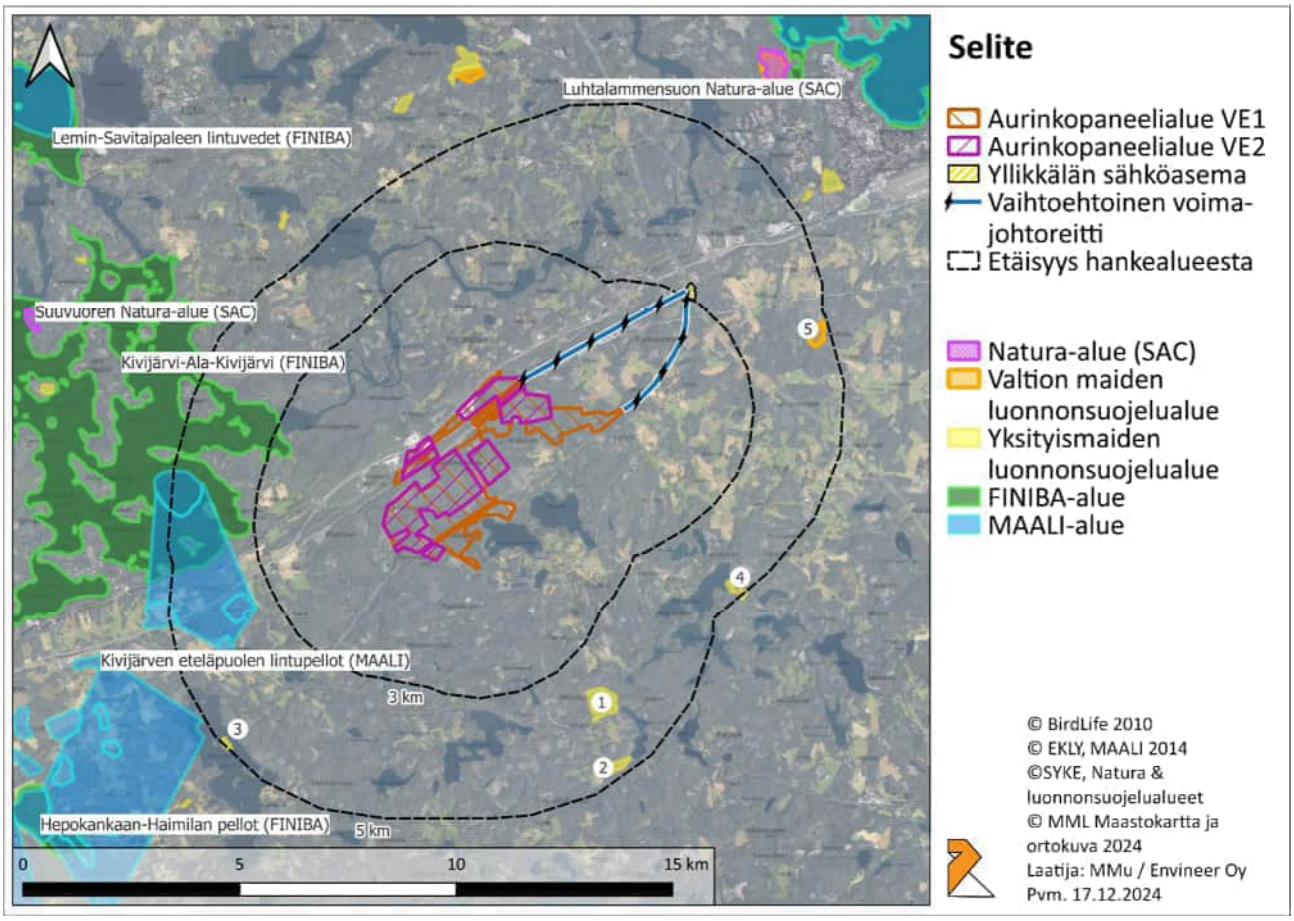
Hankealueella tai aivan sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojelun ohjelma-alueita. Noin 2,5 km etäisyydellä hankealueen länsipuolella sijaitsee Kivijärven-Ala-Kivijärven kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA). Alle 5 km etäisyydellä sijaitsee kaksi yksityismailla sijaitsevaa luonnonsuojelualuetta (YSA LsL 24 §). Näistä Reko Niemelän luonnonsuojelualue on lähimpänä hankealuetta, noin 4 km etäisyydellä eteläpuolella. Lisäksi alueella on kaksi määräaikaista rauhoitusaluetta (MRA, LsL 25 §): Urpalonjärvessä sijaitseva Myyrän rauhoitusalue (rauhoitettu 2.1.2032 asti), sekä Ollikonniemi (11.4.2036 asti). Lisäksi hankealueen itä-koillispuolella noin 5 km etäisyydellä sijaitsee Koskuvinmäen luonnonsuojelualue (YM asetus 1077/2019). (SYKE, 2024).

Kivijärven eteläpuolen lintupellot (320152) ovat laaja, useista pelloista koostuva maakunnallisesti tärkeä lintukohde (MAALI) Luumäen Kivijärven eteläpuolella. Se on hanhien, kurkien ja joutsenten suosima laaja lepäily- ja ruokailualue. Hanhien ja kurkien yöpymispaikat sijaitsevat Kivijärvellä. Kokonaisuuden itäosa sijaitsee Urpalonjärven ja Pieni-Urpalon tuntumassa.

Yksityismaiden ja valtion maiden suojelualueiden nimet ja tunnukset on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 45). Lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsevien luonnonsuojelualueiden sekä linnustollisesti merkittävien alueiden rajaukset on esitetty kartassa (Kuva 65).

Taulukko 45. Yksityis- ja valtion mailla sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja niiden lyhin etäisyys hankealueesta.

Numero kartalla (Kuva 65)	Tunnus	Nimi	Lyhin etäisyys, metriä
1	YSA253440	Reko Niemelän luonnonsuojelualue	3000
2	YSA258849	Elämäisen-Raapon luonnonsuojelualue	4500
3	MRA206679	Myyrän rauhoitusalue	4750
4	MRA235375	Ollikonniemi	4800
5	ESA301124	Koskuvinmäen luonnonsuojelualue	4440



Kuva 65. Luonnonsuojelualueet hankealueen läheisyydessä.

Hankealueesta 5–10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat merkittävimmät luonnonsuojelualueet ja tärkeät lintualueet ovat:

- Saimaa-Lietvesi (FINIBA-alue)
- Kaislanen-Hanhijärvi-Ritajärvi (FINIBA). Kaislanen on myös Natura2000 mukainen erityinen suojelualue (SPA, FI0411003)
- Hepokankaan-Haimilan pellot (FINIBA)

- Lemin-Savitaipaleen lintuvedet (FINIBA)
- Luhtalammensuon Natura-alue (SAC, FI0411006)
- Suuvuoren Natura-alue (SAC, FI0412001)

Suojelualueiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Hankealueella ei sijaitse suojelualueita, ja etäisyydet muihin suojelualueisiin ovat pitkiä.

18.3 Vaikutusten arviointi

18.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Suojelualueisiin ei kohdistu nykytilasta poikkeavia vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Suojelualueisiin ei kohdistu nykyistä suurempia vaikutuksia.

18.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Rakentamisen aikaisesta toiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia ympäröiviin suojelualueisiin pitkien etäisyyksien vuoksi.

Toiminta

Hankkeesta ei arvioida muodostuvan toiminnan aikaisia vaikutuksia suojelualueisiin. Aurinkopaneelien aiheuttama heijastusriski ei ulotu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeisiin lintualueisiin (Kivijärvi-Ala-Kivijärvi (FINIBA) ja Kivijärven eteläpuolen lintupellot (MAALI)).

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan merkityksettömiksi.

18.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Rakentamisen aikaisesta toiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia ympäröiviin suojelualueisiin pitkien etäisyyksien vuoksi.

Toiminta

Hankkeesta ei arvioida muodostuvan toiminnan aikaisia vaikutuksia suojelualueisiin. Aurinkopaneelien aiheuttama heijastusriski ei ulotu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeisiin lintualueisiin (Kivijärvi-Ala-Kivijärvi (FINIBA) ja Kivijärven eteläpuolen lintupellot (MAALI)).

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

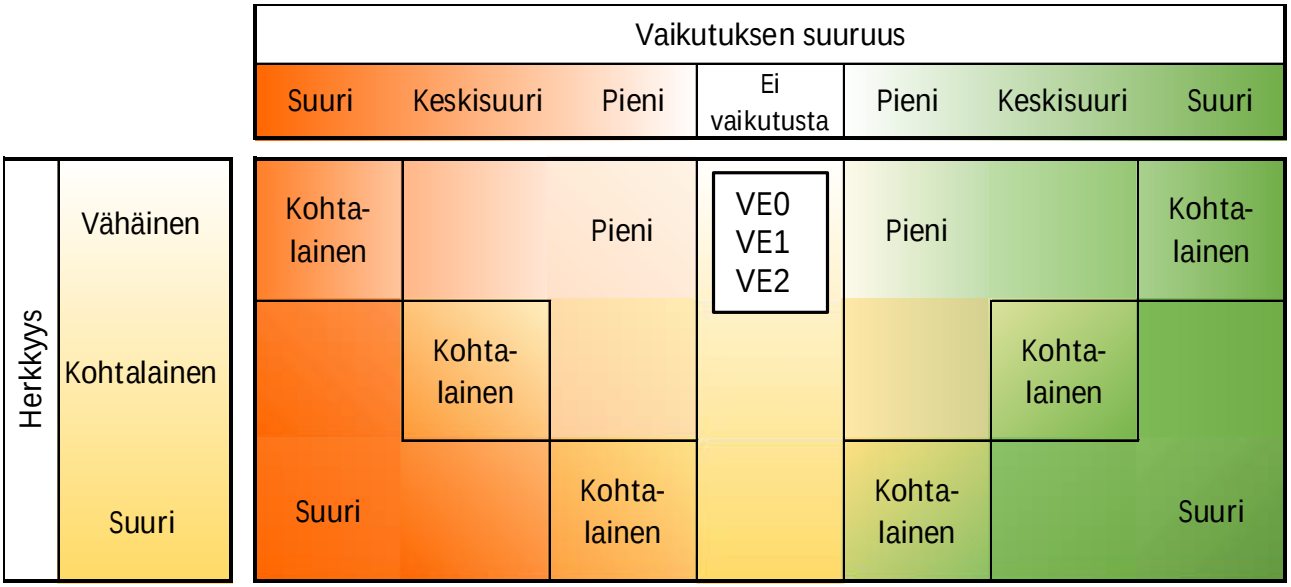
Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan merkityksettömiksi.

18.3.4 Yhteisvaikutukset

Palanutkankaan hankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia suojelualueisiin tai tärkeisiin lintualueisiin. Muilla suunnitelluilla hankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutusta Huuhansuon-Suurisuon hankkeen kanssa niiden etäisyyden vuoksi.

18.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Alla esitetyssä kaaviossa on yhteenveto suojelualueiden nykytilan herkkyydestä, vaikutusten suuruudesta ja vaikutusten merkittävyydestä eri hankevaihtoehtojen osalta. Aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutusta suojelualueisiin.



18.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Hankkeesta ei arvioida muodostuvan sellaisia negatiivisia vaikutuksia suojelualueisiin, joita olisi mahdollista tai tarpeen estää.

18.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu suojelualueita koskeviin avoimiin aineistoihin ja arvioinnissa otettiin huomioon hankkeen vaikutusten alueellinen laajuus, kesto ja voimakkuus. Vaikutusten arviointiin ei arvioida sisältyvän epävarmuutta.

19 MELU JA TÄRINÄ

19.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

19.1.1 Lähtötiedot

Nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa aurinkopaneelialueelta ja sen läheisyydestä. Alueen nykytilan kuvauksessa hyödynnettiin seuraavaa aineistoa:

- Maanmittauslaitos, 2024. Maastotietokanta.
- Efterklang Finland, 2024. Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaavan meluselvitys.
- Väylävirasto, 2024. Suomen väylät. Liikennemäärät vuodesta 2012 alkaen.

19.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi ja tarkastelu on tehty kaikkien hankevaihtoehtojen mukaisesti koko hankkeen elinkaaren ajalle asiantuntija-arviona käyttäen kirjallisuuslähteitä ja aiempia kokemuksia vastaavista hankkeista. Nykyisen melutilanteen osalta arvioinnin tukena on käytetty lisäksi Efterklang Finlandin laatimaa Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaavan meluselvitystä, jossa on mallinnettu liikenteen ja raideliikenteen aiheuttamat melutasot nyky- ja ennustetilanteissa. Melu- ja tärinävaikutusten arvioidaan olevan paikallisia ja hetkellisiä eikä erillisille hanketta koskeville melu- ja tärinämallinnuksille nähdä tarvetta.

Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio nykytilan herkkyydestä melulle. Herkkyyden arvioinnissa huomioidaan asutus, alueen virkistyskäyttö, läheiset luonnonsuojelualueet sekä mahdolliset muut toiminnot hankkeen vaikutusalueella. Tärinävaikutusten suuruutta arvioitaessa on huomioitu tärinän häiritsevyys sekä se, voiko tärinä aiheuttaa rakenteellisia vaurioita vaikutusalueen rakennuksissa ja rakenteissa.

Melun ja tärinän nykytilan herkkyyden sekä hankkeen vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavassa.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen
Alueella on paljon melua aiheuttavaa toimintaa, kuten teollisuutta, tai alue on esim. liikennemelun vaikutusalueella ja melutaso ylittää valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisen ohjearvon. Vaihtoehtoisesti alueen nykyinen melutaso on alhainen, mutta ei hiljainen luonnonäänien alue, eikä runsaskaan melutason nousu aiheuta ohjearvojen ylittymistä.
Alueella ei ole melulle herkkiä kohteita kuten vakituista tai loma-asutusta, kouluja, päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita, eikä alue ole virkistyskäytössä. Vaikutusalueella ei ole tärinälle herkkiä rakennuksia tai rakenteita, herkkiä laitteistoja tai asuinrakennuksia.

Kohtalainen
Alueella on jonkin verran melua aiheuttavaa toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella.
Alueella on jonkin verran asutusta, mutta ei melulle erityisen herkkiä kohteita eikä aluetta käytetä virkistäytymiseen. Vaikutusalueella on joitakin tärinälle herkkiä kohteita ja alueella on kohtalainen taustatärinätaso.

Suuri
Alueella on vain vähän melua aiheuttavaa toimintaa, eikä alueelle kantaudu melua muualta.
Alueella on paljon vakituista tai loma-asutusta ja melulle herkkiä kohteita tai aluetta käytetään virkistäytymiseen. Vaikutusalueella on tärinälle herkkiä kohteita.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Hanke ei aiheuta melutasojen ohjearvojen ylittymistä. Vaikutukset meluun ovat lyhytaikaisia, pieniä tai olemattomia. Ihmiset havaitsevat lisääntyneen tärinän, mutta se ei ole yleensä häiritsevää.	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on pieni. Melutasot ovat ohjearvojen tuntumassa. Vaikutukset meluun ovat keskipitkiä (kuukausia). Lisääntynyt tärinä aiheuttaa häiriötä suurelle osalle vaikutusalueen asukkaista.	Hanke aiheuttaa ohjearvojen ylittymisen ja muutos melutasoissa on suuri. Meluvaikutuksia aiheutuu hankkeen koko elinkaaren ajan. Lisääntynyt tärinä aiheuttaa rakenteellisia vaurioita vaikutusalueen rakennuksissa ja rakenteissa.

Myönteinen

Kielteinen

19.1.3 Melutason ohjearvot

Melu on ääntä, joka koetaan epämiellyttävänä tai häiritsevänä tai joka on muulla tavoin terveydelle vahingollista tai hyvinvoinnille haitallista (Uudenmaan ELY-keskus, 2013).

Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaavan meluselvityksen melutasoja on verrattu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettuihin melutason ohjearvoihin (Taulukko 46). Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille.

Taulukko 46. Ympäristömelun ohjearvot.

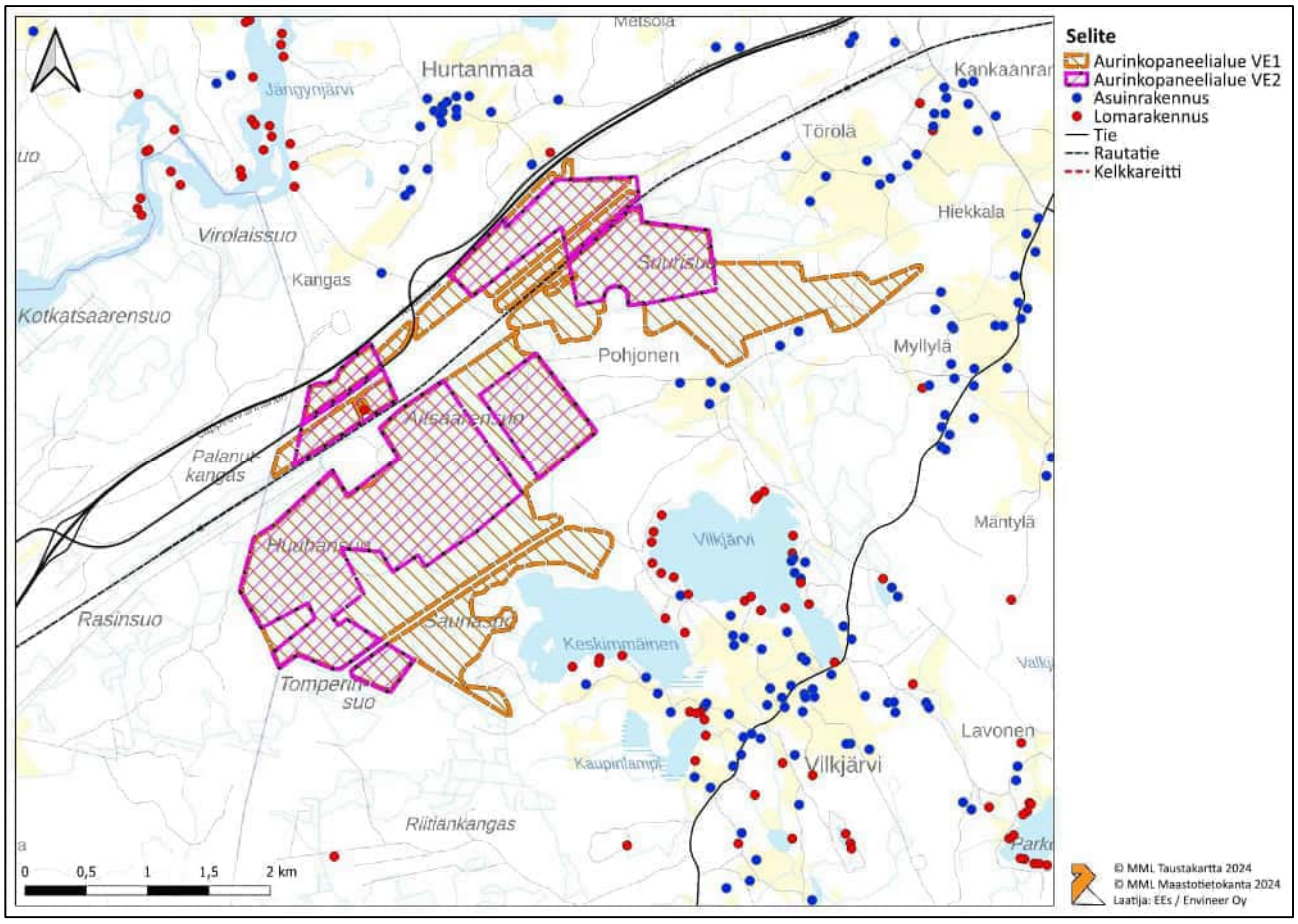
Alue	Melun A-painotettu keskiäänitason enimmäistaso (L_{Aeq}) [dB] ulkona	
	Päivällä (klo 7–22)	Yöllä (klo 22–7)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä, loma-asumiseen käytettävät alueet taajamissa sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50[1,2]
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45	40[3,4]

1) Uusilla asuinalueilla melutason yöohjearvo on kuitenkin 45 dB.
2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja.
3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitetun ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja.

19.2 Nykytila

Suunniteltu aurinkopaneelialue sijoittuu alueelle, joka on nykyisellään pääasiassa metsätalous- ja suoaluetta. Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä aurinkopaneelialueen pohjois- ja eteläpuolilla ja lähin lomakiinteistö Vierustien ja rautatien välisellä alueella aurinkopaneelialueella. Nykytilanteessa alueen merkittävimpiä melu- ja tärinälähteitä ovat tie- ja rautatieliikenne (Kuva 66). Talviaikaan melua syntyy myös moottorikelkkareitillä.



Kuva 66. Aurinkopaneelialuetta lähimmät asuin- ja vapaa-ajan rakennukset sekä melulähteet nykytilanteessa.

19.2.1 Meluselvitys

Efterklang Finland on laatinut meluselvityksen Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaavatyön tueksi. Meluselvityksessä on mallinnettu tie- ja raideliikenteen aiheuttamat melutilanteet nyky- ja ennustetilanteessa SoundPlan 8.2 -melumallinnusohjelmalla.

Mallinnuksissa käytetyt tieliikenteen liikennemäärät on esitetty taulukossa (Taulukko 47). Nykytilanteen osalta on käytetty vuoden 2018 tietoja ja ennusteliikennemäärät vuodelle 2040 on määritetty Väyläviraston valtakunnallisten liikenne-ennusteiden (8/2024) mukaisesti.

Taulukko 47. Mallinnuksessa käytetyt tieliikenteen liikennemäärät nyky- ja ennustetilanteessa. (KVL=keskimääräinen vuorokausiliikenne)

Tie	Liikennemäärä KVL nykytilanteessa (ajon./vrk)	Raskas liikenne nykytilanteessa (%)	Liikennemäärä KVL ennustetilanteessa (ajon./vrk)	Raskas liikenne ennustetilanteessa (%)
Kuutostie (vt 6)	9 047	18,8	11 092	16,3
Vierustie	259	6,9	252	7,4
Toikkalantie	108	8,3	105	8,9

Raideliikenteen tiedot pohjautuvat raporttiin ”Luumäki- Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)” ja junien pituustiedot ovat raportista ”Luumäki-Imatra-Imatrankoski-raja hankearviointi (2015)”. Mallinnuksissa käytetyt raideliikennetiedot on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 48). Raideliikenteen osalta ennustetilanteessa on käytetty vuoden 2035 tietoja.

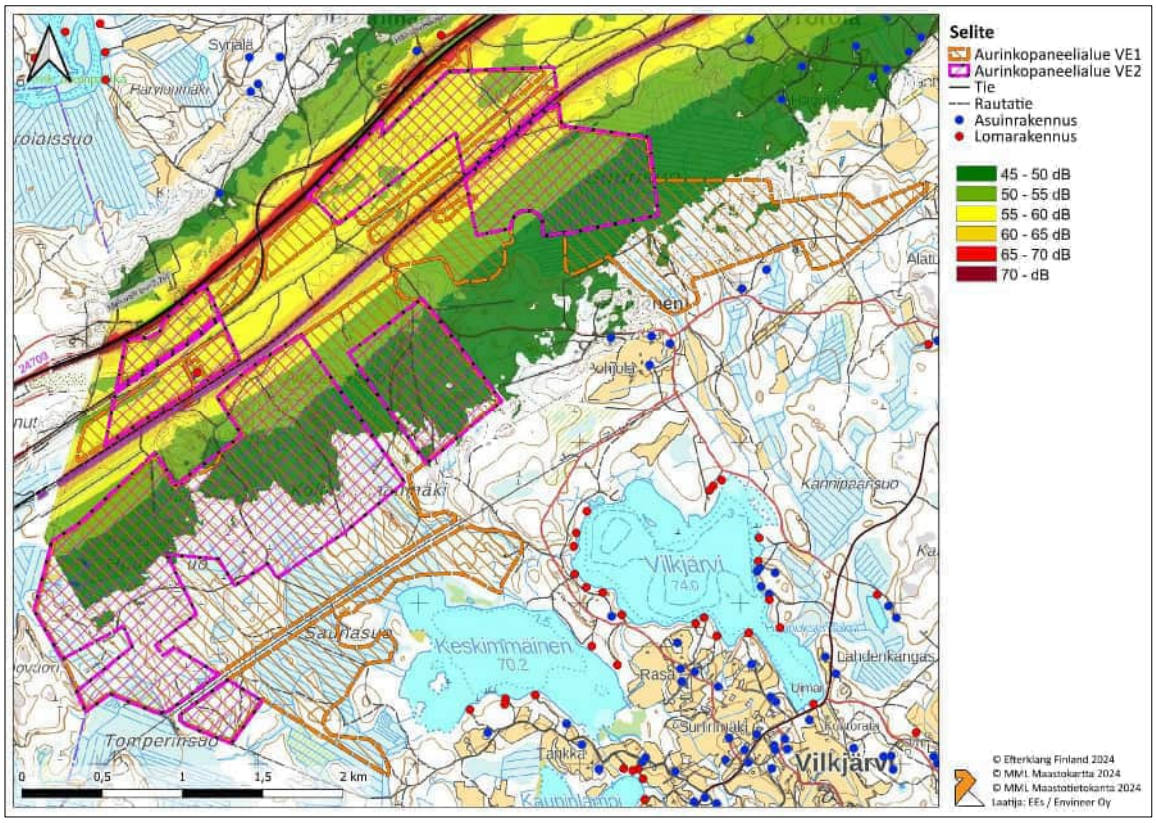
Taulukko 48. Mallinnuksessa käytetyt raideliikenteen tiedot nyky- ja ennustetilanteessa.

Junatyyppi	Lukumäärä klo 7–22	Lukumäärä klo 22–7	Nopeus (km/h)	Pituus (m)
Nykytilanne				
Pendolino	2	2	140	180
IC	12	1	140	180
Tavarajuna (suomalainen)	11	8	100	450 (50 %), 550 (50 %)
Tavarajuna (venäläinen)	5	3	80	480 (50 %), 550 (50 %)
Ennustetilanne 2035				
Pendolino	2	2	200	180
IC	13	1	200	180
Tavarajuna (suomalainen)	11	8	100	470 (50 %), 550 (50 %)
Tavarajuna (venäläinen)	5	3	80	480 (50 %), 550 (50 %)

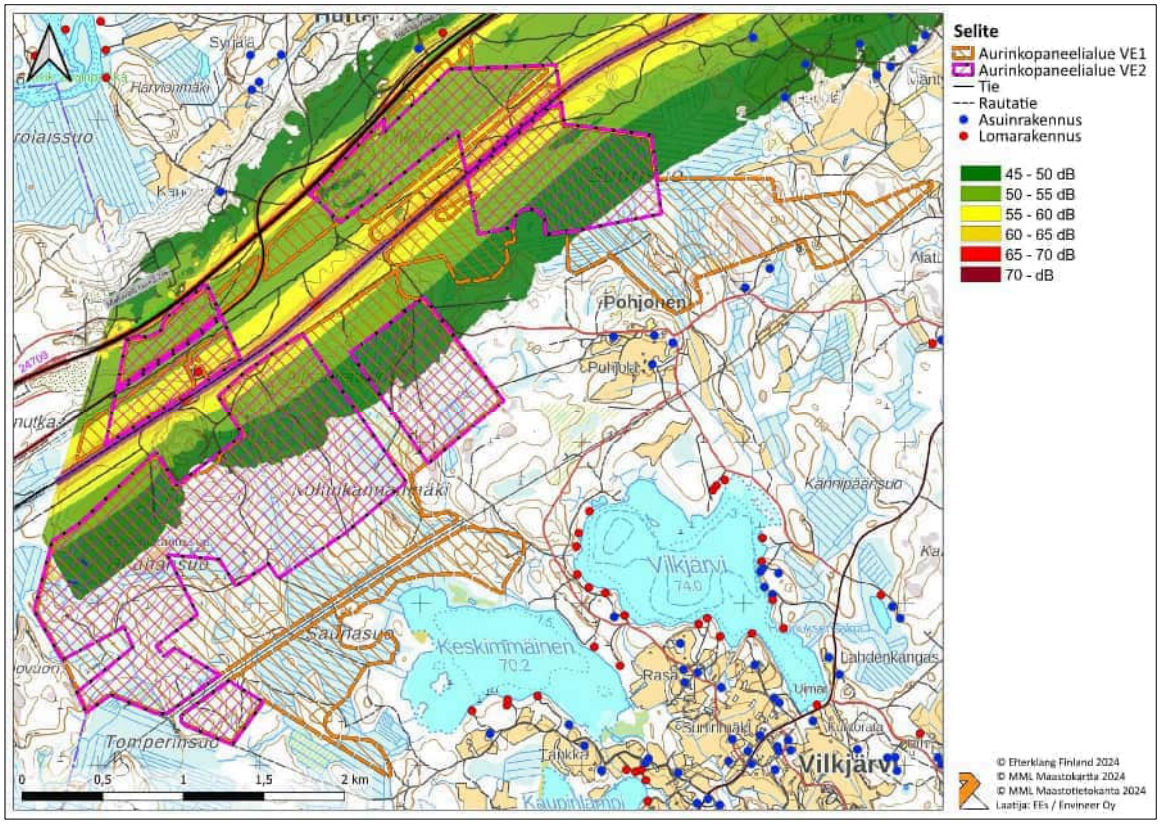
Meluselvityksen perusteella tie- ja raideliikenteen päiväaikainen (klo 7–22) 45 dB yhteismelualue ulottuu nykytilanteessa 195–550 m etäisyydelle valtatien 6 pohjoispuolelle ja 400–1 250 m etäisyydelle rautatien eteläpuolelle. Päiväaikainen 55 dB yhteismelualue ulottuu 60–250 m etäisyydelle valtatien 6 pohjoispuolelle ja 80–215 m etäisyydelle rautatien eteläpuolelle.

Yöaikainen meluselvitys ei kata vapaa-ajan kiinteistöjä koskevaa yöaikaista ohjearvotasoa 40 dB. Yöaikainen 45 dB yhteismelualue ulottuu nykytilanteessa 65–420 m etäisyydelle valtatien 6 pohjoispuolelle ja 380–830 m etäisyydelle rautatien eteläpuolelle. Yöaikainen 50 dB yhteismelualue ulottuu 43–230 m etäisyydelle valtatien 6 pohjoispuolelle ja 72–180 m etäisyydelle rautatien eteläpuolelle.

Meluselvityksen mukaiset tie- ja raideliikenteen yhteismelualueet nykytilanteessa on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 67-Kuva 68).



Kuva 67. Efterklang Finlandin laatiman meluselvityksen mukaiset päiväaikaiset (klo 7–22) tie- ja raideliikenteen yhteismelualueet nykytilanteessa aurinkopaneelialueella ja sen läheisyydessä.

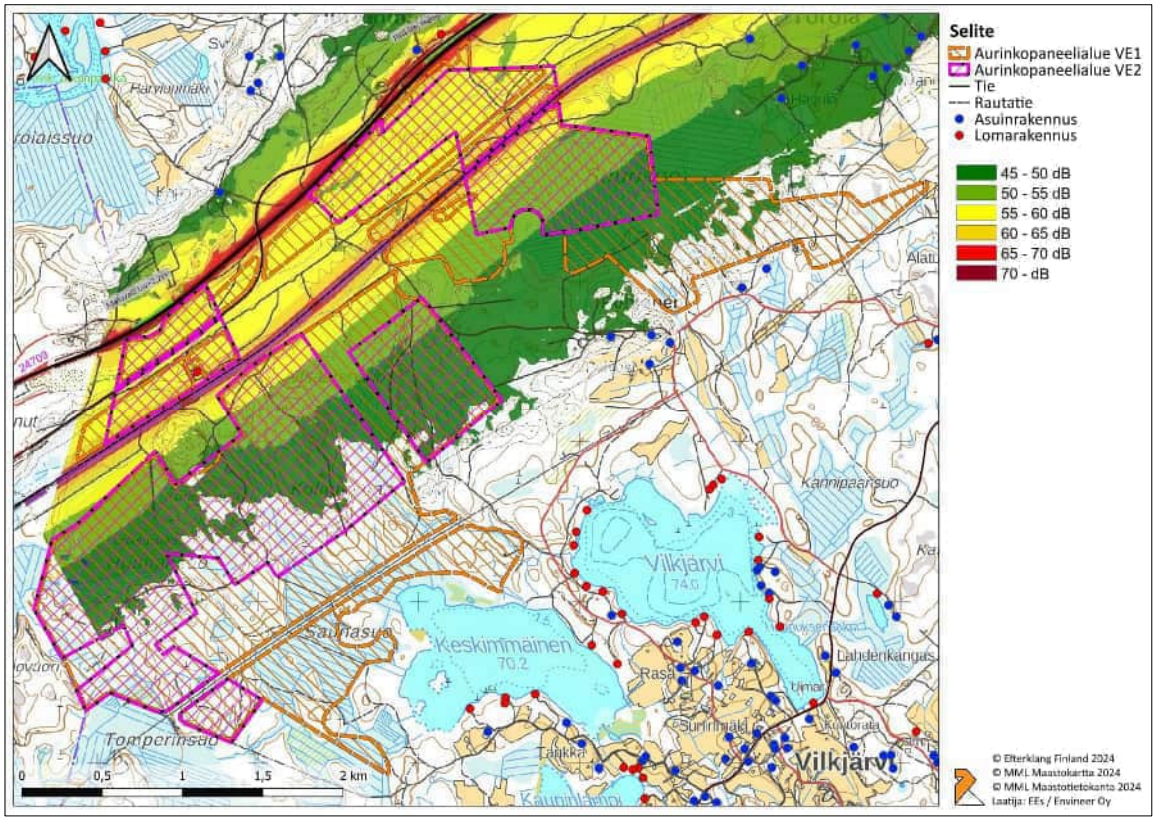


Kuva 68. Efterklang Finlandin laatiman meluselvityksen mukaiset yöaikaiset (klo 22–7) tie- ja raideliikenteen yhteismelualueet nykytilanteessa aurinkopaneelialueella ja sen läheisyydessä.

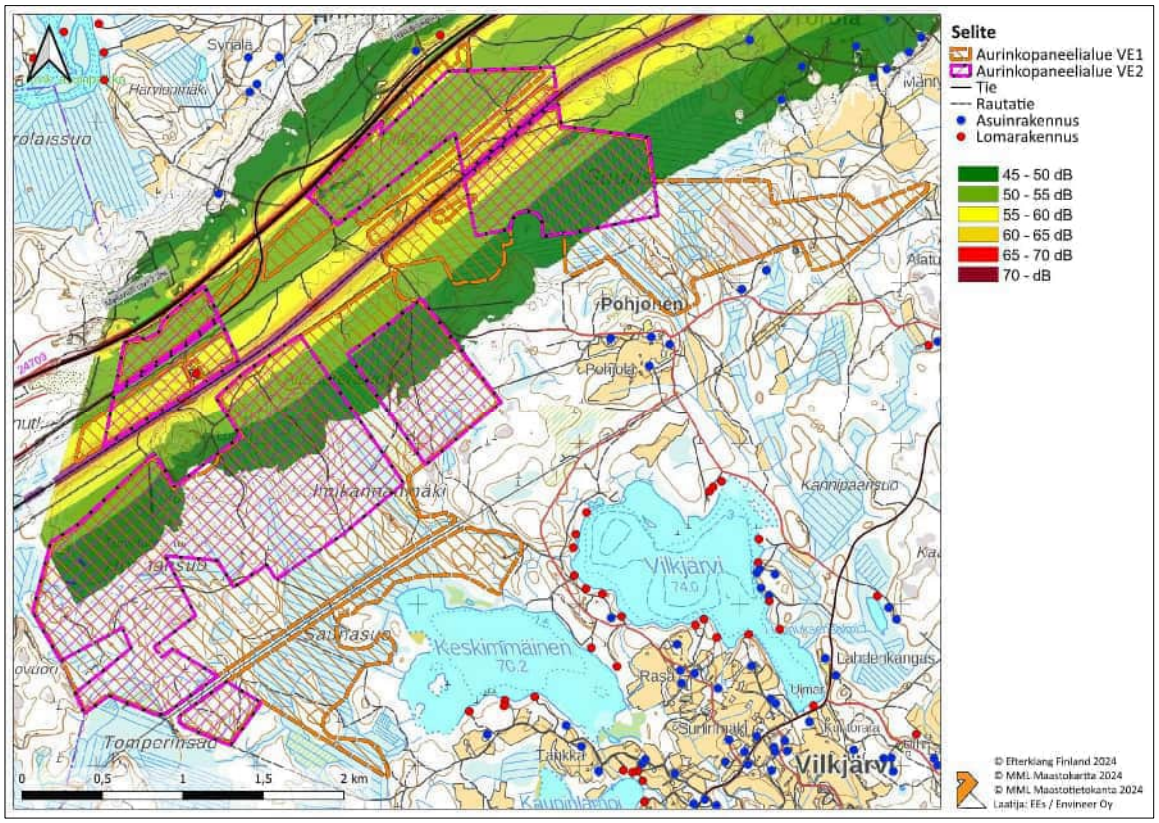
Meluselvityksen perusteella tie- ja raideliikenteen päiväaikainen (klo 7–22) 45 dB yhteismelualue ulottuu ennustetilanteessa 217–615 m etäisyydelle valtatien 6 pohjoispuolelle ja 562–1 493 m etäisyydelle rautatien eteläpuolelle. Päiväaikainen 55 dB yhteismelualue ulottuu ennustetilanteessa 73–275 m etäisyydelle valtatien 6 pohjoispuolelle ja 106–265 m etäisyydelle rautatien eteläpuolelle.

Yöaikainen 45 dB yhteismelualue ulottuu ennustetilanteessa 65–425 m etäisyydelle valtatien 6 pohjoispuolelle ja 380–840 m etäisyydelle rautatien eteläpuolelle. Yöaikainen 50 dB yhteismelualue ulottuu ennustetilanteessa 43–255 m etäisyydelle valtatien 6 pohjoispuolelle ja 90–200 m etäisyydelle rautatien eteläpuolelle.

Meluselvityksen mukaiset tie- ja raideliikenteen yhteismelualueet ennustetilanteessa vuosina 2035–2040 on esitetty kuvissa (Kuva 69-Kuva 70).



Kuva 69. Efterklang Finlandin laatiman meluselvityksen mukaiset päiväaikaiset (klo 7–22) tie- ja raideliikenteen yhteismelualueet ennustetilanteessa aurinkopaneelialueella ja sen läheisyydessä.



Kuva 70. Efterklang Finlandin laatiman meluselvityksen mukaiset yöaikaiset (klo 22–7) tie- ja raideliikenteen yhteismelualueet ennustetilanteessa aurinkopaneelialueella ja sen läheisyydessä.

Aurinkopaneelialuetta lähimmistä vakituisista ja vapaa-ajan kiinteistöistä melun ohjearvotasot ylittyvät nyky- ja ennustetilanteissa tie- ja raideliikenteen melusta johtuen päivä- ja yöaikana aurinkopaneelialueella sijaitsevan vapaa-ajan kiinteistön alueella sekä aurinkopaneelialueen pohjoispuolella valtatien 6 läheisyydessä sijaitsevien vakituisen ja vapaa-ajan kiinteistön alueilla. Muut kiinteistöt, joilla melun ohjearvotasot tie- ja raideliikenteen melusta johtuen ylittyvät, sijaitsevat etäämpänä aurinkopaneelialueesta.

Suunniteltu aurinkopaneelialue sijoittuu alueelle, joka on nykyisellään pääasiassa metsätalous- ja suoaluetta. Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä aurinkopaneelialueen pohjois- ja eteläpuolilla ja lähin lomakiinteistö Vierustien ja rautatien välisellä alueella aurinkopaneelialueella. Nykytilanteessa alueen merkittävimpiä melu- ja tärinälähteitä ovat tie- ja rautatieliikenne.

Alueen nykytilan herkkyys melulle ja tärinälle on kohtalainen.

19.3 Vaikutusten arviointi

Hankevaihtoehdot VE1-VE2 eroavat melu- ja tärinätilanteen osalta toisistaan aurinkopaneelialueiden koon ja sijoittumisen ja siten rakentamisen aikaisten melua ja tärinää aiheuttavien toimintojen sijoittumisen osalta (Taulukko 49).

Taulukko 49. Hankevaihtoehtojen VE0-VE2 melu- ja tärinätilanteeseen vaikuttavat eroavaisuudet.

	Aurinkovoimala	Paneelialueiden lukumäärä	Paneelialueiden pinta-ala (ha)	Sähkönsiirto
VE0	Ei toteuteta	-	-	Ei toteuteta
VE1	Kokonaisteho 555 MWp	8	775 ha	VE1a pohjoinen reitti, ilmajohto 400 kV VE1b eteläinen reitti, ilmajohto 400 kV
VE2	Kokonaisteho 303 MWp	7	437 ha	VE2a pohjoinen reitti, ilmajohto 110 kV VE2b pohjoinen reitti, maakaapeli 110 kV

Rakentamisen ja liikenteen aiheuttaman melupäästön leviäminen ympäristöön riippuu erityisesti tuulisuuden, taustaäänien sekä sääilmiöiden vaikutuksesta. Melun leviämiseen vaikuttavat myös pinnanmuodot ja kasvillisuus.

19.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 Huuhansuon aurinkovoimalahanketta ei toteuteta. Alue säilyy nykytilassa eikä hankkeesta johtuvia muutoksia alueen melu- ja tärinätilanteeseen aiheudu.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja alue säilyy nykytilassa. Hankkeesta johtuvia vaikutuksia alueen melu- ja tärinätilanteeseen ei aiheudu.

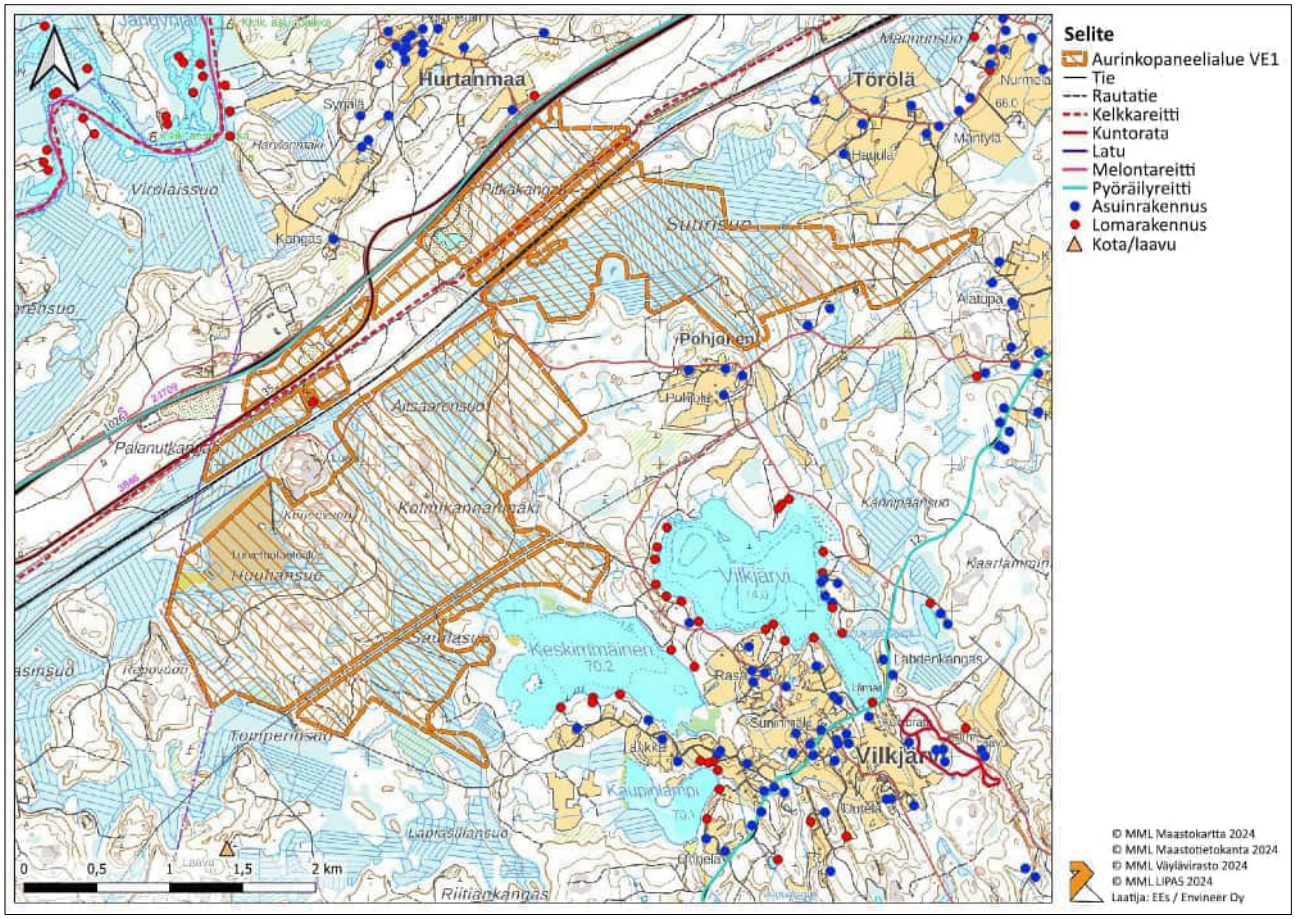
19.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Rakentamisen aikana vaikutukset melu- ja tärinätilanteeseen koostuvat alueella käytettävistä työkoneista ja rakentamisesta johtuvasta raskaasta liikenteestä. Aurinkopaneelien ja alueen teiden rakentamisesta aiheutuvat äänet vastaavat tavanomaisia rakentamisen ääniä, joiden vaikutukset ovat hetkellisiä ja paikallisia rajoittuen pääsääntöisesti aurinkopaneelialueen sisäpuolelle ja kuljetusreittien välittömään läheisyyteen. Rakentaminen ei pysy samassa kohteessa jatkuvasti, vaan se on koko ajan etenevää, jolloin vaikutukset eivät pysy samassa paikassa pitkään. Rakentamisen aikana melua ja tärinää aiheuttavat työvaiheet toteutetaan pääosin päiväaikaan.

Suurimmat rakentamisen aikaiset meluvaikutukset hankevaihtoehdossa VE1 kohdistuvat aurinkopaneelialueen länsiosassa, paneeleiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevalle lomakiinteistölle sekä aurinkopaneelialueen itäosan eteläpuolella noin 100 m etäisyydellä sijaitsevalle asuinkiinteistölle. Aurinkopaneelialueen välittömässä läheisyydessä sijaitseva lomakiinteistö sijaitsee tie- ja raideliikenteen yhteismelualueella, ja kiinteistön alueella päivä- ja yöaikaiset ohjearvotasot ylittyvät liikennemelun vuoksi. Meluvaikutuksia kohdistuu lisäksi aurinkopaneelialueen pohjoispuolella sijaitsevalle pyöräilyreitille. Rakentamisen aikaiset melu- ja tärinävaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.

Aurinkopaneelialuetta lähimmät asuin- ja lomakiinteistöt sekä virkistysalueet hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 71).



Kuva 71. Aurinkopaneelialuetta lähimmät asuin- ja lomakiinteistöt ja virkistysalueet hankevaihtoehdossa VE1.

Toiminta

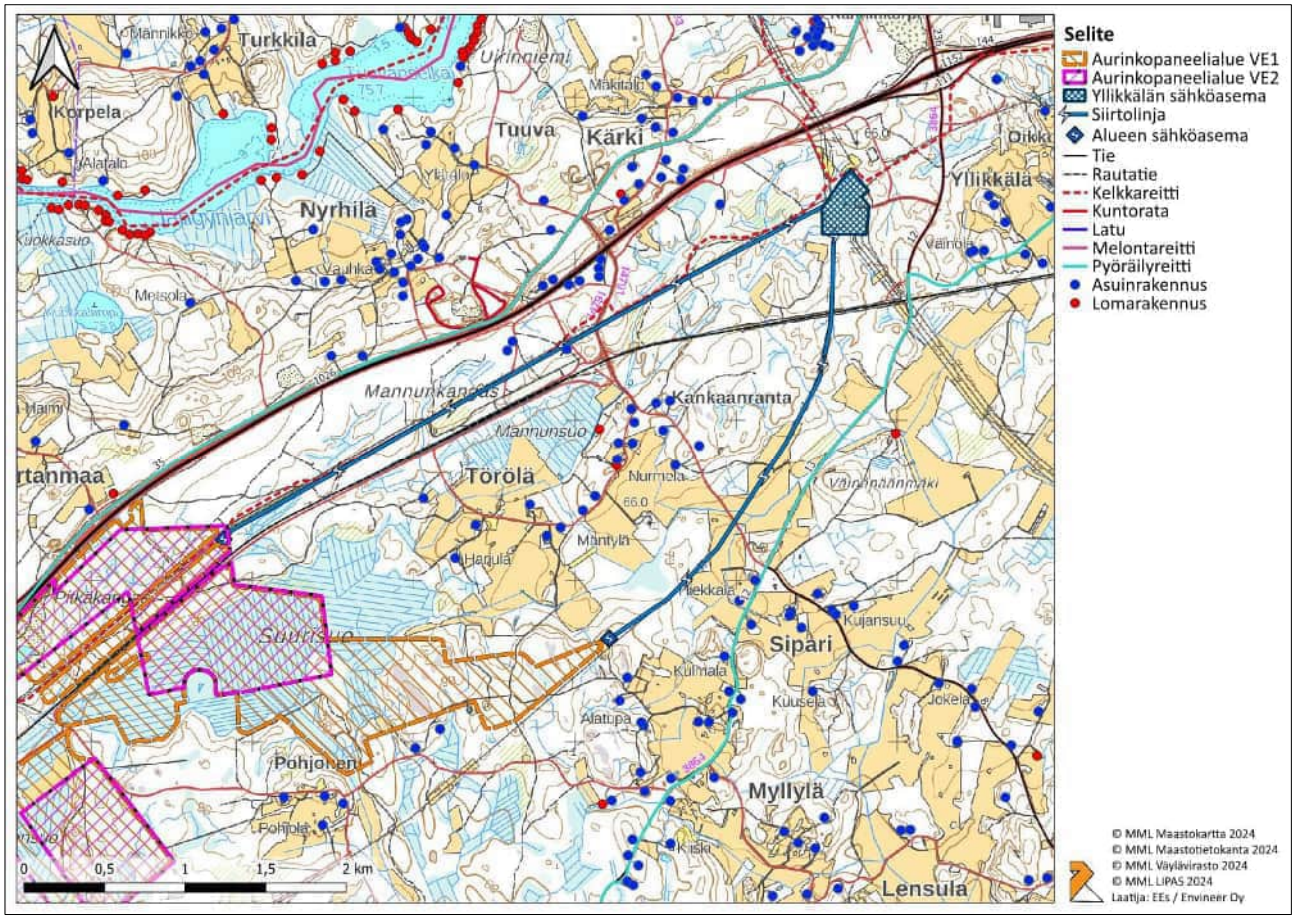
Aurinkopaneelit eivät toiminnassa ollessaan aiheuta melua tai tärinää. Toiminnan aikana vaikutukset melutilanteeseen koostuvat voimalaan kuuluvien inverttereiden ja muuntajien aiheuttamasta vähäisestä ja paikallisesta äänestä (korkeataajuinen surina), joka ei ole ihmiselle haitallista ja rajoittuu äänilähteen välittömään läheisyyteen. Voimala-alueen inverttereiden aiheuttama melutaso on enimmillään 75 dB yhden metrin etäisyydellä, joka avoimessa maastossa vaimentuu 40 dB:n (loma-asutuksen yöaikainen raja) alittavalle tasolle alle 60 metrin matkalla. Muu toiminnan aikana syntyvä vähäinen melu koostuu huoltotöihin liittyvistä äänistä ja rajoittuu hankealueelle.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päätyttyä vaikutukset melu- ja tärinätilanteeseen koostuvat alueella käytettävistä työkoneista ja purkamisesta johtuvasta raskaasta liikenteestä. Hankkeeseen liittyvien rakenteiden purkamisen jälkeen hankkeesta johtuvia melu- ja tärinävaikutuksia ei aiheudu.

Sähkönsiirto

Aurinkopaneelialue liitetään vaihtoehdossa VE1 olemassa olevaa pohjoista tai eteläistä johtokäytävää pitkin 400 kV ilmajohdolla Yllikkälän sähköasemaan noin 2 km hankealueesta itään (Kuva 72). Hankkeen myötä olemassa olevia käytäviä levennetään 33 m.



Kuva 72. Aurinkopaneeleiden vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit, lähimmät asuin- ja lomakiinteistöt ja virkistysalueet hankevaihtoehdossa VE1.

Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa melua ja tärinää aiheutuu johtoalueen raivaamisesta sekä rakentamisessa käytettävistä työkoneista ja työmaaliikenteestä. Johtimien liittäminen toteutetaan räjähdyksin, josta aiheutuu hetkellistä melua. Räjäyttämällä toteutettavassa liittämisessä johtimien ympärille laitetaan panos, joka räjäytetään. Tuolloin johdon päät sulavat yhteen ja liitoksesta tulee vahva. Sähkönsiirtolinjan melu- ja tärinävaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia työmaan siirtyessä jatkuvasti eteenpäin.

Toiminnan aikana sähkönsiirron läheisyydessä voi kuulua sirisevää ääntä, nk. koronaääni, jota esiintyy erityisesti kostealla säällä tai talvella huurteen kertyessä johtimiin. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai muiden pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kV jännitetasolla. (Fingrid, 2022). Melun ohjearvot eivät ylity, mutta ääni voidaan kokea häiritsevänä voimajohdon läheisyydessä. Koronaääni rajoittuu voimajohdon lähiympäristöön alle 100 metrin etäisyydelle.

Toiminnan aikana sähkönsiirron kunnossapitoon liittyvistä tehtävistä aiheutuu satunnaisesti melua. Melua aiheuttavat johtoaukean raivaus, reunametsän puuston poisto sekä mahdolliset muut kunnossapitotyöt, joihin tarvitaan työkoneita. Sähkönsiirtorakenteista voi satunnaisesti toiminnan aikana kuulua ääniä, jotka syntyvät esimerkiksi tuulen ravistellessa johdon eri osia.

Sähkönsiirron elinkaari päättyy rakenteiden purkamiseen, josta aiheutuu hetkellisesti melua ympäristöön. Toiminnan päätyttyä ja rakenteiden purkamisen jälkeen hankkeesta johtuvia melu- ja tärinävaikutuksia ei aiheudu.

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaiset meluvaikutukset aurinkopaneelialueella ja sen välittömässä läheisyydessä arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Mahdolliset tärinävaikutukset arvioidaan pieniksi. Toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi. Toiminnan aikana syntyvä vähäinen melu koostuu pääosin inverttereiden ja muuntajien aiheuttamista äänistä ja rajoittuu aurinkopaneelialueelle.

Sähkönsiirron vaikutukset alueen melu- ja tärinätilanteeseen arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi. Suurimmat melu- ja tärinävaikutukset aiheutuvat sähkönsiirron rakentamisen aikana ja ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

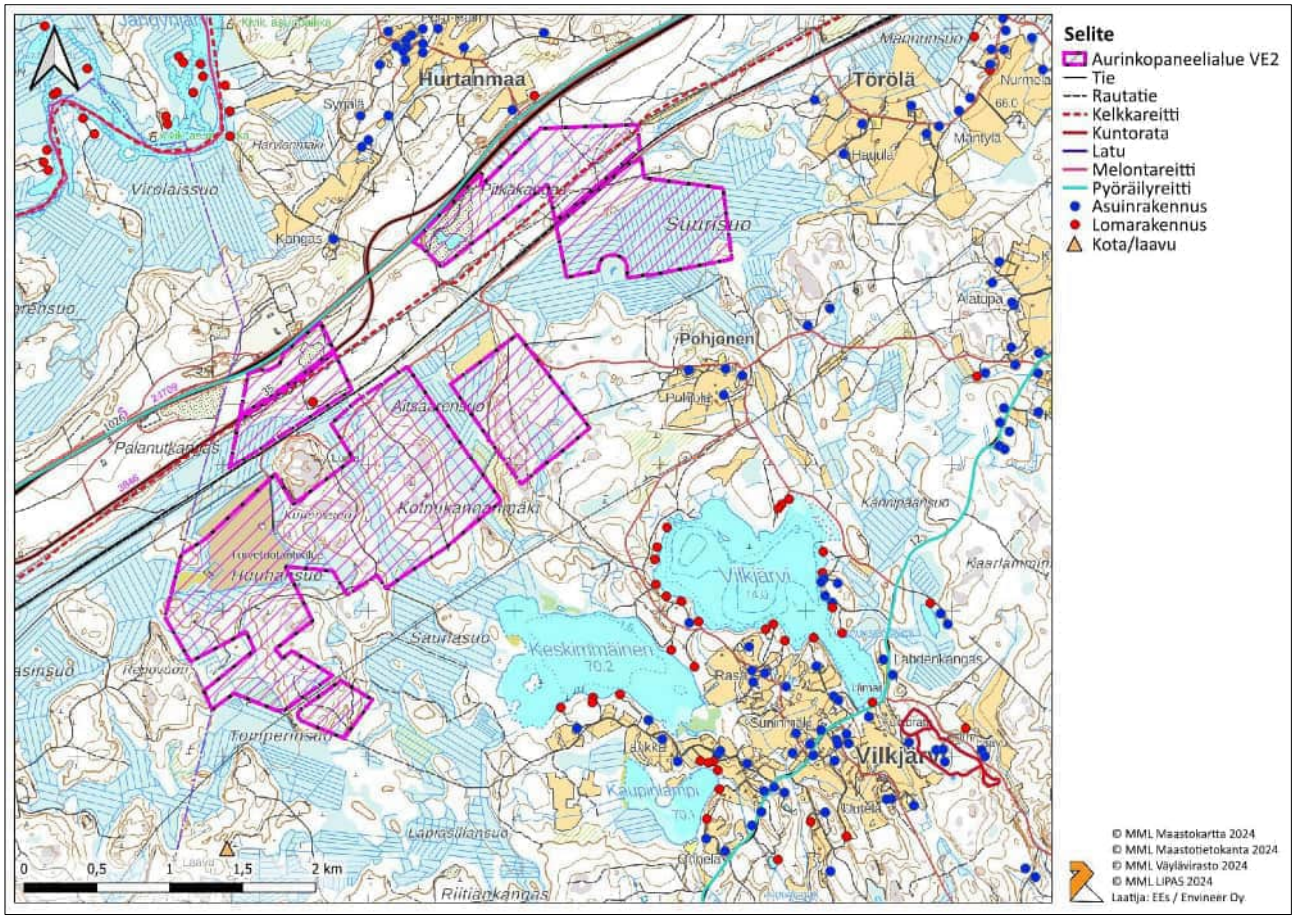
19.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Rakentamisen aikaiset melu- ja tärinävaikutukset ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ne rajoittuvat pienemmälle pinta-alalle. Rakentamisen aikaiset melu- ja tärinävaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Meluvaikutukset siirtyvät rakentamisen edetessä ja ne rajoittuvat päiväaikaan.

Suurimmat meluvaikutukset hankevaihtoehdossa VE2 kohdistuvat aurinkopaneelialueen länsiosassa alueella sijaitsevalle lomakiinteistölle. Aurinkopaneelialueella sijaitseva lomakiinteistö sijaitsee tie- ja raideliikenteen yhteismelualueella, ja kiinteistön alueella päivä- ja yöaikaiset ohjearvotasot ylittyvät liikennemelun vuoksi. Meluvaikutuksia kohdistuu lisäksi aurinkopaneelialueen pohjoispuolella sijaitsevalle pyöräilyreitille.

Aurinkopaneelialuetta lähimmät asuin- ja lomakiinteistöt sekä virkistysalueet hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 73).



Kuva 73. Aurinkopaneelialuetta lähimmät asuin- ja lomakiinteistöt ja virkistysalueet hankevaihtoehdossa VE2.

Toiminta

Aurinkopaneelit eivät toiminnassa ollessaan aiheuta melua tai tärinää. Toiminnan aikana vähäistä melua voivat aiheuttaa inverttereiden ja muuntajien korkeataajuinen surina sekä huoltotöihin liittyvät äänet, jotka rajoittuvat aurinkopaneelialueelle. Hankevaihtoehtojen VE1-VE2 välisiä eroja toiminnan aikana ei hankealueen ympäristön melu- ja tärinätilanteeseen arvioida muodostuvan.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päätyttyä purkamisen melu- ja tärinävaikutukset vastaavat hankevaihtoehdon VE1 vaikutuksia. Hankkeeseen liittyvien rakenteiden purkamisen jälkeen hankkeesta johtuvia melu- ja tärinävaikutuksia ei aiheudu.

Sähkönsiirto

Hankevaihtoehdossa VE2 sähkönsiirto 110 kV toteutetaan pohjoista reittiä joko ilmajohtona tai maakaapelilla. Johtokäytävän levennyksen tarve ilmajohtona on noin 19–23 m, maakaapelin vaatima tilavaraus on 6–8 m. Melu- ja tärinävaikutukset vastaavat vaihtoehdossa VE2a rakentamisen aikana VE1 vaihtoehtoa. Vaihtoehdossa VE2b melua ja tärinää aiheutuu myös maakaapelin edellyttämistä kaivuutöistä. Toiminnasta syntyvää sähkönsiirron sirisevää ääntä, nk. koronaääntä, ei yleensä esiinny 110 kV jännitetasolla. Koronaääntä ei synny maakaapelin osalta.

Vaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset melutilanteeseen aurinkopaneelialueella ja sen välittömässä läheisyydessä arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Mahdolliset tärinävaikutukset arvioidaan pieniksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset alueen melutilanteeseen arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi. Toiminnan aikana syntyvä vähäinen melu koostuu pääosin inverttereiden ja muuntajien äänistä ja rajoittuu aurinkopaneelialueelle.

Sähkönsiirron vaikutukset alueen melu- ja tärinätilanteeseen arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi.

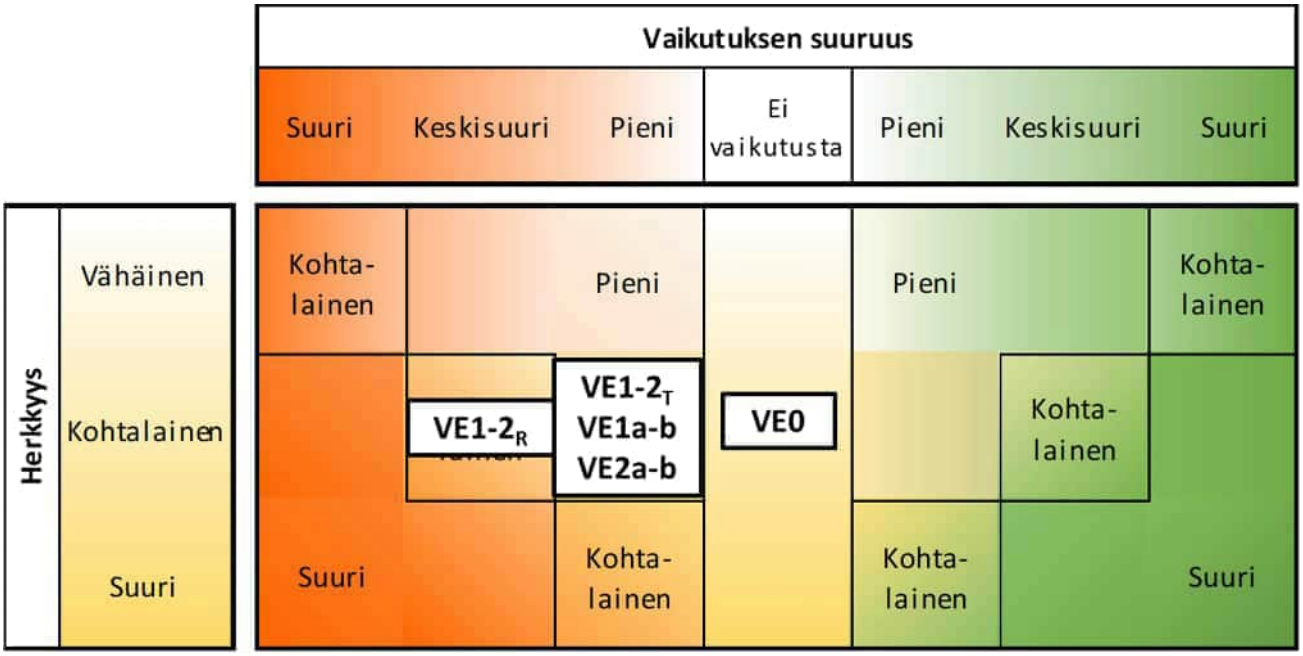
19.3.4 Yhteisvaikutukset

Efterklang Finlandin laatiman tie- ja raideliikenteen meluselvityksen perusteella valtatien 6 ja raideliikenteen aiheuttamat melualueet ulottuvat laajalle aurinkopaneelialueella. Muilla mallinnuksessa huomioiduilla tieosuuksilla liikennemäärät ovat vähäisemmät eikä kyseisten teiden liikennemelu aiheuta vaikutuksia tiealueen välittömän läheisyyden ulkopuolella.

Aurinkopaneelialueen toiminnoilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen melu- ja tärinätilanteeseen. Viereen suunnitellut Palanutkankaan aurinkovoimahankkeet ei myöskään vaikuta Huuhansuon hankkeen melu- tai tärinävaikutuksia vahvistavasti.

19.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Aurinkopaneelialueen meluvaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitu aluetta lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan kiinteistöt sekä virkistysalueet. Alueen nykytilan herkkyys melu- ja tärinämuutoksille on kohtalainen. Hankevaihtoehdoissa VE1-VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset melutilanteeseen aurinkopaneelialueella ja sen välittömässä läheisyydessä arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Vaikka vaikutuksen suuruus hankevaihtoehdoissa on sama, on vaikutusalue vaihtoehdossa VE2 pienempi. Rakentamisen aikaiset melu- ja tärinävaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Toiminnan aikaiset vaikutukset alueen melutilanteeseen arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi. Mahdolliset tärinävaikutukset arvioidaan pieniksi. Toiminnan päätyttyä nykytilanteesta poikkeavia melu- ja tärinävaikutuksia ei esiinny.



R=rakentaminen
T=toiminta

19.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Meluvaikutuksia ja niiden häiritsevyyttä voidaan vähentää välttämällä meluisimpia toimintoja ilta-aikaan, jolloin ihmiset oleskelevat piha-alueilla. Huuhansuon toimintojen melu- ja tärinävaikutukset ovat vähäisiä, joten melun tai tärinän torjuntatoimenpiteille ei arvioida olevan tarvetta.

19.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Aurinkopaneelialueen ja sen ympäristön melutasot ja melupäästöt tunnetaan suhteellisen hyvin. Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaavan liikennemeluselvityksen mallinnustulokset vastaavat päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana laskentapiste sijaitsee. Melun leviämislaskelmissa ei ole huomioitu selvitysalueella olevaa puustoa, joka vaimentaa melutasoja jonkin verran.

Pidemmän aikavälin tarkastelut ovat yleistyksiä, joiden perusteella voidaan luotettavimmin arvioida eri vaihtoehtojen suhteellisia eroja sekä vaikutuksia nykytilanteeseen.

20 HEIJASTUS

20.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

20.1.1 Lähtötiedot

Alueen nykytilan kuvauksessa ja arvioinneissa hyödynnettiin seuraavaa aineistoa:

- Näkymäalueanalyysi (Envineer Oy, 2024)
- Heijastusmallinnus (Envineer Oy, 2024)
- Maanmittauslaitos, maastokartta 2024
- Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2024
- Maanmittauslaitos, korkeusmalli 2 m 2024

20.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi ja tarkastelu on tehty laajimman hankevaihtoehdon VE1 mukaisille aurinkopaneelialueille koko hankevaihtoehdon elinkaaren ajalle.

Heijastusvaikutusten nykytilan herkkyyden sekä hankkeen vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavassa.

Nykytilan herkkyys

Hankkeen vaikutusalueen herkkyys määräytyy ympäröivän maankäytön mukaan ja siihen vaikuttavat mm. asutus, virkistysalueet ja liikenneväylät.

Vähäinen
Alueella ei ole heijastukselle herkkiä kohteita kuten vakituista tai loma-asutusta. Vaikutusalueella ei ole merkittäviä liikennereittejä kuten valtateitä tai rautateitä. Alueella ei ole aktiivista lentokenttää. Alueella on paljon muita heijastavia pintoja kuten lasirakennuksia tai vesistöjä.

Kohtalainen

Alueella on jonkin verran asutusta ja loma-asuntoja. Vaikutusalueella kulkee valtateitä tai rautateitä, mutta niiden pituus vaikutusalueella on lyhyt. Alueella ei ole aktiivista lentokenttää. Alueella on jonkin verran muita heijastavia pintoja kuten lasirakennuksia tai vesistöjä.

Suuri
Alueella on paljon vakituista tai loma-asutusta ja heijastukselle herkkiä kohteita. Alueella on valtatie tai rautatie, jonka pituus vaikutusalueella on pitkä. Alueella on aktiivinen lentokenttä. Alueella ei ole muita heijastavia pintoja kuten lasirakennuksia tai vesistöjä.

Vaikutusten suuruus

Heijastusvaikutusten suuruuden arvioinnissa käytettiin seuraavassa esitettyjä kriteerejä. Suuruuden arvioinnissa on huomioitu heijastuksen häiritsevyyden luonne, kestoaika, esiintymisaika sekä heijastuksen todennäköisyys.

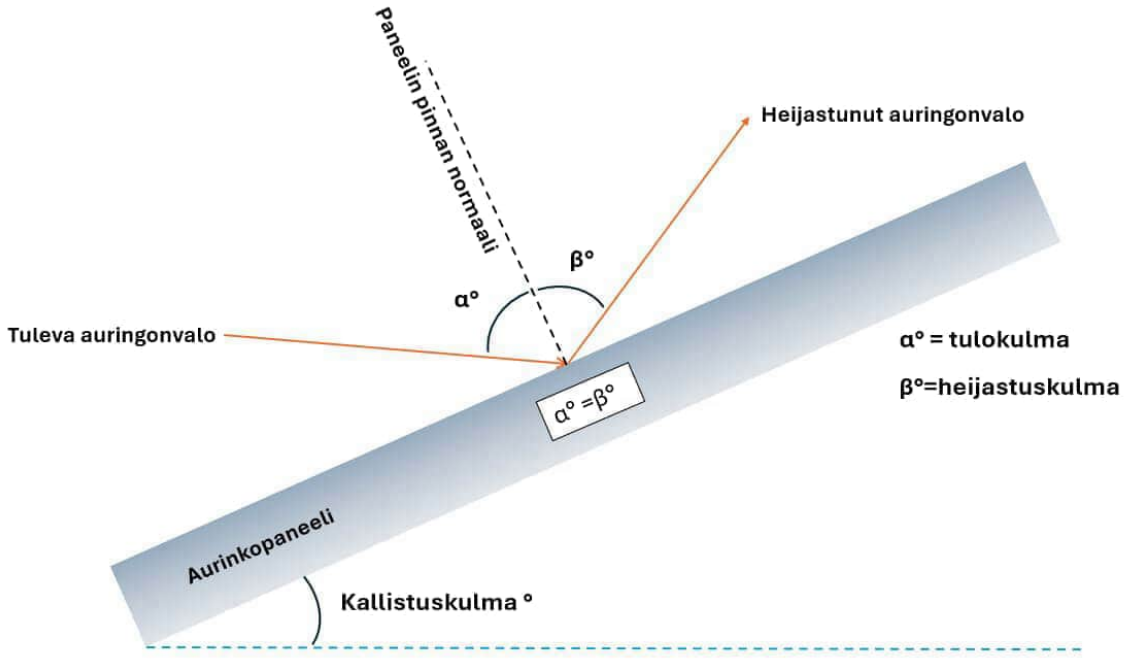
Pieni	Keskisuuri	Suuri
Heijastusmäärät ovat pieniä. Heijastusta ei esiinny lainkaan tai hankkeen heijastusvaikutuksen määrä asuin- tai loma-asunnoissa on alle 30 minuuttia päivässä ja alle 30 tuntia vuodessa. Valtatielle tai rautatielle ei muodostu merkittäviä heijastusvaikutusalueita.	Heijastusmäärät ovat kohtalaisia. Heijastusvaikutuksen määrä asuin- tai loma-asunnoissa on alle 60 minuuttia päivässä ja yli 30 tuntia vuodessa. Valtatielle tai rautatielle muodostuu vähäisiä heijastusvaikutusalueita.	Heijastusmäärät ovat suuria. Heijastusta esiintyy häiriintyvissä kohteissa yli 60 minuuttia päivässä ja yli 30 tuntia vuodessa. Valtatielle tai rautatielle muodostuu laajoja heijastusvaikutusalueita ja häiritsevät heijastusvaikutukset ovat todennäköisiä.
Myönteinen		
Kielteinen		

Heijastusvaikutusten arviointi

Heijastuksella tarkoitetaan tässä yhteydessä aurinkopaneelin pinnalta heijastuvaa näkyvää auringonsäteilyä, joka heijastuu havainnoijan silmiin ja voi häiritä näkökykyä. Aurinkopaneelista heijastuvan valon määrän vaikuttaa aurinkopaneelin heijastuskyky, maantieteellinen sijainti, vuodenaika, pilvisyys ja aurinkopaneeleiden suuntaus suhteessa etelän suuntaan (atsimuutti).

Noin 95 prosenttia aurinkopaneelin pinnalle tulevasta näkyvästä valosta absorboituu (imeytyy) aurinkopaneelin pintaan ja vain 5 % valosta heijastuu, joka vastaa veden heijastuskykyä.

Aurinkopaneeleista aiheutuvat heijastusvaikutukset muodostuvat auringon paistaessa aurinkopaneelin pintaan, josta auringonvalo heijastuu samassa kulmassa aurinkopaneelin pinnan normaaliin nähden (Kuva 74). Aurinkopaneelin suuntaus suhteessa etelään ja kallistuskulma ovat merkittävimmät tekijät heijastusvaikutusten muodostumisessa.



Kuva 74. Heijastuksen syntyminen aurinkopaneelin pinnasta.

Heijastusvaikutuksia voi muodostua ainoastaan auringonpaisteella. Kun aurinko nousee tiettyyn kulmaan taivaalla, heijastusta ei tapahdu maan tasalla oleville havaitsijoille, koska heijastuskulma on liian pieni. Tämän seurauksena heijastusvaikutuksia maan tasalle syntyy pääsääntöisesti aamu- ja ilta-aikoina auringon paistaessa matalammalta. Lentoliikenteeseen heijastuksia voi syntyä myös muina aikoina.

Heijastusvaikutuksia voi syntyä ainoastaan, kun auringon ja paneelin välillä ei ole esteitä sekä paneelista on näköyhteys heijastuksen havaitsijaan ja havaitsijan on mahdollista havaita heijastus. Esimerkiksi olemassa oleva puusto voi estää auringon säteiden osumisen paneeliin ja siten heijastusvaikutuksia ei synny.

Auringonvalon tulokulma suhteessa auringonpaisteeseen vaikuttaa heijastuksen havainnointiin. Heijastuneen auringonvalon osuessa samasta suunnasta havaitsijaan kuin auringonpaisteen, heijastuksen merkitys on pienempi, johtuen auringonpaisteen suuremmasta vaikutuksesta.

Mahdollisen heijastusvaikutuksen kestolla on merkitystä arvioitaessa heijastusvaikutuksia. Pitempään kestävällä heijastuksella on suurempi merkitys paikallaan pysyvään havaitsijaan kuten asuinrakennukseen ja lennonjohtotorniin kuin liikkuvaan havaitsijaan kuten autoon tai junaan, joiden heijastusvaikutuksen arvioinnissa suuremmassa merkityksessä on havaitsijan nopeus ja heijastuksen mahdollisuus.

Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio nykytilan herkkyydestä heijastukselle. Herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mm. asutus, alueen virkistyskäyttö, läheiset luonnonsuojelualueet sekä mahdolliset muut toiminnot hankkeen vaikutusalueella.

Asiantuntija-arvion perusteella arvioidaan hankkeen eri vaihtoehtojen heijastusvaikutusten suuruus. Vaikutusten suuruus arvioidaan mm. sen perusteella miten pitkään heijastusvaikutuksia muodostuu ja ovatko heijastusvaikutukset todennäköisiä. Suomessa ei ole määritelty heijastusvaikutuksille ohjearvoja tai ohjeistuksia. Tämä mallinnus ja arviointi mukailee isobritannialaisen yrityksen (Pager Power, 2022) vuonna 2022 laatimaa ohjeistusta aurinkopaneelien heijastuksen arvioinnille.

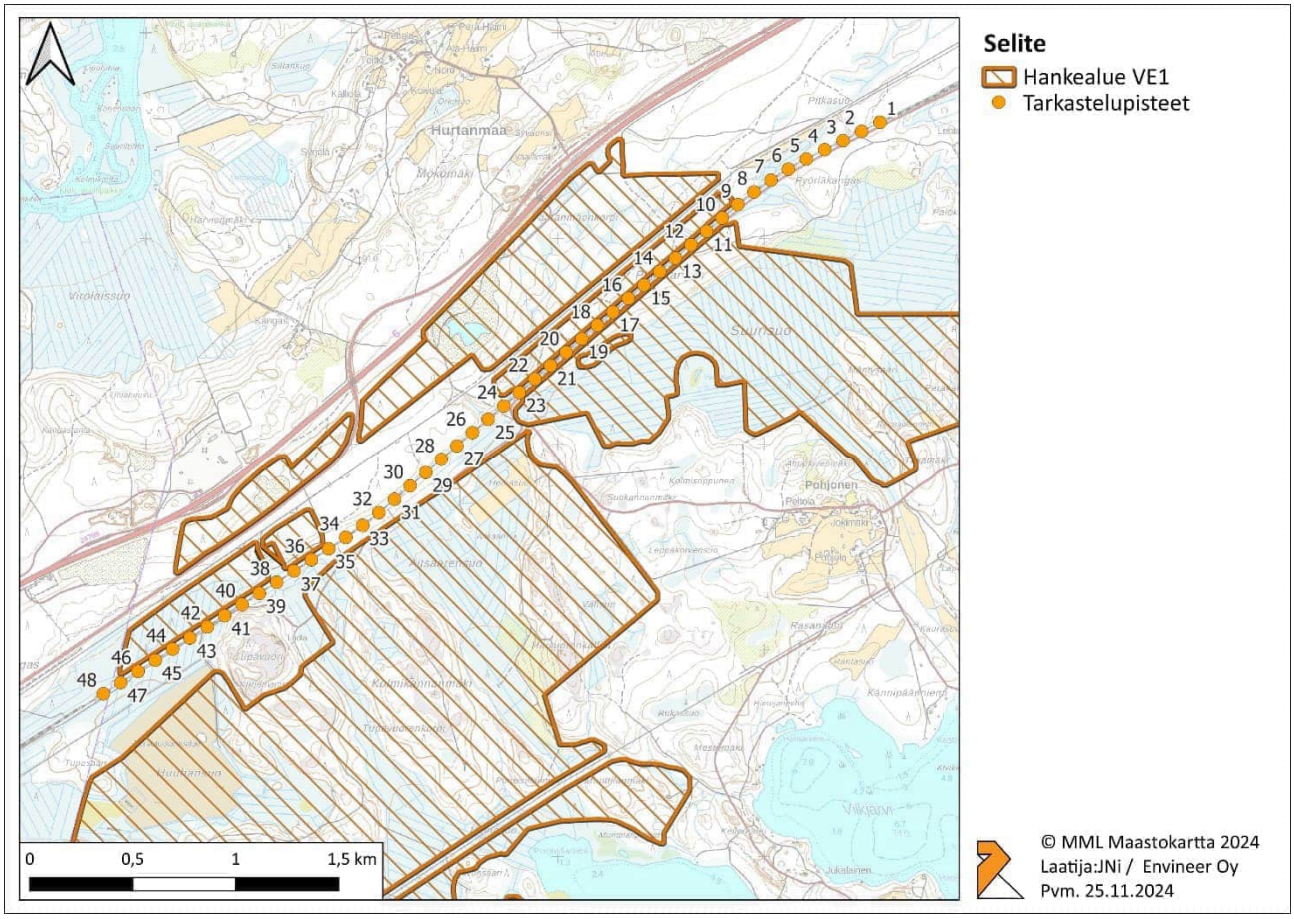
Huuhansuon aurinkovoimalahankkeen heijastusvaikutuksia on arvioitu laatimalla aurinkopaneelialueesta näkymäalueanalyysi hankevaihtoehdossa VE1, jonka pohjalta on arvioitu mahdollisten heijastusvaikutusalueiden laajuus. Mahdolliselta heijastusvaikutusalueelta on tunnistettu häiriintyvät kohteet nykytilankuvauksen perusteella, joille on laadittu heijastusmallinnus käyttäen WindPro:n GLARE-moduulia. Näkymäalueanalyysin perusteella muodostetun teoreettisen heijastusvaikutusalueen sisään sisältyy seitsemän asuinrakennusta Hurtanmaan, Törölän ja Kankaanrannan suunnassa sekä lomarakennukset Tupavuoren pohjoispuolella että Taipaleen suunnassa Keskimmäisen rannalla. Tarkemmat tiedot näkymäalueanalyysistä on esitetty maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 23.

Hankealueen reunoille on suunniteltu osayleiskaavassa suojaviheraluevyöhykkeitä hankealueen koillisreunalle, valtatie 6 viereen sekä Vilkjärven ja Keskimmäisen suuntaan. Myös hankealueen keskellä sijaitsevan lomarakennuksen ympärille on suunniteltu suojaviheralue. Vihersuojavyöhykkeet estävät suoran näköyhteyden aurinkopaneelikenttiin, jolloin myöskään

heijastusvaikutuksia ei synny näihin suuntiin. Siten näkymäalueanalyysin perusteella muodostettu heijastusvaikutusalue pienentyy ja pitää sisällään Kouvola-Joensuun välisen rata-alueen, jolle heijastusmallinnus on laadittu.

WindPro GLARE-ohjelma laskee tarkastelupisteisiin näkyvän, aurinkopaneelin aiheuttaman heijastuksen ajankohdan ja pituuden vuoden aikana. Heijastusvaikutusten mallinnus perustuu auringon nousu- ja laskuaikoihin, tarkastelupisteiden (reseptoreiden) sijainteihin, aurinkopaneelien sijaintiin, suuntaukseen ja kallistuskulmaan sekä maastomalliin.

Mallinnuksessa on käytetty maastomallina Maanmittauslaitoksen 2 metrin korkeusmalliaineistoa ja hankevaihtoehdon VE1 mukaista aurinkopaneelien sijoittelua. Aurinkopaneelit on suunnattu itä-länsi-suunnassa aurinkoa seuraaviksi paneeleiksi. Aurinkopaneelien korkeus maanpinnasta oli mallinnuksessa 1,5 metriä ja aurinkopaneelirivien väli 6,5 metriä. Mallinnuksen aika-askel oli 1 minuutti ja mallinnuksen laskennassa käytettävä auringon paistekulman resoluutio 0,05 astetta. Mallinnuksessa aurinkopaneelien pinta oletettiin sileäksi lasiksi, jossa ei ole heijastuksenestopinnoitetta. Tarkastelupisteiden korkeudet ovat rautatiellä 2,7 metrin korkeudella ja havainnoijan näkökenttä rautatiellä 60 astetta kulkusuuntaan nähden. Mallinnuksessa auringonpaistetta ei ole huomioitu, kun heijastuksen ja auringon välinen kulma on vähemmän kuin 10 astetta, jolloin heijastus havaitaan samasta suunnasta auringonpaisteen kanssa. Mallinnukset laadittiin kuvassa (Kuva 75) esitetyille tarkastelupisteille noin 4,7 km pituisella rataosuudella.



Kuva 75. Mallinnuksessa käytetyt tarkastelupisteet rautatien varrella.

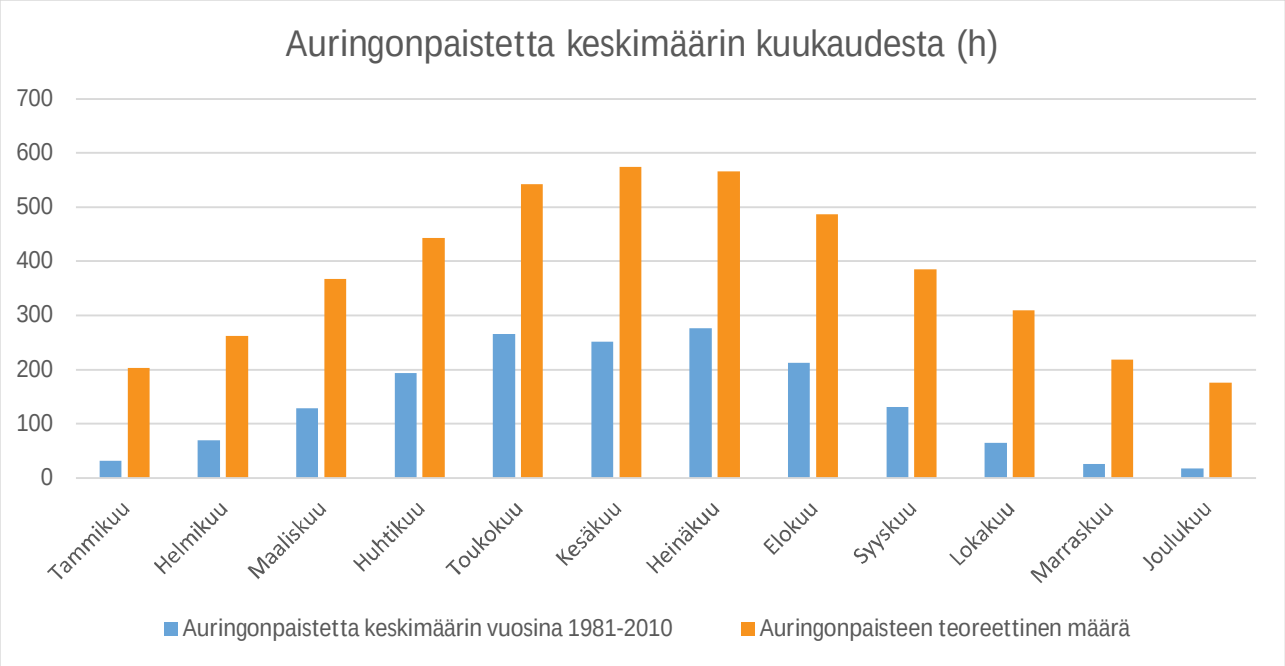
Metsäkasvillisuus (puusto yms.) estävät näkyvyyden auringon ja aurinkopaneelin tai aurinkopaneelin ja havaitsijan välillä, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Puuston tai kasvillisuuden vaikutusta ei ole otettu mallinnuksessa huomioon. Pilvet estävät heijastusvaikutusten syntymisen, joiden vaikutusta ei ole otettu mallinnuksessa huomioon eli mallinnus on tehty tilanteeseen, jossa auringon on oletettu paistavan koko ajan.

Hankevaihtoehdossa VE1 aurinkopaneelialue on laajin, jolloin mahdolliset heijastusvaikutukset ovat suurimmat. Hankevaihtoehdossa VE2 aurinkopaneelialue on pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, jolloin mahdolliset heijastusvaikutukset ovat pienemmät. Vaihtoehdossa VE0 heijastusvaikutuksia alueelle ei muodostu.

20.2 Nykytila

Suunniteltu hankealue sijoittuu alueelle, joka on nykyisellään pääasiassa metsätalous- ja suoaluetta. Alueen luoteispuolella kulkee nelikaistainen valtatie 6 koillis-lounais-suunnassa. Hankealueen keskellä kulkee Kouvolan ja Joensuun välinen Karjalan rata koillis-lounais-suunnassa. Alue on harvaan asuttua aluetta ja lähimmät kylät sijaitsevat noin 1 km etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 rajasta. Hankevaihtoehdossa VE1 lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 80 metrin etäisyydellä ja lähimmät lomarakennukset noin 40 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta.

Ilmatieteen laitoksen Lappeenrannan havaintoasemalla vuosina 1981–2010 mitattujen auringonpaistetuntien keskimääräiset kuukausiarvot (Ilmatieteen laitos, 2012) ja mahdollisten auringonpaistetuntien kuukausittainen määrä on esitetty kuvassa (Kuva 76).



Kuva 76. Keskimääräiset aurinkopaistetuntien kuukausiarvot ja auringonpaistetuntien teoreettinen määrä kuukausittain Lappeenrannan havaintoasemalla.

Pylväsgraafin perusteella auringonpaistetta esiintyy enimmillään 49 % teoreettisesta auringonpaisteen maksimimäärästä touko- sekä heinäkuussa ja pienimmät määrät (alle 20 %) ovat talviaikaan loka-helmikuun välisenä aikana. Siten heijastusvaikutukset ovat todennäköisempiä kesäaikaan kuin talvella. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin kuukausittainen auringonpaistemäärä voi poiketa pylväsgraafissa esitetystä.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole nykyisin toimintoja, jotka aiheuttavat heijastusvaikutuksia alueelle. Hankealueen läheisyydessä on vähän asutusta ja vapaa-ajan asuntoja, jotka voivat jatkossa häiriintyä aurinkovoimaloiden heijastuksesta. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu valtatie ja rautatie ja sen eteläpuolelle kaksi järveä.

Alueen herkkyyden heijastuksen osalta arvioidaan olevan kokonaisuutena kohtalainen.

20.3 Vaikutusten arviointi

20.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 Huuhansuon aurinkovoimala ei toteudu. Hankealue säilyy nykytilassa eikä hankealueelle kohdistu suunnitellusta hankkeesta aiheutuvia muutoksia tai uusia vaikutuksia.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu ja alue säilyy nykyisellään. Hankkeesta johtuvia muutoksia ei aiheudu.

20.3.2 Hankevaihtoehto VE1

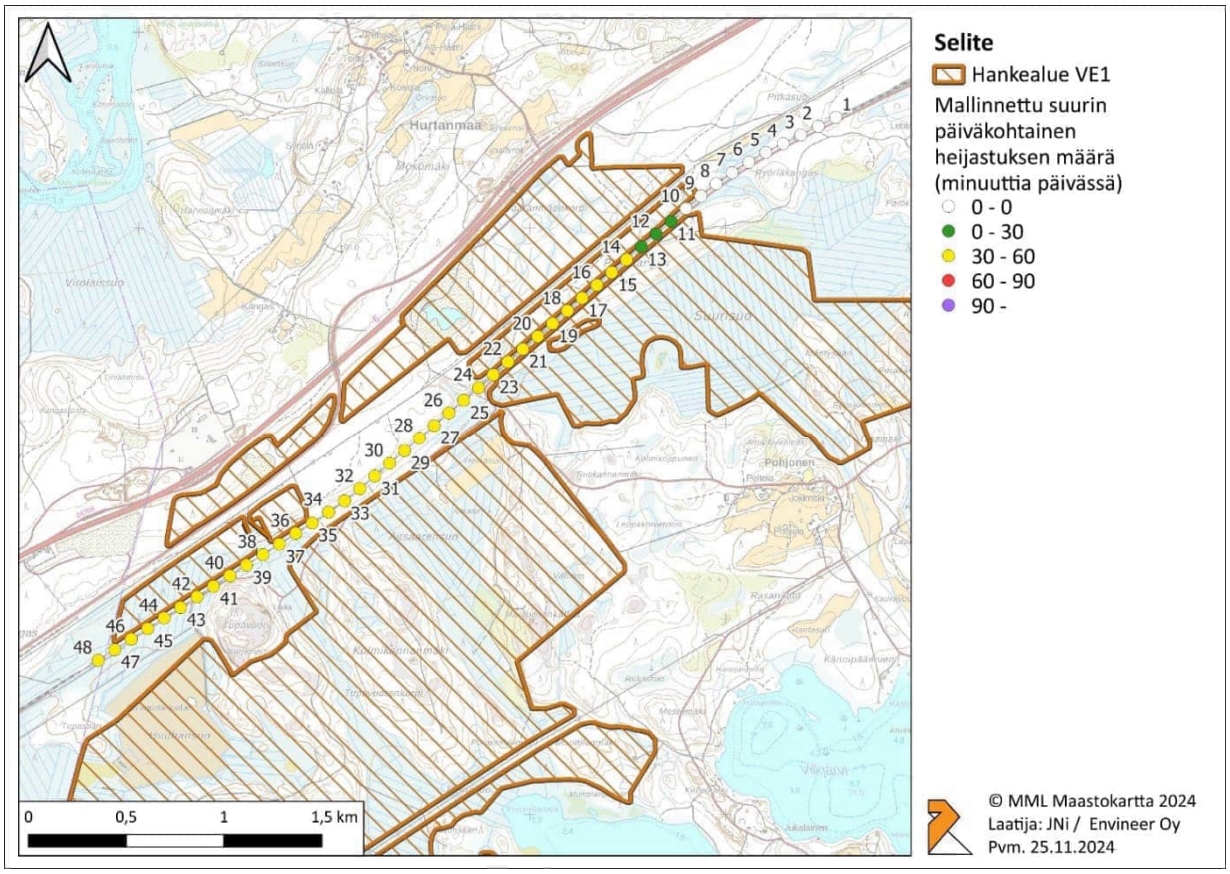
Rakentaminen

Rakentamisen aikana heijastusvaikutuksia alkaa muodostumaan uusien paneelien asennuksien myötä. Rakentamisvaiheen arvioidaan kestävän 1–2 vuotta, jonka aikana heijastusvaikutukset kasvavat aurinkopaneelimäärän kasvaessa.

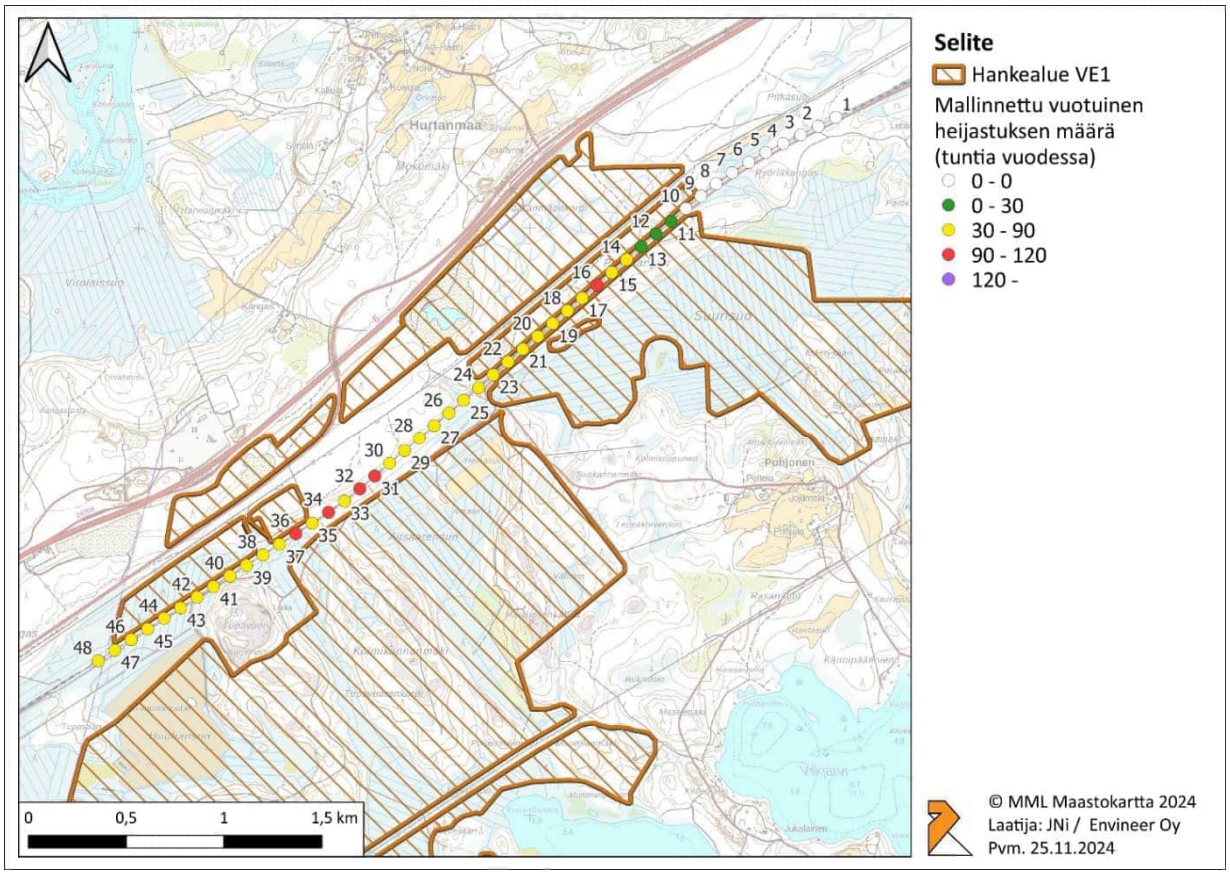
Toiminta

Aurinkopaneelien toiminta-aikana heijastusvaikutuksia aiheutuu asennetuista aurinkopaneeleista. Mallinnuksessa käytetyt rautatien tarkastelupisteet on esitetty kuvassa (Kuva 75).

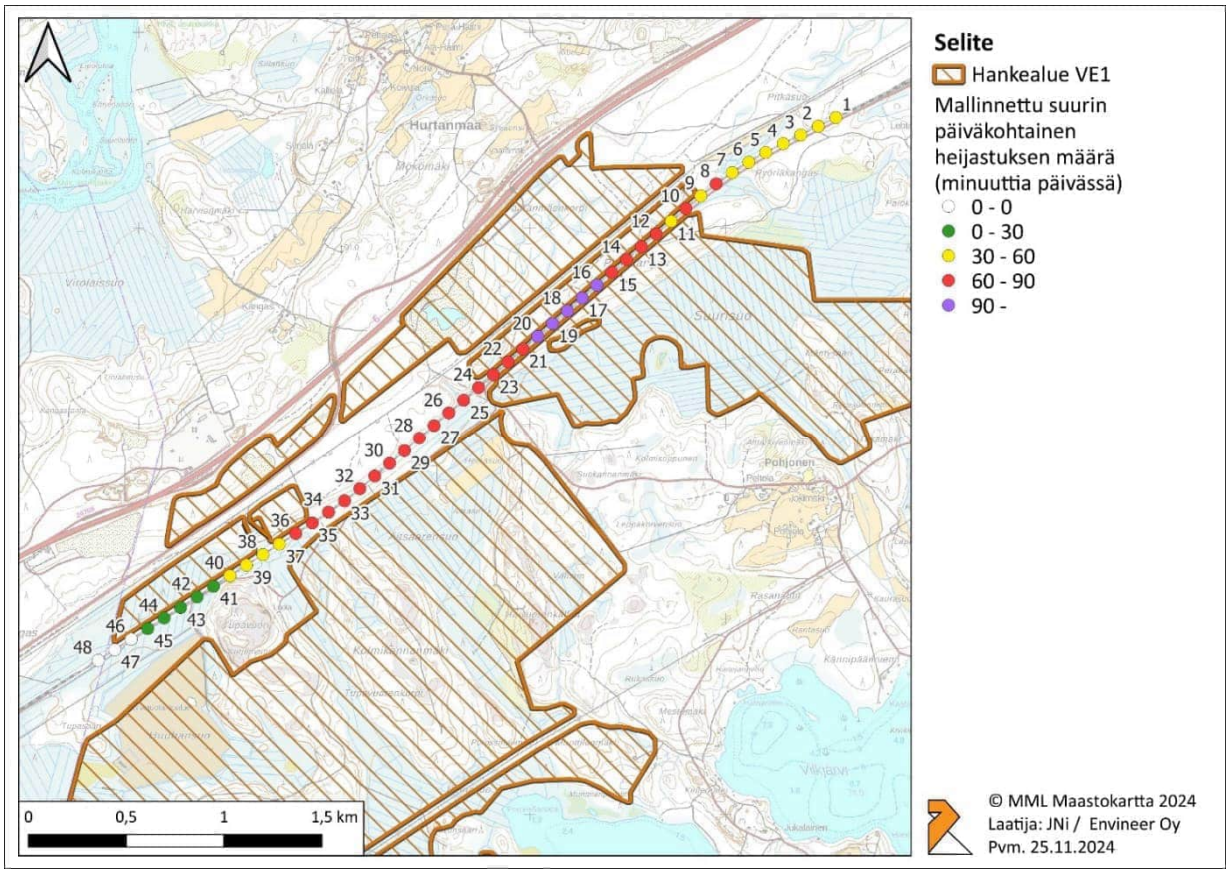
Heijastusta syntyy toiminnan aikana olosuhteiden ollessa heijastuksen syntymiselle otolliset. Heijastusmallinnukset laadittu vaihtoehdon VE1 mukaisella aurinkopaneelien sijoittelulla. Mallinnetut arviot heijastuksen määrästä tarkastelupisteiden kohdalla on esitetty karttakuvissa (Kuva 77-Kuva 80).



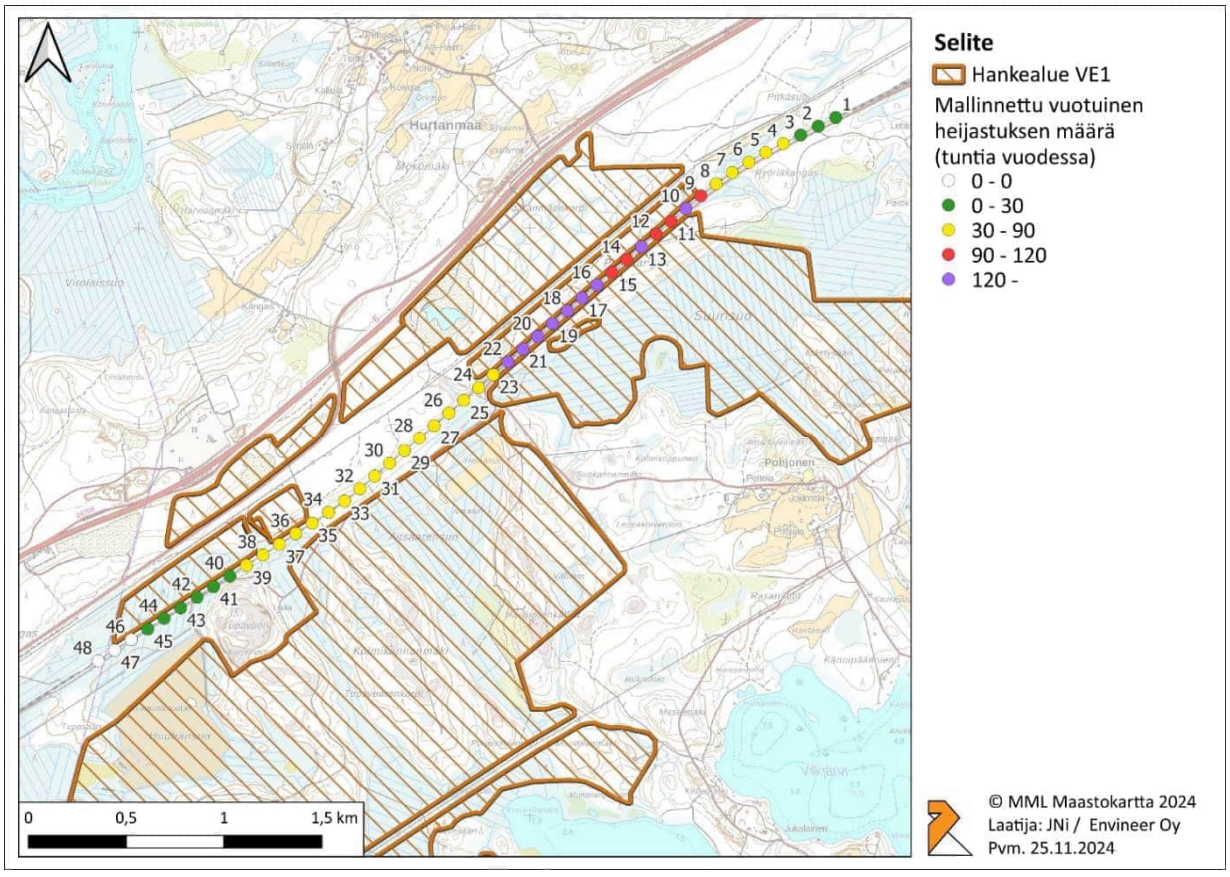
Kuva 77. Koilliseen kulkevan junan suurimmat päiväkohtaiset heijastuksen määrät tarkastelupisteiden kohdalla.



Kuva 78. Koilliseen kulkevan junan mallinnetut vuotuiset heijastuksen määrät tarkastelupisteiden kohdalla.



Kuva 79. Lounaaseen ulkevan junan suurimmat päiväkohtaiset heijastuksen määrät tarkastelupisteiden kohdalla.



Kuva 80. Lounaaseen kulkevan junan mallinnetut vuotuiset heijastuksen määrät tarkastelupisteiden kohdalla.

Koilliseen päin kulkevalle junalle heijastusta syntyy mallinnuksen perusteella maalis-lokakuun välisenä aikana auringonnousun jälkeen. Lounaaseen päin kulkevalle junalle heijastusta syntyy syys-toukokuun välisenä aikana auringonlaskua ennen. Kolliseen päin kulkevan junan tarkastelussa suurin päiväkohtainen heijastuksen määrä tapahtuu tarkastelupisteellä 34, jossa suurin päiväkohtainen heijastuksen määrä on 47 minuuttia ja lounaaseen päin kulkevan junan tarkastelupisteellä 19, jossa suurin päiväkohtainen heijastuksen määrä on 97 minuuttia.

Huuhansuon hankealueen kohdalla Traficomin tietojen perusteella rautatien nopeusrajoitus on 100 km/h, jolloin yksittäisessä pisteessä nopeus on merkittävämpi tekijä kuin heijastuksen määrä. Mallinnuksen perusteella Suurisuon ja Pitkäkankaan välissä sijaitsevalle rataosuudelle muodostuu merkittävimmät heijastusalueet junan kulkiessa lounaan suuntaan.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päätyttyä heijastusvaikutukset loppuvat alueella aurinkopaneelien purkamisen myötä ja heijastusta ei alueella enää tapahdu.

Toiminnan aikana heijastusta syntyy aurinkovoimaloiden pystyttämisen jälkeen ja vaikutukset jatkuvat koko toiminnan ajan heijastukselle otollisissa olosuhteissa. Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutusalue ei yllä lähimpiin häiriintyviin kohteisiin suojaviheralueet huomioon ottaen. Heijastusvaikutuksia syntyy kuitenkin rautatieliikenteelle, mutta heijastusvaikutukset ovat lyhytkestoisia ja heijastusvaikutusalueet radalla vähäisiä junien liikkeen vuoksi. Muutoksen suuruus arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 pieneksi ja kielteiseksi.

20.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset muodostuvat samankaltaisina rakentamisen, toiminnan ja päättymisen ajalla kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ovat suuruudeltaan pienempiä. Heijastusvaikutukset ovat pienemmät hankealueen koillis- ja lounaisosassa, jossa aurinkopaneelikentät ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehtoon VE2 on suunniteltu vihersuojavyöhykkeet samaan tapaan kuin hankevaihtoehdossa VE1, jotka rajoittavat näkyvyyttä samoihin suuntiin ja siten heijastusvaikutukset kohdistuvat hankealueen läpi kulkevalle rautatielle ja ovat hieman pienemmät kuin hankevaihtoehdossa VE1.

Toiminnan aikana heijastusta syntyy aurinkovoimaloiden pystyttämisen jälkeen ja vaikutukset jatkuvat koko toiminnan ajan heijastukselle otollisissa olosuhteissa. Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutusalue ei yllä lähimpiin häiriintyviin kohteisiin suojaviheralueet huomioon ottaen. Heijastusvaikutuksia syntyy kuitenkin rautatieliikenteelle, mutta heijastusvaikutukset ovat lyhytkestoisia ja heijastusvaikutusalueet radalla vähäisiä junien liikkeen vuoksi. Hankevaihtoehdon VE2 heijastusvaikutukset ovat pienemmät kuin hankevaihtoehdon VE1, johtuen aurinkovoimaloiden pienemmästä määrästä ja sijaintien muutoksista. Muutoksen suuruus arvioidaan hankevaihtoehdossa VE2 pieneksi ja kielteiseksi.

20.3.4 Yhteisvaikutukset

Hankealueella ei ole nykytilanteessa muita heijastusta aiheuttavia rakenteita. Hankealueen länsipuolelle suunnitellaan Palanutkankaalle kahta aurinkovoimahanketta, jotka voivat hieman laajentaa länteen heijastusvaikutuksia. Kuitenkin aurinkovoima-alueet ovat varsin pieniä Huuhansuon aurinkopaneelialueisiin verrattuna, jolloin merkittäviä yhteisheijastusvaikutuksia ei synny.

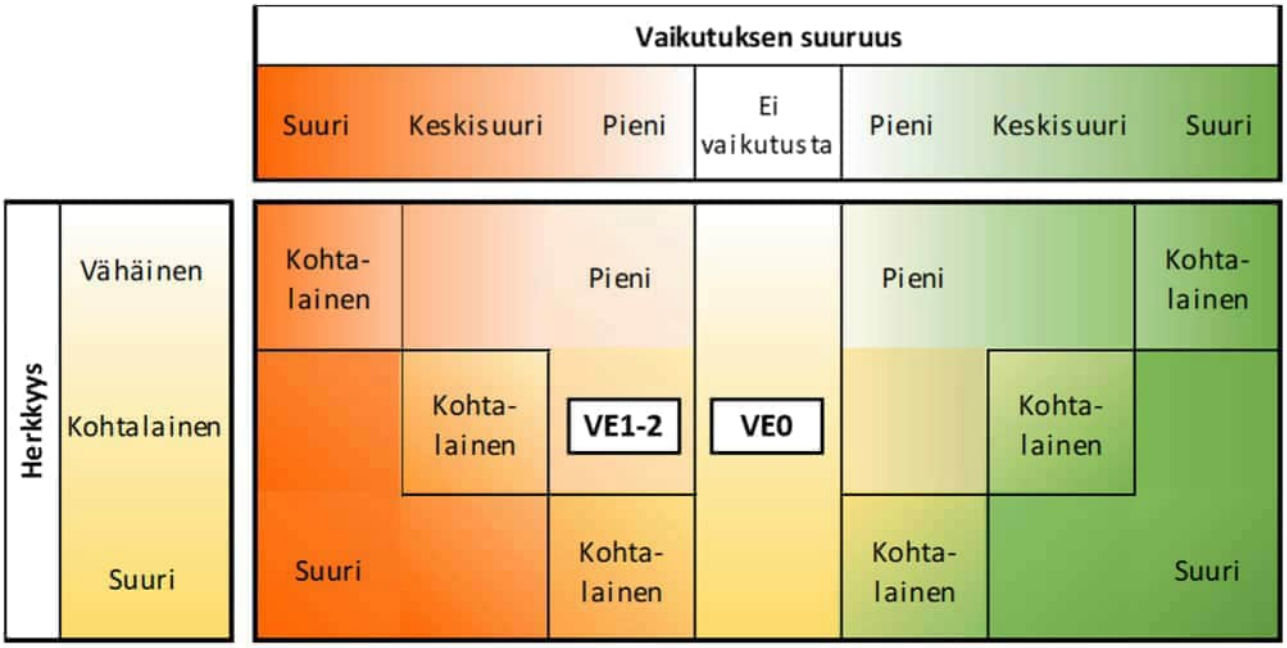
20.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Suurin heijastusvaikutus on hankevaihtoehdossa VE1, jossa on laajin aurinkopaneelialue ja siten suurimmat heijastusvaikutukset. Hankevaihtoehdossa VE2 heijastusvaikutukset ovat pienemmät kuin hankevaihtoehdossa V1, johtuen aurinkopaneelien pienemmästä määrästä ja erilaisista aurinkopaneelikenttien sijoittelusta.

Mallinnuksen perusteella hankevaihtoehdoissa heijastuksen vaikutukset yltävät ainoastaan Kouvola-Joensuu väliselle rataosuudelle, joka kulkee hankealueen läpi. Suurimmat heijastusvaikutukset syntyvät Suurisuon ja Petäjäkankaan väliin jäävälle rataosuudelle hankevaihtoehdossa VE1. Heijastusvaikutukset osuvat rataosuudelle, josta on näkymäalueanalyysin perusteella näköyhteys aurinkopaneeleihin. Asuin- ja lomarakennuksiin tai valtatien 6 varrelle heijastusvaikutuksia ei synny, kun huomioidaan suunnitellut suojaviheralueet.

Hankealueen ympäristön herkkyys heijastusvaikutuksille on nykytilan kuvauksen perusteella arvioitu kohtalaiseksi. Alueen ympäristössä heijastusvaikutusalueella sijaitsee 9 asuin- ja vapaa-ajan asuntoa. Alueella ei ole nykytilanteessa heijastusta aiheuttavia rakenteita tai toimintaa.

Heijastusvaikutukset on arvioitu hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuruudeltaan pieniksi ja kielteisiksi. Aurinkopaneelit aiheuttavat ajoittain heijastusta alueella. Hankevaihtoehdossa VE1 heijastusvaikutukset ovat suurimmat ja hankevaihtoehdossa VE2 pienimmät. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on arvioitu pieneksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE0 e i aiheudu heijastusvaikutuksia.



20.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Heijastusvaikutuksia voidaan vähentää jättämällä suojaviheralueita tai kasvillisuutta aurinkopaneelikenttien reunoille häiriintyvien kohteiden ja aurinkopaneelialueiden väliin. Aurinkopaneelien suuntausta muuttamalla voidaan heijastusvaikutuksia vähentää tiettyihin suuntiin, mutta suuntaamista muuttamalla heijastusvaikutukset lisääntyvät muualla. Esimerkiksi suuntaamalla aurinkopaneelit etelän suuntaan vähennetään heijastusvaikutuksia aurinkopaneelien pohjois- ja eteläpuolella, mutta lisätään heijastusvaikutuksia länsi- ja itäpuolella.

Kääntyvien aurinkopaneelien kallistuskulman rajoittamisella tiettyyn astemäärään siten, että heijastusta ei synny häiriintyvään kohteeseen, voidaan heijastusvaikutuksia rajoittaa tai poistaa.

20.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnuksessa on oletettu auringon paistavan kirkkaalta taivaalta koko vuoden ympäri, joka ei kuitenkaan vastaa todellista tilannetta. Ilmatieteen laitoksen tietojen perusteella talviaikaan auringonpaisteen todennäköisyys on pienempi, jolloin mallinnuksen perusteella suurimmat heijastusvaikutukset syntyvät raideliikenteelle.

Mallinnus on laadittu ilman puuston suojaavaa vaikutusta, jolla on suuri merkitys heijastuksen syntyyn. Puusto suojaa heijastusvaikutuksilta, kun puuston syvyys on tarpeeksi suuri, mutta jo vähäinen kasvillisuus vähentää heijastusvaikutuksia rikkomalla näköyhteyden auringonpaneelien suuntaan tai estää auringonvalon pääsemisen aurinkopaneelien pintaan. Ottaen huomioon, että heijastusvaikutuksia syntyy pääosin aamu- ja ilta-aikoihin, kun auringon kulma horisontin yläpuolella on pienin, voi puusto estää heijastusvaikutusten synnyn kokonaan tai merkittävästi vähentää sitä. Mallinnuksen perusteella lounaaseen päin kulkevan junan reseptoripisteellä 19 auringonpaisteen kulman mediaani horisontin yläpuolella on 3,4 astetta ja siten puusto voi ehkäistä heijastusvaikutusten muodostumisen kokonaan. Puuston näköyhteyttä peittävä vaikutus vaihtelee vuosien ja vuodenaikojen mukaan, minkä vuoksi puuston heijastusta vähentävää vaikutusta ei

pystytä arvioimaan tarkasti. Lisäksi puuston pysyvyydestä ei ole varmuutta muun muassa hakkuiden ja myrskyjen takia.

Tässä mallinnuksessa ei ole huomioitu heijastusvaikutuksen intensiteettiä, jolla tarkoitetaan heijastuksen aiheuttamaa valotehoa havaitsijan silmiin. Heijastusvaikutuksen intensiteetillä on suuri merkitys heijastusvaikutuksen häiritsevyyteen.

21 LIIKENNE

21.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

21.1.1 Lähtötiedot

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtötietoina arvioita hankkeeseen liittyvistä kuljetusmääristä ja aurinkovoimalan komponenttien kuljetusreitistä satamasta hankealueelle sekä seuraavia avoimia kartta- ja paikkatietoaineistoja:

- Väylävirasto: Liikennemäärätiedot vuosilta 2019–2023
- Väylävirasto: Tieverkon päällysteiden kunto 2024
- Väylävirasto: Digiroad-aineistot
- Ramboll Finland Oy, 2019–2023: Onnettomuudet kartalla -palvelu. https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/

21.1.2 Arviointimenetelmät

Liikenteen nykytilan herkkyys ja vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty seuraavassa. Tarkasteltu suppeampi vaikutusalue kattaa hankealueen ympäristön kuljetuksiin käyttävät tiet ja laajempi vaikutusalue kuljetusreitin satamasta hankealueelle. Vaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalle.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Vaikutusalueella on paljon raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat suuria. Alueen tieverkko on suunniteltu suurelle liikennemäärälle. Alueella ei ole herkkiä ja häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja. Kohtalainen Vaikutusalueella on vähän raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Tieverkko on toimiva, mutta ajoittain ruuhkainen. Alueella on jonkin verran herkkiä ja häiriintyviä kohteita. Suuri Vaikutusalueella ei ole raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat vähäisiä. Alueen tieverkkoa ei ole suunniteltu raskaalle liikenteelle tai tieverkko on ruuhkainen. Alueella on runsaasti herkkiä ja häiriintyviä kohteita.

Vaikutusten suuruus

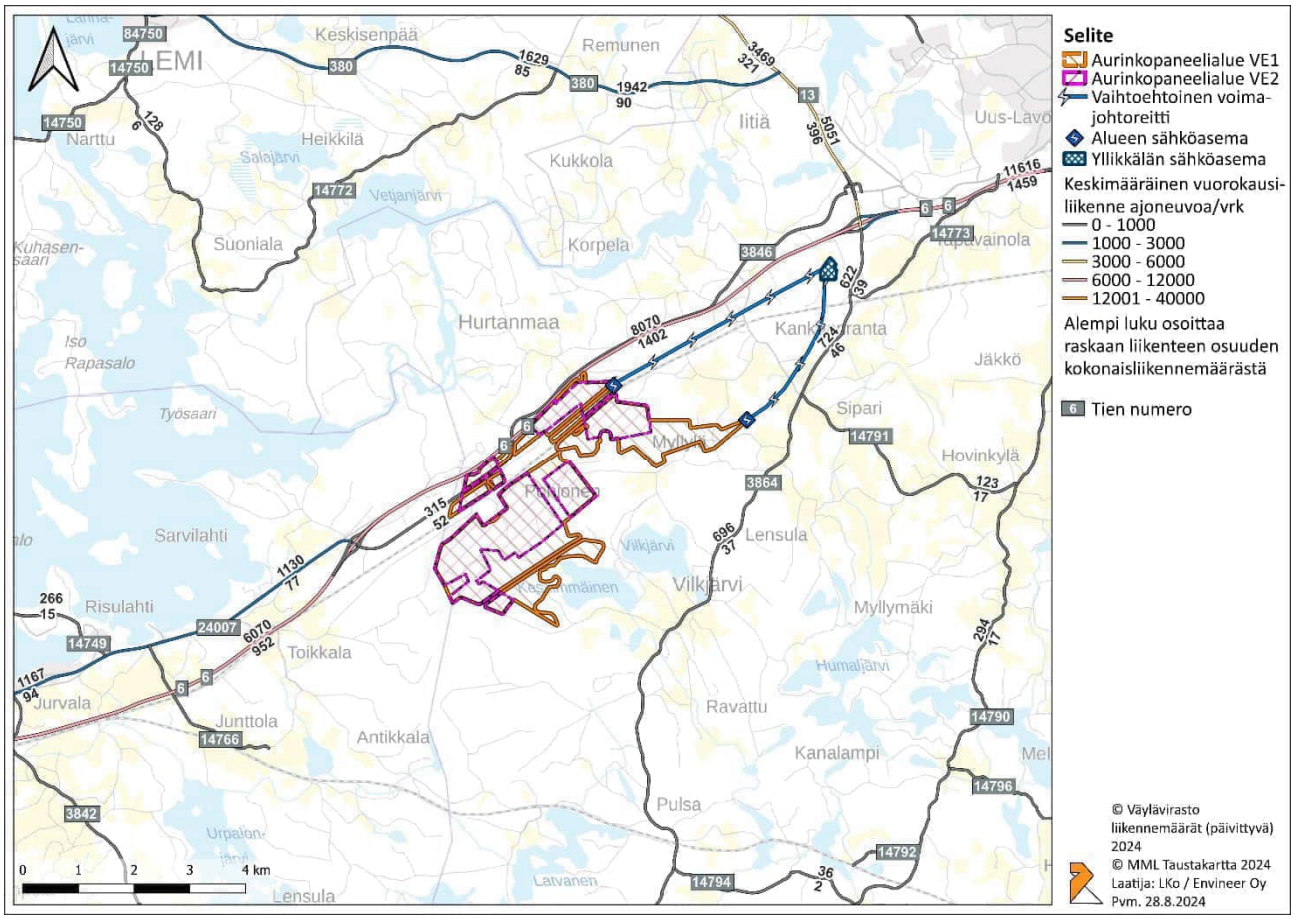
Pieni	Keskisuuri	Suuri
Muutokset liikennemäärissä ovat vähäisiä ja aiheuttavat vain vähäisessä määrin tai ei lainkaan vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia.	Muutokset liikennemäärissä ovat kohtalaisia ja vaikuttavat lähialueiden liikenteen sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia.	Muutokset liikennemäärissä ovat suuria ja vaikuttavat laajalla alueella liikenteen sujuvuuteen, liikenteen turvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat pysyviä.
Myönteinen		
Kielteinen		

21.2 Nykytila

21.2.1 Tieliikenne

Merkittävin liikenneväylä alueen läheisyydessä on hankealueen pohjoispuolella kulkeva valtatie 6. Valtatien 6 keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2023 oli 8 070 ajoneuvoa, joista 1 402 oli raskaita ajoneuvoja (Väylävirasto, 2023). Valtatien vieressä kulkee Itsenäisyydentie, joka muuttuu valtatien 6 ylityksen jälkeen Vierustieksi (yt 3846). Tältä tieltä kuljetaan hankealueelle. Itsenäisyydentien vuorokausiliikennemäärä oli 1 130 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen määrä oli 77 ajoneuvoa vuonna 2023. Vierustien osuudella vuorokausiliikennemäärä oli 315 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen määrä oli 52 ajoneuvoa. Hankealueen etelä-itäpuolella kulkee Ylämaantie (yt 3864), jonka vuorokausiliikennemäärä vuonna 2019 oli 724 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen määrä oli 46 ajoneuvoa. Valtatien 6 ja rautatien välissä kulkee Karjalan Kelkka Ry:n maksullinen moottorikelkkaura (8,1 km). (Kelkkareitit, 2024). Hankealueella kulkee useampia pienempiä teitä, joista ei löydy liikennemääriä Väyläviraston tierekisterin tiedoista.

Hankealueella Pohjosentie kulkee Huuhansuon ja Suurisuon välistä ja yhdistyy Ylämaantielle. Pohjosentiellä liikenne on vähäistä. Muita pienempiä teitä ovat Myllyläntie hankealueen itäpuolella, Hounintie Pohjosentien ja Ylämaantien välissä sekä hankealueesta koilliseen kulkee myös Toikkalantie, joka muuttuu Laakkolantieksi valtatie 6 ylityksen jälkeen. Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärä hankealueen läheisyydessä on esitetty kuvassa (Kuva 81). Kuvasta voidaan nähdä myös siirtolinjat alueen sähköasemalle, joista eteläinen sähkönsiirtolinja ylittää Toikkalantien (yt 14791) sekä rautatien. Hankealueen läheisyydessä olevien teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty tarkemmin taulukossa (Taulukko 50).



Kuva 81. Vuosien 2018–2023 liikennemäärät hankealueen läheisyydessä.

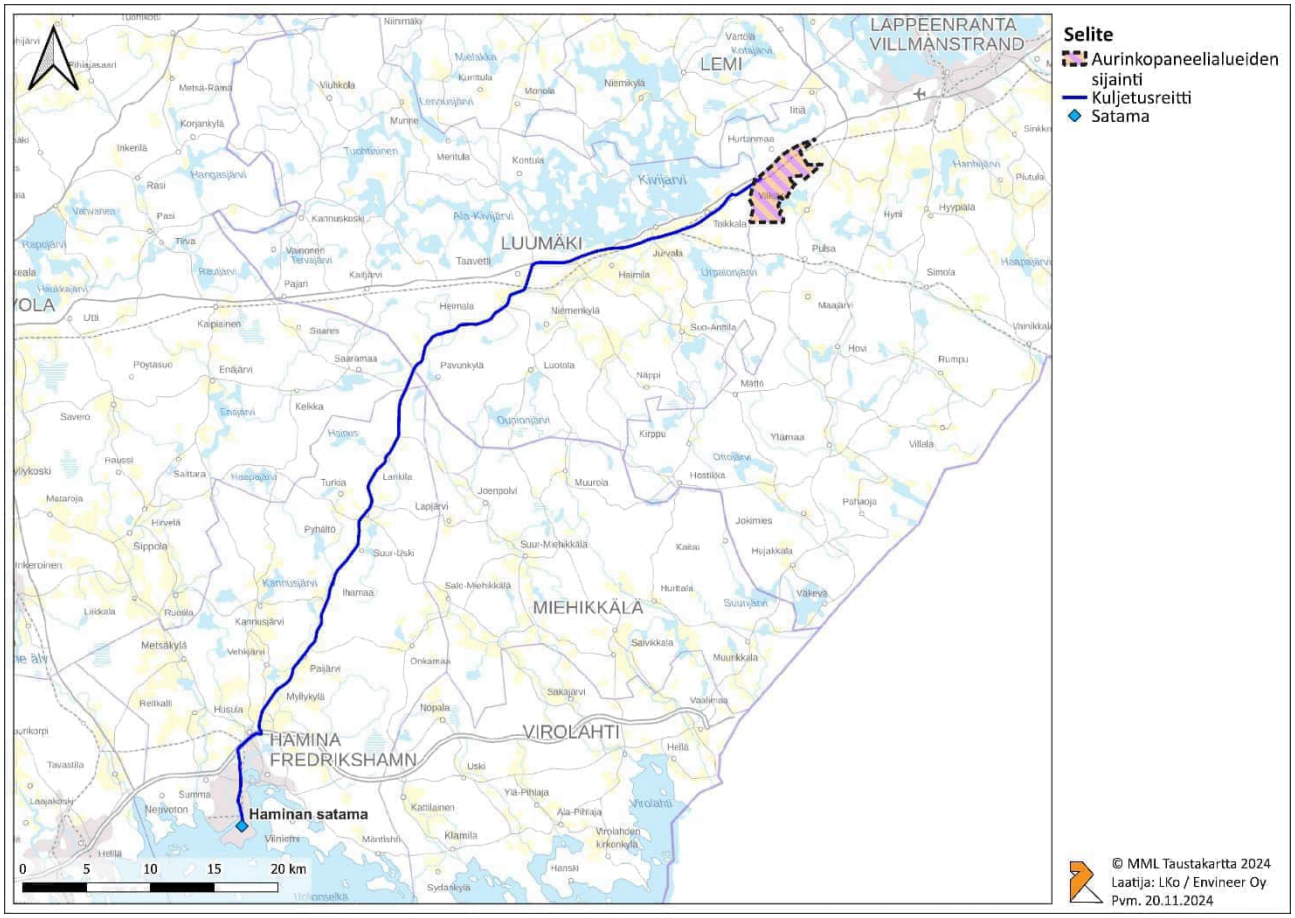
Taulukko 50. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuosien 2019–2021 tietojen mukaan.

		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vuorokausi)	
Tienumero	Osuus	Ajoneuvoa	Raskaita ajoneuvoja
Yt 3842 (Suoanttilantie)	Jurvala – Pekala	708	46
	Pekala – Suoranta	314	15
St 380 (Lemintie/Iitiäntie)	Iitiä – Männikkö	1 942	90
	Männikkö – Reinkorpi	1 629	85
Yt 14772 (Ruomintie)	Männikkö – Niumäki	128	6
Yt 14766 (Junttolantie)	Askola – Ahomäki	88	8
Yt 14791 (Toikkalantie)	Ahola – Horppu	123	17
Yt 3846 (Itsenäisyydentie/Vierustie)	Kiurula – Askola	1 167	94
	Askola – Sarvilahti	1 130	77
	Palanutkangas – Ränninkorpi	315	52
Vt 6 (Lappeenrannantie/Kutostie)	Suurimäki – Sarvilahti	6 070	952
	Sarvilahti – Ränninkorpi	8 070	1 402
	Ränninkorpi – Lavola	11 616	1 459
Yt 3864 (Ylämaantie)	Värrönsuo – Väinölä	622	39
	Väinölä – Hiekkala	724	46
	Hiekkala – Jokela	696	37
Vt 13 (Mikkolantie)	Kourula – Iitiä	3 469	321
	Iitiä – Selkäharju	5 051	396

Aluetta ympäröivillä yhdysteillä on voimassa yleisnopeusrajoitus 80 km/h, poikkeuksena 30 km/h Jukkalantiellä. Ylämaantiellä (yt 3864) on sekä 60 km/h että 50 km/h nopeusrajoitus Vilkjärven kylän alueella. Toikkalantiellä (yt 14791) Mustalasta Hiekkalaan on 50 km/h nopeusrajoitus. Valtatiellä 6 nopeusrajoitus on pääasiassa 100 km/h. Valtatien viereisellä Itsenäisyystiellä/Vierustiellä (yt 3846) nopeusrajoitus vaihtelee 50, 60 ja 80 km/h välillä.

Yhdystiet hankealueen ympäristössä ovat pääasiassa sorapäällysteisiä (sorakulutuskerros). Seututeiden 3864 ja 3842 alkuosat ja yhdystiet 14791 (Toikkalantie), 14790 (Korkea-ahontie) ja 3846 (Itsenäisyydentie/Vierustie) ovat asfalttipäällysteisiä. Lähimmät valaistut tiealueet ovat valtatien 6 läheisyydessä sekä pieni osuus Vilkjärven kylän kohdalla seututiellä 3864. Lähimmät kevyen liikenteen väylät sijaitsevat valtatien 6 läheisyydessä.

Aurinkovoimalan osien ja materiaalien kuljetus tullaan toteuttamaan pääasiassa HaminaKotkan satamasta, joka on hankealuetta lähin satama. HaminaKotkan satama sijaitsee noin 75 km etäisyydellä hankealueesta. Kuljetukset toteutetaan todennäköisesti seututietä 372, Eurooppatietä 18, valtatietä 26 ja valtatietä 6 pitkin hankealueelle. Valtatieltä 6 kuljetus hankealueelle tapahtuu yhdystietä 3846 (Vierustie) pitkin. Suunniteltu kuljetusreitti on kuvattu kartalla (Kuva 82). Reitti kulkee osittain suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoa (SEKV) pitkin lukuun ottamatta yhdysteitä ja valtatietä 26 välillä Hamina-Luumäki. Kuljetusreittien varrella on herkkiä kohteita, kuten palveluja ja asutusta.



Kuva 82. Kuljetusreitti HaminaKotkan satamasta hankealueelle.

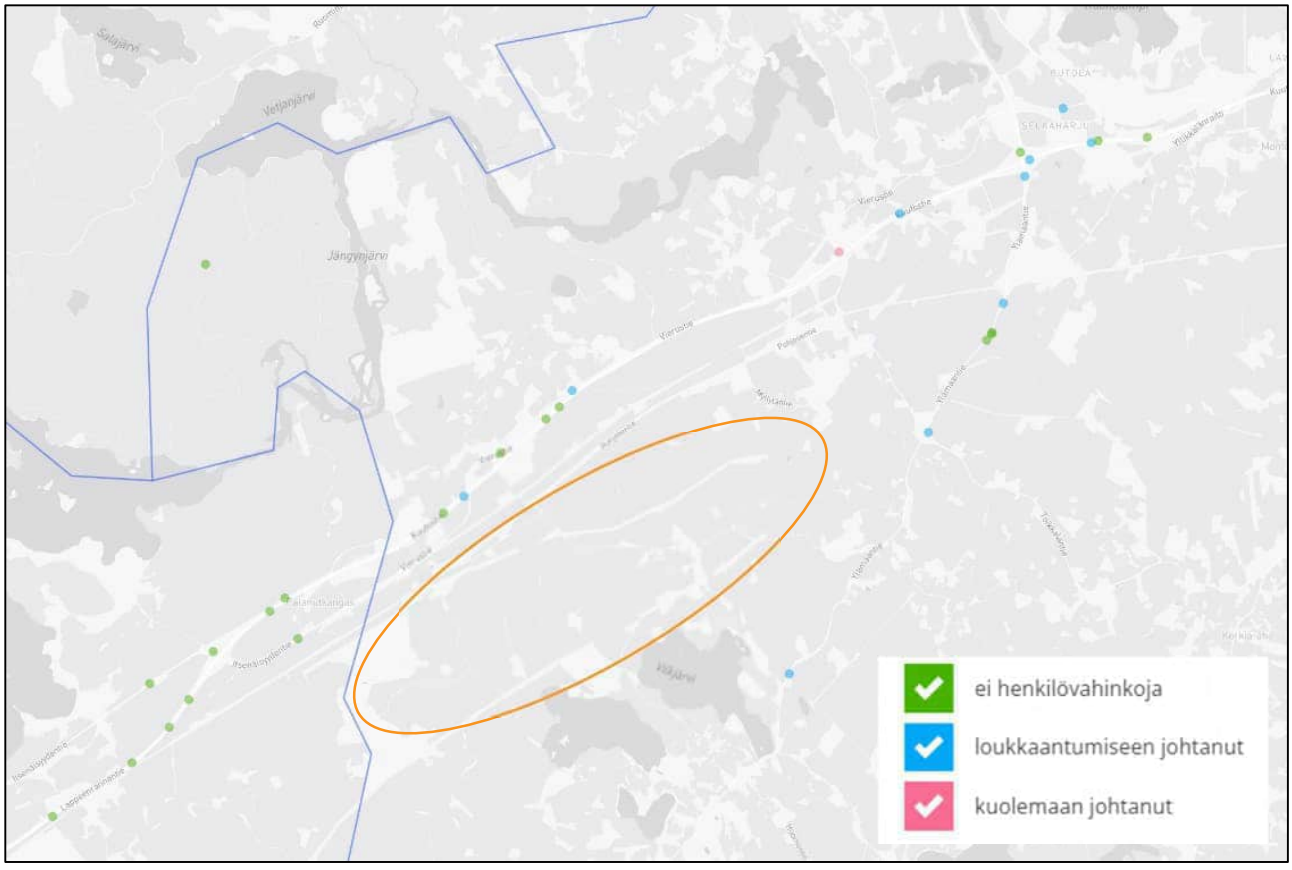
Tiestön kunto

Kuljetusreitin kunto on pääasiallisesti hyvä tai erittäin hyvä. Lukuun ottamatta valtatien 26 alkuosaa etenkin Haminan Uusimäen kohdalla, jossa kunto on huonoa tai erittäin huonoa. Lisäksi valtatiellä 26 on lyhyitä osuuksia, joissa vaihtelee kunto tyydyttävän ja huonon välillä. Hankealueelle johtavat tiet ovat sorapintaisia teitä (Väylävirasto, 2024).

Tieliikenneonnettomuudet

Ramboll Finland Oy ylläpitää karttasovellusta, josta voi tarkastella sattuneita tieliikenneonnettomuuksia. Lähtöaineistona karttasovelluksessa käytetään tieliikenneonnettomuuksien tilastoja vuosilta 2019–2023. Kotkan sataman ja hankealueen välisellä kuljetusreitillä on ollut jonkin verran tieliikenneonnettomuuksia, kuten hirvionnettomuuksia tai muita liikenneonnettomuuksia. Suurimmassa osassa onnettomuuksista ei kuitenkaan ole tullut henkilövahinkoja. Suurin määrä onnettomuuksia on sattunut valtatie 7 alkupuolella Kotkan läheisyydessä. Seuraavassa kuvassa (Kuva 83) on esitetty hankealueen lähellä tapahtuneet onnettomuudet.

Suurin osa onnettomuuksista on loukkaantumiseen johtaneita yksittäisonnettomuuksia tai hirvionnettomuuksia. Kolme vierekkäistä onnettomuutta vuonna 2020 ja 2023 Ylämaantiellä ovat hirvionnettomuuksia. Hankealueen läheisyydessä on sattunut yksi kuolemaan johtanut polkupyöräonnettomuus vuonna 2022. (Ramboll Finland Oy, 2024)



Kuva 83. Liikenneonnettomuudet kartalla (Lähde: Ramboll Finland Oy). Likimääräinen hankealue on rajattu oranssilla viivalla.

21.2.2 Rautatieliikenne

Hankealueen pohjoisosassa kulkee lounas-koillinen-suuntaisesti rautatie (Luumäki–Joutseno) hankealueen lävitse. Noin 3,2 km etäisyydellä hankealueen eteläpuolella kulkee Luumäki–Vainikkala rautatie. Luumäen rautatieasemalle on hankealueelta etäisyyttä noin 7,5 km. Etelä-Karjalan maakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu muutamia ratahankkeita. Hankkeita ovat mm. Luumäki–Vainikkala välille lisäraidehanke ja Luumäki-Imatra välille parannetaan rautatieliikenteen toimintaedellytyksiä. (Väylävirasto, 2024)

21.2.3 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Lappeenrannan lentoasema. Lappeenrannan lentoasemalta on noin 7 km etäisyys hankealueelle. Aurinkopaneeleista auringonvalo saattaa heijastua lentokoneen ohjaamoon, mutta vaikutus on lyhytaikainen. Koska etäisyys lentokentälle on 7 km, ei heijastuksen pitäisi vaikuttaa lentoliikenteen nousuihin ja laskeutumisiin. Lisäksi käytettävissä aurinkopaneeleissa (JAM72D42-630/LB) on heijastuksenestopinnoitus, joka vähentää heijastumisia (Jasolar, 2024). Tyypillisesti aurinkopaneelien heijastusvaikutus vastaa vedenpinnan heijastusta. (ELY-keskus, 2023). Heijastuksesta on kerrottu tarkemmin kappaleessa 20. Osana vaikutusten arviointia on pyydetty Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lausunto aurinkopaneeleiden vaikutuksista ilmailulle tai lentoturvallisuudelle (Liite 7).

Hankealueen ympäristössä liikennemäärät ovat valtatietä 6 lukuun ottamatta nykytilanteessa vähäisiä, eikä hankealueella ole raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa. Hankealueen tiet ovat pienempiä eikä niitä ole suunniteltu raskaalle liikenteelle. Kuljetusreitin muut tiet ovat pääasiassa vilkkaita valtateitä, joissa ei raskaan liikenteen määrän lisäys tule olemaan merkittävää. Vaikutusalueen herkkyys liikennemäärän ja raskaan liikenteen muutoksille on kohtalainen.

21.3 Vaikutusten arviointi

21.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu, jolloin alueelle ei rakenneta aurinkovoimaa eikä siihen liittyvää infrastruktuuria eivätkä liikennemäärät lisäänny nykyisestä.

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimalahanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia alueen liikenteeseen ei muodostu.

21.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Merkittävin vaikutus liikenteeseen aiheutuu hankkeen rakentamisen aikana raskaasta liikenteestä. Rakentamisen aikana kuljetuksia syntyy rakennusmateriaalien, perustusmateriaalien ja työkoneiden kuljetuksesta sekä työmaaliikenteestä hankealueelle. Vaikutusten laajuus on riippuvainen valitun reitin nykyisestä liikennemäärästä ja liikennemäärän suhteellisesta kasvusta sekä tien sietokyvystä liikennemäärien kasvun suhteen. Muita toiminnasta seuraavia vaikutuksia voivat olla liikenneturvallisuuteen aiheutuvat vaikutukset, mikä huomioidaan liikenneväylien etäisyysvaatimuksissa. Vaikutukset ovat nähtävissä erityisesti hankealueen läheisyyden pienemmissä yhdys- ja metsäteissä.

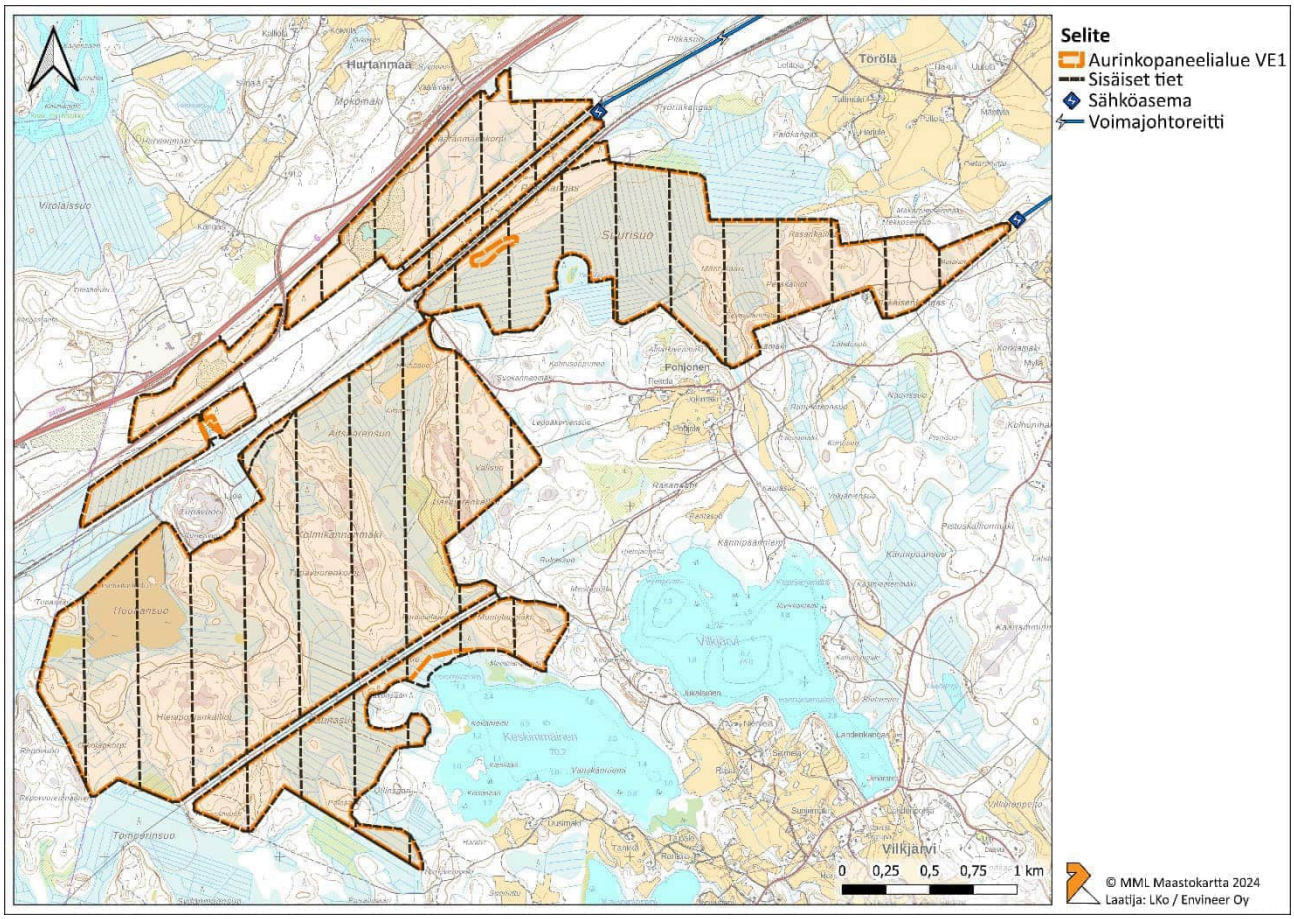
Seuraavassa taulukossa (Taulukko 51) on esitetty arvioitu liikennemäärälisäys rakentamisen aikana.

Taulukko 51. Arvioitu liikennemäärälisäys toiminnan aikana hankevaihtoehdoittain.

Toiminta	VE0 merikonttia	VE1 merikonttia	VE2 merikonttia
Seututie 355 – Valtatie 15 – Valtatie 7 – Eurooppatie 18 – Valtatie 26 – Valtatie 6 – Yhdystie 3846	0	1 469	803

Aurinkopaneelikentän rakentamiseen kuluu noin 2–2,5 vuotta, jolloin liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan. Tällöin liikenne koostuu hankealueelle tuotavista rakennus- ja maa-ainesmateriaaleista, aurinkopaneelien komponenteista, työkoneiden kuljetuksista sekä työmaaliikenteestä.

Aluksi aurinkovoimalakenttäalueella parannetaan ja täydennetään olemassa olevaa tiestöä ja rakennetaan kenttien huoltotiet. Seuraavassa kuvassa on esitetty alueen nykyiset sekä uudet, sisäiset tiestöt (Kuva 84). Aurinkopaneelikenttien välissä kulkevat sisäiset tiet ovat pohjois-eteläsuuntaisia.



Kuva 84. Paneelikenttien väleihin rakennettavat sisäiset tiet (sijainnit likimääräiset).

Rakentamisessa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä. VE1 vaihtoehdossa alueen tieverkko kattaa noin 65 kilometriä, jolloin tarvittava kivimurskemäärä tiestön rakentamiseen on noin 143 000 m^3.

Aurinkopaneelikomponenttien kuljetetukseen käytetään 40-jalkaisia merikontteja. VE1 vaihtoehdossa tuodaan 1 469 merikontillista materiaaleja. Tämä nostaa liikennettä väliaikaisesti, mutta sulautuu kuitenkin pääväylien nykyiseen liikenteen määriin lukuun ottamatta hankealueen viereisiä pienempiä teitä.

Työmaaliikenne lisääntyy alueella, mutta tämä ei tule näkymään ympäristössä merkittävästi. Taulukossa (Taulukko 52) on esitetty arvio kuljetusten aiheuttamista raskaan liikenteen määristä. Arviossa on laskettu projektin kestoksi 2 vuotta. Henkilöliikenteen osalta vaikutukset arvioitiin olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Taulukko 52. Arvioidut hankkeesta aiheutuvat liikennemäärät vaihtoehdossa VE1.

Raskas liikenne		VE1
Yhdensuuntainen liikenne	kpl/päivä	6
	kpl/vuosi*	735
Meno-paluu liikenne	kpl/päivä	12
	kpl/vuosi*	1 469

*Kuljetusten määrät on arvioitu vuoden keskimääräisten työpäivien mukaisesti, joka on noin 252 päivää.

Raskaan liikenteen lisääntyminen voi vaikuttaa kielteisesti liikenneturvallisuuteen. Suurin vaikutus saattaa olla etenkin kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankealueen ympäristössä ei ole eroteltuja kevyen liikenteen väyliä, joten turvallisuus heikentyy kävellen ja pyörällä kulkiessa. Raskas liikenne saattaa myös vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen. Hankealueelle johtavien kuljetusreittien varrella sijaitsee vähän asutusta. Asutukselle voi aiheutua haittaa raskaan liikenteen aiheuttamista melu-, pöly- ja tärinävaikutuksista.

Yhteysviranomaisen lausunnon mukaan hankealueen kohdalla ei voida rakentaa uusia liittymiä VT6:lle. Alueen maankäyttö tulee suunnitella siten, ettei liittymätiheys nouse liian suureksi moottoritien rinnakkaistienä toimivan maantien 3846 osuudellakaan. Rakennusvaiheen ajaksi voi hakea määräaikaista liittymää Pirkanmaan ELY-keskukselta. (Liite 1)

Toiminta

Aurinkovoimalakentälle täydennetään ja rakennetaan tieverkostoa huolto- ja pelastustoimenpiteitä varten, jotta voidaan kulkea paneelikenttien välissä ja ympäristössä. Toiminnan aikana aurinkovoimalakentällä käydään toteuttamassa huoltokäyntejä vain noin 2–3 kertaa kuukaudessa, joten liikennevaikutukset ovat vähäiset.

Toiminnan päättyminen

Aurinkovoimalan toiminnan päättäminen aiheuttaa vastaavia vaikutuksia liikenteeseen kuin rakentamisen aikana. Liikenne on kuitenkin vähäisempää kuin rakentamisen aikana, sillä kuljetuksia on vähemmän eikä tiestöä pureta. Kuljetukset syntyvät pois kuljetettavista aurinkovoimalan komponenteista ja rakenteiden purkamisesta. Vaikutuksia syntyy vain purkamisen aikana. Purkamisen jälkeen liikenne jatkuu samanlaisena kuin ennen hankkeen aloittamista.

<u>Sähkönsiirto</u>

Johtokäytävän levennys lisää liikennöintiä sähköreitille. Johtopylväiden kuljettamiseen tullaan hyödyntämään yhdystietä 3864 (Ylämaantie) sekä yhdystietä 14773 (Ylikkälänraitti). Rakennustöiden yhteydessä raskas liikenne tulee lisääntymään kyseisillä teillä. Molemmilla yhdysteillä on entuudestaan vähäistä raskasta liikennettä. Rakennettavilla alueilla vapaata liikkumista joudutaan väliaikaisesti rajoittamaan. Rakentamisvaiheen päätyttyä voimajohtoreitillä aiemmin harjoitettua toimintaa voidaan jatkaa lähes normaaliin tapaan. Toiminnan aikana voimajohtoreitti pysyy avoimena. Liikennevaikutukset toiminnan aikana ovat vähäisiä, noin 2–3 huoltokäyntiä kuukaudessa. Mikäli toiminnan päättymisen jälkeen sähkölinjoja ei pureta, ei muodostu myöskään vaikutuksia liikenteeseen.

Kuljetukset tullaan toteuttamaan Kotkan satamasta hankealueelle. Vierustiellä (yt 3846) hankealueen kohdalla raskaan liikenteen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä nousee noin 23 %:lla (keskimäärin 12 edestakaista kuormaa per vuorokausi).

Suurimmat vaikutukset ovat raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen lähellä sijaitsevilla liikennöintireiteillä. Pääkuljetusreitillä raskaan liikenteen lisäys ei ole merkittävää nykyisen vilkkaan raskaan liikenteen takia.

Suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana. Toiminnan aikana liikennettä syntyy vain huoltokäynneistä. Toiminnan päätyttyä liikennettä syntyy voimaloiden purkamisesta.

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset alueen liikenteeseen arvioidaan kohtalaiseksi ja kielteiseksi ja toiminnan aikaiset pieneksi ja kielteiseksi.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutukset liikenteeseen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

21.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE2 hankkeen vaikutukset liikenteeseen ovat vaihtoehtoa VE1 vastaavat, mutta aurinkopaneelikentän koko on vaihtoehtoa VE1 pienempi (775 ha vs. 437 ha). Liikenne on siis vähäisempää vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE2 alueelle kuljetettaisiin 803 merikonttia/puolikuormaa. Taulukossa (Taulukko 53) on esitetty arvio kuljetusten aiheuttamista raskaan liikenteen määristä. Arviossa on laskettu projektin kestoksi 2 vuotta.

Taulukko 53. Arvioidut hankkeesta aiheutuvat liikennemäärät vaihtoehdossa VE2.

Raskas liikenne		VE2
Yhdensuuntainen liikenne	kpl/päivä	3
	kpl/vuosi*	402
Meno-paluu liikenne	kpl/päivä	7
	kpl/vuosi*	803

*Kuljetusten määrät on arvioitu vuoden keskimääräisten työpäivien mukaisesti, joka on noin 252 päivää.

Vaihtoehdossa VE2 alueen tieverkko kattaa noin 40 kilometriä, jolloin tarvittava kivimurskemäärä tiestön rakentamiseen on noin 88 000 m^3.

Toiminta

Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Toiminnan aikana aurinkovoimalakentällä käydään vain toteuttamassa huoltokäyntejä noin 2–3 kertaa kuukaudessa, joten liikennevaikutukset ovat vähäiset.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavia kuin hankevaihtoehdossa VE1. Puretut aurinkopaneelit ja komponentit kuljetetaan kierrätettäväksi, josta aiheutuu raskasta liikennettä. Raskas liikenne on kuitenkin vähäisempää kuin rakennusvaiheessa. Lisäksi raskasta liikennettä on vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 pienemmän aurinkopaneelialueen vuoksi. Purkamisen jälkeen liikenne jatkuu samanlaisena kuin ennen hankkeen aloittamista.

Sähkönsiirto

Vaihtoehtojen VE2a ja VE2b rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1a ja VE1b. Vaihtoehdon VE2b mukaisesta maakaapelista muodostuu pienimmät vaikutukset sähkönsiirtoreitin nykyiseen maisemaan, jolloin raskasta liikennettä tulee vähiten. Maakaapelireitiltä puustoa ei tarvitse poistaa yhtä paljon kuin ilmajohtovaihtoehdoissa, ja sähkönsiirron rakenteen sijoittuvat maan alle.

Vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE1 vastaavat, mutta pienemmät hankkeen aurinkopaneelikentän pienemmän koon takia.

Vierustiellä (yt 3846) hankealueen kohdalla raskaan liikenteen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä nousee noin 13 %:lla (keskimäärin 7 edestakaista kuormaa per vuorokausi).

Vaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset alueen liikenteeseen arvioidaan kohtalaiseksi ja kielteiseksi ja toiminnan aikaiset pieneksi ja kielteiseksi.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VE2a ja VE2b vaikutukset liikenteeseen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

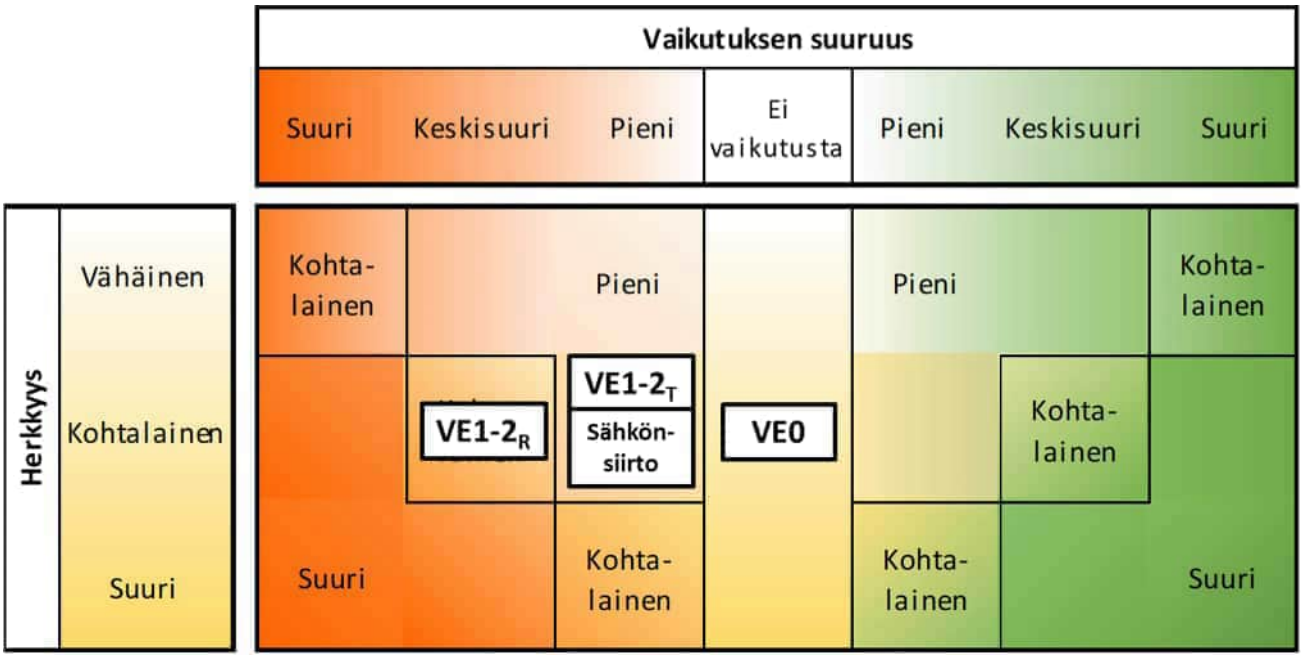
21.3.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisiä liikennevaikutuksia syntyy mahdollisesti Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sekä Luumäen Palanutkankaan aurinkovoimahankkeiden kanssa. Molemmat hankkeet tulevat käyttämään samoja teitä kuljetuksiin. Mikäli hankkeiden rakennusvaiheet ovat samaan aikaan, yhteisiä raskaasta liikenteestä aiheutuvia vaikutuksia syntyy rakennusmateriaalien, maa-ainesten ja komponenttien kuljetuksista. Yhteisvaikutuksesta raskas liikenne lisääntyy seututiellä 372 ja valtatiellä 26. Lisäksi Palanutkankaan hankkeiden kanssa yhteisiä vaikutuksia syntyy myös valtatielle 6.

21.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Nykytilassa hankealueen vaikutusalueeseen kuuluvilla teillä liikennemäärät ovat vähäisiä hankealueen läheisyydessä, mutta kuljetusreitti satamasta hankealueelle on vilkasliikenteinen. Alueen nykytilan herkkyys liikennemäärän muutoksille on kohtalainen. Huuhansuon-Suurisuon

aurinkovoimahankkeella ei ole hankevaihtoehdossa VE0 vaikutuksia liikenteeseen. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentamisen aikainen vaikutusten suuruus liikenteeseen on keskisuuri ja kielteinen. Toiminnan aikana liikenne koostuu vain huoltokäynneistä ja vaikutus on pieni ja kielteinen. Liikennevaikutukset ovat suurimmillaan vaihtoehdossa VE1 ja pienimmällään vaihtoehdossa VE2 johtuen paneelikentän koosta ja kuljetettavien paneelien määristä. Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset liikenteeseen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi. Kokonaisuudessaan aurinkovoimaloiden liikennevaikutusten merkittävyys on rakennusvaiheessa kohtalainen ja kielteinen ja toimintavaiheessa sekä sähkönsiirron osalta pieni ja kielteinen.



R=rakentaminen
T=toiminta

21.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Aurinkovoima-alueen teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa. Tämä vähentää liikenteen aiheuttamia välillisiä vaikutuksia, kuten melua ja pölyämistä.

Yleisesti liikenteen aiheuttamiin haitallisiin vaikutuksiin voidaan vaikuttaa ajonopeuksilla sekä muun liikenteen huomioimisella sekä kiinnittämällä huomiota liikenneturvallisuuteen esimerkiksi asentamalla varoitusmerkkejä hankealueen liikennöintireitin liittymän kohdalle. Lisäksi kiinnitetään erityistä huomiota kevytliikenteeseen, sillä hankealueen lähellä ei ole kevyen liikenteen kulkuväylää. Toiminnan aikana tarkkaillaan liikennöintireittien kuntoa ja tarvittaviin korjaustoimenpiteisiin ryhdytään mahdollisimman pian.

21.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikennearvioinnin epävarmuudet liittyvät rakentamisen ja toiminnan aikaisiin liikennemääräarvioihin ja -ennusteisiin. Liikennearvioinnissa ei ole huomioitu liikenteen mahdollista

jakautumista eri liikennereiteille. Todellisuudessa liikennemäärät voivat jäädä arvioituja pienemmiksi. Liikennemäärät voivat myös vaihdella päiväkohtaisesti.

22 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

22.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

22.1.1 Lähtötiedot

Alueen nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa hankealueesta ja sen läheisyydestä. Lisäksi nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia aineistoja:

- Etelä-Karjalan liitto, 2011. Etelä-Karjalan maakuntakaava
- Etelä-Karjalan liitto, 2015. Etelä-Karjalan 1.vaihemaakuntakaava
- Etelä-Karjalan liitto, 2023. Etelä-Karjalan 2. vaihemaakuntakaava, jätevedenpuhdistamo Lappeenranta
- Etelä-Karjalan liitto, 2023. Etelä-Karjalan maakuntakaavayhdistelmä
- Etelä-Karjalan liitto, 2021–2023. Maakuntakaava 2040 tausta-aineistot.
- Lappeenrannan kaupunki, 1992. Myllylä-Sipari-Vilkjärvi yleiskaava.
- Luumäen kunta, 2014. Kunnan itäosan osayleiskaava.
- Lappeenrannan kaupunki, 2023. Kaavoitusohjelma 2024–2026, yleiskaavakohteet.
- Lappeenrannan kaupunki, 2021.Varis-Lavolan ranta-asemakaava ja muutos.

Lisäksi nykytilan selvittämisessä on käytetty Maamittauslaitoksen (MML) ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tuottamia ja ylläpitämiä paikkatietoaineistoja, Lappeenrannan kaupungin sähköistä karttapalvelua (https://kartta.lappeenranta.fi) sekä Luumäen kunnan sähköistä karttapalvelua (https://luumaki.karttatiimi.fi/).

22.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankealuetta koskevat maankäytölliset tavoitteet ja suunnitelmat. Tarkasteltuna vaikutusalueena on ollut hankealueelle sijoittuvat aurinkopaneelialueet ja sähkönsiirtoreitti lähiympäristöineen, siltä laajuudelta kuin arvioinnin perusteella vaikutuksia on arvioitu muodostuvan. Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Hanke on voimassa olevien kaavojen mukaista. Vaikutusaluetta ei ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön, kuten loma-asumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun, eikä vaikutusalueen kaavoitus rajoita suunnitellun hankkeen toimintaa. Hankealue sijoittuu liikenne- tai teollisuusympäristöön, missä on jo häiriöitä aiheuttavaa toimintaa, eikä alueella ole merkittäviä määriä asutusta, virkistyskäyttöä tai muita häiriöille herkkiä toimintoja. Kohtalainen Hankealueella ei ole voimassa olevaa kaavaa tai suunnitellut hankkeen toiminnot eivät ole osin tai kokonaisuudessaan voimassa olevan tai vireillä olevan kaavan mukaista. Hankealue sijoittuu rakennetulle alueelle, jonka asukasmäärä on vähäinen tai rakentamattomalle alueelle, jolle kohdistuu jonkin verran häiriöitä tai alueelle, jossa on runsaasti virkistysalueita tai -reittejä. Suuri Hankealueelle on osoitettu voimassa olevassa kaavassa muuta häiriintyvää maankäyttöä, kuten asutusta tai virkistystä. Alueelle on osoitettu valtakunnallisesti tai seudullisesti arvokas alue tai kohde. Hankealue sijoittuu asuinalueille, luontokohteisiin tai lähivirkistysalueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Alueilla on käyttäjämäärään nähden vähän virkistysalueita tai mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistysreittejä ja -alueita ovat heikkoja.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Hanke on suunnitellun maankäytön ja kaavoituksen mukaista. Hanke voi hieman heikentää tai parantaa alueen maankäyttöä. Hanke ei estä ympäröivän alueen suunnitellun maankäytön mukaista rakentamista ja toimintaa. Vaikutus on lyhytaikainen.	Hanke edellyttää alueen kaavoittamista tai kaavamuutosta yleis- tai asemakaavatasolla. Alueen nykyinen tai kaavoitettu toiminta on teollisuus-, energiantuotanto- tai palvelutoimintaa tukevaa. Hankkeen edellyttämä kaavamuutos parantaa tai heikentää kohtalaisesti alueen maankäyttöä. Vaikutukset ulottuvat hankealueen ulkopuolelle ja voivat edistää tai vaikeuttaa niiden suunniteltua maankäyttöä. Vaikutukset voivat olla pitkäaikaisia, mutta eivät pysyviä.	Hanke edellyttää suuria muutoksia nykyiseen kaavaan tai toiminta poikkeaa selvästi alueen nykyisestä toiminnasta. Hanke voi parantaa tai heikentää huomattavasti alueen kaavoitusedellytyksiä. Vaikutukset ovat suuria tai laaja-alaisia ja edistävät tai estävät hankealueen ulkopuolisten alueiden suunniteltua maankäyttöä. Vaikutukset ovat pysyviä.

Myönteinen

Kielteinen

22.2 Nykytila

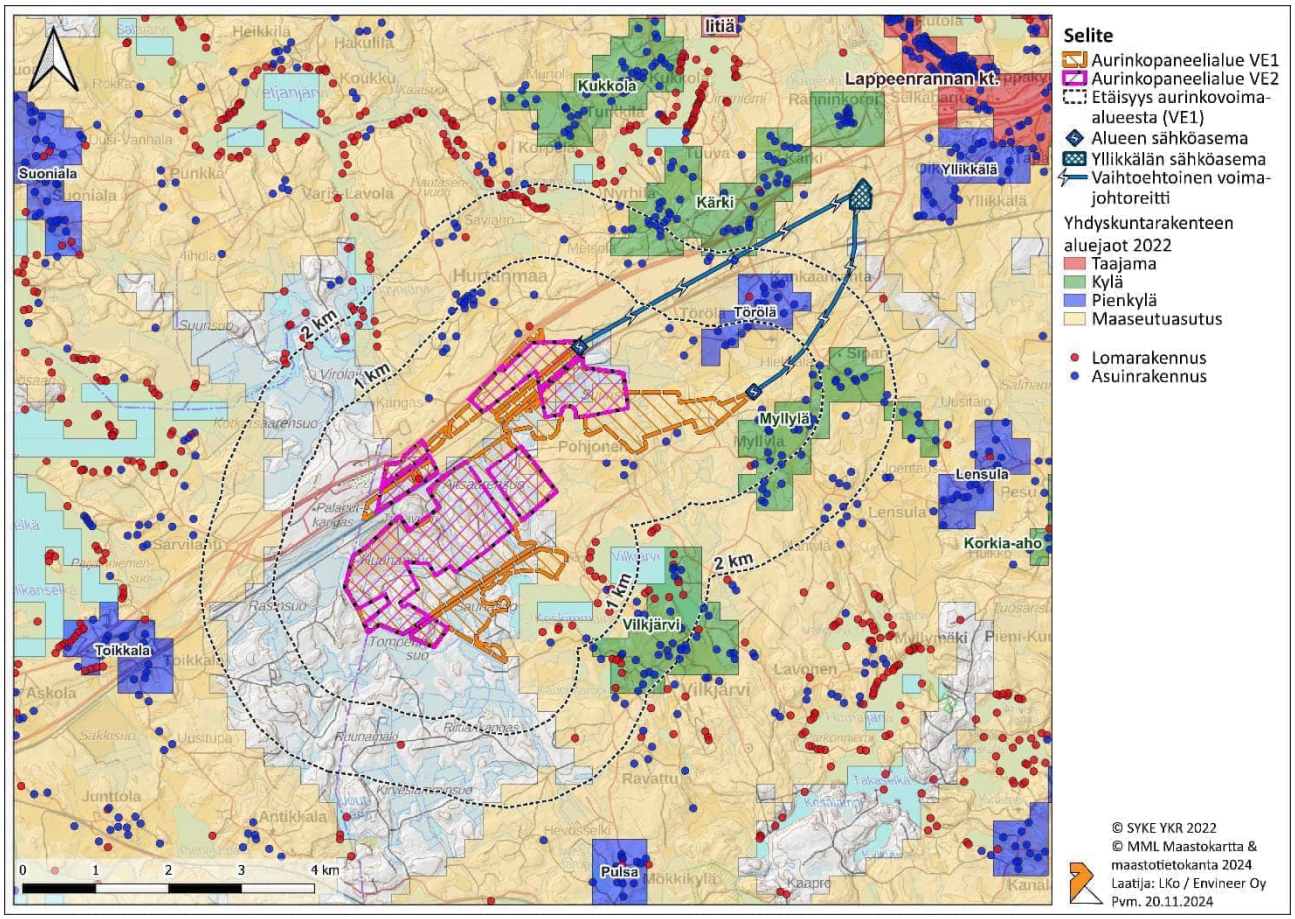
22.2.1 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Hankkeen aurinkopaneelialueet sijoittuvat noin 13 kilometrin etäisyydelle Lappeenrannan keskustasta lounaaseen, Huuhansuon ja Suurisuon alueelle. Pohjoisessa aurinkopaneelialueet rajautuvat valtatie 6:een ja rautatiehen (Karjalan rata), sekä lännessä Luumäen kunnanrajaan. Hankealueen koko on noin 1 545 ha ja alueelle sijoittuvien aurinkopaneelialueiden koot ovat noin 775 ha (VE1) ja 437 ha (VE2). Alue, johon aurinkopaneelit sijoittuvat on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää, jossa kulkee muutamia metsäautoteitä. Alueen pohjoisosassa sijaitsee muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue sekä maa-ainesten ottoalueita. Paneelialueiden länsiosassa sijaitsee entinen Huuhansuon turvetuotantoalue. Alueen läheisyydessä kaakkoispuolella sijaitsevat Vilkjärvi ja Keskimmäinen-järvi. Alueella harjoitetaan metsästystä ja muuta jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä.

Lähimmät asutuskeskittymät ovat Myllylän ja Vilkjärven kylät kaakkoon sekä Kärjen kylä ja Törölän pienkylä koilliseen. Aurinkopaneelialueiden pohjoispuolella maaseutualueeksi luokitetulla alueella Hurtanmaassa sijaitsee lisäksi tiiviimpi asutuskeskittymä. Lähin asuinrakennus vaihtoehdossa VE1 sijaitsee noin 100 m etäisyydellä aurinkopaneelialueesta ja lähin lomarakennus aivan paneelialueen välittömässä läheisyydessä. Vaihtoehdossa VE2 lähin asuinrakennus sijaitsee noin 200 m etäisyydellä paneelialueesta ja lähin lomarakennus jää paneelikentän alueelle. Aurinkopaneelien ulkopuolisilla alueilla lähin lomarakennus sijaitsee noin 250 m etäisyydellä. Muutoin hankkeen toimintojen ympäröivät alueet ovat maaseutumaista aluetta, jossa asutusta on harvakseltaan.

Ulkoisista sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoista pohjoisen reitin varrella lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat aivan reitin välittömässä läheisyydessä tai alle 150 metrin etäisyydellä. Eteläistä reittivaihtoehtoa lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 300 metrin etäisyydellä. Lähimmät lomarakennukset sijaitset yli 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä.

Aurinkopaneelialueiden, ulkoisten sähkönsiirtoreittien ja näiden läheisyyden yhdyskuntarakenne on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 85).



Kuva 85. Alueen yhdyskuntarakenne.

22.2.2 Kaavoitus

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL, 132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain yleisenä tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä. Maankäytön suunnittelussa on huomioitava, että edistetään näitä tavoitteita ja niiden toteuttamista. Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 (YM/2017/81). Valtioneuvoston päätös tuli voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia aiheita:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Hankealueelle suunniteltuja toimintoja ja YVA-menettelyssä tarkasteltavaa toimintaa koskevia alueidenkäyttötavoitteita ovat mm.:

- 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.
- Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.

Maakuntakaavoitus

Hankkeen toiminnot sijoittuvat Etelä-Karjalan maakuntaan. Etelä-Karjalan maakunnassa ovat voimassa seuraavat maakuntakaavat:

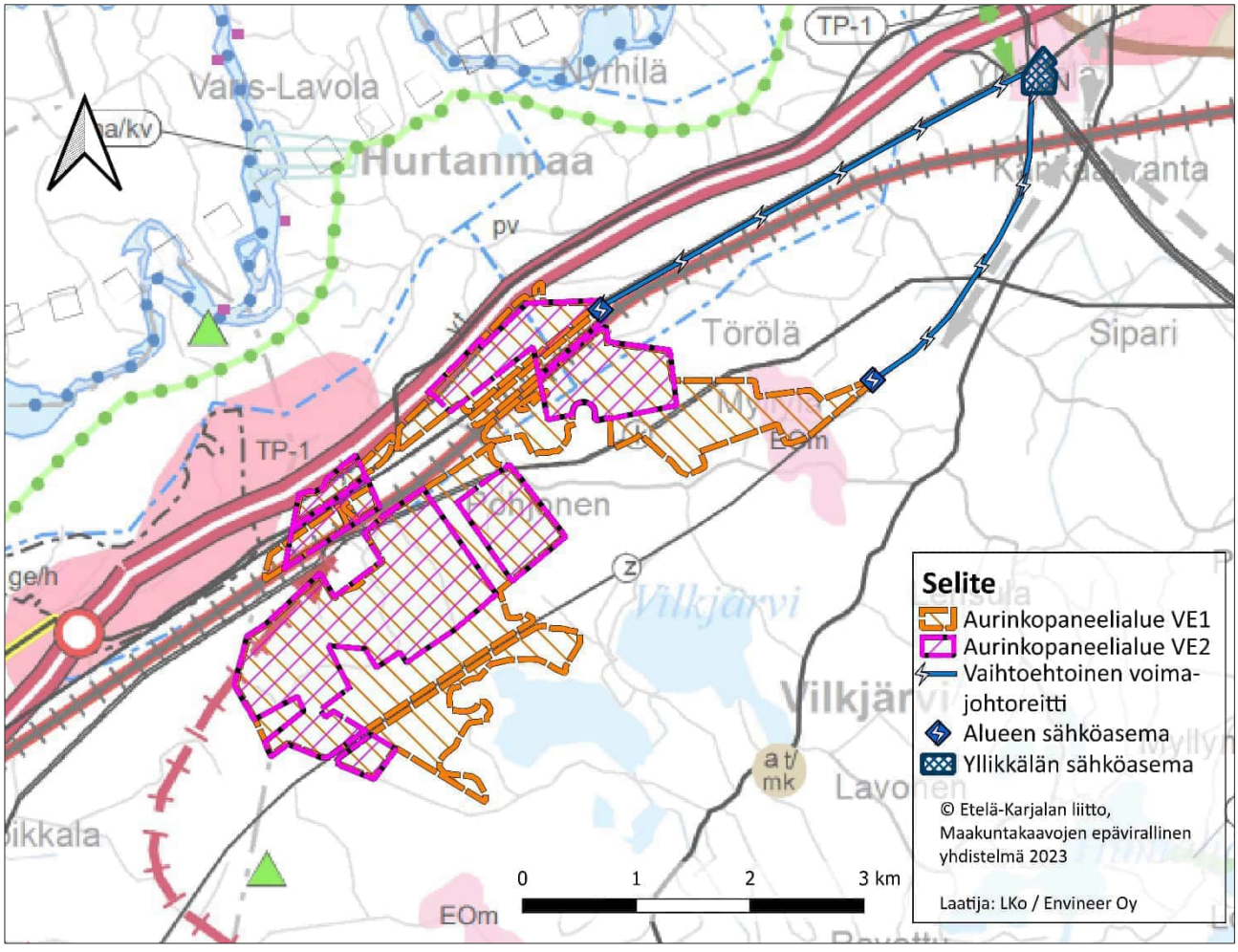
- Lainvoimainen ympäristöministeriön 21.12.2011 vahvistama Etelä-Karjalan maakuntakaava.
- Lainvoimainen ympäristöministeriön 19.10.2015 vahvistama Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava, jonka teemoina ovat kauppa, matkailu, elinkeinot ja liikenne.
- Maakuntavaltuuston 13.12.2021 hyväksymä ja 6.9.2023 voimaan tullut Etelä-Karjalan 2. vaihemaakuntakaava, jätevedenpuhdistamo Lappeenranta.

Etelä-Karjalan kokonaismaakuntakaava (2011) on voimassa oleva maakuntakaava, jonka osia on kumottu tai kumoutunut vuosien saatossa. Aiemmin Etelä-Karjalaan kuulunut Suomenniemen kunta liitettiin osaksi Mikkelin kaupunkia 1.1.2013, ja alue on siitä lähtien ollut hallinnollisesti osa Etelä-Savon maakuntaa. Etelä-Savon liitto on kumonnut Etelä-Karjalan maakuntakaavan Suomenniemen osalta Etelä-Savon 2. vaihemaakuntakaavassa vuonna 2016. Lisäksi Etelä-Karjalan 2. vaihemaakuntakaava aiheutti muutoksia joihinkin kokonaismaakuntakaavan kaavamerkintöihin

ja määräyksiin. Etelä-Karjalassa voimassa olevista maakuntakaavoista on laadittu epävirallinen yhdistelmäkartta (Kuva 86). 1. vaihemaakuntakaavassa ja 2. vaihemaakuntakaavassa hankkeen toimintojen alueelle ei ole esitetty kaavamerkintöjä.

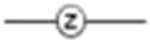
Etelä-Karjalan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa hankkeen vaihtoehtoiset aurinkopaneelialueet sijoittuvat pohjoisimmilta osiltaan yhdistelmäkartassa osoitetulle Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueelle (luokka 2). Lisäksi aurinkopaneelialueet sijoittuvat osin kaavassa osoitettujen pääkaasulinjan ja raideliikenteen yhteystarpeen reiteille. Paneelialueiden pohjoisia osia sijoittuu kaavassa osoitettujen, merkittävästi parannettavan tien (valtatie 6) ja merkittävästi kehitettävän pääradan väliin. Lisäksi VE1 paneelialueet sijoittuvat itäosassa maa-ainesten ottoon soveltuvalle alueelle. Aurinkopaneelialueet rajautuvat pohjois- ja eteläpuolilta kaavassa osoitettujen olemassa olevien pääsähkölinjan merkintöihin.

Vaihtoehtoiset ulkoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kaavayhdistelmässä osoitettujen pääsähkölinjojen yhteyteen ja pohjoinen reitti lisäksi suurimmilta osin kaavassa osoitetulle pohjavesialueelle. Eteläinen sähkönsiirtoreitti risteää pääkaasulinjan ja merkittävästi kehitettävän pääradan merkintöjä. Hankkeen toimintojen alueelle ja läheisyyteen sijoittuvat kaavamerkinnät ja -määräykset, sekä hanketta koskettavat maakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset ja kehittämissuositukset, on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 54).



Kuva 86. Ote Etelä-Karjalan maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmäkartasta.

Taulukko 54. Ote maakuntakaavayhdistelmän kaavamerkinnöistä hankkeen toimintojen alueella ja läheisyydessä (Etelä-Karjalan liitto, 2023). Taulukon alaosassa on esitetty hanketta koskettavat voimassa olevan kokonaismaakuntakaavan suunnittelumääräykset ja kehittämissuositukset.

KAAVAMERKINTÄ	SELITE
	Tärkeä pohjavesialue Merkinnällä osoitetaan pohjavesialueet, jotka ovat ympäristöhallinnon luokituksen mukaisesti I tai II-luokan pohjavesialueita. Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden laatu ei niiden vaikutuksesta vaarannu. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei alueen käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.
	Maa-ainesten ottoon soveltuva alue Merkinnällä osoitetaan maa-aineslain piiriin kuuluvia maa-ainesten ottamiseen soveltuvia alueita, joiden osalta on selvitetty pohjavedenhankinnan sekä aluerakenteen ja luonnon- ja maisemansuojelun tavoitteiden ja ottotoiminnan yhteensopivuus.
	Pääkaasulinja Merkinnällä osoitetaan korkeapaineiset (yli 40 bar) maakaasuputket. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Rakentamishankkeessa on pyydettävä maakaasuputken omistajan lausunto, mikäli hanke sijaitsee lähempänä kuin 50 m maakaasuputkesta.
	Raideliikenteen yhteystarve Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on säilytettävä mahdollisuus ratayhteyden suunnitteluun ja toteutukseen.
	Pääsähkölinja Merkinnällä osoitetaan 400 kV: n ja 110 kV: n voimalinjat. Linja-alueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Energiahuollon alue Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Kohdemerkinnällä osoitetun alueen tarkka sijainti ja laajuus määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Alue varataan energiahuollon tarpeisiin. Merkittävät ympäristöhäiriöt on estettävä teknisin ratkaisuin ja/tai osoittamalla riittävät suoja-alueet.
	Päärata, merkittävästi kehitettävä Päärata, merkittävästi kehitettävä merkittävästi kehitettävä rata osoitetaan punaisella yhtenäisellä viivalla, joka liittyy olemassa olevan radan mustaan ratamerkintään. Rata-alueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Pääradan suunnittelussa tulee varautua kaksoisraiteen rakentamiseen, tasoristeysten poistamiseen sekä Imatran rajanylityspaikan kansainvälistämiseen liittyviin radan ja ratapihojen kehittämistoimenpiteisiin. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon raideliikenteestä aiheutuvat melu- ja tärinähaitat sekä päästöt riittävän pitkälle tulevaisuuteen.
	Merkittävästi parannettava tie (vt6)

TP-1	Tuotantotoiminnan ja palveluiden alue Merkinnällä osoitetaan merkittäviä ympäristöhäiriöttömiä tuotantotoiminta- ja palvelualueita.
	Moottorikelkkareitin yhteystarve Merkinnällä osoitetaan ohjeellisen moottorikelkkareittiväylän yhteystarpeet. Yhteystarvemerkinnät näyttävät yleispiirteisen reitin kulkusuunnan. Reitin toteuttamiseksi tarvitaan yksityiskohtainen suunnitelma. Maakuntakaavamerkinnät eivät estä alueen käyttöä muuhun toimintaan. Suunnittelumääräys: Reittien yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueen asutus sekä maa- ja metsätalouden toimintaedellytykset. Lisäksi yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huolehdittava siitä, että reitit sovitetaan alueen luonto-, maisema-, rakennusperintö- ja kulttuuriarvoihin niitä vaarantamatta. Moottorikelkkareittien yksityiskohtaisemmista suunnitelmista tulee pyytää lausunto voimajohdon omistajalta.
	Viheryhteystarve / ekologinen käytävä Merkinnällä osoitetaan virkistysalue- tai ekologiseen verkostoon liittyviä olemassa olevia tai tavoitteellisia valtakunnallisia, maakunnallisia ja seudullisia yhteystarpeita. Merkinnästä ei aiheudu maa- ja metsätalouteen eikä maaseutuelinkeinoihin ja asumiseen liittyviä rajoituksia. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huolehdittava ulkoilu- ja retkeilypolkujen jatkuvuudesta virkistys-, luonto-, matkailu- ja palvelualueiden välillä sekä otettava huomioon lähialueen kansallispuistoihin liittyvät yhteydet sekä se, että yhteystarpeiden merkitys eläinlajien liikkumisalueena ei heikenny. Viheryhteyksiin liittyvissä yksityiskohtaisemmissa suunnitelmissa tulee ottaa huomioon alueen maisema-arvot, arvokkaiden luontokohteiden säilyminen ja lajiston liikkumismahdollisuudet myös liikenneväylien suhteen.
	Virkistyksen kehittämiskohde Merkinnällä osoitetaan virkistyksen ja retkeilyn kannalta maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät sekä verkostojen osana toimivat kohteet. Ne voivat sisältää virkistyskäyttöä palvelevia rakennuksia, laitteitta tai muuta virkistystä ja retkeilyä tukevaa rakennetta. Merkinnällä osoitetaan myös veneilyverkostojen osana toimivat merkittävät retkisatamat. Kohteessa on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Kohteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon olemassa oleva virkistys- ja vesitieverkosto, saavutettavuus, luonto-, maisema- sekä kulttuuriarvot. Tulee huolehtia myös siitä, ettei kyseisiä arvoja vaaranneta. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös niiden mahdollisuudet alueen matkailupalveluihin yhdistämisessä ja verkostoitumisessa. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota alueen ja rakenteiden ympäristöön sopivuuteen sekä liikennejärjestelyihin.

Koko maakuntakaava-aluetta koskevat suunnittelumääräykset:

Natura 2000 -verkosto
Alueen käyttöä suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että rakentaminen tai muu käyttö ei yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa aiheuta aluevaraukseen rajautuvalla tai alueen läheisyydessä sijaitsevaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla tai valtioneuvoston verkostoon ehdottamalla alueella sellaisia haitallisia vaikutuksia veden laatuun, määrään, vesitasapainoon tai vesialueen pohjaolosuhteisiin eikä sellaisia melu- tai muita häiriöitä, jotka merkittävästi heikentävät alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura

2000 -verkostoon. Alueiden käyttöä suunniteltaessa tulee myös huolehtia siitä, ettei Natura-alueiden ulkopuolisilla toiminnoilla ole haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden luonnonarvoihin kuten esim. lajiston kulkuyhteyksiin, mikroilmastoon ja vesitalouteen. Alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huolehdittava siitä, että maankäytön kehittämistarpeet sovitetaan alueen luontoja maisema-, rakennusperintö- ja kulttuuriarvoihin niitä hyödyntäen. Tulee huolehtia myös siitä, ettei kyseisiä arvoja vaaranneta.

Ilmastonmuutos ja sään ääri-ilmiöt
Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskit. Saimaan rantavyöhykkeiden ja saarten maankäytön yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja merkittävien yhteiskunnan toimintojen sijoittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota tulvariskeihin, silloin kun maanpinnan korkeus on tason N60+78,00 alapuolella. Myös muiden vesistöjen ranta-alueiden maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa on aina tarpeen ottaa huomioon vesistöjen tulvakorkeudet. Alueidenkäytön suunnittelussa tulee huomioida myös sadevesien vaikutukset maa-alueilla (hulevesitulvat). Tulvadirektiivin (2007/60 EY) edellyttämät tulvariskien hallintasuunnitelmat tulee ottaa huomioon rakenteiden ja toimintojen suunnittelussa tulvadirektiiviin perustuen määrätyillä merkittävillä tulvariskialueilla.

Liikennejärjestelmä
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon lähiympäristöön aiheutuva melu ja päästöt sekä tärinä. Liikenneväylien suunnittelussa tulee ottaa myös huomioon seudulliset ulkoilu-, virkistys- ja viheryhteystarpeet, luonnonsuojelu, kulttuuriympäristö, pohjavesien suojelu sekä lajiston liikkuminen.

Melu
Liikenneväylien, lentokenttien, teollisuusalueiden, ampuma-alueiden ja muiden melua tuottavien toimintojen melualueet tulee ottaa huomioon ja ne tulee selvittää, kun ympäröiviä alueita kaavoitetaan. Yksityiskohtaisessa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon se, ettei melulle herkkää maankäyttöä, kuten asutusta, kouluja ja terveydenhoitoa osoiteta ilman riittävää meluntorjuntaa alueille, joissa alueen melutaso ylittää valtioneuvoston melutason ohjearvot (Valtioneuvoston periaatepäätös melutorjunnasta 2006).

Koko maakuntakaava-aluetta koskevat kehittämissuositukset:

Alue- ja yhdyskuntarakenne, elinkeinot ja kauppa
Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon keskeisten pääväylien ja rajanylityspaikkojen vaikutusalueet maakunnan tulevan kasvun potentiaalisina alueina ja vyöhykkeinä. Elinkeinoalueita tulee kehittää asumisen ja liikenteellisen sijainnin kannalta keskeisillä ja hyvin saavutettavilla alueilla maakunnan edullista logistista sijaintia EU:n rajalla hyödyntäen. Liikenneverkon ja rajanylitysalueiden kehittämisellä tulee turvata elinkeinotoimintojen logistinen kilpailukyky. Työpaikka- ja elinkeinoalueiden sekä teollisuus- ja varastoalueiden ympäristön laatuun sekä ympäristövaikutuksia omaavien toimintojen sijoittumiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Työpaikka-alueita ja palveluja sijoitettaessa tulee ottaa huomioon saavutettavuus sekä liikenteellinen sijainti, että toiminnalliset yhteydet.
Alueiden suunnittelussa tulee turvata maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytykset. Kotimaisen energian tuotantoa ja tulevaisuuden tarpeita varten tulisi yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla varata potentiaaliset alueet, joissa on parhaat valmiudet teollisten prosessien tarpeisiin (energia, logistiikka, jätteiden hyötykäsittely, synergiaedut).

Alue- ja yhdyskuntarakenne, liikenne ja tekninen huolto
Liikenneväylien ja energiaverkostojen sekä tietoliikenneyhteyksien kehittämistarpeet, tarvittavat logistiset alueet, melu- ja tärinävaikutukset, liikenteen päästöt sekä väylien rinnakkaisyhteyksien toteuttaminen tulee ottaa yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa huomioon.

Alueidenkäytön suunnittelussa on varattava riittävät alueet tavara- ja henkilöliikenteen terminaalien ja raideyhteyksien turvaamiseksi, kuten sivukivien jatkojalostamista ja poiskuljettamista varten. Uusi maankäyttö tulee sijoittaa niin, että sen myötä ei jouduta toteuttamaan kalliita parannustoimenpiteitä nykyisellä tieverkolla. Uusien liikennetarpeiden rahoituksen tulee tapahtua aiheuttamisperiaatteella. Pääteiden varsille ei tulisi sijoittaa uutta suoraan tiehen liittyvää maankäyttöä.

Vesistöt, luonto ja kulttuurialueet
Alueiden käytössä tulee edistää Vuoksen vesistöalueen säilymistä luonto- ja maisema- sekä kulttuuriarvojen kannalta erityisen merkittävänä aluekokonaisuutena. Vesistöalueen erityispiirteet tunnistetaan ja alueidenkäyttö sovitetaan mahdollisimman tasapainoisesti yhteen poikkeuksellisten luonnonolojen, luonnon kestokyvyn ja kulttuuriarvojen turvaamiseksi ja varmistetaan asumisen sekä elinkeinotoiminnan harjoittamisen edellytykset. Myös muut merkittävät luonnon aluekokonaisuudet, erityisesti Salpausselkien harjualueet tärkeine pohjavesialueineen tulee ottaa huomioon arvokkaana maisema- ja luonnonarvojen sekä -varojen kokonaisuutena. Myös muilla alueilla tulee tavoitella pohja- sekä pintavesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä.
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon maakunnan arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja rakennukset sekä edistää omaleimaisten kulttuuriympäristöjen säilymistä ehyinä. Vanha olemassa oleva rakennettu ympäristö ja uudisrakentaminen tulisi sovittaa yhteen kulttuurisesti kestävällä tavalla.

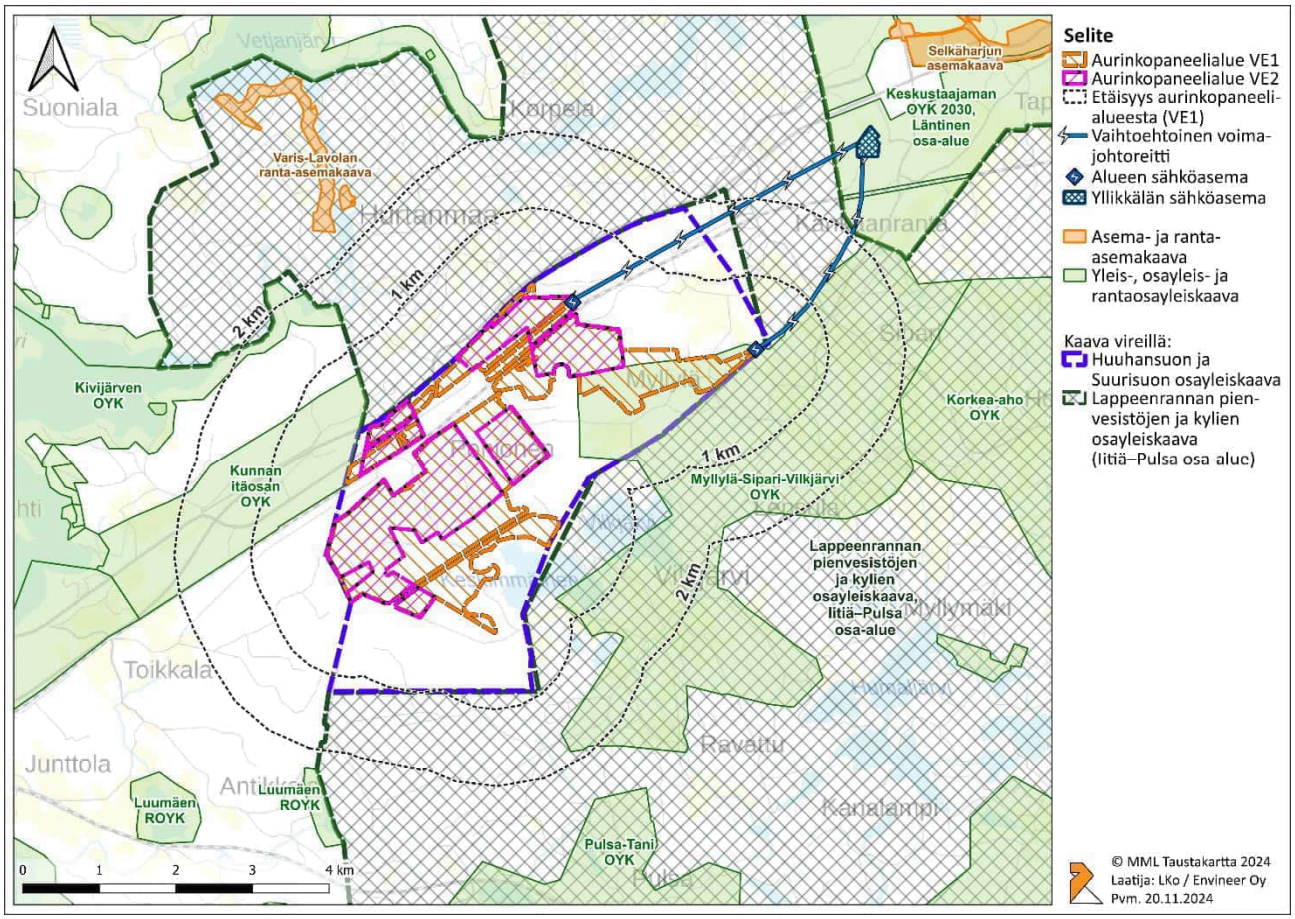
Turvallisuus ja riskit
Kokonaisonnettomuusriskit tulisi liittää suunnitteluprosesseihin entistä selkeämmin. Yksityiskohtaisemmassa maankäytön suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi turvallisuutta tarkastella yhtenä perusominaisuutena. Turvallisuuden oikea-aikaisella huomioinnilla voidaan tukea kestävää kehitystä ja luoda kilpailuetua.

Etelä-Karjalan maakuntakaava 2040

Etelä-Karjalan liitolla on vireillä Etelä-Karjalan maakuntakaavan 2040 laadinta. Etelä-Karjalan maakuntahallitus päätti kokouksessaan 24.4.2019 maakuntakaavan päivitystyön aloittamisesta. Kaava tarkastelee maakunnan kehitystä vuoteen 2040 asti ja siinä käsitellään koko maakunnan tai useamman kunnan yhteiset, laajat maankäytön linjaukset sovittaen yhteen eri maankäytön tarpeet. Kaava on kokonaismaakuntakaava. Kaavatyössä on parhaillaan käynnissä kaavaluonnoksen laadinta, jonka on tavoite valmistua vuoden 2024 aikana. Luonnoksen valmistuttua se asetetaan nähtäville ja kommentoitavaksi. Kaavasta on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma, joka on ollut nähtävillä 3.6-2.7.2021. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa on päivitetty lausuntojen ja niihin annettujen vastineiden (MH 25.10.2021) sekä muiden päivitystarpeiden perusteella 12/2022.

Yleis- ja asemakaavoitus

Hankkeen toimintojen alueen sekä ympäristön yleis- ja asemakaavoitus on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 87).



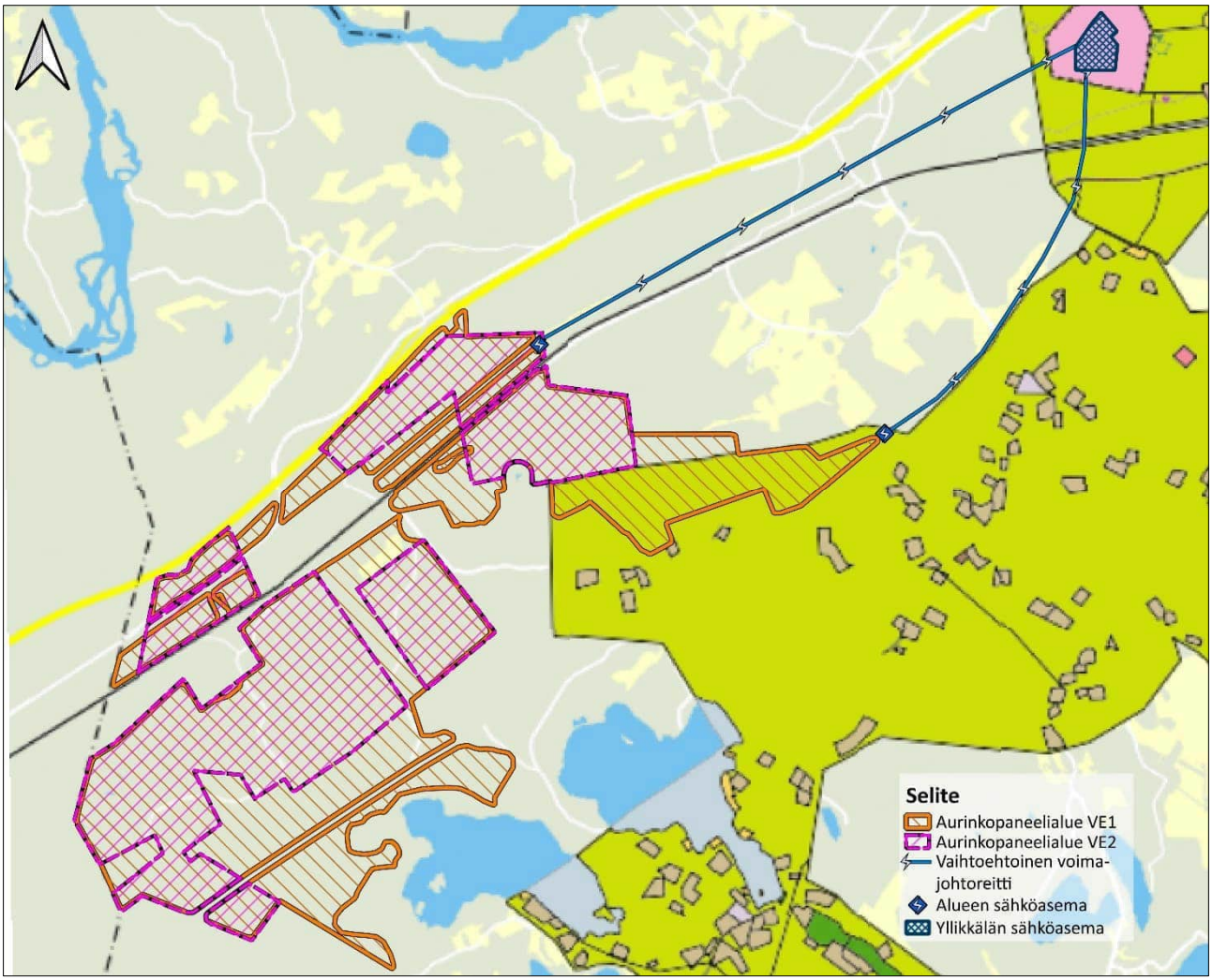
Kuva 87. Yleis- ja asemakaavoitus hankkeen toimintojen alueella ja ympäristössä.

Myllylä-Sipari-Vilkjärven osayleiskaava

Vaihtoehdon VE1 mukaisia aurinkopaneelialueita sijoittuu itäiseltä osaltaan voimassa olevan oikeusvaikutuksettoman, 13.1.1992 hyväksytyn Myllylä-Sipari-Vilkjärven osayleiskaavan alueelle (Kuva 88). Alue, johon aurinkopaneelikentät osin sijoittuvat, on osoitettu kaavassa maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M). Lähin kaavassa osoitettu rakentamaton rakennuspaikka sijaitsee VE1 mukaisen aurinkopaneelialueen eteläpuolella sen välittömässä läheisyydessä. VE2 mukaiset aurinkopaneelialueet rajautuvat osayleiskaavan pohjoisrajaan. Vaihtoehtoisista sähkönsiirtoreiteistä eteläinen reitti rajautuu kaavan pohjoisosaan. Osayleiskaavan kaavamerkinnät ja -määräykset hankkeen toimintojen läheisyydessä on esitetty taulukossa (Taulukko 55).

Keskustaajaman osayleiskaava 2030 (läntinen osa-alue)

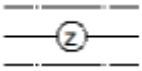
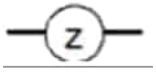
Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit johtavat Keskustaajaman osayleiskaavan 2030 (lainvoimainen 18.3.2019) alueella sijaitsevalle Yllikkälän sähköasemalle, joka on kaavassa osoitettu energiahuollon alueeksi (EN) (Kuva 88). Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kaavassa osoitettujen olemassa olevien sähkönlinjojen yhteyteen. Sähkölinjat kulkevat kaavassa osoitetulla maa- ja metsätalousalueella, jolle saa sijoittaa aurinkoenergian hyödyntämiseen tarkoitettuja rakenteita (M-4). Lisäksi sähkölinja, jonka yhteyteen eteläinen sähkönsiirtoreitti sijoittuu, kulkee maa- ja metsätalousvaltaisella alueella (M-1). Kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 55).



Kuva 88. Ote Lappeenrannan ajantasayleiskaavasta (Lappeenannan karttapalvelu, 2024). Kuvassa näkyvät oikeusvaikutukseton Myllylä-Sipari-Vilkjärven osayleiskaava sekä Keskustaajaman osayleiskaava 2030 (läntinen osa-alue), jonka alueelle vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit osin sijoittuvat.

Taulukko 55. Ote Myllylä-Sipari-Vilkjärven osayleiskaavan ja Keskustaajaman osayleiskaavan 2030 kaavamerkinnöistä hankkeen toimintojen alueella tai niiden välittömässä läheisyydessä (Lappeenrannan karttapalvelu, 2024).

KAAVAMERKINTÄ	SELITE
M	Maa- ja metsätalousvaltainen alue (Myllylä-Sipari-Vilkjärven OYK) Alue varataan maa- ja metsätalouden harjoittamiseen ja haja-asutusmaiseen asumiseen. Alueella rakentaminen tutkitaan tapauskohtaisesti. Rakennusten on tyyliltään ja sijainniltaan liityttävä olemassa oleviin tilakeskuksiin tai ne on sijoitettava metsäsaarekkeisiin ja metsäalueille siten, että pellot säilyvät vapaina. Suositukset: 1. Vesistöä tai peltoaukeaa rajaavan puuston avohakkuuta ei pidetä suotavana 30 metrin etäisyydellä rantaviivasta. Puuston metsähoidollinen harvennushakkuu on sallittu. 2. Alueen pellot on hoidettava viljeltyinä tai niittyinä.
AO	Erillispientalojen alue (Myllylä-Sipari-Vilkjärven OYK) Alueelle voidaan rakentaa enintään kaksikerroksisia ja kaksiasuntoisia asuinpientaloja. Alueelle voidaan rakentaa lisäksi ympäristöä häiritsemättömiä pienteollisuus- ja työtiloja. Rakennuspaikan koon tulee olla

	vähintään 2000 m2. Rakennuslautakunta voi myöntää poikkeuksen rakennuspaikan minimikoosta, jos siihen on erityisiä syitä. Rakentamisen on tyyliltään ja sijainniltaan sopeuduttava ympäristöönsä. Julkisivumateriaalina tulee käyttää mieluiten lautaa mutta tiilikin saattaa sopia, kattomuotona harjakattoa ja katemateriaalina huopaa, tiiltä, peltiä tai niihin verrattavia materiaaleja. Tiilen muotoista peltiä ei pidetä hyvänä. Asuinrakennukset ja talousrakennukset (autotallit, varastot) tulisi rakentaa erillisinä, jolloin syntyy pihapiiri. Maisemallisesti merkittävät puut on säilytettävä. Pellolle tai aukeille rakentamista on vältettävä
	Voimansiirtojohto (Myllylä-Sipari-Vilkjärven OYK) Voimansiirtoalueelle ei saa pystyttää rakennuksia tai rakennelmia ilman johdon omistajan lupaa.
	Energiahuollon alue (Keskustaajaman osayleiskaava 2030)
	Sähkölinja (Keskustaajaman osayleiskaava 2030)
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue (Keskustaajaman osayleiskaava 2030) Alueella on sallittu haja-asutusluonteinen sekä maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. Uusi rakennuspaikka tulee olla pinta-alaltaan vähintään 10 000 m^2. Alue on rakennusjärjestyksen mukaisesti suunnittelutarvealuetta.
	Maa- ja metsätalousalue (Keskustaajaman osayleiskaava 2030) Alueelle saa sijoittaa aurinkoenergian hyödyntämiseen tarkoitettuja laitteita. Alueelle saa myös rakentaa maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia, jotka eivät sisällä asuntoja.
	Rautatieliikenteen alue (Keskustaajaman osayleiskaava 2030)

Yleismääräykset (Myllylä-Sipari-Vilkjärven OYK):

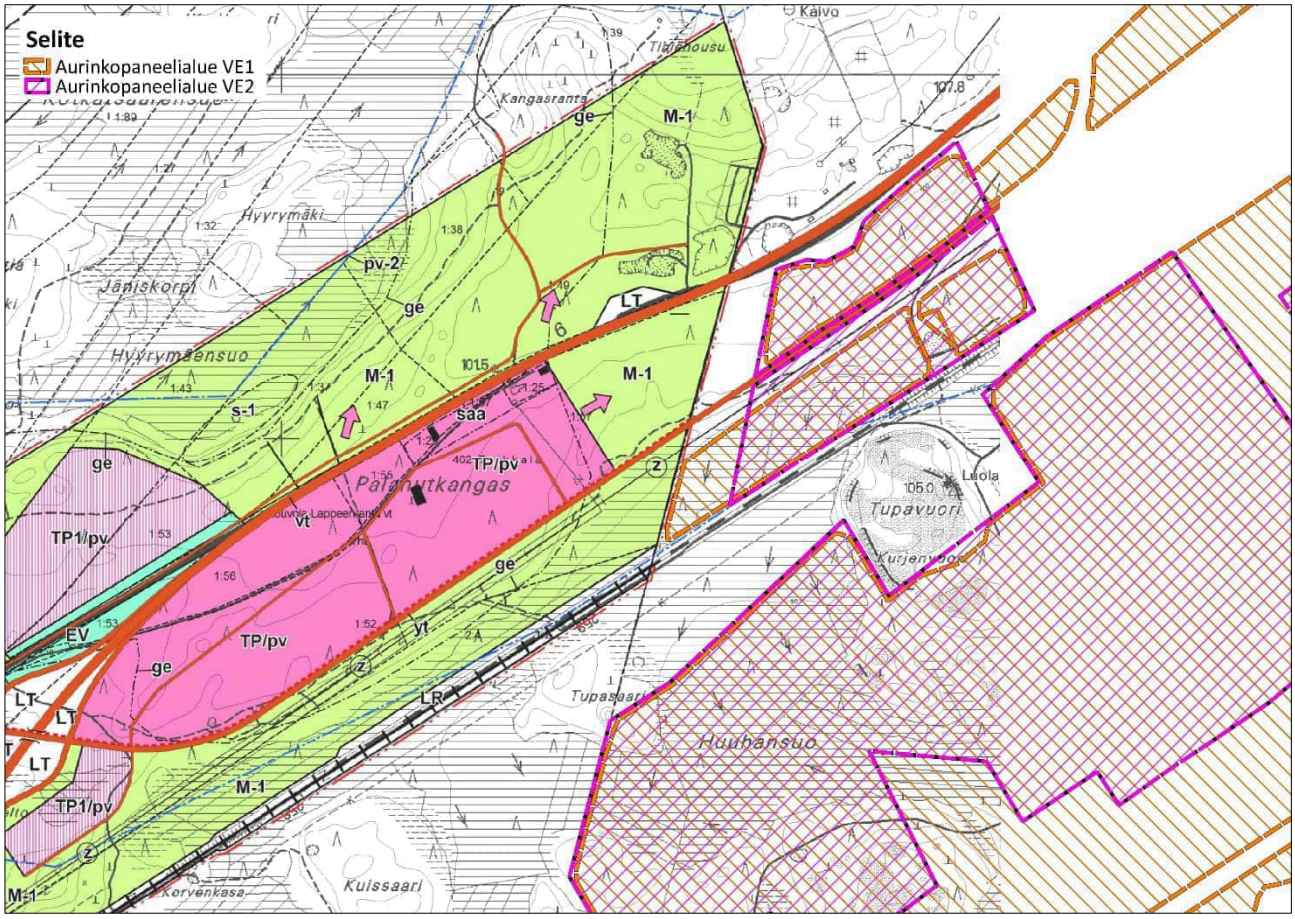
Rakennuspaikkojen rajaus on ohjeellinen.

Pääsyteiden rakentaminen maantiehen tai paikallistiehen edellyttää aina Kymen tiepiirin liittymälupaa.

Aluekohtaisten määräysten estämättä, osayleiskaava-alueella voidaan sallia seuraavaa rakentamista, mikäli siitä ei aiheudu haittaa alueen pääasialliselle käyttötarkoitukselle:
1. pääsyteiden rakentaminen.
2. kevyen liikenteen raittien ja ulkoiluteiden rakentaminen.
3. teknisen huollon laitteiden rakentaminen.
4. rakennusten kunnostus.
5. asuinrakennusten laajentaminen siten, että asuntojen lukumäärä on enintään kaksi.

Kunnan itäosan osayleiskaava (Luumäki)

Hankkeen vaihtoehtoiset aurinkopaneelialueet rajautuvat lännessä Lappeenrannan ja Luumäen väliseen kuntarajaan. Luumäen puolella sijaitsee Luumäen kunnan itäosan osayleiskaava (Kuva 89), johon VE1 mukainen aurinkopaneelialue rajautuu. Aurinkovoima-alueita lähimmille osille on osoitettu maa- ja metsätalousalueita (M-1), työpaikka-alueita (TP/pv ja TP1/pv) ja maakunnallisesti arvokas harjualue (ge), jonka biologiset ja maisemalliset arvot tulee ottaa huomioon alueenkäytön suunnittelussa. Kaava-alue sijoittuu suurimmilta osin pohjavesialueelle.

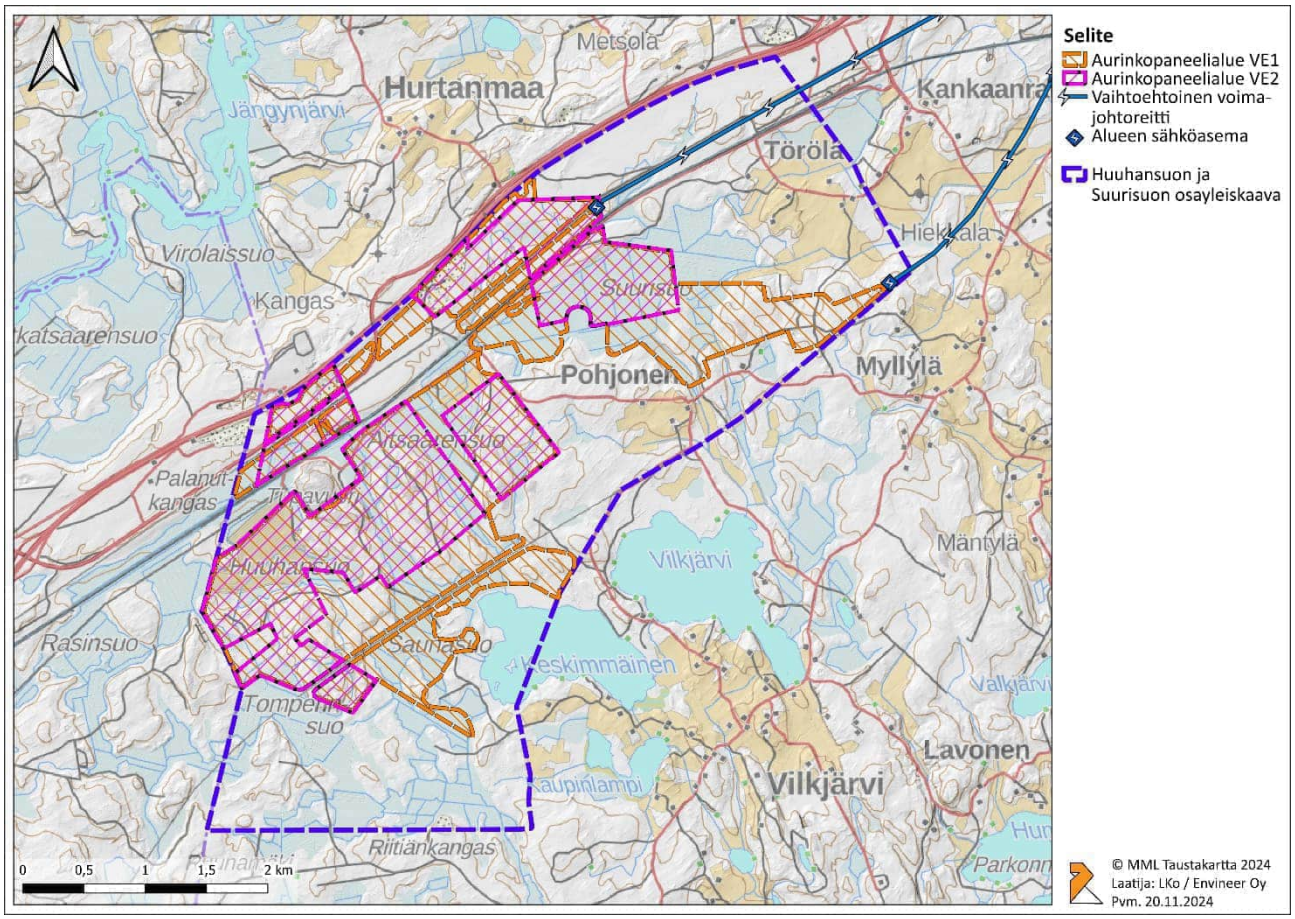


Kuva 89. Ote Luumäen kunnan itäosan osayleiskaavasta (Luumäen kunta, 2014) ja sen sijoittumisesta suhteessa suunniteltuihin aurinkovoima-alueisiin.

Kunnan itäosan osayleiskaavasta on käynnissä osittainen kaavan muutostyö. Kaavamuutoksesta on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), joka on ollut nähtävillä 8.5. – 9.6.2024. Kaavamuutoksen tarkoituksena on mahdollistaa aurinkovoiman rakentaminen Palanutkankaan alueelle. Alueelle suunniteltu aurinkovoimala on kokonaisteholtaan noin 40 MW ja se sijoittuisi tällä hetkellä kaavassa osoitetulle työpaikka-alueelle.

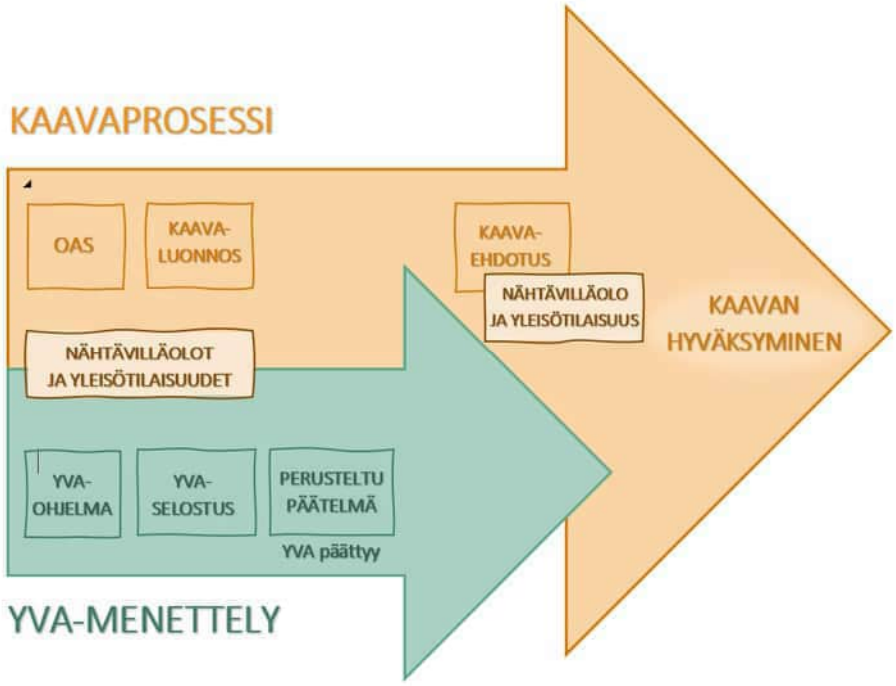
Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava (vireillä)

Hankealueella on vireillä Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava. Suunniteltujen aurinkovoima-alueiden sijoittuminen suhteessa alustavaan kaava-alueeseen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 90).



Kuva 90. Huuhansuon ja Suurisuon alustava osayleiskaava-alue.

Huuhansuon ja Suurisuon hankealueelle erillismenettelynä laadittavat osayleiskaava ja YVA-menettely etenevät aikataulullisesti rinnakkain (Kuva 91). Osayleiskaavan tavoitteena on uusiutuvan energian mahdollisuuksien edistäminen sekä entisen turvetuotantoalueen uudiskäytön mahdollistaminen. Osayleiskaava mahdollistaisi aurinkovoimaloiden sijoittumisen alueelle. Kaava-alueen rajaus tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä. Maankäyttö- ja rakennuslain 9 §:n mukaan kaavan tulee perustua kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Osayleiskaavan vaikutusten arviointi tulee perustumaan YVA-selostuksessa laadittavaan ympäristövaikutusten arviointiin.



Kuva 91. Kaavoituksen ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaiheet pääpiirteittäin. Kaavoituksen vaiheet oranssilla sävyllä ja YVA-menettelyn vaiheet vihreällä sävyllä. YVA päättyy YVA-selostuksesta saatavaan päätelmään, joka huomioidaan kaavoituksen ehdotusvaiheessa.

Lappeenrannan pienvesistöjen ja kylien osayleiskaava, Iitiä–Pulsa (Vireillä)

Lappeenrannan pienvesistöjen ja kylien osayleiskaavan Iitiä-Pulsan osa-alue rajautuu hankealueelle laadittavan Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaavan kanssa (ks. Kuva 87). Lappeenrannan pienvesistöjen ja kylien osayleiskaava on jaettu kolmeen osa-alueeseen: Iitiä–Pulsa, Kasukkala–Vainikkala ja Joutseno. Tavoitteena on Lappeenrannan haja-asutusalueen maankäytön suunnittelu huomioiden alueiden erityispiirteet ja arvot sekä kylien elinvoimaisuuden tukeminen. Kaavan suunnittelu painottuu kyliin ja pienvesistöjen rannoille.

Varis-Lavolan ranta-asemakaava

Hankealue ei sijoitu asema- tai ranta-asemakaavoitetulle alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen (ks. Kuva 87). Lähimpänä aurinkopaneelialueita sijaitsee Varis-Lavolan ranta-asemakaava (lainvoimainen 4.10.2021) ja ranta-asemakaavan muutos (lainvoimainen 17.11.2021), noin 2,3 km etäisyydellä aurinkopaneeleiden alueesta luoteeseen.

Aurinkopaneelialueet sijoittuvat suurelta osin rakentamattomille ojitetuille suoalueille ja metsäisille alueille. Alueella harjoitetaan metsästystä ja jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Aurinkopaneelialueiden ympäristössä sijaitsee vain vähän asuin- ja lomarakennuksia. VE2 mukaisella aurinkopaneelialueella sijaitsee yksi lomarakennus, ja VE1 mukainen paneelialue sijoittuu kyseisen lomarakennuksen välittömään läheisyyteen. Voimassa olevassa maakuntakaavassa VE1 ja VE2 mukaiset aurinkopaneelialueet sijoittuvat osin pohjavesialueelle ja pääkaasulinjan sekä raideliikenteen yhteystarpeen reitille. Lisäksi VE1 mukaiset aurinkopaneelialueet sijoittuvat maa-ainesten ottoon soveltuvalle alueelle. Osa VE1 mukaisista aurinkopaneelialueista sijoittuu voimassa olevassa oikeusvaikutuksettomassa osayleiskaavassa osoitetulle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle sekä rakentamattoman rakennuspaikan välittömään läheisyyteen. Lappeenrannan kaupungilla on vireillä Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaavan laadinta, joka kattaa hankkeen suunnitellut aurinkopaneelialueet. Voimaan tullessaan vireillä oleva kaava korvaa nykyisen voimassa olevan osayleiskaavan, vähintään VE1 mukaisten aurinkopaneelialueiden osalta. Asema- tai ranta-asemakaavoja ei sijoitu hankkeen toimintojen alueelle tai läheisyyteen. Aurinkopaneelialuiden nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaihtoehtoiset ulkoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat olemassa olevien voimalinjojen yhteyteen. Reittien läheisyydessä sijaitsee vain muutamia asuinrakennuksia. Ulkoisten sähkönsiirtoreittien nykytilan herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

22.3 Vaikutusten arviointi

22.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuteta eikä hankkeen toimintojen alueelle tai niiden vaikutusalueelle kohdistu hankkeesta muodostuvia vaikutuksia, vaan alue säilyy nykyisessä tilassaan. Nykytilanteeseen verrattuna hankevaihtoehdosta VE0 ei aiheudu vaikutuksia alueen maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen säilyttää mahdollisuuden muulle maankäytön suunnittelulle alueella.

22.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 toteutetaan yhteensä noin 775 hehtaarin laajuisen alan kattavat aurinkopaneelikentät. Paneelikentät jakautuvat kahdeksaan eri alueeseen hankealueen sisällä. Lisäksi aurinkopaneelialueelta rakennetaan ulkoinen sähkönsiirtolinja olemassa olevalle

sähköasemalle. Sähkönsiirron vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu kappaleessa 22.3.4.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Rakentaminen

Rakentamisen aikana hankealueelta poistetaan runsaasti puustoa ja muokataan tarvittavilta osin pintamaita. Alueelle rakennetaan tarvittava infra kuten huoltotiestö, sisäiset sähkönsiirtoyhteydet ja aurinkopaneelikentät.

Hankkeen suorat ja merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakennettaville hankkeen toimintojen alueille, kun suurin osa alueesta muuttuu teollisen kokoluokan aurinkovoima-alueeksi. Aurinkopaneelialueista suuri osa sijoittuu metsäisille alueille ja rakennettavilla alueille aiemmin harjoitettu maankäyttö kuten metsätalous ja virkistyskäyttö estyvät kokonaan tai ovat nykyistä huomattavasti rajoitetumpaa jo rakentamisen aikana. Erityisesti metsätalouden harjoittamiseen kohdistuva muutos voi kasvattaa painetta harjoittaa metsätaloutta joillakin muilla alueilla. Hankkeen toimintojen rakentamisen seurauksena muokattavien alueiden alat on esitetty aiemmin taulukoituna (ks. Taulukko 9). Hankkeen toimintojen rakentamisesta kohdistuu lisäksi välillisiä vaikutuksia rakennettaville alueille, niiden välittömään läheisyyteen, sekä rakentamiseen liittyvien kuljetusreittien yhteyteen. Rakentamisaikana muodostuvia välillisiä vaikutuksia ovat mm. rakennustoimenpiteistä ja niihin liittyvästä liikennöinnistä aiheutuvat melu-, tärinä- ja pölyämisvaikutukset.

Rakennettavat alueet sijoittuvat pääosin maaseutumaiselle ja metsäiselle alueelle. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 100–200 metrin etäisyydellä suunnitellusta aurinkopaneelikentästä. Etenkin rakentamisen aikana, lähimpien asuinrakennusten alueelle voi kohdistua välillisiä asumisviihtyvyyttä heikentäviä vaikutuksia. Vaikutukset ovat pääosin melu-, pölyämis- ja tärinävaikutuksia. Suoria pysyviä vaikutuksia voi kohdistua joidenkin lähimpien rakennusten läheisyyteen rakennetuista aurinkovoimaloista ja puuttomista alueista muodostuvista maisemavaikutuksista.

Hankkeen rakentamisella on alueellista työvoiman kysyntää lisäävää vaikutusta, mutta kysynnän kesto ei ole niin pitkäaikaista, että sillä arvioitaisiin olevan yhdyskuntarakenteen kehittymisen kannalta merkittävää vaikutusta. Rakennettavat aurinkopaneelialueet tulevat estämään muun yhdyskuntarakenteen, kuten asuinrakentamisen laajentumisen rakennettaville alueille. Hankkeen sijainnin vuoksi alueelle ei kuitenkaan arvioida kohdistuvan merkittävää yhdyskuntarakenteen laajentumispainetta, johon hankkeella toteutuessaan olisi suurta kielteistä vaikutusta.

Toiminta

Toiminnan aikana aurinkovoimaloiden alueelle kohdistuu huoltotoimenpiteisiin liittyvää liikennöintiä. Liikennöinti on kuitenkin vähäistä, eikä siitä muodostu merkittävää vaikutusta hankealueelle tai sen ulkopuolisille alueille. Hankkeen toiminnan aikana, rakennettujen alueiden muu maankäyttö on estynyt nykytilanteeseen verrattuna, eikä rakennettuja alueita voida käyttää enää metsätalous-, metsästys- tai virkistyskäyttöön. Aurinkopaneelialueita ei tulla aitaamaan, eikä paneelien alueella liikkumista rajoiteta toiminta-aikana muulla tavoin. Rakennetuista aurinkovoimaloista voi muodostua maisema- ja heijastusvaikutuksia. Hankkeen ympäristön ollessa

metsävaltaista, näkymiä aurinkopaneelista muodostuu lähinnä paneelialueen sisällä ja viereiselle valtatielle. Suurimmat heijastusvaikutukset kohdistuvat Suurisuon ja Petäjäkankaan väliin jäävälle rataosuudelle. Läheisille asuin- ja lomarakennuksille heijastusvaikutuksia ei synny, kun huomioidaan suunnitellut suojaviheralueet. Maisema- ja heijastusvaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan pieniksi, eikä niiden katsota rajoittavan hankealueen ulkopuolista maankäyttöä.

Hankkeen toiminnasta kertyy verotuloja kunnalle. Lisääntyvät verotulot tukevat kunnan elinvoimaisuutta ja voivat osaltaan vaikuttaa myönteisesti alueen yhdyskuntarakenteen kehittymiseen tulevaisuudessa.

Toiminnan päättyminen

Hankkeen toiminnan päätyttyä hankkeeseen liittyvät maanpäälliset rakenteet puretaan. Aurinkopaneelien paalutukset ja maakaapelit poistetaan. Toiminnan päättymisen jälkeen suoritettavista purkamistoimenpiteistä seuraavat vaikutukset ovat pääosin vastaavia hankkeen rakentamisaikaisten vaikutusten kanssa. Purkamistoimenpiteistä, sekä purkamisen aikaisesta liikennöinnistä, voi muodostua välillisiä melu-, pölyämis- ja tärinävaikutuksia aurinkovoima-alueen lähiympäristöön ja hankkeen liikennöintireittien yhteyteen. Toiminnan päätyttyä aurinkovoimatuotannossa olleet alueet vapautuvat muulle maankäytölle.

Kaavoitus

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Aurinkovoimahanke on osin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen. Hanke tukee erityisesti uusiutuvan energian tuotannon tavoitetta. Aurinkovoimahankkeen kannalta merkittävät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen hankkeessa on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 56).

Taulukko 56. Hankkeen kannalta merkittävien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa.

Valtakunnallinen alueidenkäyttötavoite	Toteutuminen hankkeessa
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.	Aurinkopaneelialueet sijoittuvat keskitetysti olemassa olevan valtatien läheisyyteen, eikä hankkeen rakentaminen edellytä uusia merkittäviä logistisia ratkaisuja.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	Aurinkopaneelialueet sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetun pääkaasulinjan reitille, jonka alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Hanketta varten on saatu puoltava lausunto hankkeen toteuttamiskelpoisuudesta kaasuputken omistajalta. Energiahuollon kannalta merkittävät voimajohtolinjat on huomioitu hankkeen suunnittelussa.
Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hankkeen sähkönsiirto valtakunnalliseen verkkoon sijoittuu olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen, jolloin mm. puuston poisto siirtolinjan alueelta on vähäisempää.
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle.	Alueelle laadittavan osayleiskaavan tarkoituksena on luoda edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan harjoittamiselle alueella. Alueelle rakennettavan aurinkovoiman on

	tarkoitus tuottaa uusiutuvaa energiaa, jota voidaan hyödyntää muun elinkeino- ja yritystoiminnan tarpeissa.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Hanke tukeutuu osin olemassa olevaan infrastruktuuriin, mutta nykyisiä metsäisiä alueita joudutaan poistamaan hankkeen seurauksena. Aurinkovoima energiatuotantomuotona tukee vähähiilisyyden tavoitetta, ollessaan ei-fossiilisista lähteistä peräisin olevaa energiaa, jota voidaan hyödyntää muun yhdyskuntakehityksen tarpeissa.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Hankkeen rakentamisesta syntyvät melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat pyritään minimoimaan.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Hankkeen toiminnot eivät sijoitu raja-alueelle, tai puolustusvoimien alueelle, eikä niiden merkittävään läheisyyteen.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Hankkeen toiminnasta ei muodostu esimerkiksi melu- tai heijastusvaikutuksia, joilla voisi olla haitallisia terveysvaikutuksia lähialueille, kun huomioidaan riittävät suojaetäisyydet. Mahdolliset turvallisuusriskit on pyritty huomioimaan jo suunnitteluvaiheessa riskien minimoimiseksi.
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Hankkeen toiminnot eivät sijoitu valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen alueelle tai välittömään läheisyyteen.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeen toimintojen sijoittumisalueen luonto on enimmäkseen matalan monimuotoisuuden aluetta. Hankkeella on kielteinen vaikutus ekologisiin yhteyksiin, sillä alueelta mm. joudutaan poistamaan runsaasti puustoa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankkeen toimintojen alueella on nykytilassaan virkistyskäyttöä, jota hanke tulee toteutuessaan suurelta osin rajoittamaan.
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.	Vaihtoehdon VE1 mukaisella aurinkopaneelialueella sijaitsee yksittäinen peltoalue, jolla mahdollisesti harjoitettava viljelytoiminta estyisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa. Muutoin hanke ei sijoitu viljelyalueille. Hankkeen toteutuminen estää metsätalouden harjoittamisen hankkeen rakennettavilla metsäalueilla.

Maakuntakaavoitus

Aurinkopaneelialueet sijoittuvat pohjoisosaltaan maakuntakaavassa osoitetulle tärkeälle pohjavesialueelle. Suunnittelumääräyksen mukaisesti, toimenpiteet on suunniteltava siten, ettei pohjaveden laatu vaarannu eikä alueen käyttöä vedenhankintaan vaaranneta. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset pohjaveteen on arvioitu kokonaisuutena pieneksi ja kielteiseksi.

Aurinkopaneelialueet sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetun pääkaasulinjan reitille, jonka alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräyksen mukaan, rakentamishankkeessa on pyydettävä maakaasuputken omistajan lausunto, mikäli hanke sijaitsee lähempänä kuin 50 metriä maakaasuputkesta. Hanketoimija on saanut hankkeen toteuttamiskelpoisuudesta puoltavan lausunnon kaasuputken omistajalta.

Läntiset aurinkopaneelialueet sijoittuvat osin raideliikenteen yhteystarpeen reitille. Suunnittelumääräyksen mukaan, yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on säilytettävä mahdollisuus ratayhteyden suunnitteluun ja toteuttamiseen. Raideliikenteen yhteystarpeen toteuttamisen voidaan katsoa edelleen olevan mahdollista, maakuntakaavan merkinnän ollessa yleispiirteinen ja aurinkopaneelialuiden sijoittuessa vain vähäisiltä osin kyseisen merkinnän alueelle. Raideliikenteen yhteystarpeen sijoittumista voidaan tarkastella yksityiskohtaisessa suunnittelussa paneelialueiden länsipuolelle.

Itäisimmät paneelialueet sijoittuvat kaavassa osoitetulle maa-aineisten ottoon soveltuvalle alueelle, jonka toimintaa hanke tulisi osittain estämään. Aurinkopaneelialueet eivät kata kuitenkaan koko merkinnän aluetta. Merkinnän mukaisella alueella, maa-ainesten ottotoimintaa on nykyisellään vain pienellä osalla.

Aurinkopaneelialueiden läheisyydessä länsipuolella sijaitsee maakuntakaavassa osoitettu Palanutkankaan arvokas harjualue, jonka merkinnällä osoitetaan harjujensuojeluohjelman mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat harjualueet, sekä Etelä-Karjalan harjuluontotutkimuksissa maakunnallisesti merkittäviksi todetut alueet. Hankkeen toimintoja ei sijoitu harjun alueelle, eikä hankkeesta näkymäalueanalyysin perusteella muodostu maisemavaikutuksia harjun alueelle, kun huomioidaan nykyinen alueen ympärillä oleva suojaava puusto.

Voimassa olevaan maakuntakaavaan liittyy kaavamääräysten lisäksi yleisiä suunnittelumääräyksiä ja kehittämissuosituksia, joista hankkeen kannalta merkitykselliset ja niiden toteutuminen hankkeessa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 57).

Taulukko 57. Hankkeen kannalta merkittävien maakuntakaavan suunnittelumääräysten ja kehittämissuositusten osa-alueiden toteutuminen hankkeessa. Voimassa olevaan maakuntakaavan liittyvät, hankkeen kannalta merkitykselliset yleiset suunnittelumääräykset ja kehittämissuositukset on kuvattu tarkemmin kaavoituksen nykytilaosiossa olevassa taulukossa (ks. Taulukko 54*).*

Yleisen suunnittelumääräyksen ja kehittämissuosituksen osa-alue	Toteutuminen hankkeessa
Natura 2000 -verkosto (suunnittelumääräys)	Hankkeen toiminnot eivät sijoitu Natura 2000 -verkoston alueille tai niiden välittömään läheisyyteen.
Ilmastonmuutos ja sään ääri-ilmiöt (suunnittelumääräys)	Hankkeen toiminnot eivät sijoitu tulvariskialueille.
Liikennejärjestelmä (suunnittelumääräys)	Hankkeen toimintojen alueelle rakennetaan paljon huoltotieverkostoa. Suurimmat melu- ja tärinävaikutukset muodostuvat hankkeen rakennusaikana. Hankkeen toiminnan aikana, huoltotiereiteille kohdistuu vain vähissä määrin huoltoliikennettä. Hankkeen huoltoteitä tulee

	sijoittumaan nykyisille ulkoilu- ja virkistyskäytöllä oleville alueille.
Melu (suunnittelumääräys)	Hankkeen toiminnasta ei aiheudu sellaisia meluvaikutuksia, jotka estäisivät melulle herkän maankäytön, kuten asutuksen kaavoittamista hankkeen läheisyyteen.
Alue- ja yhdyskuntarakenne, elinkeinot ja kauppa (kehittämissuositus)	Hankkeen rakennettavat alueet estävät alueella nykyisellään harjoitettavan metsätaloustoiminnan ja lisäävät painetta siirtää toimintaa muille alueille. Hanke kuitenkin tukee kotimaista energiantuotantoa. Alue on helposti saavutettavissa, sillä se sijaitsee liikenneverkon kannalta keskeisellä paikalla.
Alue- ja yhdyskuntarakenne, liikenne ja tekninen huolto (kehittämissuositus)	Aurinkopaneelialueita sijoittuu maakuntakaavassa osoitetun raideliikenteen yhteystarpeen merkinnän alueelle. Raideliikenteen yhteystarpeen toteuttamisen voidaan katsoa edelleen olevan mahdollista, maakuntakaavan merkinnän ollessa yleispiirteinen ja aurinkopaneelialuiden sijoittuessa vain vähäisiltä osin kyseisen merkinnän alueelle. Raideliikenteen yhteystarpeen sijoittumista voidaan tarkastella yksityiskohtaisessa suunnittelussa paneelialueiden länsipuolelle.
Vesistöt, luonto ja kulttuurialueet (kehittämissuositus)	Vesistöjä, luontoa ja kulttuurialueita koskevissa kehittämissuosituksissa mainitaan, että Salpausselkien harjualueet tärkeine pohjavesialueineen tulee ottaa huomioon arvokkaana maisema- ja luonnonarvojen sekä -varojen kokonaisuutena. Pohjavesialue hankkeen toimintojen sijoittumisalueella on huomioitu hankkeen suunnittelussa. Hanke ei sijoitu maakunnan arvokkaiden rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen.
Turvallisuus ja riskit (kehittämissuositus)	Aurinkovoimahankkeeseen elinkaareen liittyy erilaisia riskejä, jotka vaihtelevat hankkeen vaiheen mukaan. Rakentamiseen, toimintaan ja toiminnan päättymiseen liittyy erityisesti työturvallisuusriskejä.

Suurella osalla hankkeen toimintojen alueesta ei sijaitse maakuntakaavan kaavamerkintöjä. Hankkeen toimintojen voidaan katsoa olevan osin ristiriidassa maakuntakaavassa osoitetun maankäytön ja maakuntakaavan yleisten suunnittelumääräyksien tai kehittämissuositusten kanssa. Hankkeen ei kuitenkaan katsota estävän maakuntakaavan toteutumista.

Yleiskaavoitus

VE1 mukaisista aurinkopaneelialueista itäisimmät sijoittuvat Myllylä-Sipari-Vilkjärven oikeusvaikutuksettomassa osayleiskaavassa osoitetulle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Merkintä sallii alueella maa- ja metsätalouden harjoittamisen sekä haja-asutusmaisen rakentamisen. Aurinkopaneelialueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaavassa osoitettu rakentamaton rakennuspaikka. Hankkeen toteutuminen estää osayleiskaavassa osoitetun maankäytön toteutumisen hankkeen rakennettavilla alueilla. Oikeusvaikutuksettomana osayleiskaava ei kuitenkaan ohjaa suoraan alueen maankäyttöä tai tarkempaa suunnittelua.

Pohjoisimpien aurinkopaneelialuiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevassa, Luumäen kunnan itäosan osayleiskaavassa, on hanketta lähimmille osille osoitettu maa- ja metsätalousalueita (M-1) sekä työpaikka-alueita (TP/pv ja TP1/pv). Hankkeesta ei katsota aiheutuvan sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät tai rajoittaisivat merkintöjen mukaista maankäytön toteutumista. Kaavassa on lisäksi osoitettu aurinkopaneelialueiden läheisyyteen maakunnallisesti arvokas harjualue (ge), jonka biologiset ja maisemalliset arvot tulee ottaa huomioon alueenkäytön suunnittelussa. Kyseisen merkinnän alueelle on jo osoitettu työpaikka-alueiden rakentamisen mahdollistava merkintä, joka osaltaan tulee muokkaamaan alueen maisemaa. Hankkeen toiminnoista ei näkymäalueanalyysin perusteella muodostu maisemavaikutuksia harjun alueelle, kun huomioidaan nykyinen alueen ympärillä oleva suojaava puusto.

Asemakaavoitus

Voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja hankealueella, vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä tai näiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse. Hankkeesta ei katsota aiheutuvan vaikutuksia asemakaavoitukseen.

Vaihtoehdon VE1 mukaisten aurinkovoima-alueiden toteutuessa, maankäyttöön kohdistuvat muutokset alueella ovat suuria, ja muutokset estävät alueen muun maankäytön rakennettavien aurinkopaneelien alueella. Toiminnan päätyttyä paneelialueet puretaan, alue maisemoidaan ja alue vapautuu muuhun maankäyttöön. Rakennettavat alueet sijoittuvat pääosin maaseutumaiselle, harvakseltaan asutulle alueelle. Paneelialueiden läheisyydessä sijaitsee muutamia asutuskeskittymiä ja lähimmät asuinrakennukset aivan rakennettavien alueiden lähietäisyydellä. Hanke toteutuessaan estää yhdyskuntarakenteen laajentumista rakennettaville alueille. Hankkeen rakennettaville alueille ei kuitenkaan arvioida kohdistuvan merkittävää yhdyskuntarakenteen laajentumispainetta.

Hankkeen laajuuden ja sen muuta maankäyttöä estävän luonteen vuoksi hankkeen ei katsota olevan voimassa olevan maakuntakaavan mukainen. Alueelle laaditaan uutta osayleiskaavaa parhaillaan, jonka tarkoituksena on mahdollistaa aurinkovoimaloiden rakentaminen kaavan alueelle. Hankkeella ei katsota olevan vaikutusta asemakaavoitukseen, niiden etäisen sijainnin vuoksi.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus maankäyttöön suureksi ja kielteiseksi, kaavoitukseen keskisuureksi ja kielteiseksi ja yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuudessaan keskisuureksi ja kielteiseksi.

22.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 toteutetaan yhteensä noin 437 hehtaarin laajuisen alan kattavat aurinkopaneelikentät. Paneelikentät jakautuvat seitsemään eri alueeseen hankealueen sisällä.

Lisäksi aurinkopaneelialueelta rakennetaan ulkoinen sähkönsiirtolinja olemassa olevalle sähköasemalle. Sähkönsiirron vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu kappaleessa 22.3.4.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Rakentamisesta, toiminnasta ja toiminnan päättymisestä muodostuvat vaikutukset ovat osin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset kohdistuvat pienemmälle alueelle, rakennettavien alueiden kattaessa pienemmän pinta-alan.

Kaavoitus

Vaikutukset kaavoitukseen vaihtoehdossa VE2 ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 mukaiset aurinkopaneelialueet sijoittuvat samojen voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettujen kaavamerkintöjen alueelle kuin vaihtoehdossa VE1, pois lukien maa-ainesten ottoalueen merkintä. Aurinkopaneelialueet eivät sijoitu voimassa olevan oikeusvaikutuksettoman Myllylä-Sipari-Vilkjärven osayleiskaavan alueelle.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Vaihtoehto VE2, vaihtoehdon VE1 tavoin, tukee osin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista. Hankkeeseen liittyviä alueidenkäyttötavoitteita ja niiden toteutumista on käsitelty edellä taulukossa (ks. Taulukko 56). Hankevaihtoehdon VE2 toteutumisella on vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin vaihtoehdolla VE1, sillä rakennettavat aurinkopaneelialueet kattavat pienemmän alueen.

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen ovat pääosin vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset kohdistuvat kuitenkin vaihtoehtoa VE1 pienemmälle alueelle, eikä vaihtoehdon VE2 mukaiset aurinkopaneelialueet sijoitu voimassa olevan oikeusvaikutuksettoman osayleiskaavan alueelle. Vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi.

22.3.4 Sähkönsiirto

SÄHKÖNSIIRTOVAIHTOEHDOT VE1A JA VE1B

Rakennettavien aurinkopaneelialueiden yhteyteen rakennetaan hankkeen oma sähköasema, joko Mäkärniemenmäelle tai Mannunkankaan itäiselle osalle. Sähköasemalta rakennetaan ulkoinen sähkönsiirtolinja 400 kV:n ilmajohtona Yllikkälän sähköasemalle, joko pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Rakentaminen

Ulkoinen voimajohto rakennettaisiin molemmissa vaihtoehdoissa nykyisen olemassa olevan sähkönsiirtolinjan yhteyteen. Uusi 400 kV ilmajohtoaukea vaatii noin 33 metrin levennyksen nykyiseen johtokäytävään. Levennyksen alueelta poistetaan mahdollinen puusto ja voimajohtoreitin pylväille rakennetaan perustukset. Voimajohdon rakentamista sekä voimajohdon osien kuljetusta varten sähkönsiirtoreitille kohdistuu rakennusaikaista liikennöintiä, josta voi seurata välillisiä vaikutuksia, kuten melua, tärinää ja pölyämistä liikennöintireittien yhteyteen. Samoja vaikutuksia muodostuu myös rakennettaville alueille ja niiden lähiympäristöön. Voimajohtoreitin rakentamisvaiheessa, rakennettavilla alueilla ja niiden lähiympäristössä, vapaata liikkumista joudutaan väliaikaisesti rajoittamaan ja muulle toiminnalle voi tulla hetkellisiä rajoitteita.

Toiminta

Hankkeen toiminnan aikana voimajohtoreittiä pidetään avoimena suuremmalta kasvustolta. Reitillä suoritetaan aika ajoin myös muita mahdollisia voimajohdon huoltotoimenpiteitä. Huoltotoimenpiteet ovat lyhytaikaisia ja niistä ei aiheudu merkittävää häiriötä alueelle. Sähkönsiirtolinjan rakentuessa ja toiminnan aikana reitillä ei voida harjoittaa metsätaloutta, mutta muu virkistyskäyttö reitillä on edelleen mahdollista.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen voimajohtolinja jätetään paikalleen ja sitä hyödynnetään muussa sähkönsiirron tarpeessa. Purkutoimenpiteistä muodostuvat vaikutukset ovat pääosin vastaavia kuin rakennusvaiheessa muodostuvat vaikutukset.

Kaavoitus

Hankkeen vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat molemmat olemassa olevien pääsähkölinjojen reitille. Pohjoisempi reittivaihtoehto sijoittuu lisäksi tärkeälle pohjavesialueelle. Sähkönsiirron eteläinen reittivaihto risteää maakuntakaavassa osoitettuja pääkaasulinjaa ja merkittävästi kehitettävää päärataa, joista molempien alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Kaasuputken reitin kohdalle rakennettaessa on pyydettävä putken omistajan lausunto. Merkittävästi kehitettävä päärata -merkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan pääradan suunnittelussa tulee varautua kaksoisraiteen rakentamiseen, joka tulee huomioida myös hankkeen sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa. Sähkönsiirron ei kokonaisuutena katsota estävän kaavoissa osoitettua maankäyttöä, sähkönsiirron sijoittuessa olemassa olevan pääsähkölinjan yhteyteen.

Sähkönsiirron VE1a ja VE1b vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

SÄHKÖNSIIRTOVAIHTOEHDOT VE2A JA VE2B

Rakennettavien aurinkopaneelialueiden yhteyteen rakennetaan hankkeen oma sähköasema Mannunkankaan itäiselle osalle. Sähköasemalta rakennetaan ulkoinen 110 kV:n sähkönsiirtolinja Yllikkälän sähköasemalle pohjoista reittiä pitkin, joko ilmajohtona (VE2a) tai maakaapelina (VE2b).

Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja kaavoitus

Ulkoinen voimajohto rakennettaisiin molemmissa vaihtoehdoissa nykyisen olemassa olevan sähkönsiirtolinjan yhteyteen. 110 kV:n ilmajohtoaukea vaatii noin 19–23 metrin levennyksen nykyiseen johtokäytävään ja maakaapelin vaatima tilavaraus on 6–8 metriä.

Vaihtoehtojen VE2a ja VE2b rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1a ja VE1b. Vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b voimajohtojen vaatima tila on kuitenkin pienempi kuin suuremman jännitteen linjassa, jolloin vaikutukset ovat merkitykseltään hieman pienemmät. Maakaapelivaihtoehdosta muodostuu pienimmät vaikutukset suhteessa reitin nykyiseen maisemaan, maakaapelin sijoittuessa maan alle. Myös reitillä vaadittava puuston poisto on vähäisintä maakaapelivaihtoehdossa.

Sähkönsiirron VE2a ja VE2b vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

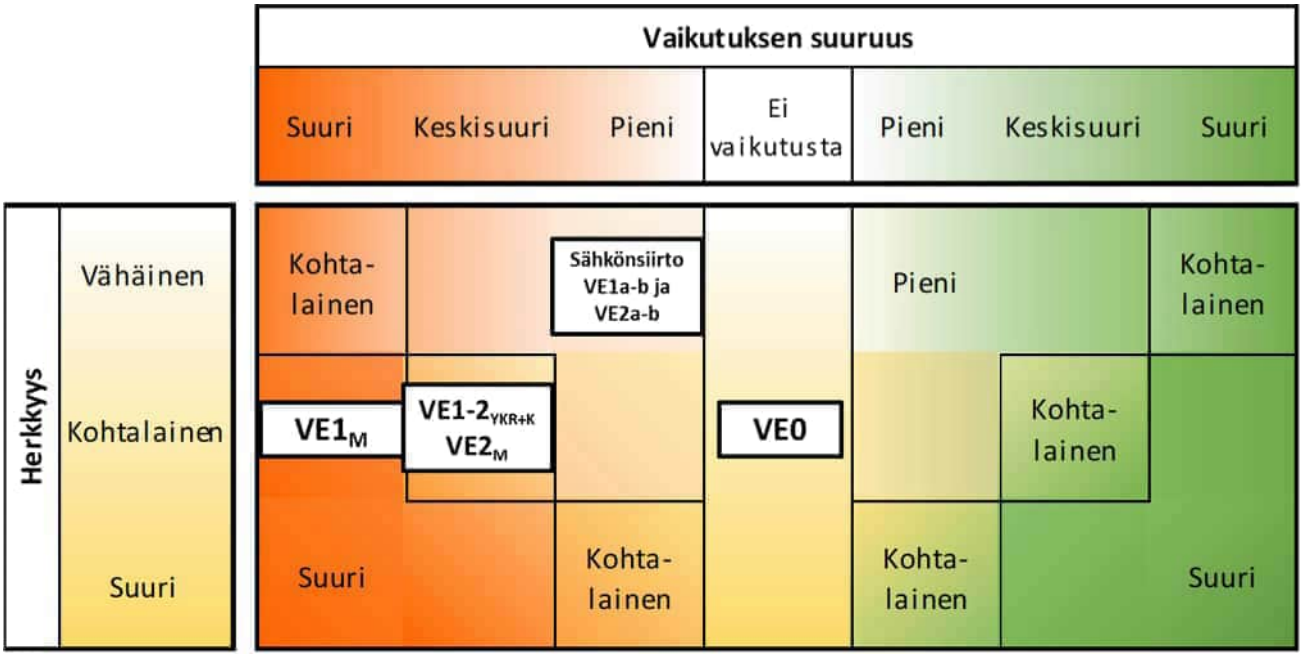
22.3.5 Yhteisvaikutukset

Hankkeen välittömään läheisyyteen sen länsipuolelle on suunnitteilla noin 70 hehtaarin alueen kattava aurinkovoimahanke ja kyseisen hankkeen länsipuolelle toinen noin 52 hehtaarin aurinkovoimahanke, jossa on meneillään kaavamuutos. Kaavamuutosalue sijaitsee lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä Huuhansuon hankkeesta, eikä sillä arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen. Lähemmästä hankkeesta ei ole vielä tarkempaa konkreettista tietoa saatavilla. Mikäli hankkeet toteutuvat, estävät ne rakennettavien alueiden nykyistä maankäyttöä mm. metsätalouden harjoittamisen osalta. Nykytilassaan hankkeiden alueilla harjoitettavan metsätalouden estyminen voi kasvattaa painetta siirtää metsätaloustoiminnan harjoittamista muille alueille.

22.3.6 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Aurinkopaneelialuiden nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi ja sähkönsiirtoreittien herkkyys vähäiseksi. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset maankäyttöön on arvioitu suuriksi ja kielteisiksi sekä vaihtoehdon VE2 keskisuuriksi ja kielteisiksi. Molempien vaihtoehtojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen on arvioitu keskisuuriksi ja kielteisiksi. Vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys maankäyttöön katsotaan näin ollen vaihtoehdossa VE1 suureksi ja VE2 kohtalaiseksi ja merkittävyys yhdyskuntarakenteeseen sekä kaavoitukseen kohtalaiseksi. Hankevaihtoehdossa VE0 vaikutuksia hankkeesta ei aiheudu. Sähkönsiirron osalta kaikkien

vaihtoehtojen vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoituksen on arvioitu pieniksi ja kielteisiksi.



M: Maankäyttö
YKR: Yhdyskuntarakenne
K: Kaavoitus

22.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Paneelialueiden suunnittelussa ja sijoittelussa pyritään huomioimaan lähialueiden nykyiset toiminnot mahdollisten haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

22.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankesuunnitelmat voivat vielä hankkeen suunnittelun edetessä tarkentua ja muuttua. Mahdolliset muutokset koskevat hankkeen toimintoja, eli aurinkovoimaloita, huoltoteitä ja alueen sisäistä sähkönsiirtoa. Arviointi on laadittu arvioimalla hankkeen suurimpia mahdollisia vaikutuksia ja mahdolliset muutokset hankkeen suunnitelmiin ovatkin todennäköisesti hankkeen kielteisiä vaikutuksia vähentäviä muutoksia.

23 MAISEMA, SEUTUKUVA JA KULTTUURIPERINTÖ

23.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

23.1.1 Lähtötiedot

Maiseman ja kulttuuriperinnön nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään seuraavia lähtötietoja ja -aineistoja:

- Etelä-Karjalan liitto 2008: Etelä-Karjalan maisema- ja kulttuurialueselvitys, Osa 2.
- Etelä-Karjalan liitto 2011: Etelä-Karjalan maakuntakaava.
- Etelä-Karjalan liitto 2014: Etelä-Karjalan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maaseudun maisema-alueiden päivitysinventointi 2013–2014, loppuraportti.
- Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2024: Paikkatietoaineistot:
    - Maaperä
- Heilu Oy 2023: Suurisuo Osayleiskaava-alueen arkeologinen inventointi 2023 (Liite X).
- Maanmittauslaitos 2023–2024: Paikkatietoaineistot:
    - Maastokartta
    - Taustakartta
    - Korkeusvyöhykkeet
    - Maastotietokanta
- Museovirasto 2023: Paikkatietoaineistot:
    - Arkeologinen kulttuuriperintö – Muinaisjäännösrekisteri
    - Suojellut rakennukset –Rakennusperintörekisteri
    - Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)
- Museovirasto 2017: Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY.
- ProAgria Etelä-Suomi ry, Etelä-Suomen maa- ja kotitalousnaiset, EKKU-hanke 2022: Etelä-Karjalan arvokkaat maisema-alueet-nettisivu (tarinakartta).
- Suomen ympäristökeskus 2001: Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti.
- Suomen ympäristökeskus 2015: IMPERIA-hankkeen yhteenveto
- Suomen ympäristökeskus 2023. Paikkatietoaineistot:
    - Maisemamaakuntajako
    - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
    - Ranta10 -Järvet
    - Ranta10 -Joet
- Varsinais-Suomen ELY-keskus 2013: Maisemaselvitys – tietoa maisemasta ja suuntaviivoja suunnittelun tueksi.
- Ympäristöministeriö 1992: Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö Osa I, Mietintö 66/1992.

- Ympäristöministeriö 1992: Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Mietintö 66/1992. S. 117–120.
- Ympäristöministeriö 2021: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)
- Ympäristöministeriö ja SYKE 2021: Etelä-Karjala, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

23.1.2 Arviointimenetelmät

Maiseman nykytila on muodostettu aikaisemmin teetettyjen selvitysten, kaava- ja kartta-aineistojen, paikkatietoaineiston sekä maastokäynnillä otettujen valokuvien ja muiden havaintojen avulla.

Herkkyysarviointi kohdistuu ensisijaisesti hankkeen lähiympäristöön 0–3 km etäisyydelle, koska aurinkovoimalat ovat matalia rakennelmia eivätkä ne tyypillisesti näy kovin kauas. Vaikutusten arvioinnissa esitetään mihin merkittävimmät vaikutukset suunnittelualueen ympäristössä kohdistuvat.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Aluekokonaisuudet ja kohteet, jotka ovat ajallisesti tai tyylillisesti epäyhtenäisesti rakentuneita ja joissa on maisemavaurioita tai häiriöitä, kuten teollisuustoimintaa tai suuria liikennemääriä. Alueella ei ole mainittavia maisemakohteita, näkymiä tai historiallisia arvoja tai ko. kohteet sijaitsevat yli 1 km etäisyydellä hankealueesta. Vaikutuksia kokevien ihmisten määrä on vähäinen. Kohtalainen Maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet, jotka ovat jo altistuneet muutoksille, pirstaloituneet virkistysalueet, rakentuneet aluekokonaisuudet ja kohteet, joissa on teollisuustoimintaa tai suuria liikennemääriä. Vaikutusalueella on maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä tai historiallisia arvoja alle 1 km etäisyydellä tai valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä 1–2 km etäisyydellä hankealueesta. Vaikutuksia kokevien ihmisten määrä on kohtalainen. Suuri Maisemaltaan tai käyttötarkoituksiltaan lähes alkuperäisinä säilyneet maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet sekä yhtenäiset viher- ja virkistysalueet. Vaikutusalueella on valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä tai historiallisia arvoja alle 1 km etäisyydellä. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa luonto- tai kulttuurimatkailulle. Vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Muutos näkyy vain hankealueen välittömässä läheisyydessä eikä vaikuta maiseman kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Muutos on lyhytaikainen (alle vuosi), keskipitkä (1–5 vuotta) tai pitkäkestoinen (yli 5 vuotta). Jos muutos on pitkäkestoinen, se on vaikutuksiltaan neutraali tai myönteinen.	Muutos näkyy välitöntä lähiympäristöä laajemmalle alueelle, mutta ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Muutos on joko pysyvä tai pitkäaikainen (yli 5 vuotta), mutta vaikutuksiltaan neutraali tai myönteinen.	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle tai vaikuttaa muuten oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Muutos on joko pysyvä tai pitkäaikainen (yli 5 vuotta) ja koetaan suurella todennäköisyydellä kielteisenä.
Myönteinen		
Kielteinen		

Maisemavaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia maisemaan asiantuntija-arvioina. Vaikutuksia maisemaan tarkastellaan paikallisesti aurinkopaneelialueella ja hankkeen lähialueella. Erityisesti tarkastelussa kiinnitetään huomiota herkkyydeltään erityisiin alueisiin, kuten alueisiin, joissa on todettu olevan maisemallisesti tai kulttuurisesti todettuja arvoja tai alueita, joissa sijaitsee asutusta tai loma-asutusta.

Maisemavaikutusten arviointi pohjautuu maiseman nykytilan ominaispiirteiden ja herkkyystarkastelun avulla luotuun kuvaan maiseman alttiudesta vaikutuksille. Maisemavaikutusten arvioinnissa on sovellettu yllä esitettyä, IMPERIA-hankkeen raportissa esitettyä kriteeristöä.

Havainnekuvat

Alueelta on otettu maastokäynnillä dronekuvia muun muassa valtatien 6 varrelta. Kuvat on pyritty ottamaan sellaisissa sääolosuhteissa, joissa näkyvyys olisi mahdollisimman tarkka. Aurinkopaneeleiden havainnekuvat on muodostettu yhdistämällä otettu valokuva tietokoneella mallinnettuun aurinkopaneelinäkymään samasta kuvauspisteestä WindPRO-ohjelmalla ja kuvankäsittelyohjelmalla.

Näkemäalueanalyysi

Aurinkovoimaloista on tehty näkemäalueanalyysit kummastakin hankevaihtoehdosta. Näkemäalueanalyysillä on tarkasteltu 2,5 metrin korkuisten aurinkopaneelien näkymistä alueen ulkopuolelle. Näkemäalueanalyysi ottaa huomioon maaston muodot ja puuston. Hankevaihtoehdosta VE1 on tehty myös näkemäalueanalyysi ilman puuston vaikutusta. Analyysit eivät huomioi rakennusten vaikutusta.

Näkemäanalyysikartat on mallinnettu käyttämällä WindPro-ohjelmiston ZVI-moduulia. Näkemäalueanalyysissä on maastomallina käytetty Maanmittauslaitoksen 10 m korkeuskäyriä sekä Luonnonvarakeskuksen monilähteisen valtakunnallisen metsien inventoinnin (MVMI) vuoden 2021

puuston keskipituuden aineistoa. Laskentaruudukon koko on 10 m ja havaitsijan tarkastelukorkeutena on käytetty 1,5 metriä. Näkymäalueanalyysi laskee jokaisessa laskentaruudussa, että näkyykö voimala alueella vai ei. Todellisuudessa paneelit saattavat näkyä puuston läpi, mikäli puusto on harvaan kasvanutta tai syvyys on pieni.

Analyysikartan pohjalta on muodostettu asiantuntija-arvio maisemallisen vaikutuksen keskimääräisestä laajuudesta ja voimakkuudesta.

23.2 Nykytila

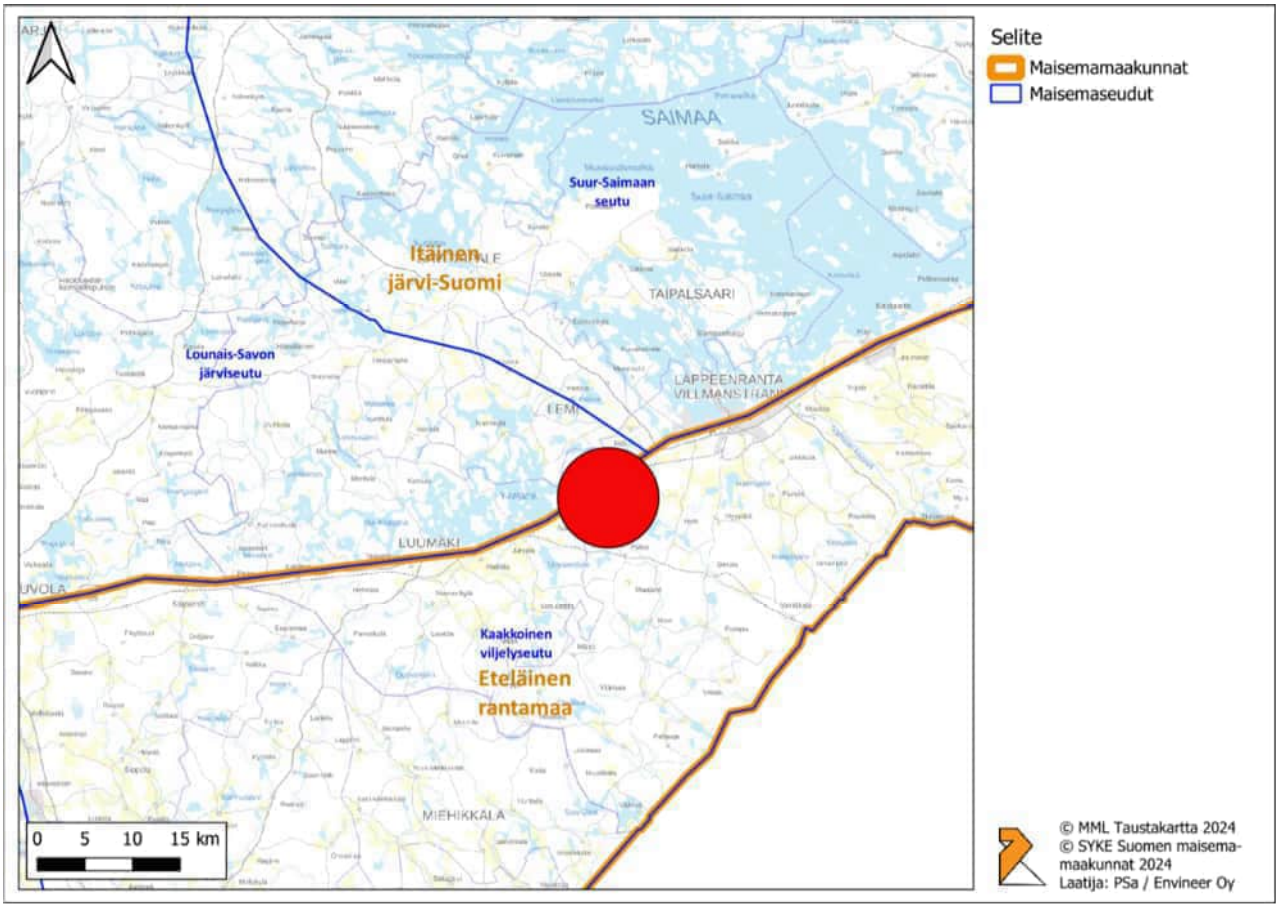
Maiseman ja kulttuuriperinnön nykytilan selvittämiseen käytetään ajantasaisinta tietoa hankealueesta ja sen lähiympäristöstä. Apuna nykytilan kuvauksessa on käytetty voimassa olevia kaava-aineistoja, Maanmittauslaitoksen (MML), Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Museoviraston paikkatietoaineistoja sekä valokuvia hankealueesta ja sen lähiympäristöstä. YVA-menettelyn yhteydessä hankealueelle on tehty arkeologinen inventointi. Lisäksi hyödynnetään maastokäyntien havaintoja ja valokuva-aineistoja sekä paikkatietoaineistoja.

23.2.1 Maisema ja seutukuva

Maisema on elottoman ja elollisen luonnon sekä ihmistoiminnan vaikutusten muodostama kokonaisuus, jonka perustekijöitä ovat mm. kallio- ja maaperä, kasvillisuus sekä ihmistoiminnan tuottamat vaikutukset. Perustekijöiden keskinäiset suhteet ja vaihtelut vaikuttavat maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan.

Suomi on jaettu kymmeneen eri maisemamaakuntaan, joista osa jakautuu edelleen seutuihin (Suomen ympäristöministeriö, 1992). Jako ilmentää kulttuurimaisemille ominaisia alueellisia piirteitä ja maisemien vaihtelevuutta. Läheisten seutujen väliset erot eivät ole jyrkkiä, sillä maisemien piirteet vaihettuvat yleensä vähittäin.

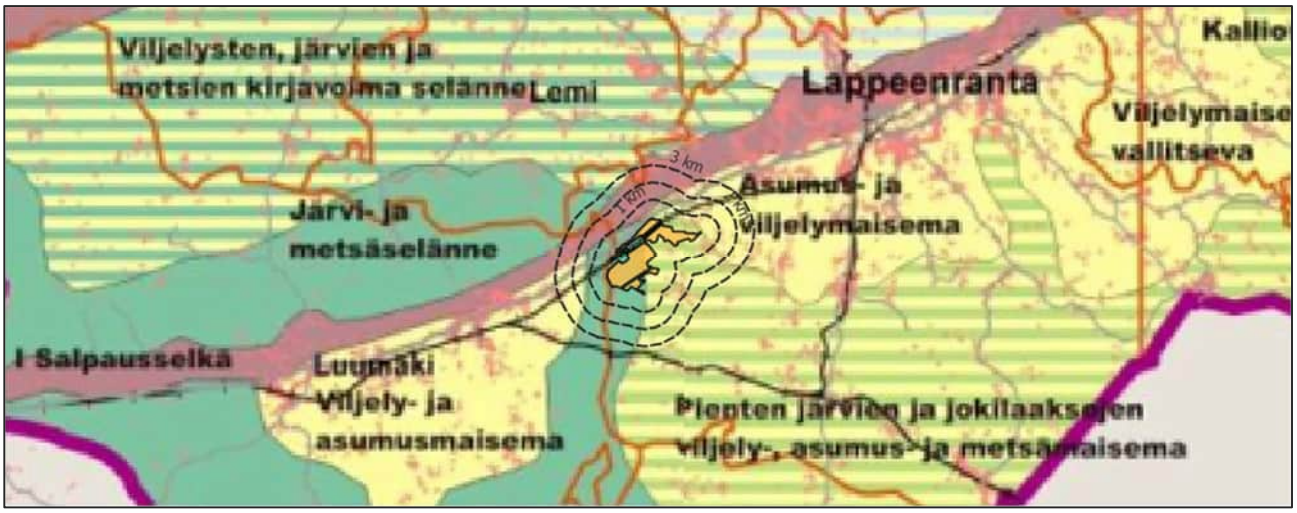
Hankealue kuuluu maisemallisessa maakuntajaossa Eteläisen rantamaan puolelle ja sen pohjoispuolinen lähiympäristö Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan (Kuva 92). Maisemaseutujaossa Eteläisellä rantamaalla hankealue sijaitsee Kaakkoisella viljelyalueella ja hankkeen pohjoispuolinen alue kuuluu Lounais-Savon järviseutuun. Ensimmäinen Salpausselkä toimii maisemamaakuntien rajana.



Kuva 92. Hankkeen sijainti suhteessa maisemamaakunta- ja maisemaseutujakoon.

Etelä-Karjalan maisema-alueet ja maisematyypit on jaoteltu Etelä-Karjalan maisema- ja kulttuurialueselvityksen 2. osassa (2008) omalla tavallansa: Eteläiseen rantamaan maakuntaan kuuluva osa Etelä-Karjalaa muodostaa yhden suurseudun ja se on nimetty Eteläiseksi viljelyseuduksi. Itäiseen Järvi-Suomeen kuuluva Salpausselkien välinen alue on jaettu kolmeen osaan, josta Lounais-Savon järviseutu kuuluu Lappeen mäkiseutuun.

Maisematyypiltään Etelä-Karjalan alue on luokiteltu moniin maisematyyppeihin, johtuen maakunnan monimuotoisuudesta, laajoista vesistöalueista ja korkeusvaihteluista. Hankealuetta rajaa pohjoisesta *I Salpausselkä*. Suurin osa hankealueen etelä- ja länsiosasta kuuluu *Järvi- ja metsäselänne* -alueeseen. Hankealueen itä-koillisosa kuuluu *Pienten järvien ja jokilaaksojen viljely-, asumus* -alueeseen. Hankealueen itäpuolella n. 1–3 km päässä on *Asumus- ja viljelymaisema* -aluetta ja länsipuolella *Luumäen asumus ja viljelymaisema* -aluetta. (Etelä-Karjalan liitto, 2008) (Kuva 93).



Kuva 93. Hankkeen sijainti suhteessa Etelä-Karjalan maisematyyppeihin. Lähde: Etelä-Karjalan maisema- ja kulttuurialueselvityksen 2. osa (2008).

Salpausselät ovat paikoitellen korkeita, maisemassa hyvin erottuvia pääasiassa mäntyvaltaisia metsäselänteitä. Salpausselän eteläpuolella on piirteitä asumus- ja viljelymaisemista, joille tyypillistä ovat peltoaukeiden ja sulkeutuneiden alueiden vaihtelut ja niistä muodostuvat näkymät. (Etelä-Karjalan liitto, 2008).

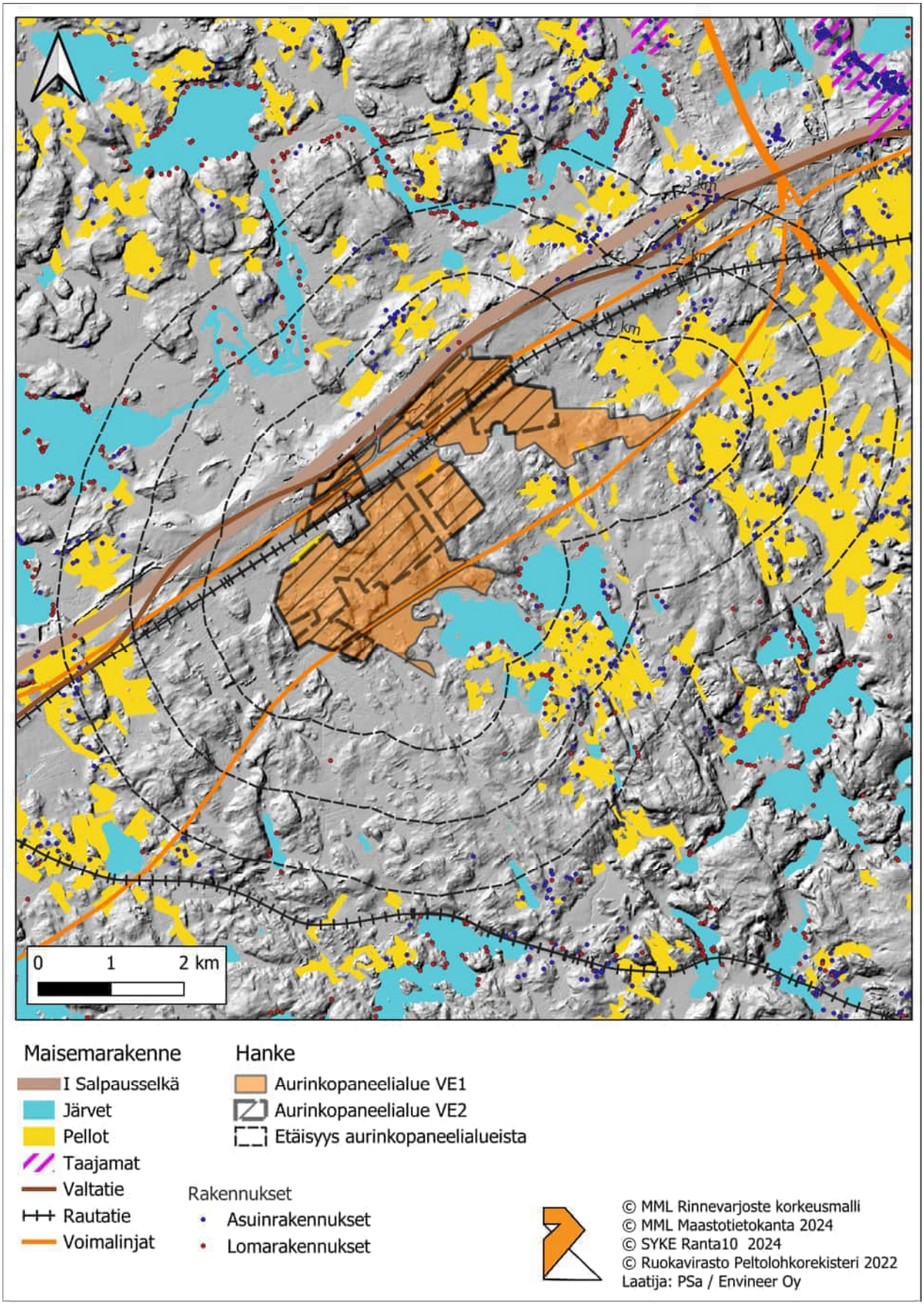
Hankealueella ja sen ympäristössä vuorottelevat runsaat pienet mäet ja ojitetut suoalueet. Hankealue on pääosin havumetsävaltaista nuorehkoa metsää (Kuva 94 ja Kuva 95). Hankealueen länsiosassa Huuhansuolla on turvetuotantoalue. Hankealueen ulkopuolella, sen etelä- ja pohjoispuolelle, sijoittuu lisäksi sekametsäalueita ja harvapuustoisia alueita. Hankealue rajautuu etelästä lähelle Keskimmäinen -järveä. Peltoalueita on hankealueen ulkopuolelle idässä laajemmin ja paikoin etelässä Keskimmäinen -järven ja Vilkjärven ympäristössä. Alueen pohjoisosassa lounais-koillinensuuntaisesti kulkevat Karjalan rata, valtatie 6 ja voimalinja. Lisäksi valtatien linjauksen lähelle sijoittuu maa-ainesten ottoalueita. Hankealueen ympäristön maisemarakenne (Kuva 96) ja maisemakuva (Kuva 97) on esitetty kartalla.



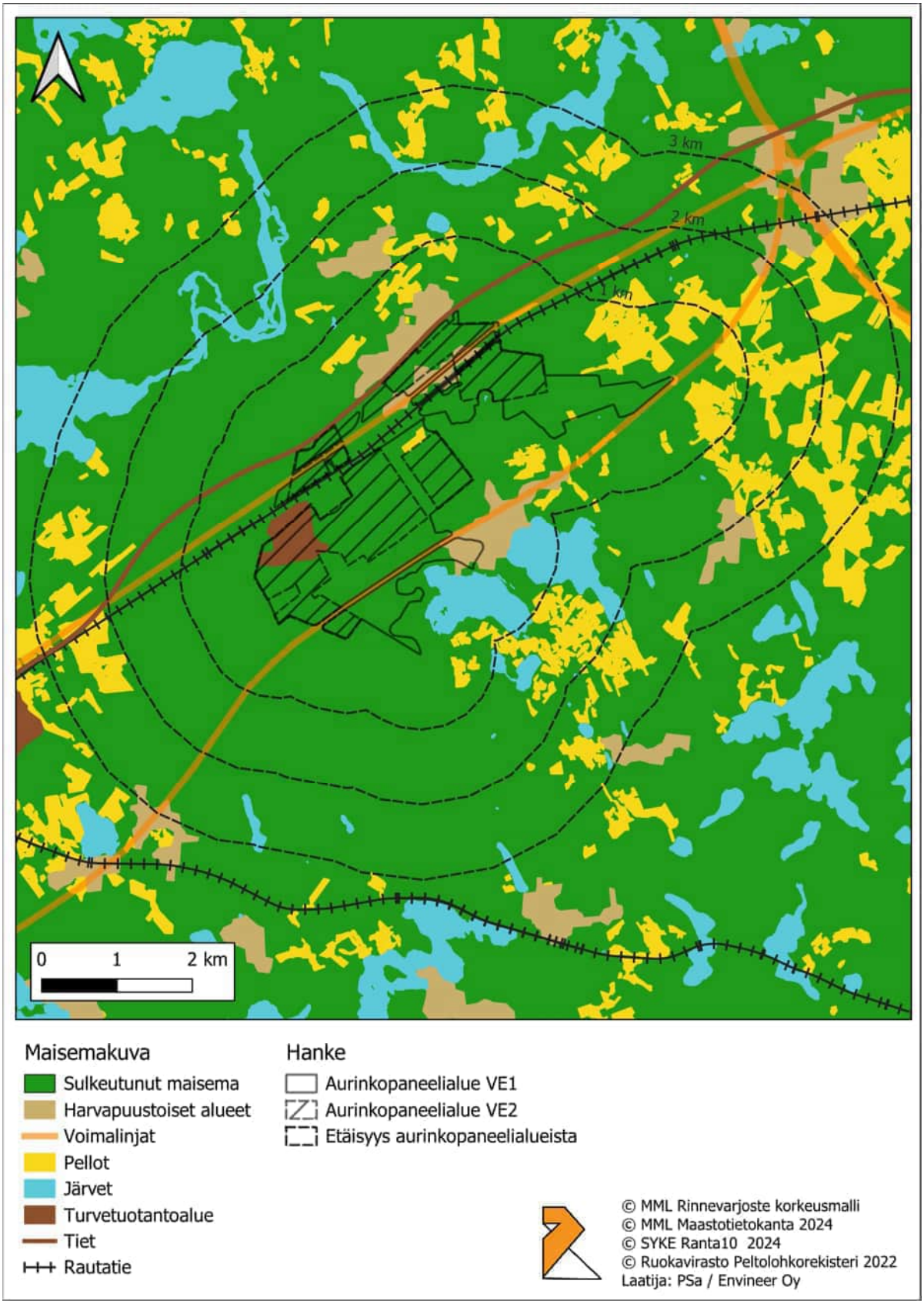
Kuva 94. Näkymä hankealueen länsireunalta Repovuorelta itään päin. (Kuva: Maria Murto, Envineer Oy)



Kuva 95. Näkymä Munttilanmäeltä länteen. (Kuva: Maria Murto, Envineer Oy)



Kuva 96. Hankealueen ympäristön maisemarakenne.



Kuva 97. Hankealueen lähiympäristön maisemakuva.

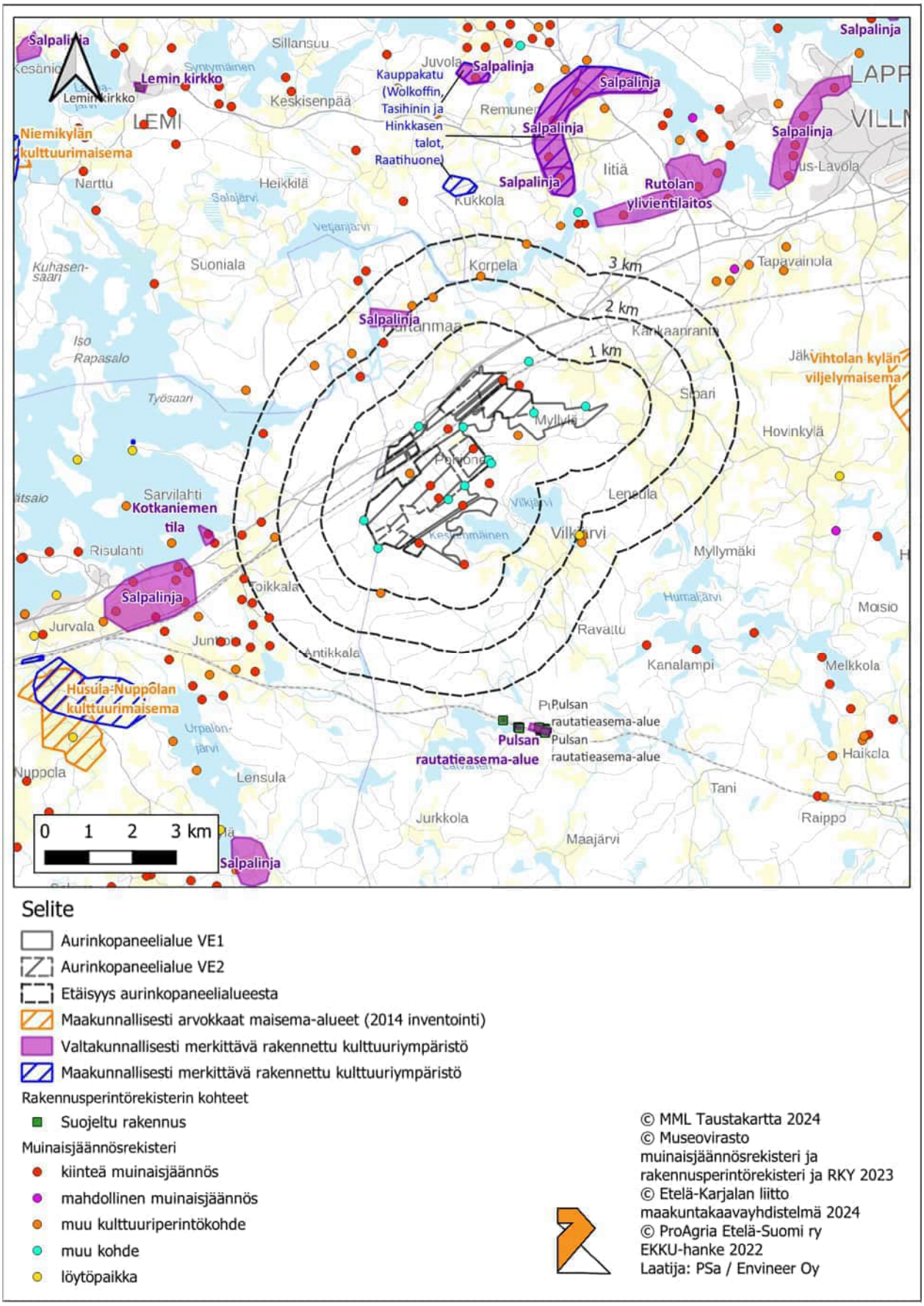
23.2.2 Kulttuuriympäristön arvokohteet

Etelä-Karjalan maakuntakaavassa (21.12.2011) on osoitettu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja arvokkaat maisema-alueet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi toteutettiin Etelä-Karjalassa vuosina 2010–2014. Hankkeen tulosten perusteella valtioneuvosto antoi päätöksen marraskuussa 2021, jolla korvattiin aiempi vuonna 1995 annettu periaatepäätös valtakunnallisesti arvokkaista maisemista. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat maakuntakaavoissa osoitettuja kohteita. Etelä-Karjalan maakuntakaava 2011 ei siis sisällä päivitysinventoinnin (2013–2014) mukaisia maisema-alueita.

Hankkeen läheisyydessä olevat kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 98) ja taulukossa (Taulukko 58).

Taulukko 58. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt hankkeen läheisyydessä.

Kohde	Kunta	Etäisyys	Herkkyys
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)			
Salpalinja (useassa osassa)		lähin osa 1,7 km	Suuri
Kotkaniemen tila		3,5 km	Suuri
Rutolan ylivientilaitos		4 km	Suuri
Pulsan rautatieasema-alue		4 km	Kohtalainen
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö			
Kauppakatu (Wolkoffin, Tasihinin ja Hinkkasen talot, Raatihuone)		4 km	Kohtalainen
Sarviniemi		5,5 km	Kohtalainen
Husulan kylä ja Multialan kartano		6,5 km	Kohtalainen
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet			
Husula-Nuppolan kulttuurimaisema (2013–2014 inventointi)		7,5 km	Kohtalainen



Kuva 98. Kulttuuriympäristön arvokohteet hankkeen lähiympäristössä.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisemat

Aurinkopaneelialueilla tai niiden läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on 7,5 km päässä lounaispuolella sijaitseva Husula-Nuppolan kulttuurimaisema.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

Valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ei sijoitu aurinkopaneelialueille. Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetun ympäristön kohteet (RKY) ovat Salpalinjan alueet, joista lähin sijaitsee 1,7 km päässä luoteeseen aurinkopaneeleista. Kotkanniemen tila sijaitsee 3,5 km päässä lännessä Kivijärven Ollikanselän rannalla. Rutolan ylivientilaitos sijaitsee 4 km päässä aurinkopaneelialueista koilliseen Kärjenlahden ja Ruoholammen välisellä alueella. Etelässä n. 4 km etäisyydellä sijaitsee Pulsan rautatieasema-alue. Aseman rakennukset ovat lisäksi suojeltuja.

Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

Maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ei sijoitu aurinkopaneelialueille. Lähin kohde on 4 km päässä aurinkopaneelialueista pohjoiseen sijaitseva Kauppakatu (Wolkoffin, Tasihinin ja Hinkkasen talot, Raatihuone), joka muodostuu kolmesta osasta. Sarviniemi sijaitsee 5 km etäisyydellä lännessä Kivijärven Ytsaarenselälle pistävän Sarviniemen kärjessä. Husulan kylä ja Multialan kartano ovat 6,5 km päässä lounaassa ja osin samassa rajauksessa maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Husula-Nuppolan kulttuurimaisema kanssa.

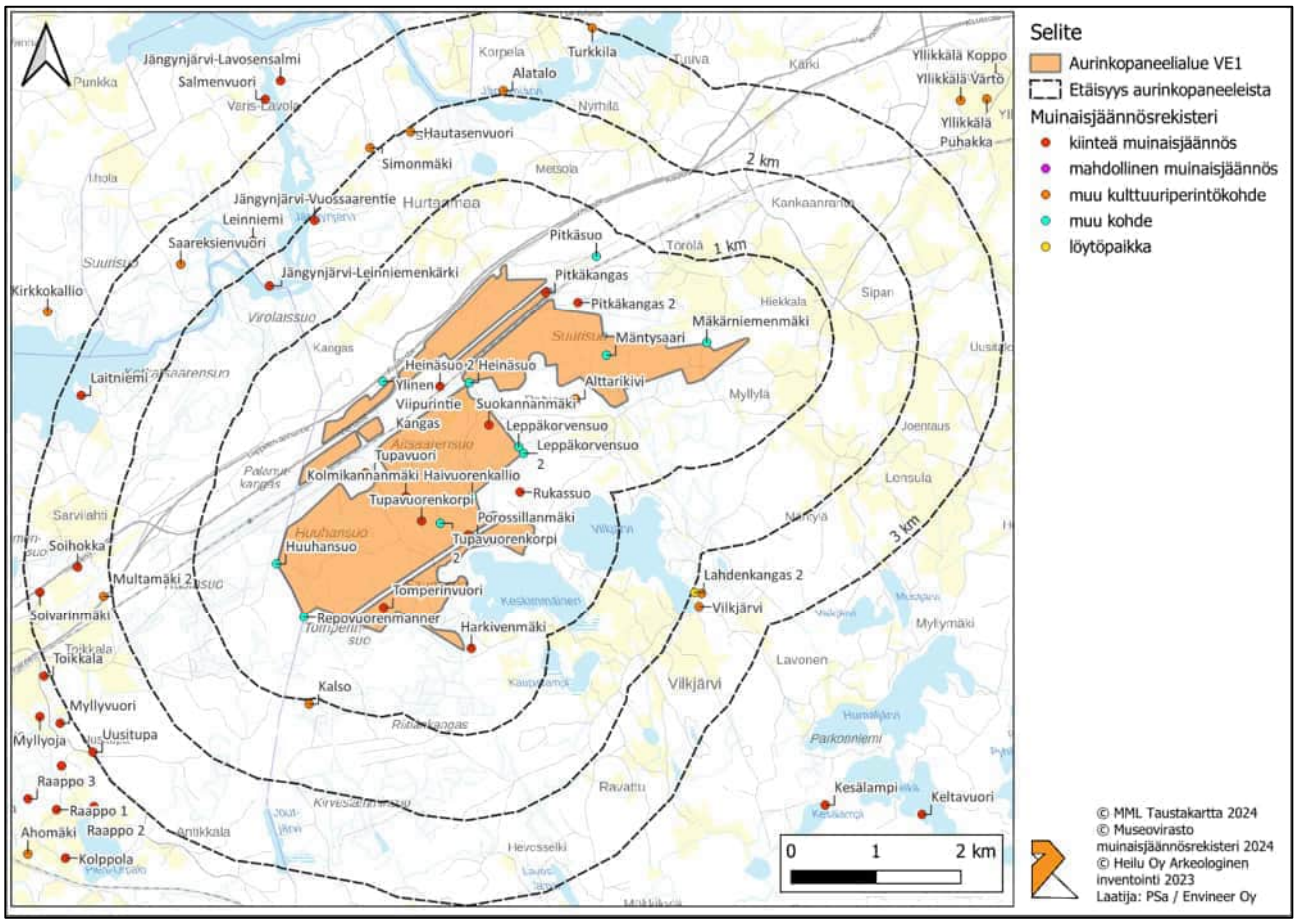
Suojellut rakennukset

Pulsan rautatieasema-alue, kolme kohdetta.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankkeen ympäristöön Suurisuo Osayleiskaava-alueelle on teetetty arkeologinen inventointi vuonna 2023 (Heilu Oy, Liite 8). Alue kattaa hankkeen aurinkopaneelialueet (VE1). Alueelta tunnettiin yksi kiinteä muinaisjäännös (tervahauta) ennen inventointia. Inventoinnin tuloksena alueelta löydettiin 20 uutta kiinteää muinaisjäännöstä ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta. Kiinteistä muinaisjäännöksistä kymmenen on historiallisen ajan rajamerkkejä, kahdeksan tervahautoja ja yksi on hiilimiilualue. Yksi kohteista on pois käytöstä jäänyt historiallisen Ylisen Viipurintien linjaus. Muiksi kulttuuriperintökohteiksi luokiteltiin kaksi tarinapaikkaa ja yksi autioitunut yksinäistila. (Heilu Oy, 2023). Kohteista kaikki muut paitsi Vanha Viipurintie ja vanhat rajamerkit on otettu muinaisjäännösrekisteriin. Yhteensä muinaisjäännösrekisterissä on aurinkopaneelialueilla tai niiden välissä 15 arkeologista kohdetta. Paneelialueista 3 km etäisyydelle ulottuvalla alueella on muinaisjäännösrekisterissä yhteensä 40 arkeologista kohdetta. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee toiseen maailman sotaan liittyvää arkeologista kulttuuriperintöä. Alueen arkeologisille kohteille on omaleimaista useat Salpalinjan puolustusvarustuksiin liittyvät kohteet, jotka ovat historiallisen ja modernin ajan kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Hankealueella sijaitsevaa Tupavuorta ja siellä olevaa luolaa on tiettävästi vuosisatojen ajan käytetty vainojen ja sotien aikaan piilopaikkana vihollista vastaan. Luolalle johtaa polku ja itse luola on kuilussa, johon laskeudutaan paikalle rakennettuja tikkaita pitkin.

Hankkeen läheisyydessä sijaitsevat arkeologiset kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 99) ja taulukossa (Taulukko 59).



Kuva 99. Arkeologiset kohteet hankkeen lähiympäristössä.

Taulukko 59. Arkeologiset kohteet 3 km etäisyydellä aurinkopaneelialueista.

Arkeologiset kohteet	Muinaisjään-nöstunnus	Kunta	Tyyppi	Ajoitus	Etäisyys voimaloista (km)
Kiinteä muinaisjäännös					
Kolmikannanmäki	1000052329	Lappeenranta	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	paneelialueella
Porossillanmäki	1000052326	Lappeenranta	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	paneelialueella
Pitkäkangas	1000025819	Lappeenranta	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat		paneelialueella
Tomperinvuori	1000052330	Lappeenranta	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	paneelialueella
Tupavuorenkorpi	1000052328	Lappeenranta	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	paneelialueella
Suokannanmäki	1000052323	Lappeenranta	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	paneelialueella

Pitkäkangas 2	1000052320	Lappeenranta	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	0,1 km
Harkivenmäki	1000052331	Lappeenranta	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	0,1 km
Heinäsuo 2	1000052321	Lappeenranta	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	0,3 km (paneelialueiden välissä)
Rukassuo	1000052324	Lappeenranta	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	0,4 km
Jängynjärvi-Leinniemenkärki	405010029	Lappeenranta	asuinpaikat	kivikautinen	1,7 km
Jängynjärvi-Vuossaarentie	405010028	Lappeenranta	asuinpaikat	kivikautinen	1,9 km
Soihokka	1000017027	Luumäki	puolustusvarustukset, taistelukaivannot	historiallinen	2,4 km
Laitniemi	441010018	Luumäki	asuinpaikat	esihistorialline n	2,7 km
Soivarinmäki	1000017440	Luumäki	puolustusvarustukset	historiallinen, moderni	2,8 km
Uusitupa	1000047191	Luumäki	puolustusvarustukset, taistelukaivannot	historiallinen	2,9 km
Muu kulttuuriperintökohde					
Tupavuori	1000052334	Lappeenranta	kultti- ja tarinapaikat, tarinapaikat	historiallinen	0,1 km
Alttarikivi	1000052332	Lappeenranta	kultti- ja tarinapaikat, tarinapaikat	historiallinen	0,2 km
Kalso	1000052335	Lappeenranta	asuinpaikat, yksinäistalot	historiallinen	1.1 km
Hautasenvuori	1000017445	Lappeenranta	puolustusvarustukset	moderni	1,9 km
Simonmäki	1000017443	Lappeenranta	puolustusvarustukset, taistelukaivannot	moderni	2 km
Alatalo	1000019666	Lappeenranta	puolustusvarustukset, taistelukaivannot	moderni	2 km
Multamäki 2	1000025817	Luumäki	puolustusvarustukset	moderni	2 km
Lahdenkangas	1000034904	Lappeenranta	puolustusvarustukset, taistelukaivannot	moderni	2,1 km
Vilkjärvi	1000034905	Lappeenranta	puolustusvarustukset	moderni	2,2 km
Leinniemi	1000019367	Lappeenranta	puolustusvarustukset, taistelukaivannot	moderni	2,2 km
Saareksienvuori	1000017442	Lappeenranta	puolustusvarustukset, taistelukaivannot	moderni	2,5 km
Turkkila	1000019750	Lappeenranta	puolustusvarustukset, taistelukaivannot	moderni	2,9 km
Muu kohde					

Heinäsuo	1000052427	Lappeenranta	kivirakenteet, rajamerkit	historiallinen	paneelialueella
Leppäkorvensuo	1000052428	Lappeenranta	kivirakenteet, rajamerkit	historiallinen	paneelialueella
Leppäkorvensuo 2	1000052430	Lappeenranta	kivirakenteet, rajamerkit	historiallinen	paneelialueella
Haivuorenkallio	1000052431	Lappeenranta	kivirakenteet, rajamerkit	historiallinen	paneelialueella
Tupavuorenkorpi 2	1000052432	Lappeenranta	kivirakenteet, rajamerkit	historiallinen	paneelialueella
Huuhansuo	1000052433	Lappeenranta	kivirakenteet, rajamerkit	historiallinen	paneelialueella
Repovuorenmanner	1000052434	Lappeenranta	kivirakenteet, rajamerkit	historiallinen	paneelialueella
Mäntysaari	1000052426	Lappeenranta	kivirakenteet, rajamerkit	historiallinen	paneelialueella
Mäkärniemenmäki	1000052424	Lappeenranta	kivirakenteet, rajamerkit	historiallinen	0,02 km
Ylinen Viipurintie Kangas	1000052436	Lappeenranta	kulkuväylät, tienpohjat	moderni	0,6 km
Pitkäsuo	1000052418	Lappeenranta	kivirakenteet, rajamerkit	historiallinen	0,6 km (sähkönsiirto-linjalla)
Löytöpaikka					
Lahdenkangas 2	1000041063	Lappeenranta	löytöpaikat, irtolöytöpaikat	kivikautinen	0,2 km

Hankkeen aurinkopaneelialueiden ja niiden lähiympäristön herkkyys on vähäinen. Aurinkopaneelialueet ovat pääosin talousmetsää, ojitettua suota ja turvetuotantoaluetta, joita ympäröi metsäiset mäet.

23.3 Vaikutusten arviointi

Hankkeesta mahdollisesti maisemaan aiheutuvat vaikutukset syntyvät uusien alueiden rakentamisesta sekä niiden käyttöönotosta. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat aurinkopaneeleista ja niihin liittyvästä infrasta kuten tiestöstä, maakaapeleista ja vesienhallintarakenteista. Myös ulkoisesta sähkönsiirtolinjasta muodostuu maisemaan vaikutuksia johtoaukean puiden poistamisesta ja johtorakenteista. Aurinkovoimalan rakenteiden toteuttaminen edellyttää puuston raivaamista toteutettavalta alueen osalta. Lisäksi alueelle perustetaan kasaus- ja varastokenttä rakennusvaihetta varten. Aiheutuva alueellinen maisemavaikutus on pitkäaikainen ja osittain pysyvä. Maisemavaikutukset ovat suurimmat hankkeen välittömällä vaikutusalueella. Aurinkovoima-alueilla ei ole vaikutusta kaukomaisemaan, sillä aurinkopaneelit ovat matalia suhteessa ympäröivään puustoon ja paneelikentät sijoittuvat maastonmuodoiltaan tasaiselle ja alavalle alueelle. Aurinkopaneeleista voi muodostua heijastuksia, jotka ovat pääosin paikallisia vaikutuksia. Heijastusten muodostuminen on riippuvaista valaistuksesta, vuorokaudenajasta ja vuodenajasta.

Toiminnan päätyttyä hankkeesta aiheutuneita maisemavaikutuksia pyritään pienentämään jälkitoimenpiteillä. Maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Paneelien paalutus ja kaapeloinnit poistetaan. Tiestö säilyy toiminnan loputtua ja aiheuttaa maisemaan pysyviä vaikutuksia.

23.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön ei muodostu.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön ei muodostu.

23.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Aurinkovoiman rakentamisesta aiheutuvat maisemavaikutukset muodostuvat tiestön ja paneelikenttien rakentamisesta sekä johtoaukeiden raivaamisesta ja maakaapeleiden kaivamisesta. Ulkoiset sähkönsiirtolinjat noudattelevat pääosin olemassa olevia voimajohtolinjoja, joten ne eivät muuta maiseman ominaispiirteitä. Voimajohtolinjalle osuu yksi arkeologinen kohde, Pitkäsuo, joka on historiallisen ajan kivirakennelma/rajamerkki. Ulkoisille sähkönsiirtolinjoille ei osu muita kulttuuriympäristön arvokohteita. Rakentamiseen liittyvät kuljetukset ja työkoneet aiheuttavat ympäristöön hetkellisen vaikutuksen. Vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia.

Aurinkopaneelialueilla on useita muinaisjäännöksiä (Kuva 99). Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolailla (295/63). Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Hankevaihtoehdon VE1 paneelikenttien alueilla ja välittömässä läheisyydessä tai välissä on 9 kiinteää muinaisjäännöstä (tervahautoja) ja 10 muuta arkeologista kohdetta. Muut kulttuuriperintökohteet ovat historiallisia kultti- ja tarinapaikkoja ja muut kohteet historiallisia rajamerkkejä. Pohjoisemmalla sähkönsiirtoreitillä on yksi historiallinen rajamerkki, joka on muu kohde, eikä suojeltu muinaismuistolailla. Rakentamisvaiheessa tulee varmistaa, että kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muita arkeologisia kohteita ei vahingoiteta. Tupavuoren alueeseen hankkeessa ei kajota, ja mm. siellä oleva luola säilyy.

Toiminta

Hankkeen ympäristö on metsävaltaista, joten näkymiä aurinkopaneeleista muodostuu lähinnä paneelialueen sisällä ja valtatie 6:lle. Valtatielle näkymiä muodostuu lähes koko paneelialueen viereisen osuuden matkalta (Kuva 100 ja Kuva 101). Tien viereen jätettävä suojapuusto vähentää paikoin näkymiä. Puusto on paikoin nuorta havupuumetsää, joka varttuessaan peittää näkymiä enemmän. Valtatien pohjoispuolella näkemäalueita muodostuu Hurtanmaalla tien viereiselle Syväonsin peltoalueelle ja lännessä Kartiopuu Oy:n teollisuusalueelle.



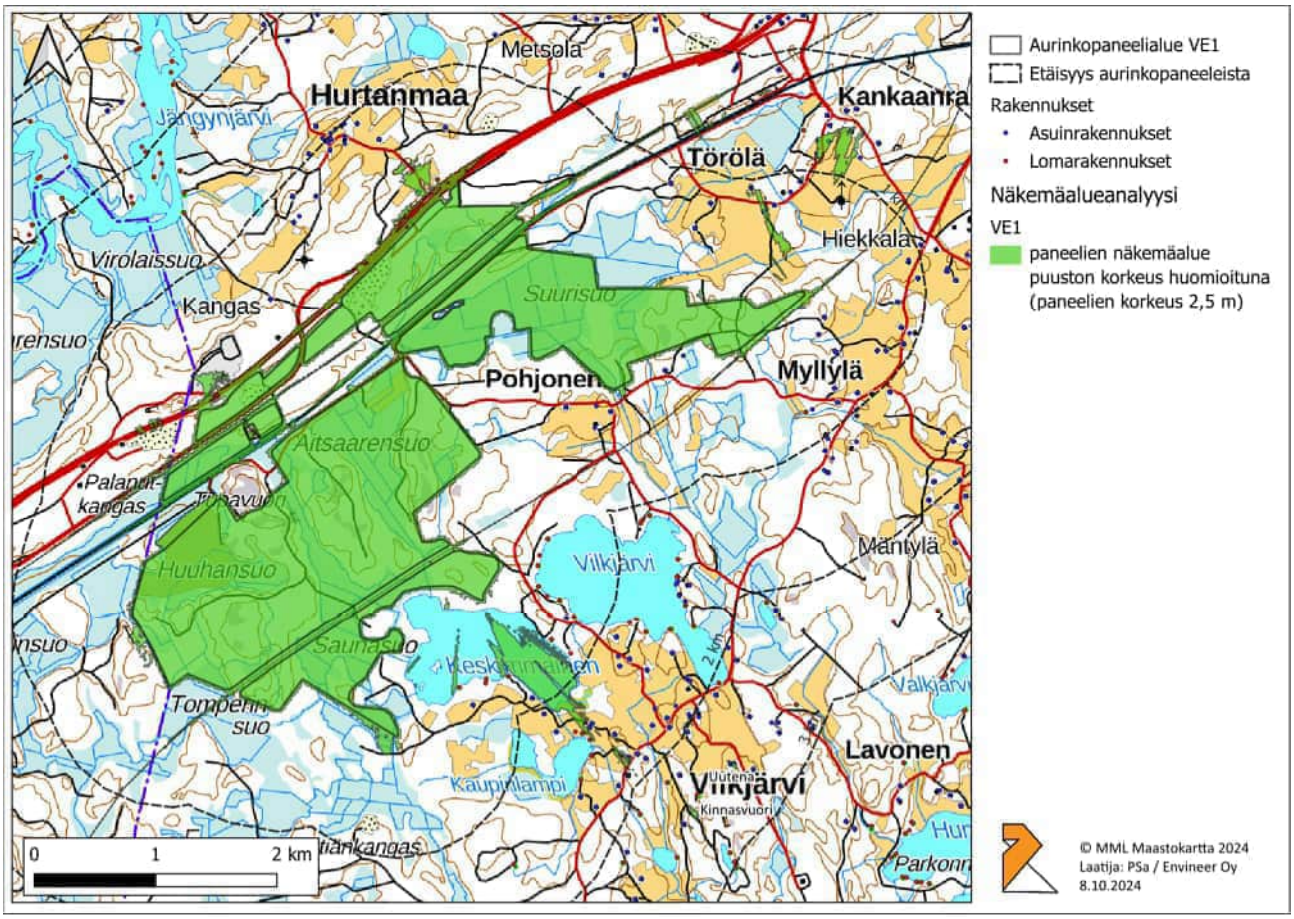
Kuva 100. Havainnekuvat nykytilasta ja vaihtoehdosta VE1 valtatie 6:lta koilliseen päin dronella kuvattuna.



Kuva 101. Havainnekuvat nykytilasta ja vaihtoehdosta VE1 valtatie 6:lta koilliseen päin tien vierestä kuvattuna.

Lisäksi näkymiä muodostuu hieman hankkeen viereisille voimajohtolinjoille, eteläpuoliselle Keskimmäinen-järvelle ja sen takaisille pelloille (Kuva 102). Keskimmäinen-järvellä näkemäalueet muodostuvat järven kaakkoisosaan, Vänskänniemen alueelle, ja sen niemen pohjukan ranta-alueelle. Järven rannan lähellä oleville Taipaleen ja Rantalan tilojen pelloille Tankantien molemmin puolin muodostuu kapeita näkymiä paneeleista. Hieman kauempana Koivuharjun tilakeskuksen ympäristöön muodostuu myös kapeita näkymiä näkemäalueanalyysin mukaan. Näkemäalueanalyysi ei huomioi rakennuksia, joten pihapiirin rakennukset estävät todellisuudessa osan näkymistä tiloilla.

Koillispuolelle hanketta, Törölän ja Kankaanrannan peltoalueille, muodostuu paikoin näkemäalueita analyysin mukaan. Törölässä ison peltoalueen itä-koillisreunaan muodostuu kapea pellon reunan myötäinen näkemäaluekaistale Hakulin, Peltolan ja Pietaroniitun linjassa. Kankaanrannan alueella näkemäalueet keskittyvät ison peltoalueen pohjois-koillisosiin Nyrhin, Uusitalon ja Kalliolan tilakeskusten läheisyyteen.

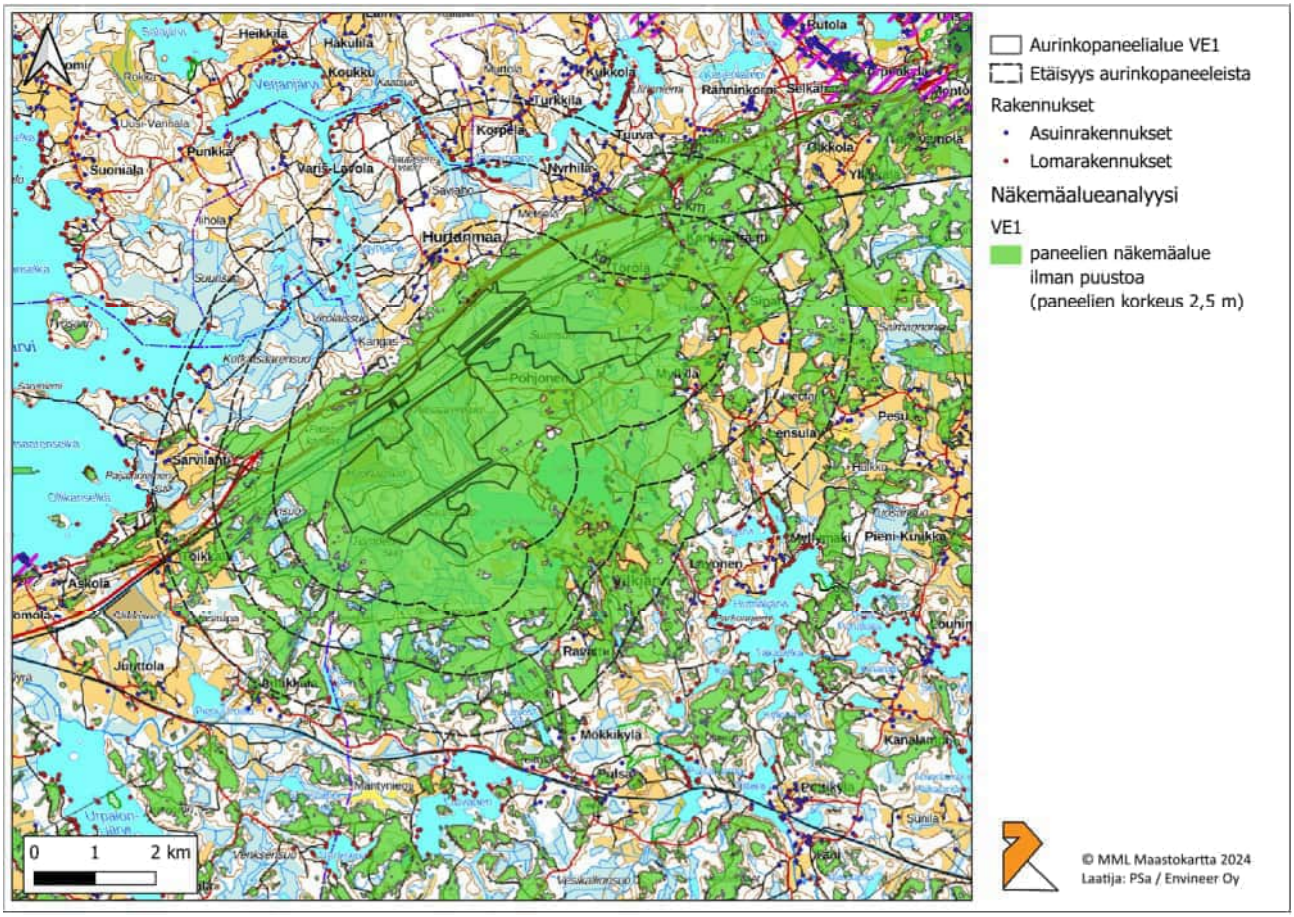


Kuva 102. Näkemäalueanalyysi vaihtoehdossa VE1, kun paneelien korkeus on 2,5 m ja puuston korkeus on huomioitu analyysissä.

Näkemäalueanalyysin mukaan kauimmat näkemäalueet muodostuvat n. 2,5 km päässä kaakossa sijaitsevan Kinnasvuoren rinteeseen Hepolammentien varrelle ja Vilkjärven eteläpuoleisen Uutelan tilan pihapiiriin rakennusten kohdalle. Kinnasvuoren näkemäalue on nuorta metsää, joka näkemäalueanalyysin aineistossa on ollut vielä nykyistä matalampaa. Sen näkymäalueet pienenevät

ajan myötä metsän kasvaessa. Uutenassa rakennukset estänevät suurimmat näkymät todellisuudessa.

Paneelialueita ympäröivillä metsillä on suuri vaikutus näkemäalueisiin. Ilman puustoa paneelien näkemäalue on huomattavasti laajempi. Seuraavassa kuvassa on esitetty näkemäalueanalyysi ilman puuston vaikutusta (Kuva 103). Ilman puustoa hankealueen pohjoispuolella aurinkopaneelit näkyisivät laajasti valtatielle ja junaradalle. Jos hankealueen eteläpuolelta järvien ja paneelien välistä puuttuisi puustoa paneelit näkyisivät Keskimmäinen-järvelle ja Vilkjärvelle ja niiden takaisille peltoalueille laajasti. Maaston muodot suojaavat näkymiä valtatien 6 pohjoispuoleisille alueille, itään ja lounaaseen ilman puitakin. Hankkeeseen sisältyy suojaviheralueet sen reuna-alueille. Valtatien 6 varrelle jätetään 50 m suojaviheralue (tai 20 m viheralue + 30 m maa- ja metsätalousaluetta) ja hankealueen etelä- ja itäpuolisille osille 20 m vyöhykkeet. Asutuksen suuntaan pyritään jättämään 50 m vyöhyke. Tarvittaessa suojavyöhykkeiden kasvillisuutta lisätään suojavaikutuksen lisäämiseksi.



Kuva 103. Näkemäalueanalyysi vaihtoehdossa VE1, kun paneelien korkeus on 2,5 m ja puustoa ei ole huomioitu analyysissä.

Näkemäalueilla ei sijaitse kulttuuriympäristön arvokohteita muinaisjäännöksiä lukuun ottamatta. Muinaisjäännöksiä ei saa vaurioittaa, mutta maisemallisille haitoille ne eivät ole kovin herkkiä, ellei kyse ole isosta maisemassa näkyvästä kohteesta. Ulkoiset sähkönsiirtolinjat noudattelevat pääosin olemassa olevia voimajohtolinjoja, joten ne eivät muuta maiseman ominaispiirteitä. Hankealueen ja sen ympäristön herkkyys on vähäinen ja hankkeen vaikutus siihen pieni.

Toiminnan päättyminen

Aurinkovoimalan käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustukset suunnitellaan niin, että niiden mahdollinen käyttöikä on pitempi kuin 40 vuotta eli mahdolliset päivitykset voidaan tehdä samoille perustuksille. Maakaapelin tai ilmajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella.

Toiminnan loputtua, aurinkovoimaoperaattori ennallistaa alueen takaisin alkuperäiseen tilaan. Maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Paneelien paalutus ja kaapeloinnit poistetaan.

Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutus on pieni ja kielteinen ympäröivän alueen puustoisuuden takia. Ulkoisen sähkönsiirron maisemavaikutus on pieni ja kielteinen sen noudatellessa olemassa olevia sähkölinjoja.

23.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Vaihtoehdon VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ne kattavat pienemmän pinta-alan.

Toiminta

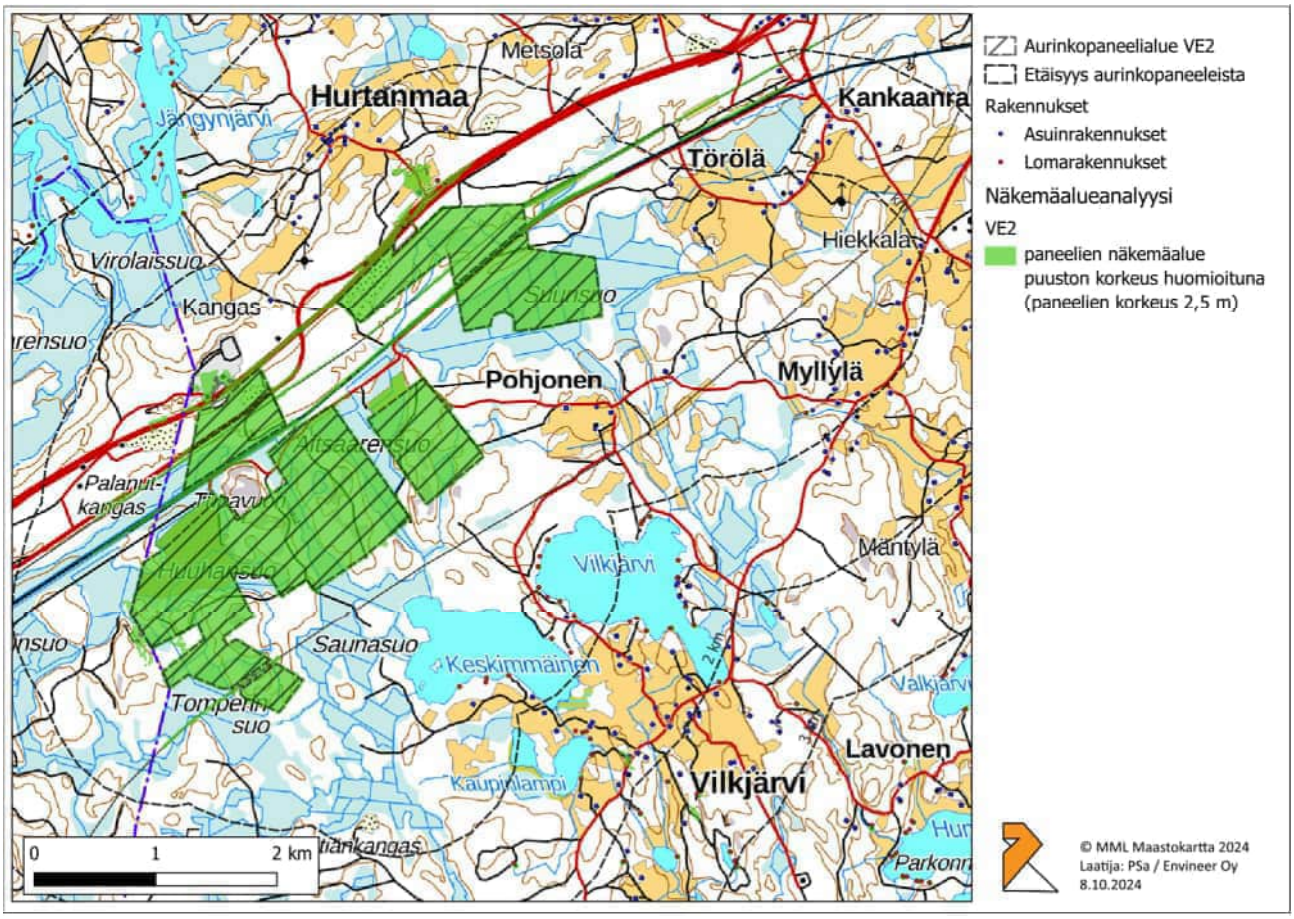
Vaihtoehdon VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset ovat muuten samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta näkemäalueet ovat vaihtoehtoa VE1 pienemmät (Kuva 104, Kuva 105 ja Kuva 106). Vaihtoehdossa VE2 näkemäalueita muodostuu hankealueen ulkopuolelle ainoastaan valtatielle, rautatielle, voimalinjoille ja valtatien pohjoispuolella oleviin alueisiin Hurtanmaalla ja teollisuusalueella sekä Vilkjärven alueella hyvin pienille alueille Kinnasvuoressa ja Kaupinmäen itäpuolisten peltoalueiden reunalle Koivuharjussa.



Kuva 104. Havainnekuva nykytilasta ja vaihtoehdosta VE2 valtatie 6:lta koilliseen päin dronella kuvattuna.



Kuva 105. Havainnekuva nykytilasta ja vaihtoehdosta VE2 valtatie 6:lta koilliseen päin tien vierestä kuvattuna



Kuva 106. Näkemäalueanalyysi vaihtoehdossa VE2, kun paneelien korkeus on 2,5 m ja puuston korkeus on huomioitu analyysissä.

Toiminnan päättyminen

Vaihtoehdon VE2 toiminnan päättymisen vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ne kattavat pienemmän pinta-alan.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ne kattavat pienemmän pinta-alan. Vaihtoehdon VE2 maisemavaikutus on pieni ja kielteinen. Ulkoisen sähkönsiirron maisemavaikutus on pieni ja kielteinen sen noudatellessa olemassa olevia sähkölinjoja.

23.3.4 Yhteisvaikutukset

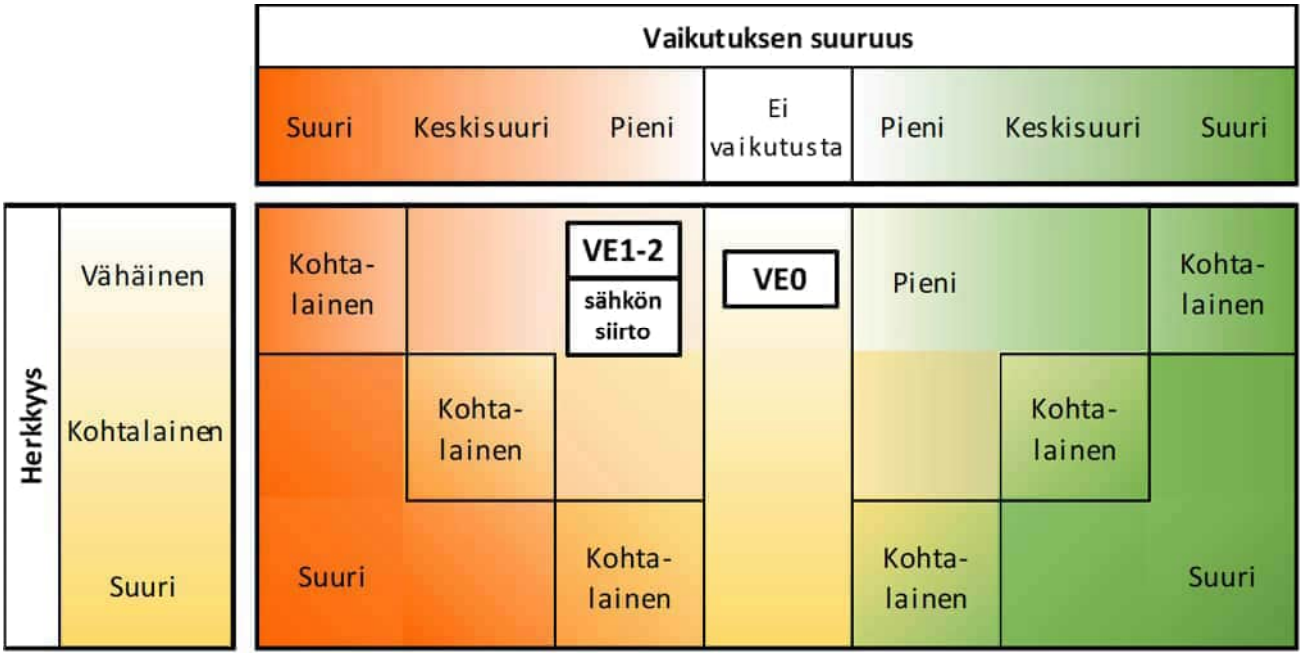
Huuhansuon hankkeen välittömään läheisyyteen sen länsipuolelle Palanutkankaalle suunnitellaan kahta aurinkovoimahanketta. Huuhansuo ja Palanutkankaan hankkeet muodostavat toteutuessaan yhteensä laajan aurinkovoimakokonaisuuden. Kaikki hankkeet sijoittuvat pääosin metsäalueille, mikä vaikuttaa maisemaa muuttavasti tehden alueista enemmän teollisen luonteisia. Eniten hankkeilla on yhteisvaikutuksia valtatien 6 maisemaan. Palanutkankaan hankealueet sijoittuvat valtatien kummallekin puolelle. Yhdessä hankkeet muodostavat valtatien viereen kohtalaisen pitkän

paneelialueen. Aurinkopaneelit ovat kuitenkin suhteellisen matalia (n. 2,5 m) ja tien vieressä on paneelikenttien reunoilla puustoa, joka paikoin vähentää näkymiä paneelikentille.

Yhteisvaikutusten yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan olevan samankaltaisia kuin Huuhansuon hankkeen eli pieniä ja kielteisiä.

23.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Alueen herkkyys maiseman muutoksille on vähäinen. Aurinkopaneelikenttien ja sähkölinjojen maisemavaikutusten suuruus arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi kaikissa vaihtoehdoissa. Kokonaisuutena maisemavaikutusten merkittävyys arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.



23.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Hankkeen reuna-alueilla on hyvä mahdollisuuksien mukaan säilyttää puustoa. Voimaloita ympäröivän maaston puustolla on monessa kohtaa suuri merkitys voimaloiden näkyvyyteen. Metsätaloudellisten toimenpiteiden toteutustavoilla hankealueen lähistöllä on jatkossa suurempi vaikutus maisemakokonaisuuteen, kun ilman voimaloita olisi. Suojavyöhykkeiden sijainneilla ja leveyksillä on erityisesti merkitystä valtatien ja hankealueen välisellä alueella sekä hankkeen ja eteläpuoleisen peltomaisemaan kytketyn asutuksen välillä.

23.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä, joita on selvityksessä pyritty minimoimaan käyttämällä ajantasaisinta saatavilla olevaa tietoa ja tutkimalla alueen maisemavaikutuksia käyttämällä useampia menetelmiä. Selvityksessä on tuotu esille maiseman kannalta herkkiä kohteita, joiden herkkyys ja arvot ovat ennalta tunnistettuja ja ne löytyvät lähtöaineistosta. Alueella saattaa esiintyä kohteita, joita näissä selvityksissä ei ole huomioitu.

Todelliset maisemavaikutukset ovat myös riippuvaisia vallitsevista olosuhteista, kuten vuodenajoista, säästä ja valon määrästä. Yksilötasolla maisemavaikutuksen kokemus voi vaihdella yksilöiden välillä ja poiketa selvityksessä esitetystä arviosta.

24 VÄESTÖ, IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

24.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset voivat olla suoria tai välillisiä, myönteisiä tai kielteisiä sekä määrällisiä tai laadullisia. Usein sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan laadullisia, jolloin niiden suora mittaaminen on vaikeaa.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona. Lähtötietoina on käytetty paikkatietoa, muita vaikutusarviointeja, YVA-ohjelmasta saatuja mielipiteitä ja lausuntoja, YVA-ohjelman yleisötilaisuudesta esille nousseita kommentteja ja mielipiteitä, sidosryhmätilaisuuksia sekä aiheesta tehtyjä selvityksiä ja kirjallisuutta. Arvioinnin taustalla on käytetty Sosiaali- ja terveysministeriön (1999) opasta *Ympäristövaikutusten arviointi – Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset* sekä Tapani Kauppisen ja Vilja Tähtisen (2003) *Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi* -käsikirjaa. Hankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 17.8.2023. Lisäksi asukkaille on järjestetty ennakkoasukastilaisuus 13.6.2023 sekä asukastilaisuudet suunnittelun edistymisestä ja alustavista kaavaluonnoksista 16.11.2023 ja 21.11.2024. Hankkeesta ei ole järjestetty asukaskyselyä. Paikallisten asukkaiden ja muiden sidosryhmien kertomat tiedot, näkemykset ja huolet ovat tärkeä osa arviointia. Arvioinnin apuna on käytetty soveltuvilta osin muista vastaavista aurinkovoimahankkeista saatuja tietoja.

Sosiaalisten vaikutusten vaikutusalue on määräytynyt muiden vaikutusarviointien perusteella. Vaikutusalueella olevat ihmisryhmät on pyritty tunnistamaan paikkatietoa, tilastotietoa ja paikallisilta saatuja tietoja hyödyntäen. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa vaikutusalueena on käytetty kahta kilometriä, sillä hankealuetta lähimmät asutuskeskittymät sijaitsevat 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, eikä vaikutuksia arvioida syntyvän tätä laajemmalle. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin mahdollisten haitankärsijöiden, herkkien kohteiden sekä harrastus- ja virkistyskäyttöalueiden määrä ja sijainti vaikutusalueella, vaikutusalueen kulttuuriset ja maisemalliset ominaisuudet sekä muut ympäristöhäiriöitä aiheuttavat toiminnot. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioitiin vaikutusten suuruus ja laajuus, vaikutuksen kesto sekä alueen muutoksen sietokyky.

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen Vaikutusalueella ei ole mahdollisia haitankärsijöitä eikä herkkiä häiriintyviä kohteita kuten kouluja, päiväkoteja, palvelutaloja tai sairaaloita tai tärkeitä julkisia palveluja. Vaikutusalueella on vain vähäistä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, vaikutusalue ei ole osa viherverkkoa, luontoalueita ja vaihtoehtoisia alueita on tarjolla lähialueella. Vaikutusalueella ei ole kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia ja paljon ympäristöhäiriöitä. Ympäristön muutostila on jatkuva ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri. Kohtalainen Vaikutusalueella on jonkin verran mahdollisia haitankärsijöitä sekä herkkiä häiriintyviä kohteita tai tärkeitä julkisia palveluja. Vaikutusalueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, vaikutusalue on osa viherverkkoa tai luontoalueita ja vaihtoehtoiset alueet sijaitsevat kohtalaisella etäisyydellä. Vaikutusalueella on jonkin verran kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia ja jonkin verran ympäristöhäiriöitä. Ympäristössä tapahtuu muutoksia ajoittain ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on melko suuri. Suuri Vaikutusalueella on runsaasti mahdollisia haitankärsijöitä sekä herkkiä häiriintyviä kohteita tai tärkeitä julkisia palveluja. Vaikutusalueella on merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, se on olennainen osa viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita, eikä korvaavia alueita ole tarjolla. Vaikutusalueella on ainutkertaisia kulttuurisia tai maisemallisia välttämättömiä ominaisuuksia, ei ympäristöhäiriöitä tai niitä on jo nykyisin niin runsaasti, ettei alueen sietokyky kestä lisärasitusta. Ympäristö on rauhallinen ja pysynyt pitkään muuttumattomana ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on pieni.

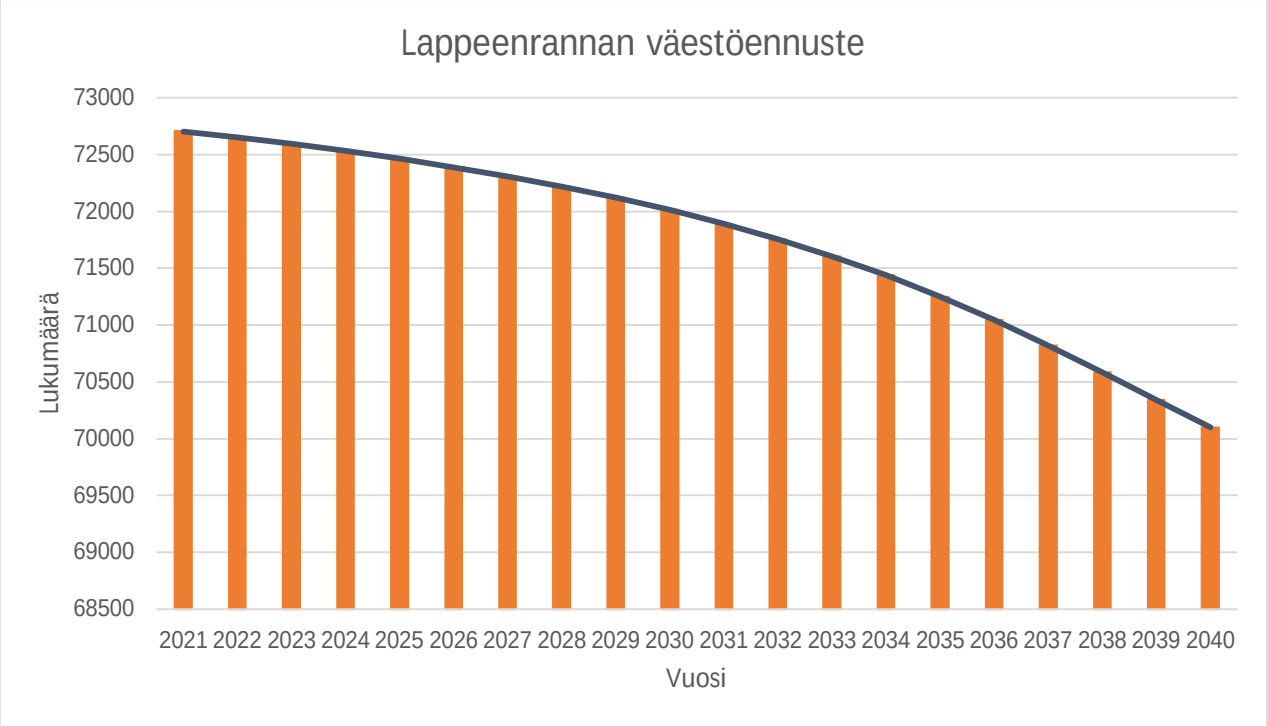
Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat pieniä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen vaikutusten lakattua. Muutokset eivät vaikuta totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Muutokset eivät vähennä tai paranna yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.	Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat keskisuuria ja kohdistuvat kohtalaiselle alueelle. Vaikutukset voivat olla pitkäkestoisia, mutta ne ovat osin palautuvia tai ajoittaisia. Totutut tavat tai reitit voivat muuttua, mutta muutokset eivät niitä estä tai edistä. Muutokset voivat vähentää tai lisätä yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttaa vähän eriarvoistumista.	Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, laaja-alaisia ja pitkäaikaisia tai pysyviä. Vaikutukset ovat palautumattomia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset voivat estää totuttuja toimintoja tai aiheuttaa estevaikutusta. Muutokset vähentävät tai lisäävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.
Myönteinen		
Kielteinen		

24.2 Nykytila

24.2.1 Väestörakenne ja -asutus

Hankealue sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa rajoittuen länsipuolella Luumäen kunnanrajaan. Vuonna 2023 Lappeenrannan asukasluku oli 72 988. Tilastokeskuksen (2021) väestöennusteen mukaan Lappeenrannan väestö laskee vuodesta 2021 vuoteen 2040 mennessä n. 2 604 henkilöllä, jolloin muutosprosentti on n. -4 % (Kuva 107). Ennusteessa on huomioitu myös muuttoliike. Lappeenrannan taajama-aste on 90,7 % (Tilastokeskus, 2022).



Kuva 107. Lappeenrannan väestöennuste (Tilastokeskus, 2022).

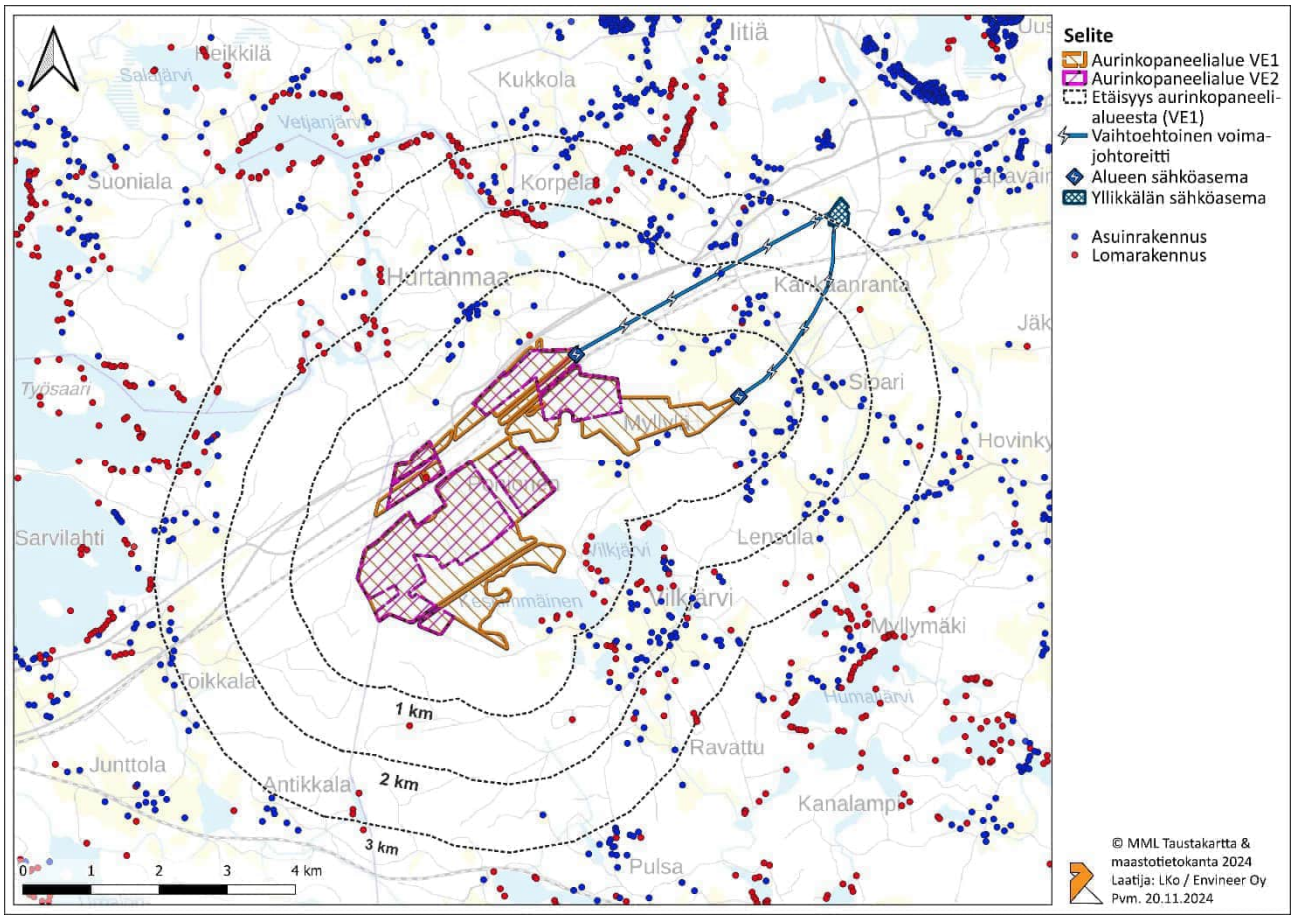
Hankealue sijaitsee Lappeenrannan keskustasta noin 13 km lounaaseen valtatien 6 eteläpuolelle. Hankealue sijoittuu maaseutuasutuksen alueille tai asutuksen ulkopuolelle. Lähimmät kylät ovat hankealueesta kaakkoon noin 1 kilometrin päässä sijaitseva Vilkjärvi sekä hankealueen itäpuolella alle kilometrin etäisyydellä sijaitseva Myllylä. Hankealuetta lähimmät asutuskeskittymät sijaitsevat alueen pohjois-, koillis-, itä- ja kaakkoispuolilla. Alle kilometrin päässä sijaitsevia muita pienempiä asuinalueita ovat pohjoisessa Hurtanmaa sekä itäpuolella Törölä. Muita 3 kilometrin etäisyydellä sijaitsevia asuinalueita ovat koillisessa Kärki, idässä Lensula sekä etelässä Pulsa. Hankealuetta lähin asuinrakennus sijaitsee 100 metrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus 10 metrin etäisyydellä paneelikentistä. Aurinkopaneelialueella sijaitsee yksi lomarakennus. Hankealueen viereisillä järvillä (Keskimmäinen ja Vilkjärvi) on rannoilla useita lomarakennuksia. Hankealueen länsipuolella on 2 km etäisyydellä asumatonta aluetta.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien varrella asutus on harvaa asutuksen keskittyessä lähinnä reittivaihtoehtojen väliselle alueelle sekä niiden pohjois- ja eteläpuolille. Asuin- ja lomarakennusten

määrät hankealueen sekä sähkönsiirron läheisyydessä on esitetty taulukossa (Taulukko 60). Loma- ja asuinrakennusten sijoittuminen hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa (Kuva 108).

Taulukko 60. Asuin- ja lomarakennusten määrä hankealueen ja sähkönsiirron läheisyydessä.

	Aurinkovoimalat		Sähkönsiirto	
	VE1	VE2	Pohjoinen reitti (VE1a, VE2a, VE2b)	Eteläinen reitti (VE1b)
Asuinrakennukset				
1 km	55	22	-	-
500 m	13	1	-	-
100 m	1	0	3	0
Lomarakennukset				
1 km	16	5	-	-
500 m	7	2	-	-
100 m	1	1	3	0



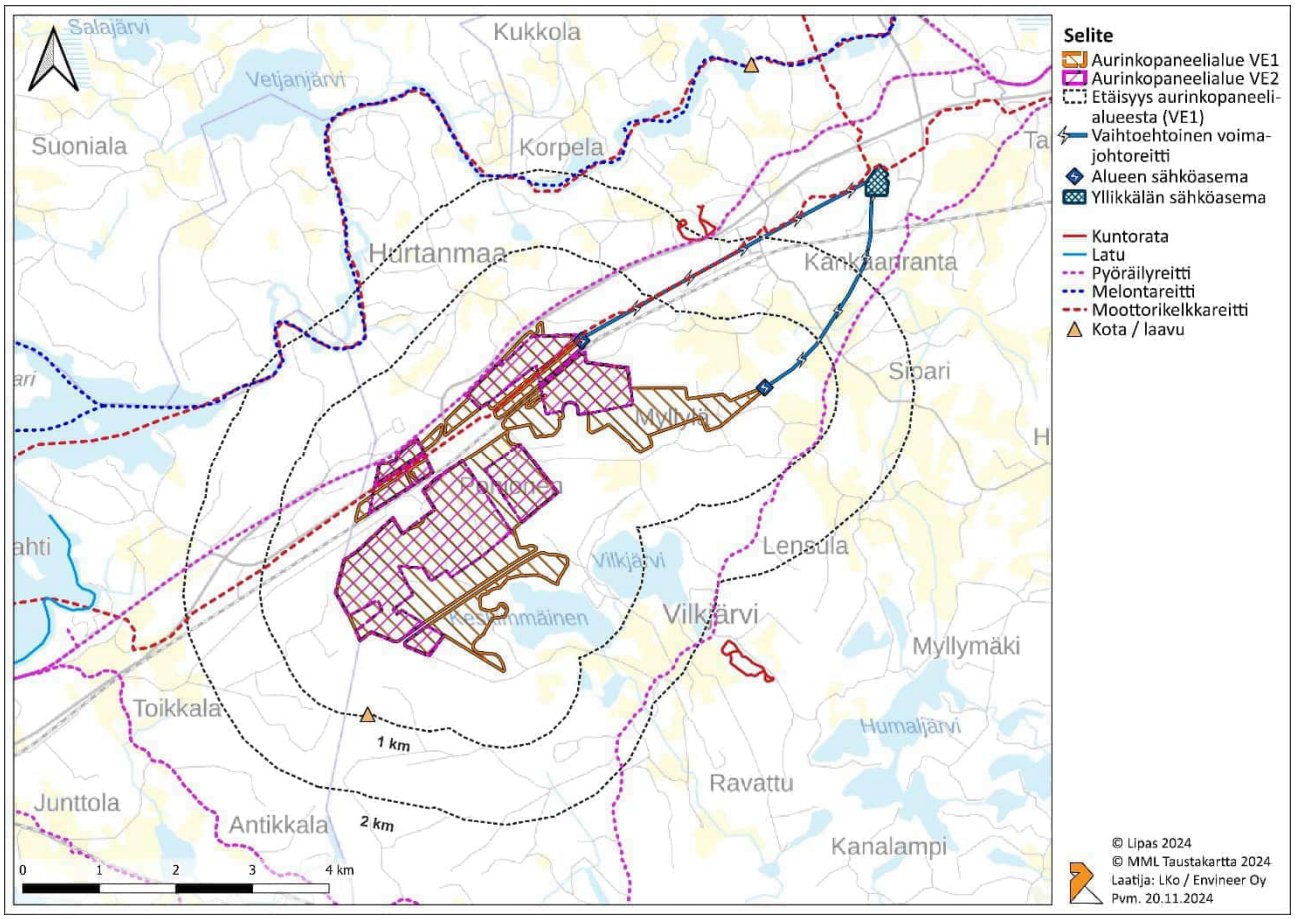
Kuva 108. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

24.2.2 Elinolot, ihmisten terveys, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

Hankealueen lähiympäristössä 2 kilometrin säteellä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tai palvelutaloja. Hankealue on pääosin ojitettua suoaluetta ja

metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Hankealueen pohjoisosassa kulkee valtatie 6 ja rautatie, jotka aiheuttavat nykyisellään melua alueelle.

Alueella harrastetaan metsästystä ja muuta jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Hankealueen eteläpuolella noin 1 km etäisyydellä sijaitsee Kempin laavu ja hankealueen koillispuolella noin 4 km etäisyydellä sijaitsee Kären laavu. Kaakkoispuolella noin 2,2 km etäisyydellä sijaitsee Vilkjärven valaistu latu ja kuntorata (yhteensä 2 km). Toinen valaistu latu ja kuntorata sijaitsee hankealueen koillispuolella (Nyrhilän latu, yhteensä 1,7 km). Hankealuetta ympäröi pyöräilyreitit, joita ovat pohjoispuolella Länsi-Saimaan linnoituskierros (yhteensä 117 km) ja itäpuolelta kulkeva Makumatka-pyöräilyreitti sekä eteläpuolelta kulkeva Salpalinja ja spektroliitti -pyöräilyreitti (yhteensä 74 km). Hankealueen pohjoispuolella kulkee melontareitti lähimmillään 1,5 km etäisyydellä hankealueesta (Väliväylän reitti, Etelä-Karjalan osuus, yhteensä 92 km). Hankealueen pohjoisosassa, valtatien 6 ja rautatien välissä kulkee Karjalan Kelkka Ry:n maksullinen moottorikelkkaura (8,1 km) (Kelkkareitit, 2023). Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistysalueet, -reitit- ja -paikat on esitetty kuvassa ().



Kuva 109. Virkistysalueet, -reitit ja paikat hankealueella ja sen läheisyydessä.

Hankkeen vaikutusalueella on jonkin verran mahdollisia haitankärsijöitä lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijaitessa hankealueella tai sen läheisyydessä. Paikalliset käyttävät hankealuetta ja sen lähiympäristöä metsästykseen, jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön, pyöräilyyn ja moottorikelkkailuun. Nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

24.3 Vaikutusten arviointi

24.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 alue säilyy nykyisen kaltaisena. Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen tai virkistyskäyttöön.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu. Vaihtoehdosta ei aiheudu vaikutuksia tai muutoksia nykytilanteeseen verrattuna.

24.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Rakentaminen

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat koostuvat melu-, liikenne-, maisema- ja ilmanlaatuvaikutuksista, jotka voivat vaikuttaa asuinviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön sekä turvallisuuteen ja kokemukseen turvallisuudesta.

Rakentamisesta syntyy melua, joka koostuu tyypillisestä rakentamisen aikaisesta työmaamelusta sekä kuljetuksista. Melu rajoittuu pääsääntöisesti hankealueen sisäpuolelle ja kuljetusreittien välittömään läheisyyteen. Suurimmat meluvaikutukset kohdistuvat hankealueen länsiosassa aurinkopaneelialueella sijaitsevaan lomarakennukseen sekä hankealueen itäpuolella 100 metrin etäisyydellä sijaitsevaan asuinrakennukseen. Muutoin melun vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen itä- ja kaakkoispuolella sijaitseviin lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin. Meluvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentaminen ei pysy samassa kohteessa jatkuvasti, vaan se on koko ajan etenevää, jolloin vaikutukset eivät pysy samassa paikassa pitkään.

Rakentamisen aikainen liikenne koostuu hankealueelle kohdistuvista raskaan liikenteen kuljetuksista. Raskaan liikenteen kuljetukset lisäävät jonkin verran onnettomuusriskejä, ja voivat vaikuttaa tiellä liikkuvien turvallisuuden kokemukseen erityisesti paikoilla, joissa ei ole kevyen liikenteen väyliä.

Ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia ovat liikenteestä, maa-ainesten käsittelystä ja maanmuokkauksesta mahdollisesti aiheutuvat pölypäästöt. Pölypäästöt ovat hetkellisiä ja paikallisia, eikä niillä arvioida olevan suurta vaikutusta ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen.

Rakentamisajan maisemavaikutukset rajoittuvat hankealueelle sekä sen välittömään läheisyyteen. Maisemavaikutukset ovat suurimpia rakentamisen aikana puuston raivaamisen ja maiseman muuttumisen myötä. Maisemavaikutuksia syntyy alueen välittömässä läheisyydessä asuville erityisesti Myllylän, Törölän ja Pohjosen alueella. Jonkin verran vaikutuksia voi kohdistua myös hankealueen eteläpuolella sijaitsevien järvien rannoilla oleville loma-asutuksille, joista suurimmat vaikutukset kohdistuvat Vilkjärven länsipuolen loma-asukkaisiin.

Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat hankealuetta ja sen välitöntä lähiympäristöä virkistyskäyttöön ja metsästykseen käyttäville. Rakentamisen aikana alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rajoittaa, mikä aiheuttaa lyhytaikaisia ja paikallisia estevaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen. Vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä tiedottamisella sekä rakentamisen ajoittamisella sellaiseen ajankohtaan, jolloin virkistyskäyttö ja metsästys on vähäisempää. Mikäli rakentamista tehdään metsästyskaudella, metsästäjien kanssa voidaan sopia hetkiä, jolloin alueella voi metsästää vapaasti. Rakentamisen yhteydessä parannetaan alueelle johtavia teitä sekä rakennetaan uutta tieverkostoa, joka osaltaan voi myös parantaa virkistyskäyttö- ja metsästysalueille pääsyä.

Turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset rakentamisaikana liittyvät lisääntyneisiin raskaan liikenteen kuljetuksiin sekä tyypillisiin rakentamisen aikaisiin turvallisuusriskeihin. Turvallisuusriskejä ehkäistään rakentamisen aikana alueiden aitaamisella sekä työmaa-alueella liikkuvien asianmukaisella turvavarustuksella.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta suurimmat vaikutukset rakentamisen aikana koostuvat melu-, liikenne-, maisema- sekä ilmanlaatuvaikutuksista, jotka voivat vaikuttaa asuinviihtyvyyteen, virkistyskäyttöön, turvallisuuteen sekä kokemukseen turvallisuudesta. Rakentamisen aikana rakennusmateriaalit kuljetetaan rakennuspaikoille. Lisääntynyt liikenne lisää paikallisesti melua sekä aiheuttaa pölyämistä kuljetusreiteillä. Vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia. Melua aiheutuu myös johtokäytävän raivaamisesta sekä uuden linjan pystytyksestä tai maakaapelin asennuksesta. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat kolmeen noin 100 metrin säteellä sijaitsevaan asuinrakennukseen pohjoisen reittivaihtoehdon osalta. Eteläisen reittivaihtoehdon välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta.

Johtoaukean raivaaminen muuttaa alueen maisemaa, mutta sekä pohjoinen että eteläinen reittivaihtoehto kulkevat olemassa olevan linjan vieressä, jolloin maiseman muutoksen suuruus jää vähäisemmäksi. 400 kV:n voimajohdon tarvitseman johtoaukean levennys on noin 33 metriä. Maiseman muuttuminen voi vaikuttaa lähimpien asukkaiden asuinviihtyvyyteen sekä alueella liikkuvien kokemukseen alueen viihtyisyydestä.

Toiminta

Aurinkovoimalan suurimmat vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön koostuvat maisemavaikutuksista sekä alueen pirstaloitumisesta maankäytön muutoksen myötä.

Maisemavaikutukset rajoittuvat lähinnä hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Kauimmaksi ulottuvat vaikutukset koskevat Keskimmäisen järven asukkaita ja loma-asukkaita. Vaikutusten laajuus ja haitankärsijöiden määrä on näin ollen vähäinen. Aurinkovoimalat ovat matalia rakenteita,

jotka peittyvät hyvin puuston taakse. Vaikutukset ovat suurimpia aurinkopaneelikenttiä lähimpänä oleville asutuksille erityisesti Myllylän kohdilla sekä hankealueen länsiosassa sijaitsevalle loma-asunnolle, joka jää paneelikenttäalueen sisäpuolelle. Valtatie 6:n pohjoispuolella sijaitseville asuin- ja lomarakennukselle voimalat näkyvät valtatien toiselta puolelta, mutta puusto ja valtatie lieventävät maisemavaikutusten suuruutta. Lisäksi paikallisia maisemavaikutuksia aiheutuu huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä alueelle rakennettavasta sähköasemasta. Maisemavaikutuksista ei arvioida kohdistuvan merkittävää haittaa ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen lukuun ottamatta muutamia lähimpiä asuin- ja lomarakennuksia. On kuitenkin huomioitava, että alueen muuttuminen ja oman lähielinympäristön muuttuminen voidaan kokea asumisviihtyvyyttä heikentäväksi tekijäksi.

Aurinkopaneelit eivät aiheuta merkittävää heijastusvaikutusta ympäristöön. Mahdolliset heijastukset ovat vähäisiä pinnan tummuuden ja materiaalin vuoksi ja ne jäävät paikallisiksi. Aurinkopaneeleista ei synny melua. Voimalaan kuuluvat invertterit ja muuntajat aiheuttavat vähäistä paikallista ääntä, joka ei ole ihmiselle haitallista ja rajoittuu äänenlähteen välittömään läheisyyteen. Muu toiminnan aikana syntyvä vähäinen melu rajoittuu hankealueelle ja koostuu huoltotöihin liittyvistä äänistä.

Toiminnan aikana liikennevaikutukset ovat vähäisiä. Liikenne kostuu alueelle tehtävistä huoltoajoista, joita on muutamia kertoja kuukaudessa. Liikennöinti alueella tapahtuu pääosin kevyillä maastoajoneuvoilla, esimerkiksi mönkijöillä. Alueelle rakennettava tiestö ja olemassa olevien tieyhteyksien parannukset voivat edistää alueella liikkumista ja parantaa joillekin alueille pääsyä.

Aurinkovoimaloiden turvallisuus on pääosin hyvä. Toimintavaiheessa suurimmat riskit ovat tulipalo ja kemikaalivuoto. Aurinkovoimalan tulipalot ovat kuitenkin harvinaisia. Tulipaloja ehkäistään säännöllisellä kunnossapidolla. Alue varustetaan alkusammutuskalustolla sekä osittain palonilmaisulaitteistolla, hälytysjärjestelmillä ja automaattisilla sammutuslaitteistoilla. Nämä varotoimenpiteet huomioon ottaen on erittäin epätodennäköistä, että mahdollinen onnettomuus- tai poikkeustilanne aiheuttaisi vaaraa alueen asukkaille.

Aurinkopaneelialuetta ei aidata, eikä alueella liikkumista rajoiteta. Ilkivaltaa vastaan alueella on kuitenkin kameravalvonta. Aurinkopaneelikentät kuitenkin rikkovat yhtenäisiä alueita aiheuttaen alueen pirstaloitumista, joka voi vaikuttaa ihmisten tapaan liikkua alueella.

Virkistyskäyttöön kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat alueen pirstaloitumisesta ja maankäytön muutoksesta sekä maiseman muuttumisesta. Hankealueen pohjoisosassa kulkeva moottorikelkkareitti sijoittuu suunniteltujen aurinkopaneelikenttien alueelle. Moottorikelkkailu toiminnan aikana reitillä on edelleen mahdollista, mikäli paneelirivistöjen väliin jätetään reitille tilaa. Toinen vaihtoehto on siirtää reitti kulkemaan alueen pohjoispuolelta lähelle olemassa olevaa pyöräilyreittiä. Hankealueen pohjoispuolella kulkeva pyöräilyreitti kulkee paneelikentän välittömässä läheisyydessä. Pyöräilyreitin käyttö on edelleen mahdollista toiminnan aikana. Alueen maisema muuttuu merkittävällä tavalla puuston raivaamisen ja aurinkopaneelikenttien rakentamisen myötä. Tämä voi vähentää halukkuutta alueella liikkumiseen ja vaikuttaa kielteisesti luontokokemukseen alueella liikkuessa. Vaikka alueella pystyy edelleen liikkua melko vapaasti, alueen muutos voidaan kokea tekijänä, joka heikentää alueen virkistyskäyttöarvoa. Kokemus

luonnossa liikkumisesta ja luonnonrauhasta on subjektiivinen kokemus, jolloin toiset kokevat muutoksen voimakkaampana kuin toiset. Virkistyskäyttöarvon heikentyminen ei välttämättä rajoitu pelkästään aurinkopaneelikenttien alueelle, vaan voi koskea myös laajempaa aluetta ja vähentää halua tulla alueelle.

Metsästykseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat virkistyskäytön tavoin alueen pirstaloitumisesta ja maankäytön muuttumisesta. Merkittävimmät vaikutukset johtuvat alueen yhtenäisyyden rikkoutumisesta, jolloin metsästyskäyttöön käytettävät alueet vähenevät ja muuttuvat. Metsästykseen liittyy usein myös luontoarvoja, jotka liittyvät luonnossa liikkumisen tärkeyteen ja luonnon rauhallisuuden arvostamiseen. Alueen muuttuessa nämä arvot saattavat kokijasta riippuen heikentyä alueella. Aurinkopaneelikentät asettavat jonkin verran rajoituksia ampumasuunnille, millä on osin rajoittava vaikutus metsästyskäyttöön. Hankealueen läheisyydessä on todennäköistä, että metsästys painottuu hankkeen toteutuessa enemmän vahtiluontoiseen metsästykseen. Alueelle rakennettava tiestö voi parantaa joillekin metsästysalueille pääsyä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön ovat lähinnä maisemallisia. Vaikutukset voivat liittyä myös huoleen voimajohdon terveysvaikutuksista liittyen sähkö- ja magneettikenttiin voimajohdon ympärillä.

Ilmajohdon rakenteet ovat maisemallisesti hallitsevia elementtejä, jotka muuttavat erityisesti lähiympäristön maisemaa. Ilmajohdon reitillä johtoaukean kasvillisuutta ja puustoa raivataan noin 7–10 vuoden välein. Vaikutuksia lieventää osittain reittivaihtoehdoilla jo olemassa oleva voimajohto.

Pohjoisen voimajohtoreitin varrella noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsevien kolmen asuinrakennuksen asuinviihtyvyys voi hieman heikentyä voimajohdon myötä. Asumisviihtyvyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat maisemaan kohdistuvat muutokset sekä mahdolliset huolet terveysvaikutuksista. Eteläisen voimajohtoreitin varrella ei ole asuin- tai lomarakennuksia.

Virkistyskäyttöön ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia, sillä sähkönsiirtoreitin varrella voi kulkea tavalliseen tapaan. Vaikutuksia lieventää osittain myös olemassa oleva voimajohto, jolloin alueella liikkuvat ovat jo tottuneet voimajohdon läheisyyteen. Maisemavaikutukset voimistuvat hieman puuston raivaamisen ja uuden voimajohtorakenteen myötä.

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta ihmisten terveyteen tai turvallisuuteen. Mahdolliset vaikutukset liittyvät lähinnä huoliin voimajohtojen terveysvaikutuksista. Voimajohtojen ympärille syntyy sähkö- ja magneettikenttä. Magneettikentän voimakkuuteen vaikuttaa voimajohdon kuormitus eli se, kuinka paljon sähköä kulutetaan kyseisellä hetkellä. Sähkökenttä ei muutu kuormituksen mukaan. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät ulottuvat muutamien kymmenien metrien etäisyydelle voimajohdosta. (Säteilyturvakeskus, 2011; Fingrid, 2022.)

Sosiaali- ja terveysministeriö on määritellyt raja-arvot ja toimenpidetasot sähkömagneettiselle säteilylle. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1045/2018) altistumista magneettikentille rajoitetaan 200 mikroteslaan. Arvo ei kuitenkaan ylity edes suoraan voimajohtojen alla. Magneettikenttä vaimenee nopeasti, mitä kauemmaksi voimalinjasta mennään. (Fingrid, 2022.)

Säteilyturvakeskus (STUK) suosittelee pitkäaikaiseen oleskeluun tarkoitettujen tilojen sijoittamista siten, että magneettikenttä ei ylitä 0,4 mikroteslaa. 400 kV:n voimajohdoissa magneettikenttä laskee tälle tasolle viimeistään, kun etäisyys voimajohdosta on 100 metriä. (Säteilyturvakeskus, 2011.) Sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksista tehdyt tutkimukset osoittavat, että annetut raja-arvot suojaavat riittävän hyvin sähkö- ja magneettikenttäaltistuksen tunnetuilta mahdollisilta haittavaikutuksilta (Fingrid, 2022).

Toiminnan päättyminen

Voimalan käyttöikä on vähintään 30 vuotta, mutta perustukset suunnitellaan siten, että niiden mahdollinen käyttöikä on pidempi kuin 40 vuotta. Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Liikenne- ja meluvaikutuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja niiden poiskuljettamisesta. Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoimatoimija ennallistaa alueen. Kasvillisuus ja puusto palautuvat hitaasti olettaen, ettei alueelle tule muuta toimintaa.

Sähkönsiirto

Voimajohdon elinkaari on pidempi kuin aurinkovoimalan. Voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli sähköntarve jatkuu alueella tai voimajohdolle on muuta käyttöä. Mikäli voimajohto päätetään purkaa, vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat pitkäkestoisia ja ulottuvat kohtalaiselle alueelle. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat hankealueen välittömässä läheisyydessä asuville. Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvat vaikutukset ovat laajoja ja pitkäkestoisia aiheuttaen rajoittavia vaikutuksia tai estevaikutuksia alueiden käytölle.

Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa VE1 arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi. Sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä on joko vähän tai ei lainkaan asutusta. Vaikutuksia lieventää osittain jo olemassa oleva voimajohto.

24.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Vaihtoehdon VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat muutoin vaihtoehtoa VE1, mutta vaikutusalue on pienempi hankealueen sijaitessa noin 700 metriä kauempana lähimmästä asutuksesta niin hankealueen itä- kuin eteläosassakin.

Meluvaikutukset rajoittuvat hankealueen sisäpuolelle sekä sen välittömään läheisyyteen. Asutuksen sijaitessa kauempana asukkaisiin kohdistuvat meluvaikutukset ovat olemattomia tai huomattavasti vähäisempiä verrattuna vaihtoehtoon VE1. Suurimmat meluvaikutukset kohdistuvat paneelialueen länsiosassa sijaitsevaan loma-asuntoon.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat liikennevaikutukset rajoittuvat lähinnä kuljetusreittien varsille. Lisääntynyt raskas liikenne aiheuttaa kuljetusreittien varsilla hetkellistä melua ja pölyämistä sekä vaikuttaa kielteisesti liikenneturvallisuuteen.

Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ne rajoittuvat pienemmälle alueelle.

Sähkönsiirto

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 hyvin samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Pohjoisen reitin osalta ilmajohto on suunniteltu toteutettavaksi 110 kV johdolla, jonka vaatima johtoaukea on noin 19–23 metriä. Näin ollen johtoaukean vaatima tila on noin 10 metriä pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 tutkitaan myös mahdollisuutta toteuttaa sähkönsiirto pohjoista reittiä pitkin maakaapelilla. Maakaapelin vaatima tila on 6–8 metriä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset rajoittuvat pienemmälle alueelle verrattuna vaihtoehtoon VE1, mutta vaikutusmekanismit ovat samat.

Toiminta

Vaihtoehdon VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset vastaavat muutoin vaihtoehtoa VE1, mutta vaikutukset rajoittuvat pienemmälle alueelle. Hankealueen itäpuolella sijaitsevalle Myllylän alueelle kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä tai olemattomia. Samoin hankealueen eteläpuolella järvien rannoilla sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi tai olemattomiksi. Lisäksi vaihtoehdossa VE2 paneelialueiden väliin jäävät vyöhykkeet jättävät tilaa virkistyskäytölle ja metsästykselle.

Vaihtoehdossa VE2 toiminnan aikana maisemavaikutuksia aiheutuu ainoastaan valtatie 6:n pohjoispuolelle.

Vaihtoehdossa VE2 virkistyskäyttö- ja metsästysmahdollisuudet ovat paremmat verrattuna vaihtoehtoon VE1. Paneelialueiden väliin jätetään käytävät, jotka mahdollistavat liikkumisen paremmin alueiden välillä.

Sähkönsiirto

Toiminnan aikaiset sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa VE2 ovat ilmajohdon osalta hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Maakaapelin osalta vaihtoehdot ovat toiminnan aikana huomattavasti pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1 tarkastellut sähkönsiirron vaihtoehdot.

Vaihtoehdossa VE2 110 kV ilmajohtoon tarvittavat rakenteet ovat pienemmät ja johtoaukea kapeampi, jolloin maisemavaikutukset ovat hieman pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 puustoa ja kasvillisuutta säilyy hieman enemmän, mikä voi omalta osaltaan pienentää maisemavaikutuksia.

Maakaapelin rakenteet jäävät maan alle, ja kasvillisuus pääse kasvamaan suhteellisen vapaasti toiminnan aikana, jolloin maakaapeloinnin vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat hyvin vähäiset.

Sekä ilmajohto- että maakaapelointivaihtoehdossa sähkönsiirron aluetta pystyy käyttämään vapaasti, eivätkä ne aiheuta rajoituksia virkistyskäytölle tai metsästykselle.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1.

Sähkönsiirto

Toiminnan päättymisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja ovat vaikutusmekanismeiltaan hyvin samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ulottuvat kuitenkin kohtalaisen suurelle alueelle. Muutokset ovat pitkäkestoisia. Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvat vaikutukset ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, mutta aiheuttavat kuitenkin estevaikutuksia ja rajoituksia alueen käytölle.

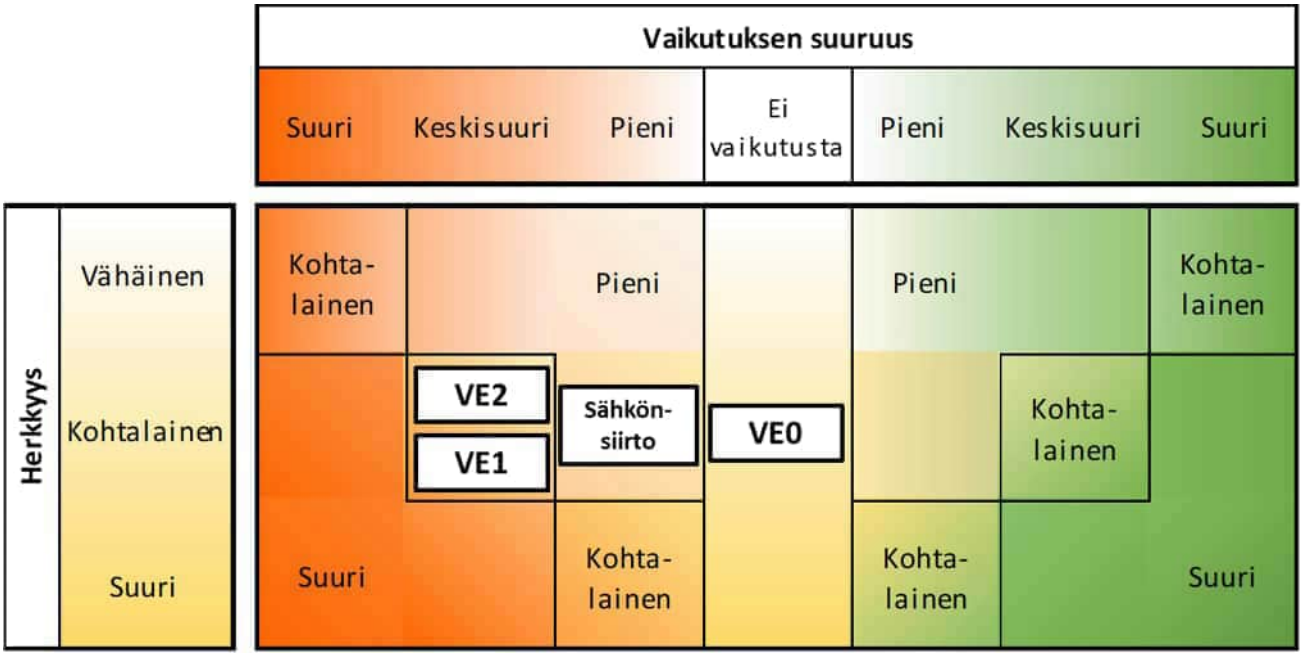
Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa VE2 arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi. Maakaapelin vaikutukset ovat pienemmät verrattuna ilmajohdolla toteutettavaan sähkönsiirtoon.

24.3.4 Yhteisvaikutukset

Luumäen Palanutkankaan aurinkovoimahankkeet lisäävät vähän Huuhansuon hankkeen yhteisvaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen ja virkistyskäyttöön, sillä kaikkien hankkeiden toteutuessa alueesta tulee laaja, lähes yhtenäinen aurinkovoima-alue valtatie 6 varrelle. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohankkeen kaukomaisemavaikutukset eivät ylety Huuhansuon hankealueen vaikutusalueelle.

24.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu hankkeen jäädessä toteutumatta. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi, jolloin vaikutusten merkittävyys on kohtalainen. Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa VE1 arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi, jolloin vaikutusten merkittävyys on pieni. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioidaan keskisuuriksi ja kielteisiksi, vaikka vaikutukset ovat hieman pienemmät verrattuna vaihtoehtoon VE1. Tällöin vaikutusten merkittävyys on kohtalainen. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan pieniksi ja kielteisiksi maakaapelivaihtoehdon ollessa vaikutuksiltaan pienempi. Vaikutusten merkittävyys on pieni.



24.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Tiedottaminen ja vuorovaikutus paikallisten kanssa on olennainen osa haitallisten vaikutusten lieventämistä. Avoin tiedottaminen ja paikallisten osallistaminen edistävät hankkeen hyväksyttävyyttä, sillä ne tuovat näkyväksi suunnitteluprosessia sekä antavat paikallisille mahdollisuuden ilmaista huoliaan ja ajatuksiaan.

Rakentamisen aikaisista haitoista tulee tiedottaa lähimpiä asukkaita, joille mahdollisia haittavaikutuksia voi kohdistua, sekä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja metsästäjiä. Erikoiskuljetusten ajankohdista sekä mahdollisesti merkittävää melua aiheuttavien työvaiheiden ajankohdasta ja kestosta olisi hyvä tiedottaa lähimpiä asukkaita. Rakentaminen ja siihen liittyvät toimenpiteet, kuten kuljetukset, eivät saisi aiheuttaa pitkäaikaista haittaa alueen asukkaille.

Rakentamisen ajoittaminen aikaan, jolloin metsästystä ei harjoiteta ja virkistyskäyttö on vähäisintä, pienentää virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia haittavaikutuksia huomattavasti. Mikäli rakentamisen ajoittaminen ei ole mahdollista, on hyvä jättää paikallisille mahdollisuuksia liikkua alueella ja metsästäjille mahdollisuuksia harjoittaa metsästystä. Tämän voi tehdä esimerkiksi rajaamalla rakentamisen arkipäiviin, jolloin viikonloppuina paikallisilla on mahdollisuus liikkua alueella rakennustyömaan turvaetäisyyksien sallimissa rajoissa. Rajoitukset alueella liikkumisesta tulee merkitä selkeästi myös maastoon.

Toiminnan aikaisia haittavaikutuksia voidaan lieventää jättämällä aurinkopaneelialueille käytäviä, jotka mahdollistavat liikkumisen ja jättämällä kenttien väliin suurempia vyöhykkeitä, joilla virkistyskäyttö ja metsästys ovat edelleen mahdollisia.

Aurinkopaneelien sijoittelulla mahdollisimman etäälle asutuksesta voidaan lieventää ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Alueen maisemoinnilla ja suojavyöhykkeillä voidaan lieventää ihmisiin kohdistuvia maisemavaikutuksia, jotka voivat vaikuttaa viihtyvyyteen ja aluetta virkistykseen ja metsästykseen käyttävien kokemukseen alueella liikkumisesta.

Terveys- ja turvallisuusvaikutukset ovat toiminnan aikana vähäisiä tai olemattomia, mutta huoli oman elinympäristön muuttumisesta voi aiheuttaa stressiä. Huolia voi lieventää avoimella tiedottamisella sekä vuorovaikutuksella paikallisten kanssa. Paikalliset tulee pitää ajan tasalla vaikutusten arviointiprosessista ja kertoa mahdollisista haittavaikutuksista sekä niiden lievennyskeinoista.

24.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat monimutkaisia, yksilöstä riippuen erilaisia syy-seuraussuhteita omaavia ja subjektiivisesta kokemuksesta sekä toimintaympäristöstä riippuvaisia. Tämän takia vaikutusten arviointi on haastavaa. Arvioinnissa joudutaan tekemään oletuksia ja yleistyksiä, jotka pohjautuvat muista vaikutusten arvioinneista, sidosryhmäyhteistyöstä, tutkimuskirjallisuudesta ja muista samankaltaisista hankkeista saatuihin tietoihin. Arvioinnissa käytetään muiden vaikutusarviointien tietoja ja tuloksia, jolloin niihin liittyvät epävarmuudet heijastuvat myös sosiaalisten vaikutusten arviointiin. Hankkeesta ei YVA-menettelyn yhteydessä ole järjestetty asukaskyselyä, jolloin paikallisilta saadut näkemykset ja palaute on kerätty järjestettyjen tupailtojen, YVA-ohjelman yleisötilaisuuden ja ohjelmasta annettujen mielipiteiden yhteydessä.

25 ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

25.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

25.1.1 Arviointimenetelmät

Vaikutuksia elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta. Vaikutusten arviointi elinkeinoelämään ja palveluihin on suoritettu asiantuntija-arviona hyödyntäen asiantuntijatietoa, laadittuja selvityksiä, muista vastaavanlaisista hankkeista saatua tietoa ja muita vaikutusten arviointeja. Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Muut elinkeinot ja toimijat eivät ole riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueella on vastaavaa toimintaa eivätkä muut toimijat (esim. raaka-aineiden, hyödykkeiden tuottajat) tai palveluiden tuottajat (esim. urakoitsijat, kuljetusyritykset) ole riippuvaisia hankkeen toteutumisesta. Hankealueen läheisyyteen on rakennettu tarvittava infra (esim. tiet ja muut kulkuyhteydet, vesi- ja viemäriverkostot, energiahuolto). Kohtalainen Muut elinkeinot ja toimijat ovat jonkin verran riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueella on jonkin verran vastaavaa toimintaa. Muut alueen toimijat tai palveluiden tuottajat ovat osittain riippuvaisia hankkeen toteutumisesta. Hankealueen läheisyyteen on pääosin rakennettu hankkeen edellyttämä infra. Suuri Muut elinkeinot ja toimijat ovat riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueella ei ole vastaavaa toimintaa ja alueen muut toimijat tai palveluiden tuottajat ovat täysin riippuvaisia hankkeen toteutumisesta. Hankealueen läheisyydessä ei ole käytettävissä hankkeen edellyttämää infraa.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Toiminta käyttää vain vähän muiden toimijoiden tuottamia palveluita. Toiminta ei edistä tai estä alueen, muiden elinkeinojen tai palveluiden kehittymistä. Tuotteelle on vähäistä kysyntää. Hankkeen työllistävät vaikutukset ovat vähäisiä.	Toiminta tarvitsee jonkin verran muiden toimijoiden tuottamia palveluita. Toiminta edistää tai estää alueen, muiden elinkeinojen tai palveluiden kehittymistä. Tuotteelle on jonkin verran kysyntää. Hankkeen työllistävät vaikutukset ovat keskisuuria.	Toiminta tarvitsee huomattavan määrän muiden toimijoiden tuottamia palveluita. Toiminnalla on huomattavat vaikutukset alueen, muiden elinkeinojen tai palveluiden kehittymiseen. Tuotteelle on olemassa suuri kysyntä. Hankkeen työllistävät vaikutukset ovat huomattavat.
Myönteinen		
Kielteinen		

25.2 Nykytila

Suunniteltu aurinkovoimala sijoittuu Etelä-Karjalan maakuntaan Lappeenrannan kaupunkiin Huuhansuon alueelle. Elinkeinoelämän ja palveluiden osalta nykytilan kuvaus perustuu Lappeenrannan seutukunnan (Lappeenranta, Lemi, Luumäki, Savitaipale ja Taipalsaari) elinkeinoelämän tilaa kuvaavaan aineistoon, kuten Tilastokeskuksen esittämiin tunnuslukuihin. Seutukuntiin jakaminen ei ole vuoden 2014 alusta alkaen ollut virallinen aluejako, mutta tilastoinneissa (esim. Euroopan Unionin aluejakotaso LAU 1 ja Suomen valtakunnalliset tilastoinnit) jakoa käytetään edelleen. Seutukuntien voidaan katsoa kuvaavan hyvin juuri alueellista elinkeinoelämän kehitystä. Lisäksi tarkastellaan Työ- ja elinkeinoministeriön keväällä 2024 julkaisemia Etelä-Karjalan alueellisia kehitysnäkymiä (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024). Julkaisu tarjoaa ELY-keskusten ja keskeisten aluekehittäjien kanssa muodostetun näkemyksen maakuntien nykytilasta ja lähitulevaisuuden näkymistä.

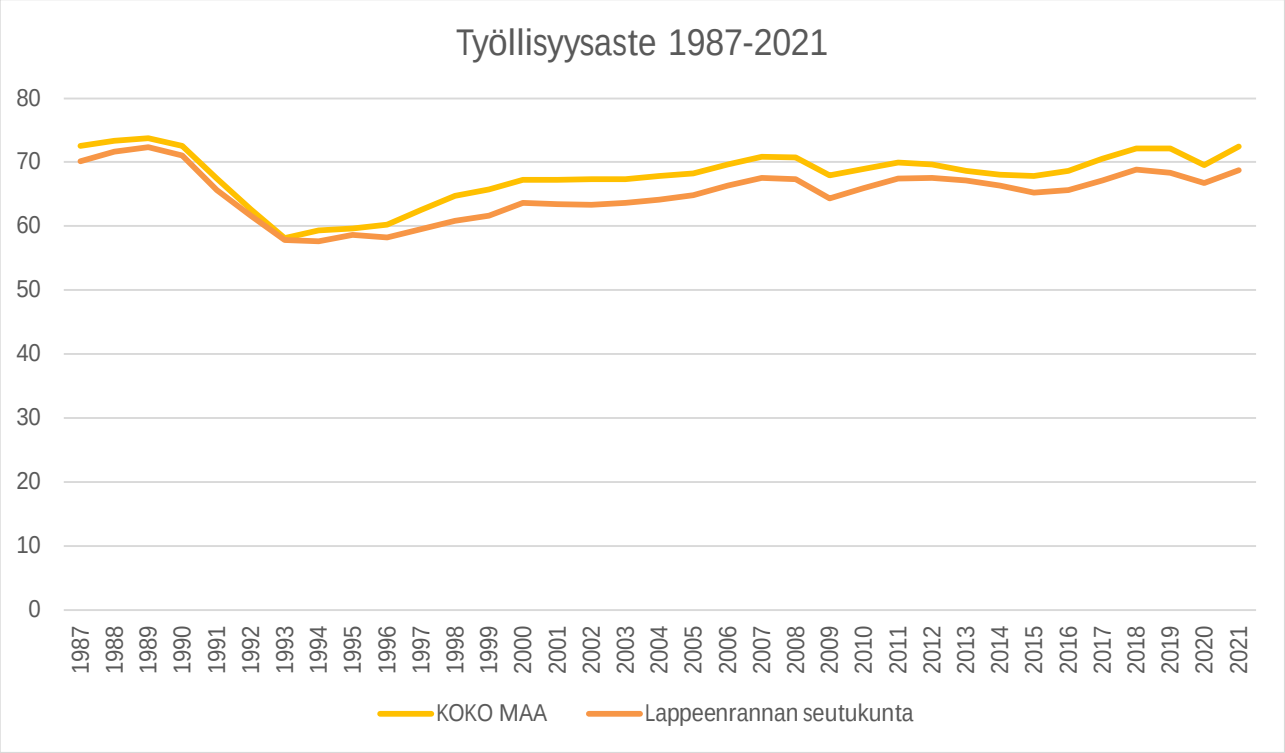
Lappeenrannan seutukunnan elinkeinorakenne on koko maan tavoin palveluvaltainen. Palvelusektorin osuus työpaikoista on koko maan vertailuarvoon nähden noin 0,5 %-yksikköä pienempi. Alkutuotannon osuus työpaikoista on sama kuin koko maan keskiverto. Jalostussektorin työpaikkojen määrä on koko maan keskiarvoa hieman korkeampi, noin 0,4 %-yksikköä. (Taulukko 61)

Taulukko 61. Lappeenrannan seutukunnan ja koko maan elinkeinoelämän avainlukuja (Tilastokeskus, 2024).

Alue	Väkiluku (2022)	Työpaikat % (2021)			Työllisyysaste % (2021)	Työttömyys % (2021)
		Alkutuotanto	Jalostus	Palvelut		
Lappeenrannan seutukunta	87 772	2,6	21,6	74,5	70,3	11,0
Suomi (koko maa)	5 563 970	2,6	21,2	75,0	73,7	10,2

Lappeenrannan seutukunnan merkittävimpiä työllistäjiä ovat mm. Saimaan tukipalvelut Oy, Meidän IT ja talous Oy, Visma Solutions Oy, Kaiku24 Oy ja Etelä-Karjalan Osuuskauppa. (Finder, 2024).

Pidemmän aikavälin osalta on tarkasteltu työllisyysasteen kehitystä Lappeenrannan seutukunnassa ja verrattu sitä koko maan työllisyysasteen kehitykseen (Kuva 110). Tarkastelujaksolla (1987–2021) seutukunnan työllisyysaste seuraa pääpiirteittäin koko maan kehitystä. Koko tarkastelujaksolla seutukunnan työllisyysaste on ollut keskimäärin 2,7 % alhaisempi koko maan työllisyysasteeseen verrattuna.



Kuva 110. Työllisyysasteen (%) kehitys Lappeenrannan seutukunnassa ja Suomessa (Tilastokeskus, 2024).

Työ- ja elinkeinoministeriön (2024) selvityksen mukaan Etelä-Karjalassa sijaitsee yksi Euroopan merkittävimmistä metsäteollisuuden keskittymistä, jonka jatkuva uudistuminen on yhä keskeinen kysymys alueen taloudelle. Metsäteollisuuden osuus maakunnan tuotannosta, arvonlisästä, työllisyydestä ja investoinneista on moninkertainen verrattuna muiden maakuntien keskiarvoihin. Alueen muita vahvoja toimialoja on mm. koneiden ja laitteiden korjaus sekä varastointi- ja liikennepalvelut, jotka liittyvät tiiviisti metsäteollisuuteen. Lisäksi matkailu, ICT-ala sekä ympäristö- ja energia-ala ovat vahvoja toimijoita. Lappeenrannan seudulla elinkeinorakenne on monipuolisempi kuin Imatran seudulla.

Tulevaisuuden haasteet Etelä-Karjalassa liittyvät elinvoimaisuuden vahvistamiseen, osaamisen kehittämiseen, työvoiman saatavuuteen sekä osaamispohjaisten kasvuyritysten globaaleihin talouskasvun mahdollisuuksiin. Alueen yrityskenttä koostuu pääosin mikro- ja pienyrityksistä sekä teollisuuden suuryrityksistä. Yksi merkittävistä haasteista on houkutella uusia yrityksiä sijoittumaan maakuntaan, mikä vaatii eri elinkeinotoimijoiden tiivistä yhteistyötä ja koordinointia. Viime vuonna maakunnan väestö väheni noin 160 henkilöllä, kuitenkin runsas nettomaahanmuutto on vähentänyt väestökatoa aiempiin vuosiin verrattuna. Väestökehitys oli negatiivista kaikissa Etelä-Karjalan kunnissa lukuun ottamatta Lappeenrantaa ja Taipalsaarta. Alueen elinvoimaa ja houkuttelevuutta edistää arvostettu Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto (LUT). (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024)

Yleinen taloudellinen tilanne jatkaa epävarmuuden aiheuttamista yritystoiminnassa sekä kuluttajien käyttäytymisessä. Inflaatio on ollut laskusuunnassa, ja korkojen ennustetaan laskevan selkeämmin loppuvuoden aikana. Kevään työtaistelut heikentävät monien teollisuus- ja logistiikkayritysten taloudellista asemaa. Raaka-aineiden hinnat ovat osittain taantuneet, mutta pysyvät vielä korkealla tasolla. Talouden epävarmuus heijastuu elinkeinoelämään monin tavoin ja vaikuttaa useisiin toimialoihin. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024)

Rajatilanteen monet vaikutukset ovat heikentäneet alueen taloutta. Itäiseen Suomeen kohdistuvia panostuksia tulisi huomioida sekä kansallisella että EU-tasolla elinvoiman turvaamiseksi. Venäjän hyökkäyssodan suorat vaikutukset ovat yhä merkittäviä, vaikuttaen metsäteollisuuden lisäksi myös matkailuun, palveluihin ja logistiikkaan. Nämä vaikutukset näkyvät voimakkaammin niin Imatran seudulla kuin Lappeenrannassa. Tämän takia loppuvuonna 2023 valtioneuvosto myönsi 100 000 euroa tukea Imatran seudulle paikallisen äkillisen rakennemuutoksen hallintaan. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024)

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 62) on esitetty Lappeenrannan seutukunnan kehitysnäkymiä elinkeinoelämän ja yritystoiminnan, työttömyyden määrän ja rakenteen sekä työvoiman saatavuuden osalta. Elinkeinoelämän ja yritystoiminnan tilanteen ennakoidaan parantuvan seuraavan vuoden aikana. Työttömyyden määrän ja rakenteen ja työvoiman saatavuuden arvioidaan pysyvän ennallaan seuraavan vuoden aikana.

Taulukko 62. Lappeenrannan seutukunnan kehitysnäkymät (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024).

Lappeenrannan seutukunta Lappeenranta, Lemi, Luumäki, Savitaipale, Taipalsaari	Tilanne nyt verrattuna vuoden takaiseen	Tilanne 6 kk kuluttua verrattuna nykyhetkeen	Tilanne 12 kk kuluttua verrattuna nykyhetkeen
Elinkeinoelämä ja yritystoiminta	–	0	+
Työttömyyden määrä ja rakenne	–	0	0
Työvoiman saatavuus	0	0	0

Arviointiasteikko: (++) paljon parempi, (+) parempi, (0) ennallaan, (-) heikompi, (--) paljon heikompi)

Matkailu alueella on vahvinta noin 13 km päässä hankealueesta Lappeenrannan keskustassa ja sen lähiympäristössä, etenkin sataman alueella. Lappeenranta tunnetaan Suomen ilmastopääkaupunkina, historiallisesta linnoituksesta, luontokohteista sekä Saimaan kanavasta. (Lappeenranta, 2024).

Elinkeinotoiminta hankealueella ja sen lähiympäristössä koostuu sahatavaran tuotannosta, metsätalousmetsästä, maataloudesta sekä lopetetusta turvetuotannosta. Myös hankealueella on vanhaa turvetuotantoaluetta.

25.3 Vaikutusten arviointi

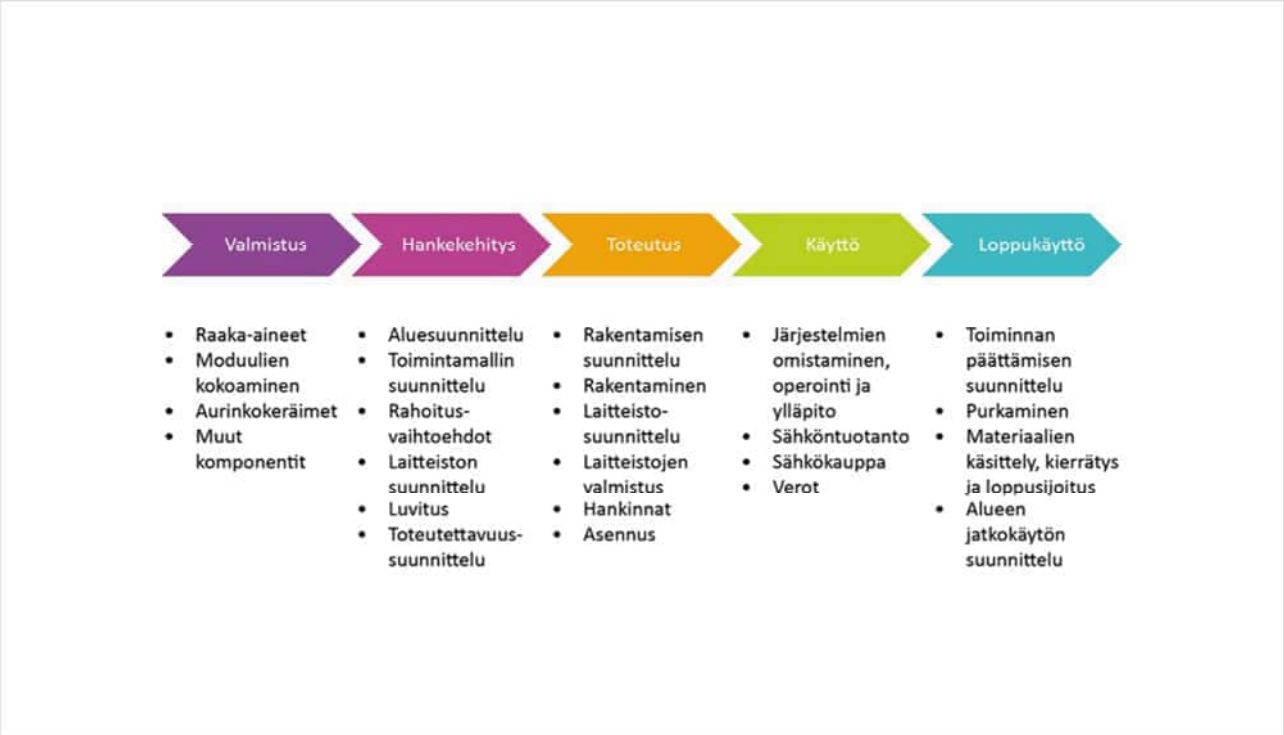
25.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten vaikutuksia elinkeinoelämään ja palveluihin ei muodostu. Vaikutuksia voidaan pitää osin negatiivisena, sillä hankkeen toteuttamisesta johtuvat positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten sillä ei ole vaikutuksia elinkeinoelämään ja palveluihin.

25.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Teollisen mittakaavan aurinkovoimahankkeista muodostuu suoria ja välillisiä vaikutuksia talouteen. Muodostuvien vaikutusten tarkastelussa on hyödynnetty aurinkovoimahankkeen yksinkertaistettua arvoketjua (Kuva 111).



Kuva 111. Aurinkovoimahankkeen yksinkertaistettu arvoketju (Muokattu lähteestä: Juntunen, 2014).

Hankealueelle tehtävän investoinnin vaikutukset käynnistyvät jo aurinkokennoissa tarvittavien raaka-aineiden, aurinkokennojen ja muiden komponenttien hankinnan, valmistamisen ja kokoonpanon myötä. Hankekehitys edellyttää erilaisten suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden hankintaa.

Muiden elinkeinojen harjoittaminen hankealueella estyy. Toiminnasta ei lähtökohtaisesti muodostu haittaa hankealueen ulkopuolisen lähiympäristön elinkeinoille. Potentiaalisia negatiivisia vaikutuksia muodostuu paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, sillä aurinkovoimaloiden paneelialueet vievät metsä- ja maatalouden sekä luonnonmatkailun maapinta-alaa. Käytetty maapinta-ala muuttuu energiantuotantoalueeksi eikä sitä voi enää hyödyntää muissa käyttötarkoituksissa.

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisessa hyödynnetään useita työvoimavaltaisia palveluita sekä suoraan että välillisesti. Merkittävimmät ovat järjestelmien suunnittelusta ja asennuksesta sekä komponenttien valmistuksesta ja kokoonpanosta syntyvät työllisyysvaikutukset. Aluetaloudellinen vaikuttavuus näkyy jo suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa. Hankkeen vaikutuksia syntyy aurinkokennoissa tarvittavien raaka-aineiden, aurinkokennojen ja muiden komponenttien hankinnan, valmistamisen ja kokoonpanon myötä. Luonnonvarojen hyödyntäminen ja maa- ja metsätalouden harjoittaminen keskeytyy hankealueella. Aurinkovoimakenttää varten parannettavat ja rakennettavat tiet ja risteykset parantavat alueen saavutettavuutta. Rakentaminen on työvoimavaltaista, jolloin vaikutukset näkyvät erityisesti rakennusalan työntekijöiden kysynnässä sekä tarvittavien palveluiden, koneiden, laitteiden, rakennusmateriaalien ja aurinkovoimakomponenttien kuljetusten kysynnässä.

Toiminta

Toiminnan aikana elinkeinoelämään kohdistuu vaikutuksia aurinkovoimalan operoinnista, ylläpidosta, sähköverkon ja teiden ylläpidosta sekä tuotetusta sähkön myynnistä. Aurinkovoimaloiden huoltoväli on pitkä, mutta tarkastuksia suositellaan tehtävän vähintään kerran vuodessa ja usein huoltoja tehdäänkin 2–3 kertaa kuukaudessa. Huoltotoimenpiteistä aiheutuvat aluetaloudelliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Aurinkovoiman tuotantoalueella muiden elinkeinojen harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyy. Aurinkovoima-alue vähentää metsätalouden käytössä olevaa maa-alaa. ulkopuoliseen lähiympäristöön ei aiheudu rajoittavia vaikutuksia elinkeinojen harjoittamiselle.

Aurinkovoimalasta maksetaan kiinteistöveroa sekä maanvuokria. Hankevaihtoehdossa VE1 maanvuokrat hankealueelle ovat vuositasolla noin 850 000 eur, jolloin 30 vuoden aikana alueelle maksettavat vuokrat (ilman indeksitarkistuksia arvioituna) ovat noin 25 Meur. Kiinteistöverokertymän arvioidaan 30 vuoden toiminta-aikana olevan yhteensä noin 40 Meur.

Muita verotuloja voimalan toiminnasta ja siihen liittyvästä työllisyydestä saadaan yhteisö-, kunnallis- ja tuloveroista. Saatavat verotulot tukevat kunnan elinvoimaisuutta.

Hankkeen aurinkovoimaosuus tukee myös alueellista energiaomavaraisuutta, uusiutuvien energialähteiden käyttöä, hajautettua energiantuotantoa sekä mahdollisia myönteisiä imagovaikutuksia.

Sähkönsiirron suunnittelusta, voimajohtojen materiaalien hankkimisesta, rakentamisesta ja ylläpidosta syntyy työllistäviä vaikutuksia. Nämä vaikutukset jäävät paikallisesti kuitenkin vähäisiksi niiden vaatimien erikoisosaamisen ja -kaluston takia. Voimajohtojen rakentaminen voi luoda työllistymismahdollisuuksia paikallisille yrityksille monilla eri aloilla, kuten majoitus- ja

ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä sekä kuljetuksissa. Tämä tarjoaa paikallisille yrityksille mahdollisuuden hyötyä hankkeesta suoraan. Voimajohtojen käytönaikainen huolto ja kunnossapito, kuten kasvuston käsittely, voi myös työllistää paikallisia toimijoita. Käytönaikaiset työt ovat usein säännöllisiä ja jatkuvia, mutta ne eivät välttämättä vaadi yhtä suurta työvoimaa kuin rakentamisen aikana.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyminen aiheuttaa elinkeinoelämälle ja palveluille samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaihe. Aurinkovoimalat puretaan ja toimitetaan käsittelyyn, josta kierrätettävissä olevat materiaalit päätyvät takaisin kiertoon ja loppusijoitettavat materiaalit jätteenkäsittelyyn. Toiminnan päättymisen jälkeen hankealuetta voidaan käyttää muiden elinkeinojen harjoittamiseen.

Vaihtoehdon VE1 vaikutus elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu keskisuureksi ja myönteiseksi. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle, lisää työpaikkojen määrää sekä vastaa kansallisiin ja alueellisiin ilmastotavoitteisiin.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu pieniksi ja myönteisiksi.

25.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin ovat aiemmassa kappaleessa kuvatun vaihtoehdon VE1 kaltaiset, mutta käytettävä pinta-ala aurinkopaneeleille on pienempi.

Hankevaihtoehdossa VE2 maanvuokrat hankealueelle ovat vuositasolla noin 480 000 eur, jolloin 30 vuoden aikana alueelle maksettavat vuokrat (ilman indeksitarkistuksia arvioituna) ovat yhteensä noin 15 Meur. Kiinteistöverokertymän arvioidaan 30 vuoden toiminta-aikana olevan yhteensä noin 34 Meur.

Vaihtoehdon VE2 vaikutus elinkeinoihin ja palveluihin on aiemmassa kappaleessa kuvatun vaihtoehdon VE1 kaltainen. Vaikutukset on arvioitu keskisuuriksi ja myönteisiksi.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu pieniksi ja myönteisiksi.

25.3.4 Yhteisvaikutukset

Huuhansuon-Suurisuon aurinkopaneelialueen ympäristöön korkeintaan 20 km etäisyydelle suunnitellaan Lappeenrantaan aurinkovoimalaa ja metanolin tuotantolaitoshanketta. Viereiseen Luumäen kuntaan suunnitellaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanketta sekä kuntarajalle

Palanutkankaalle kahta aurinkovoimahanketta. Palanutkankaan hankkeet toteutetaan aivan Huuhansuon hankkeen välittömän lähteisyyteen. Näistä hankkeista aiheutuu yhteisiä myönteisiä vaikutuksia alueen elinkeinoelämään ja palveluihin.

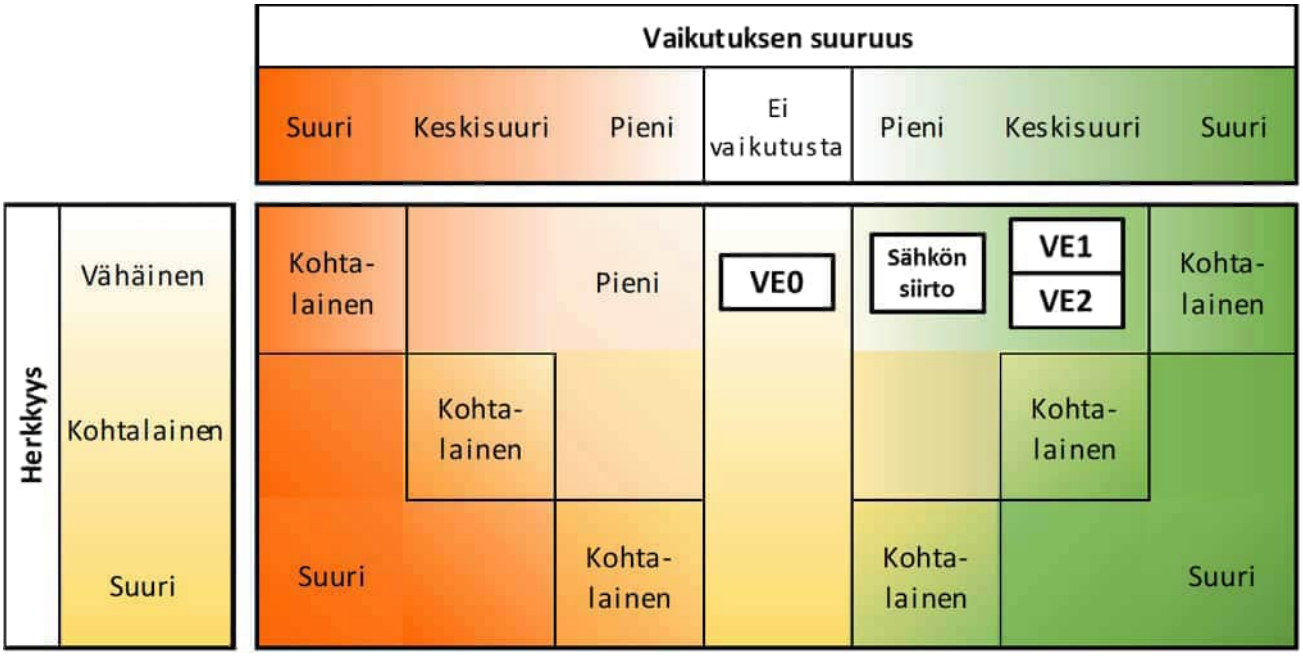
Hankkeiden toteutuessa kiinteistöverotulot Lappeenrannan kaupungille ja Luumäen kunnalle ovat merkittävät. Hankkeiden toteutuminen vaikuttaisi myönteisesti alueen elinvoimaan, työllisyyteen ja yritystoimintaan. Vaikutukset näkyvät monella eri toimialalla yllä kuvattujen vaihtoehtojen kaltaisesti.

Hankkeiden toteutuessa rajoittavat ja haitalliset metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset moninkertaistuvat verrattuna pelkän Huuhansuon hankkeen toteutumiseen. Hankkeiden myötä metsätalouskäytöstä poistuu alueita ja puustoa joudutaan poistamaan erityisesti rakentamisvaiheessa sekä aurinkovoima-alueilta että sähkönsiirron vaatimilta maa-alueilta. Tuotannon purkamisen jälkeen suurin osa alueista voi palautua takaisin metsätalouden käyttöön.

25.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu vaikutuksia nykytilaan verrattuna, mutta mahdolliset myönteiset vaikutukset hankkeen toteuttamisesta jäävät toteutumatta. Elinkeinoelämän ja palveluiden nykytilan herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu keskisuuriksi ja myönteisiksi. Sähkönsiirrosta muodostuvat vaikutukset on arvioitu pieniksi ja myönteisiksi.

Kokonaisuudessaan aurinkovoimatuotannon ja sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys on pieni ja myönteinen. Hanke vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, tuo uutta toimintaa alueelle sekä lisää työpaikkojen ja paikallisten palveluiden kysyntää. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouteen vähentäen niissä käytettävän maa-alan määrää.



25.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Aurinkovoimalan tarvitsevat maa-alat muuttuvat hankkeen myötä energiantuotantoalueeksi ja muu käyttö loppuu. Alueen maanomistajat saavat vuokratuloja aurinkovoimalan käyttämästä maa-alasta. Teollisen mittakaavan aurinkovoimalan rakentamisesta ei ole juurikaan taloudellista haittaa. Aurinkovoimalan käyttöiän päättyessä voimalan purku tulee suorittaa ammattitaitoisesti aiheuttamatta ympäristövahinkoja ja käytetyt materiaalit tulee kierrättää. Haitallisten vaikutusten muodostumista voidaan lieventää hyvällä tiedottamisella ja vuorovaikutuksella asianosaisten kesken. Toimintojen yhteensovittamiseen pyrkiminen vuorovaikutuksen keinoin voi auttaa lieventämään haitallisia vaikutuksia.

25.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuva vaikutusten arviointi on tehty yleisellä tasolla hyödyntäen paikallista ja kansallista aineistoa esimerkiksi työllisyysluvuista, alueen elinkeinoista sekä aurinkovoiman aluetaloudellisista vaikutuksista tehtyjä aineistoja ja tutkimuksia.

Työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa se, miten Etelä-Karjalassa paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palveluitaan hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheissa.

Lisäksi elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset ovat riippuvaisia myös laajemmista vaikeasti ennustettavissa olevista kansallisista ja kansainvälisistä ilmiöistä, talouden suhdannevaihteluista ja riskeistä, jotka heijastuvat myös paikalliselle tasolle. Koronapandemia, Ukrainan sota ja niistä liikkeelle lähteneet energiakriisi sekä elinkustannusten ja raaka-aineiden hintojen nousu ovat ajankohtainen esimerkki laajemmista ilmiöistä, jotka koskettavat elinkeinoelämää ja palveluita.

26 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

26.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

26.1.1 Lähtötiedot

Luonnonvarojen hyödyntämisen nykytilan kuvaus sekä vaikutusten arviointi perustuvat käytössä olleeseen aineistoon, kuten hankekuvaukseen, vastaaviin aiempiin hankkeisiin sekä aihepiiriin liittyviin olemassa oleviin kirjallisuusaineistoihin, joista osa on listattuna alla.

- Aurinkopaneeli. (2024). Aurinkopaneelin rakenne.
- European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Bobba, S., Carrara, S., Huisman, J., Mathieux, F. & Pavel, C. (2020). Critical raw materials for strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study.
- Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2022). Sekä uusiutumattomien että uusiutuvien luonnonvarojen käytöllä on rajansa.
- Motiva. (2024a). Auringosta sähköä.

26.1.2 Arviointimenetelmät

Arvioinnin kohteena on ollut aurinkopaneelialue ja sen ulkopuolinen lähiympäristö. Vaikutusten arviointi ja tarkastelu on tehty hankkeen koko elinkaaren ajalle. Aurinkopaneelialueen ja sen ympäristön nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavassa.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Alueella on käytettävissä runsaasti maanrakentamiseen soveltuvia materiaaleja. Alueen käyttö luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten marjastamiseen, sienestämiseen tai metsätalouteen, on vähäistä. Kohtalainen Alueella on käytettävissä kohtalainen määrä maanrakentamiseen soveltuvia materiaaleja. Alueen luonnonvaroja käytetään jonkin verran. Suuri Alueella on tarvetta tai pulaa maanrakentamiseen soveltuville materiaaleille. Alueen luonnonvaroja käytetään laajalti.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Toiminnassa tarvitaan pieniä määriä luonnonvaroja, kuten maa-aineksia tai energiaa. Toiminta korvaa pienen määrän luonnonvaroja lyhyessä ajassa (alle vuosi).	Toiminnassa tarvitaan jonkin verran luonnonvaroja. Toiminta korvaa luonnonvaroja keskipitkällä ajalla (1–5 vuotta).	Toiminnassa tarvitaan huomattava määrä luonnonvaroja. Toiminta korvaa luonnonvaroja pitkällä aikavälillä (yli 5 vuotta).
Myönteinen		
Kielteinen		

26.2 Nykytila

26.2.1 Yleistä luonnonvaroista

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa syntyvää ja olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään. Luonnonvarat voidaan jakaa uusiutumattomiin ja uusiutuviin luonnonvaroihin. Uusiutuvia luonnonvaroja ovat mm. tuuli-, aurinko- ja vesivoima. Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat esim. fossiiliset polttoaineet, metallit ja mineraalit. Uusiutumattomien luonnonvarojen hyödyntämisellä on rajansa, mutta niin voi olla myös uusiutuvien luonnonvarojen käytöllä, sillä niiden käyttö voi hävittää hiilinieluja, aiheuttaa päästöjä ja köyhdyttää luonnon monimuotoisuutta. Luonnonvarat voivat olla myös aineettomia. (Suomen ympäristökeskus, 2022.)

26.2.2 Luonnonvarat ja niiden hyödyntäminen aurinkopaneelialueella

Aurinkopaneelialueella sijaitseva Huuhansuo on käytöstä poistunut turvetuotantoalue. Valtaosa aurinkopaneelialueesta on metsäojitettua turvemaata, jolla on havupuuvaltaista talousmetsää. Lisäksi pohjoisosiin sijoittuu maa-ainesten ottoalueita ja suoalueita. Aurinkopaneelialueen tiestön rakentaminen tulee vaatimaan kivimurskeen käyttöä, kun tiestöä rakennetaan. Alueella ei ole tarkoitus tehdä merkittäviä massanvaihtoja tai ylimääräisiä kaivuutöitä.

Luonnonvarojen hyödyntäminen aurinkopaneelialueella ja sen lähiympäristössä muodostuu pääosin jokaisenoikeudella tapahtuvasta virkistyskäytöstä (marjastus, ulkoilu, sienestys), metsästyksestä, soranottotoiminnasta sekä elinkeinotoiminnasta (metsätalous). Alueen luonnonvaroihin kuuluvat siis metsät, niiden puusto ja muu kasvillisuus sekä riistaeläimet. Myös lähialueiden vesistöjen kalasto kuuluu osaltaan alueen luonnonvaroihin. Aurinkopaneelialueen pohjois- ja luoteisosassa kulkevan reunamuodostuman pohjavesivarat lasketaan myös uusiutuviksi luonnonvaroiksi. Aurinkopaneelialueella ei ole nykytilassa muuta alueen luonnonvaroja elinkeinotoiminnassa hyödyntävää toimintaa.

Aurinkopaneelialueen ja sen ulkoisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta luonnonvarojen nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä alueen luonnonvaroja hyödynnetään jonkin verran. Luonnonvarojen hyödyntäminen aurinkopaneelialueella ja sen lähiympäristössä muodostuu pääosin jokaisenoikeudella tapahtuvasta virkistyskäytöstä (marjastus, ulkoilu, sienestys), metsästyksestä, soranottotoiminnasta sekä elinkeinotoiminnasta (metsätalous). Alueella ei ole vielä tehty pohjatutkimuksia tämän hankkeen myötä, joten hyödynnettävistä maamateriaaleista ei ole tietoa.

26.3 Vaikutusten arviointi

26.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Alue säilyy toistaiseksi nykytilassa. Alue säilyy jatkossakin metsätalous- ja virkistyskäytössä eikä sille kohdistu maankäytön muutoksia tai rakentamista.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia siten voi syntyä. Vaikutuksia ei aiheudu luonnonvarojen hyödyntämiselle nykytilaan verrattuna. Alueella voidaan harjoittaa kuitenkin muuta toimintaa, kuten metsätaloutta, maa-ainesten ottoa tai -louhintaa, joilla voi olla vaikutuksia alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen, esim. virkistyskäytön näkökulmasta.

26.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Raaka-aineet ja rakentaminen

<u>Rakentaminen</u>

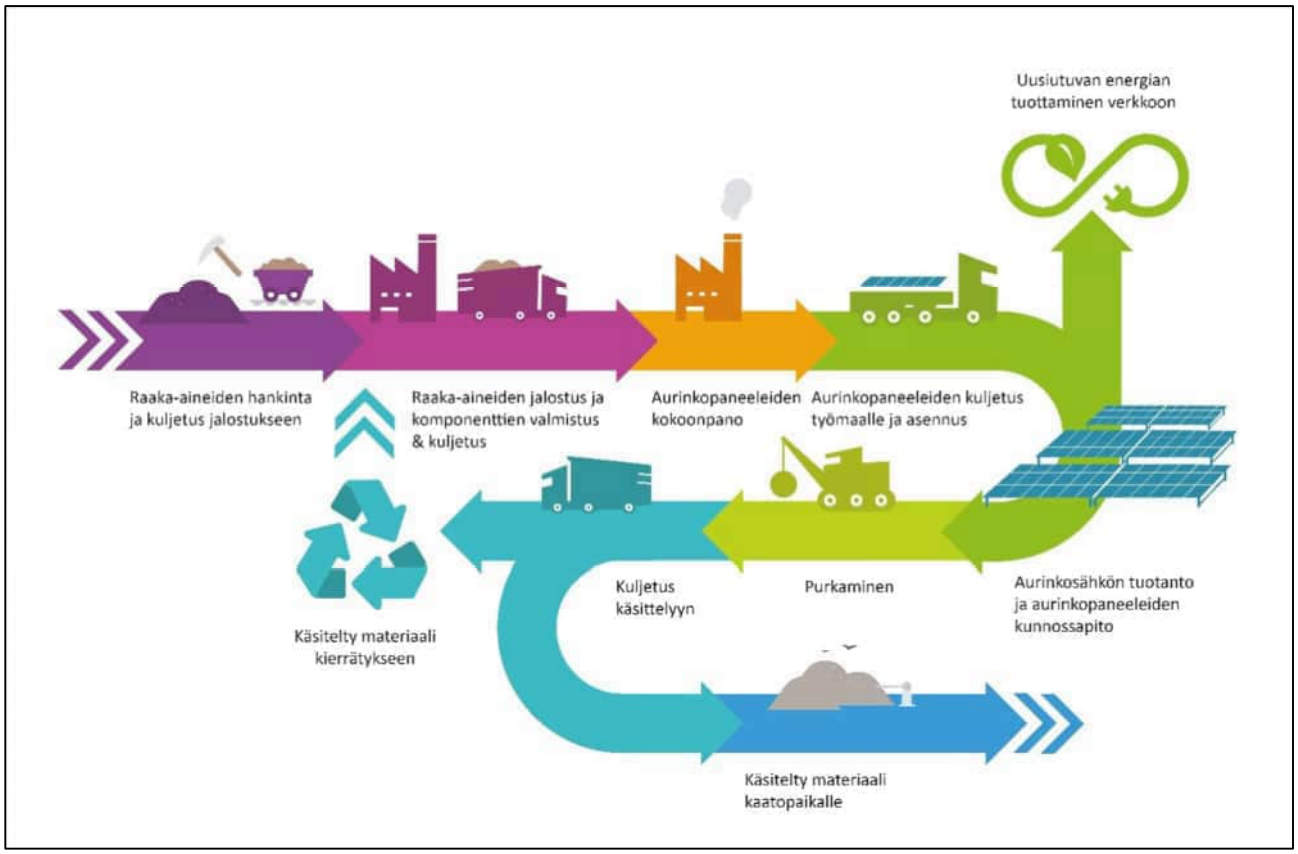
Aurinkovoimalan rakentamisen ensimmäiset vaiheet ovat puuston poisto ja tieyhteyksien rakentaminen. Olemassa olevaa tieverkostoa tarvittaessa vahvistetaan. Tieverkko toteutetaan tarvittavilta osin (kuten suoalueille) geoverkkorakenteilla, jolloin tiestön kantavuus saavutetaan ilman merkittäviä massanvaihtoja. Geoverkon päälle rakennetaan tierakenne soveltuvasta kiviaineksesta. VE1 alueen tieverkko kattaa noin 65 km tietä, jolloin tiepohjan alle tarvitaan n. 143 000 m^3 kiviainesta. Teiden rakentamisen yhteydessä toteutetaan myös tarvittavat vesien johtamis- ja hallintarakenteet. Tämän jälkeen rakennetaan paneelien ja muuntamoiden perustukset sekä kaapeliyhteydet ja viimeisenä toteutetaan voimalan maanpäällisten osien (kuten paneelit ja niiden telineet) asennukset. Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, joka vaatii kaapelilinjojen rakentamista. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Aurinkopaneelialueen pohjoisosiin sijoittuvat maa-ainesten ottoalueet tulevat poistumaan käytöstä hankkeen myötä ja alueet korvataan aurinkovoimapuistoilla.

Rakentaminen edellyttää erilaisia materiaaleja, kuten kivimursketta. Rakentamisessa tarvittavat maa- ja kiviainekset hankitaan lähtökohtaisesti olemassa olevilta luvitetuilta ottoalueilta. Rakentaminen vaatii myös työkoneiden ja -laitteiden käyttöä, jotka kuluttavat fossiilisia polttoaineita. Rakentamisen aikana vaikutuksia muodostuu myös aurinkopaneelialueen sekä sen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen. Rakentamisen aikana metsää raivataan ja alueelle rakennetaan tieyhteyksiä. Rakentamisesta muodostuu esim. melu- ja pölyvaikutuksia, mitkä voivat heikentää lähialueen jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä joko suoraan tai välillisesti. Rakentamisesta aiheutuva melu- ja pölyhaitta sekä kasvillisuuden ja puuston poisto voivat vaikuttaa alueella harrastettavaan metsästykseen, sienestykseen, marjastukseen sekä metsätalouteen. Riistaeläinten kulkureiteistä riippuen aurinkovoimapaneeleilla voi olla haitallisia vaikutuksia metsästykseen. Maakaapeleiden rakentamisen vaikutus kohdistuu pääsääntöisesti jo muutoinkin teiden reunavaikutuksen alaisena olevaan, luonnontilaltaan muuttuneeseen ympäristöön.

Rakentamisen aikana mahdolliset polttoaine- ja öljyvuodot sekä onnettomuudet voivat aiheuttaa muutoksia maaperän tilaan ja näin ollen välillisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan maaperän kautta pohja- ja pintavesiin.

Aurinkopaneeleiden raaka-aineet

Aurinkopaneelien tuottaminen vaatii raaka-aineita ja materiaaleja, eli niiden valmistaminen kuluttaa luonnonvaroja. Aurinkoenergian merkittävimmät haasteet luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta liittyvät aurinkopaneeleiden elinkaaren alkuun (Kuva 112). Jalostetuista raaka-aineista tuotetaan komponentteja ja materiaaleja aurinkopaneeleihin. Kokoonpanon jälkeen aurinkopaneelit kuljetetaan aurinkopaneelialueelle asennettaviksi, jossa toiminnan aikana tuotetaan uusiutuvaa sähköä verkkoon. Toiminnan aikana käytetään vähäisiä materiaaleja huoltotoimenpiteissä.



Kuva 112. Aurinkopaneeleiden yksinkertaistettu elinkaari.

Haasteet liittyvät aurinkokennojen valmistuksessa hyödynnettävien materiaalien tuotannon ekologisuuteen ja kriittisten materiaalien riittävyyteen. Kriittisillä ja strategisilla materiaaleilla on erityistä taloudellista ja teollista merkitystä Euroopassa. Aurinkopaneeleiden valmistuksessa tarvitaan mm. puolijohdemateriaaleja, alumiinia ja piidioksidia. (European Commission, 2020.) Yleisimmät raaka-aineet ja niiden sovellukset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 113).

Kemiallinen merkki	Materiaali	Käyttökohde	Kriittisyys
Al	Alumiini	Paneelien kehyksissä, inverttereissä tai jalustoissa	Strateginen materiaali
Fe	Rauta	Terässeoksissa eri osissa ja paneeleiden kiinnitysjärjestelmissä	
Pb	Lyijy	Seoksissa, joissa on tinaa. Mm. sähköpiirien juotokset ja liityntäjohdot	
Ni	Nikkeli	Galvanoinnissa tai ruostumattomasta teräksestä valmistetuissa kehyksissä, kiinnikkeissä ja liittimissä	Strateginen materiaali
Zn	Sinkki	Läpinäkyvänä johtavana oksidina aurinkokennoissa	
B	Boori	Dopanttina piipohjaisten kiekkojen hilaristikoissa	Strateginen materiaali
Ge	Germanium	Puolijohteena (multi-junction) kennoissa	Strateginen materiaali
Si	Pii	Puolijohteena kiteisissä tai amorfisissa kennoissa	
Ag	Hopea	Kiteisten kennojen etu- tai takapuolella johdinmateriaalina	
Cu	Kupari	Käytetään johdoissa, kaapeleissa sekä inverttereissä	Strateginen materiaali
Ga	Gallium	Dopanttina puolijohteissa	Strateginen materiaali
In	Indiumi	Indiumtinaoksidin johtavana kerroksena	
Mo	Molybdeeni	Ruostumattomissa teräskehyksissä	
Sn	Tina	Lyijyn kanssa juottamiseen tai inidiumin kanssa johtavissa kerroksissa (ITO)	

Kuva 113. Yleisimmin aurinkopaneeleiden valmistuksessa käytettäviä materiaaleja (Muokattu lähteistä: Eurooppa-neuvosto ja Euroopan unionin neuvosto, 2024; European Commission, 2020).

Ulkoinen sähkönsiirto: pohjoinen (VE1a) tai eteläinen (VE1b) reitti

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona nykyistä Fingridin johtokäytävää hyväksikäyttäen, joko pohjoista (VE1a) tai eteläistä (VE1b) reittiä pitkin. Fingridin johtokäytäviä on jo valmiiksi raivattu puuston osalta, mutta uusien pylväiden asennus vaatii kuitenkin lisäraivausta, jotta riittävä johtoaukeaman leveys saavutetaan.

Pohjoinen reitti (VE1a) kulkee luokitellun pohjavesialueen läpi. Rakentaminen voi aiheuttaa välillisiä vaikutuksia pohjaveteen, jolloin sen hyödyntäminen esim. talousvetenä voi estyä tai rajoittua hetkellisesti.

Eteläinen reitti (VE1b) kulkee metsä- ja peltoalueiden läpi. Rakentaminen kohdistuu siis osaltaan jo valmiiksi muokattuun, ei luonnontilaiseen, ympäristöön.

Ulkoisella sähkönsiirrolla saattaa olla kielteisiä vaikutuksia riistaeläinten käyttäytymiseen ja liikkumiseen. Riistaeläimien tiedettyjä ja tunnistettuja kulkureittejä pystytään normaalisti

hyödyntämään metsästyksessä. Ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen voi myös vaikuttaa kielteisesti alueen virkistyskäyttöön, esimerkiksi marjastukseen ja sienestykseen, sekä kulkureitteihin mm. rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen ja liikenteen vuoksi.

Toiminta

Hankkeen mukainen toiminta perustuu auringon säteilyenergian hyödyntämiseen. Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke arvioitu vuotuinen sähköntuotantokapasiteetti on VE1 kohdalla 729 454 MWh ja VE2 kohdalla 398 536 MWh (ks. Kuva 46)

Toiminnan aikana vaikutuksia aurinkopaneelialueen ja sen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu, kun alueen maankäyttö muuttuu rakentamattomasta alueesta aurinkovoimapuistoksi. Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen estyy. Lisäksi vaikutuksia saattaa muodostua ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen. Paikoittain marjastus-, sienestys- ja metsästysmahdollisuudet saattavat heikentyä.

Toiminnan aikana vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voi aiheutua häiriö- ja poikkeustilanteissa. Onnettomuuksien seurauksena sammutuskemikaaleja voi päästä ympäristöön, jolloin se voi vaikuttaa alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen, esim. virkistyskäyttömielessä. Onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana. Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan loputtua, aurinkovoimaoperaattori ennallistaa alueen takaisin alkuperäiseen tilaan. Maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Ulkoinen sähkönsiirto jätetään paikoilleen. Paneelien paalutus ja kaapeloinnit poistetaan. Puretut paneelit voidaan myydä jälkimarkkinoilla, mutta tavanomaisempaa on, että paneelit viedään käsiteltäväksi, jonka myötä osa materiaaleista päätyy kierrätykseen tai uusiokäyttöön ja loput loppusijoitukseen. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen kuin rakennusvaiheessa mutta vaikutukset ovat lievempiä, koska merkittävimmät rakennustoimenpiteet, kuten tiestön rakentaminen, on jo tehty.

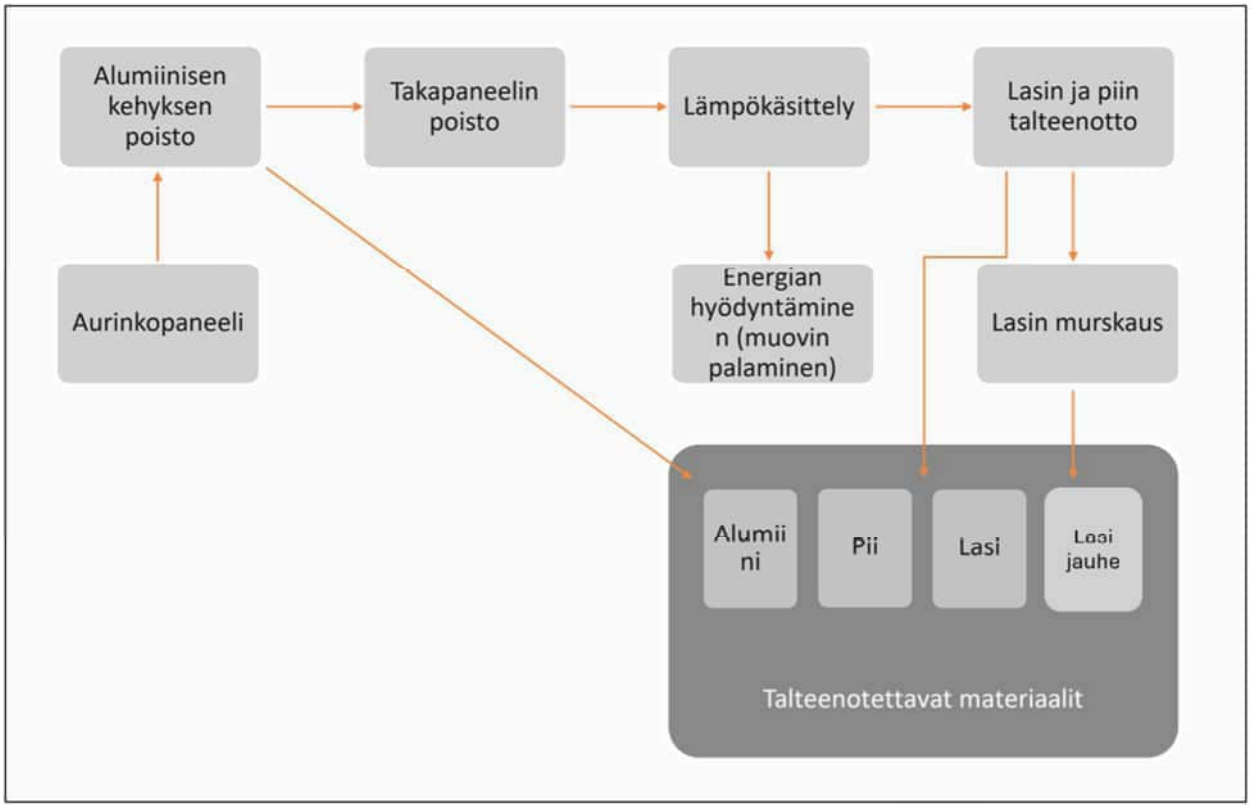
Toiminnan päätyttyä aurinkopaneelialuetta voidaan hyödyntää eri tarkoituksiin. Aurinkovoiman tuotannosta muodostuvat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen lakkaavat.

<u>Aurinkopaneelien kierrätys ja ennuste kierrätyksen kehityssuunnista</u>

Toiminnan jälkeisiä toimenpiteitä tarkasteltaessa on hyvä huomioida, että aurinkovoiman tuotanto on suuressa mittakaavassa nuorta. Siten elinkaaren loppuun sijoittuvat käytännöt kehittyvät nopeasti markkinoiden ja sääntelyn muutosten myötä.

EU:ssa sähkö- ja elektroniikkalaiteromudirektiivi velvoittaa aurinkopaneelien valmistajia tuottajavastuun mukaisiin kierrätysvelvoitteisiin. Keskeistä on, että aurinkopaneelien osalta pyritään jätehierarkian mukaiseen järjestykseen toiminnan päättymisen jälkeen. Jätteiden määrän vähentämiseen ei toiminnan aikana kuitenkaan voida paneelien osalta merkittävästi vaikuttaa, paitsi huolehtimalla mahdollisimman pitkästä käyttöiästä. Aurinkovoimalan elinkaaren ja sen toiminnan loputtua, hanketoimija noudattaa voimassa olevaa lainsäädäntöä.

Aurinkopaneelin elinkaaren loppuvaiheen skenaarion pääprosessit on esitetty kaaviokuvassa (Kuva 114). Kyseessä on skenaario, joka perustuu kehittyvään teknologiaan. Aurinkopaneeli viedään käsittelylaitokselle, jossa uloimmat alumiini- ja lasiosat irrotetaan, erotellaan ja otetaan talteen. Jäljelle jäävät osat käsitellään korkeassa lämpötilassa (n. 500° C). Lämpökäsittelyn yhteydessä muovi haihtuu, joka voidaan hyödyntää energiantuotannossa primäärienergian sijaan. Metallit, mm. lasi ja pii otetaan talteen. Talteen otettuja materiaaleja hyödynnetään uudelleen mm. aurinkopaneelien valmistuksessa. (IRENA & IEA-PVPS, 2016.)



Kuva 114. Tyypillisen aurinkopaneelin loppukäytön prosessit (IRENA & IEA-PVPS, 2016).

Aurinkopaneelien käyttö kasvoi merkittävästi 2000-luvun alussa. Aurinkopaneelimarkkinoiden kasvun myötä, myös aurinkopaneeleista syntyvän purkujätteen määrä tulee kasvamaan. Aurinkopaneelin käyttöiän ollessa noin 30 vuotta, on ennustettu, että 2030-luvulla vuosittain aurinkopaneeleista aiheutuva jätemäärä on merkittävä. Vuonna 2014 koko maapallon vuosittainen elektroniikkajätteen määrä oli noin 41,8 miljoonaa tonnia. Vuosittainen aurinkopaneeleista syntyvä jätemäärä oli kyseisenä vuotena 1 000 kertaa pienempi. On kuitenkin ennustettu, että vuoteen 2050 mennessä aurinkopaneeleista muodostuvan jätteen määrä olisi noin 10 % vuoden 2014 koko elektroniikkajätteen määrästä. (IRENA & IEA-PVPS, 2016.)

Tulevaisuudessa edelleen kasvava aurinkopaneelien jätemäärä tulee aiheuttamaan uudenlaisia ympäristöllisiä haasteita, mutta toisaalta se mahdollistaa kehityksen uusille ekonomisille vaihtoehdoille, kuten raaka-aineiden talteenotolle. IRENA & IEA-PVPS:n (2016) raportin mukaan ainoastaan Euroopan unioni on ottanut käyttöön aurinkopaneelijätteitä koskevan säädöksen. Useimmat maat luokittelevat aurinkopaneeleista syntyvät jätteen joko yleiseksi tai teolliseksi jätteeksi. (IRENA & IEA-PVPS, 2016.)

Aurinkopaneeleista syntyvän jätteiden paremmassa hallinnassa pitäisi pyrkiä noudattamaan seuraavia kohtia:

- Uusien paneelien rakentamisessa tulisi pyrkiä vähentämään käytettyjen raaka-aineiden ja materiaalien määrää (ensisijainen)
- Käytettyjä paneeleita tulisi uudelleen hyödyntää, esim. korjaamalla ja myymällä niitä globaalisti
- Paneelien kierrätyksessä tulisi panostaa materiaalien talteenottoon niiden uudelleen hyödyntämistä varten, jotta jätemäärä jäisi mahdollisimman pieneksi (IRENA & IEA-PVPS, 2016.)

Tulevaisuudessa aurinkopaneeleissa tarvitaan todennäköisesti vähemmän raaka-aineita, kuten kiteistä piitä, tutkimusten ja teknologisen edistymisen myötä. Yhteiskunnan kehitys on oleellisessa roolissa tukemassa kestävää aurinkopaneelien elinkaaren lopun parempaa hallinnointia. (IRENA & IEA-PVPS, 2016.)

Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen kuin rakennusvaiheessa mutta vaikutukset ovat lievempiä, koska merkittävimmät rakennustoimenpiteet, kuten tiestön rakentaminen, on jo tehty. Toiminnan päätyttyä aurinkopaneelialuetta voidaan hyödyntää eri tarkoituksiin. Aurinkovoiman tuotannosta muodostuvat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen lakkaavat.

Vaihtoehdoissa VE1, VE1a ja VE1b rakentaminen aiheuttaa suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen aurinkopaneelialueella ja sähkönsiirtoreiteillä. Vaikutusten suuruus arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Rakentaminen edellyttää jonkin verran luonnonvaroja, kuten kivimursketta sekä fossiilisia polttoaineita. Rakentamisen aikana sekä mahdollisissa onnettomuus-/häiriötilanteissa vaikutuksia voi muodostua aurinkopaneelialueen sekä sen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen. Rakentamisesta (melu- ja pölyvaikutukset, puuston ja kasvillisuuden poisto) muodostuu vaikutuksia, mitkä voivat heikentää aurinkopaneelialueen ja sen lähialueen jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä joko suoraan tai välillisesti.

Toiminnan aikana aurinkovoima edistää kestävää kehitystä ja vihreää siirtymää. Uusiutuvan energian ja kestävän kehityksen näkökulmasta vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan keskisuureksi ja myönteiseksi.

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoiman hyödyntäminen lakkaa ja alue ennallistetaan. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen kuin rakennusvaiheessa, mutta vaikutukset ovat lievempiä. Toiminnan päättymisen vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

26.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE2 rakennustoimenpiteet ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1. VE2 alueen tieverkko kattaa n. 40 km tietä, jolloin tiepohjan alle tarvitaan n. 88 000 m^3 kiviainesta. VE2 rakentaminen suoritetaan pääosin samoille alueille kuin VE1, mutta rakentamispinta-ala on vaihtoehdossa VE2 lähes puolet pienempi kuin vaihtoehdossa 1. Vaihtoehdossa VE2 aurinkopaneelialueet eivät sijoitu niin lähelle Keskimmäisen järven rantaa kuin vaihtoehdossa VE1 vaan etäisyyttä järveen olisi noin 800 metriä. Tieverkon rakentamiseen tarvittava murskemateriaalin määrä (88 000 m^3) on noin 40 % pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 (143 000 m^3). Aurinkopaneelialueen pohjoisosiin sijoittuvat maa-ainesten ottoalueet tulevat poistumaan käytöstä hankkeen myötä ja alueet korvataan aurinkovoimapuistoilla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan vaihtoehdossa VE2 samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutusten suuruus/laajuus on pienempi rakentamispinta-alan ollessa pienempi.

Toiminta

Toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutusten laajuus on pienempi aurinkovoimapuiston kokonaispinta-alan ollessa pienempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen jälkeen toimenpiteet ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen kuin rakennusvaiheessa mutta vaikutukset ovat lievempiä, koska merkittävimmät rakennustoimenpiteet, kuten tiestön rakentaminen, on jo tehty. Toiminnan päätyttyä aurinkopaneelialuetta voidaan hyödyntää eri tarkoituksiin. Aurinkovoiman tuotannosta muodostuvat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen lakkaavat.

Vaihtoehdoissa VE2, VE2a ja VE2b rakentaminen aiheuttaa suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen aurinkopaneelialueella ja sähkönsiirtoreiteillä. Vaikutusten suuruus arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Vaikutukset muodostuvat samoista suorista ja välillisistä vaikutuksista kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan aikana aurinkovoima edistää kestävää kehitystä ja vihreää siirtymää. Uusiutuvan energian ja kestävän kehityksen näkökulmasta vaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan keskisuureksi ja myönteiseksi.

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoiman hyödyntäminen lakkaa ja alue ennallistetaan. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen kuin rakennusvaiheessa, mutta vaikutukset ovat lievempiä. Toiminnan päättymisen vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

26.3.4 Yhteisvaikutukset

Luumäen Palanutkaalle suunnitellaan kahta aurinkovoimapuistoa, jotka tulisivat sijoittumaan Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimapuiston länsipuolelle alle kilometrin etäisyydelle. Palanutkankaan itäosa on pääosin metsäaluetta ja alueella sijaitsee myös Palanutkankaan pohjavesialue. Palanutkankaan aurinkovoimahankkeista aiheutuvat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat samankaltaisia kuin Huuhansuon-Suurisuon hankkeesta aiheutuvat vaikutukset. Toteutuessaan aurinkovoimapuistot rajoittavat yhdessä entisestään alueen luonnonvarojen hyödyntämistä metsäalueiden vähetessä. Vaikutuksia tulee kohdistumaan etenkin jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön.

Noin 10–20 km etäisyydelle suunnitellaan myös muita vihreän siirtymän hankkeita. Suurten etäisyyksien takia kyseisistä hankkeista ei arvioida muodostuvan yhteisvaikutuksia Huuhansuon aurinkovoimahankealueen luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu olemassa oleva maakaasulinja, joka kulkee suunnitellun aurinkovoimapuiston läpi. Maakaasulinjan mahdollinen laajentuminen vetyputkeksi vaatii kaivutöitä ja maamassojen siirtoa, jolloin sillä on vaikutuksia alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen.

26.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Aurinkopaneelialueen ja sen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen osalta nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä alueen luonnonvaroja hyödynnetään jonkin verran.

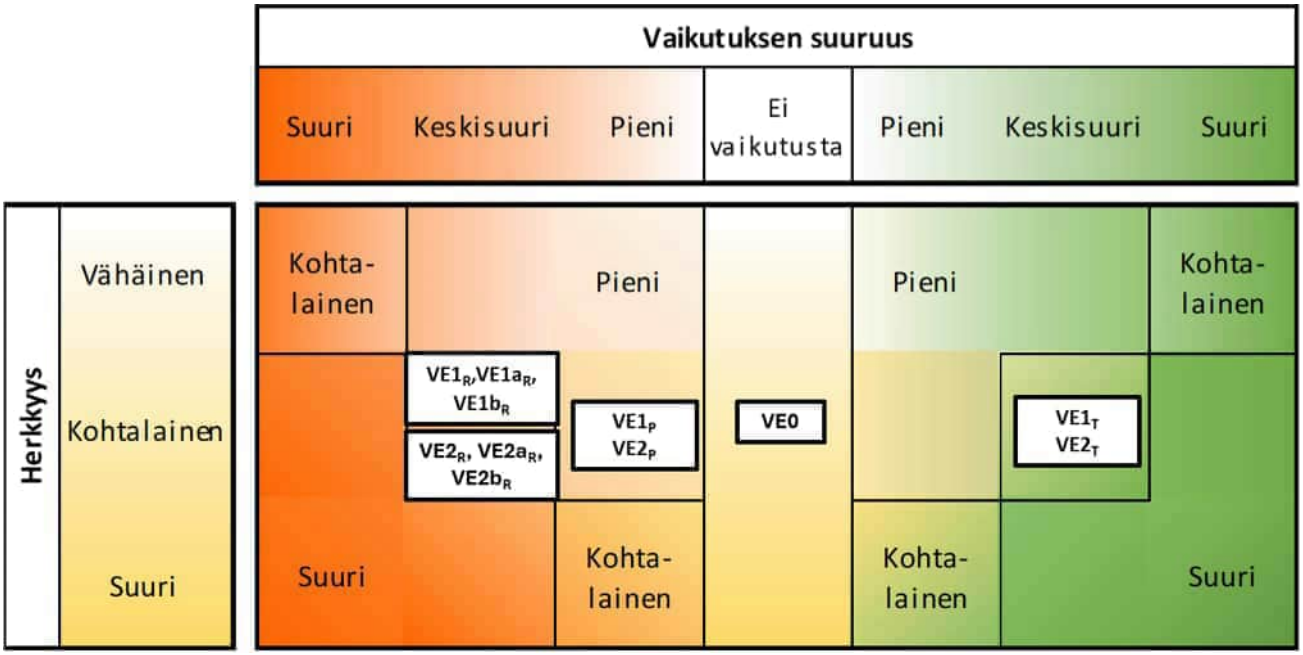
Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutoksia alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen nykytilassa ei aiheudu.

Rakentaminen aiheuttaa suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen. Rakentamisen aikana muodostuu sekä suoria että mahdollisesti välillisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat laajempia, koska aurinkovoimapuisto rakentuu laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE2. Rakentaminen vaatii energiaa, materiaaleja ja fossiilisia polttoaineita. Rakentaminen aiheuttaa melu- ja pölyvaikutuksia sekä muutoksia maisemaan, kun metsää raivataan ja tieverkkoa sekä aurinkovoimapuistoja rakennetaan. Lisäksi rakentaminen voi aiheuttaa välillisiä vaikutuksia, esim. onnettomuuksien seurauksena, maaperään ja pohja- ja pintavesiin. Tällä on heikentävä vaikutus lähialueen luonnonvarojen hyödyntämiseen esim. virkistyskäytön kannalta. Vaihtoehdoissa VE1, VE1a, VE1b, VE2, VE2a ja VE2b rakentamisen vaikutusten suuruus arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi.

Toiminnan aikana aurinkovoima edistää kestävää kehitystä ja vihreää siirtymää. Uusiutuvan energian näkökulmasta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan keskisuureksi ja myönteiseksi.

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoiman hyödyntäminen lakkaa ja alue ennallistetaan. Purkutoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen kuin rakennusvaiheessa, mutta vaikutukset ovat lievempiä. Toiminnan päättymisen vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2).

Rakentamisen vaikutusten merkittävyys luonnonvarojen hyödyntämiseen on kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE1a, VE1b, VE2, VE2a ja VE2b) kohtalainen ja kielteinen. Toiminnan aikana vaikutusten merkittävyys luonnonvarojen hyödyntämiseen on kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalainen ja myönteinen. Toiminnan päättymisessä vaikutusten merkittävyys luonnonvarojen hyödyntämiseen on kaikissa hankevaihtoehdoissa pieni ja kielteinen.



R= Rakentaminen
T= Toiminta
P= Toiminnan päättyminen

26.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten ehkäiseminen koostuu pääasiassa samoista menetelmistä, joilla ehkäistään toiminnan suoria ympäristövaikutuksia, kuten vesistövaikutuksia.

Toiminnan tehokkuus, suunnitelmallisuus ja rakentamisessa tehtävät valinnat voivat osaltaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia, kuten polttoaineen liiallista kulutusta. Suunnittelussa ja rakentamisessa tulisi huomioida ja hyödyntää olemassa olevaa infraa, kuten tie- ja sähköverkkoa, jolloin vältetään maiseman tarpeetonta muokkausta. Massanvaihtojen määrä alueella tulisi pyrkiä minimoimaan ja rakentamisessa tulisi ensisijaisesti hyödyntää alueelta löytyviä maa-aineksia.

26.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Jokaisenoikeudella tapahtuvan virkistyskäytön jatkuvuutta on vaikea ennakoida toiminnan päättymisen jälkeen. Paneelikenttäalueita ei tulla aitaamaan eikä alueella liikkumista tulla rajoittamaan. Ainoastaan pääsähköasema aidataan. Rakentamisen jälkeen osa maisemasta on kuitenkin muuttunut pysyvästi, jolloin sillä voi olla vaikutusta alueen virkistyskäyttöön. Kasvillisuuden ja puuston takaisin kasvu tietyillä alueilla saattaa viedä useita vuosia tai vuosikymmeniä, joka myös osaltaan rajoittaa esim. marjastusta ja sienestystä.

27 YLEINEN TURVALLISUUS JA TURVALLISUUSRISKIT

27.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

27.1.1 Lähtötiedot

Lähtökohtana on, että Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaaraa ei aiheudu turvallisuudelle tai ympäristölle. On kuitenkin huomioitava, että aurinkovoiman rakentamisen aikana muodostuu rakentamiselle tavanomaisia työturvallisuusriskejä. Hankkeen edellyttämiin muuntamoihin ja mahdollisiin akkuihin liittyy tulipalo- ja kemikaalivuotoriski. Muut riskit muodostuvat poikkeus- ja onnettomuustilanteissa.

Aurinkovoimaloiden turvallisuus on yleisesti ottaen hyvä, kun järjestelmä on oikein asennettu, käytetty ja huollettu. Kuten kaikkiin sähköjärjestelmiin, myös aurinkosähköjärjestelmiin liittyy turvallisuusriskejä. Suurimmat riskit liittyvät asennusvaiheeseen sekä sähköturvallisuuteen toiminnan aikana ja poikkeustilanteissa. Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston Turvallisuuspalveluiden asiantuntijaverkoston työryhmä on valmistellut aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjeen, joka käsittelee uusien toteutettavien aurinkosähköjärjestelmien suunnittelua, toteutusta, käyttöä ja huoltoa. (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto, 2023). Aurinkovoimalan rakentamiseen ja tuotannon aikaiseen toimintaan liittyy riskejä, joiden seurauksena voi olla onnettomuus tai muu poikkeuksellinen tapahtuma.

27.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutuksia turvallisuuteen on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta asiantuntija-arviona. Tarkasteltuna vaikutusalueena on ollut hankealue ja sähkönsiirtoreitti siltä laajuudelta kuin arvioinnin perusteella vaikutuksia on arvioitu muodostuvan. Hankealueen ja sen ympäristön nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavassa.

Nykytilan herkkyys

	Vähäinen Nykyinen toiminta alueella aiheuttaa merkittävästi riskejä tai turvallisuusvaaroja. Hankealueella ei ole mahdollisia turvallisuusriskin kärsijöitä, asutusta tai liikenneväyliä. Alueella on vain vähäistä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Alueella ei ole muinaisjäännöksiä tai erityisiä luontoarvoja. Ympäristön muutostila on jatkuva ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri. Alueelle on pelastustoimella lyhyt vasteaika. Kohtalainen Nykyinen toiminta alueella aiheuttaa jonkin verran riskejä tai turvallisuusvaaroja. Hankealueella on jonkin verran mahdollisia turvallisuusriskin kärsijöitä, asutusta tai liikenneväyliä. Alueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Alueella on jonkin verran muinaisjäännöksiä tai erityisiä luontoarvoja. Ympäristössä tapahtuu muutoksia ajoittain ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on melko suuri. Alueelle on pelastustoimella kohtuullinen vasteaika. Suuri Nykyinen toiminta alueella aiheuttaa vain vähäisiä riskejä tai turvallisuusvaaroja. Hankealueella on runsaasti mahdollisia turvallisuusriskin kärsijöitä, asutusta tai liikenneväyliä. Alueella on merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo. Alueella on runsaasti muinaisjäännöksiä ja erityisiä luontoarvoja. Ympäristö on rauhallinen ja pysynyt pitkään muuttumattomana ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on pieni. Alueelle on pelastustoimella pitkä vasteaika.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset hankealueella ovat pieniä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen vaikutusten lakattua. Muutokset eivät vaikuta hankealueen käyttöön tai arvoihin. Muutokset eivät vähennä tai paranna alueen turvallista käyttöä.	Vaikutukset hankealueella ovat keskisuuria ja kohdistuvat kohtalaiselle alueelle. Vaikutukset voivat olla pitkäkestoisia, mutta ne ovat osin palautuvia tai ajoittaisia. Alueen käyttömahdollisuudet ja arvot voivat muuttua, mutta muutokset eivät ole merkittäviä. Muutokset voivat vähentää tai lisätä alueen turvallista käyttöä jonkin verran.	Vaikutukset hankealueella ovat suuria, laaja-alaisia ja pitkäaikaisia tai pysyviä. Vaikutukset ovat palautumattomia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset voivat estää alueen osien käyttöä ja vähentää arvoja. Muutokset vähentävät tai lisäävät alueen turvallista käyttöä.

Myönteinen

Kielteinen

27.2 Nykytila

Suunniteltu hankealue sijoittuu alueelle, joka on nykyisellään pääasiassa metsätalous- ja suoaluetta. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat alle 100 metrin etäisyydellä molemmissa vaihtoehdoissa. Nykytilassa aluetta käytetään metsänhoidon ja metsästyksen ohella virkistyskäyttöön. Alueella tai sen läheisyydessä kulkee moottorikelkkareitti ja pyöräilyreitti. Virkistyskäyttö alueella perustuu jokaisenoikeuksiin, kuten marjastukseen, sienestykseen ja ulkoiluun. Nykytilanteessa alueelle kohdistuu turvallisuuteen liittyviä riskejä lähinnä tie- ja rautatieliikenteestä. Hankkeen voimalinjat toteutetaan olemassa olevien johtokäytävien yhteyteen.

Hankealueen yleisen turvallisuuden osalta nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä alueen läheisyydessä on jonkin verran mahdollisen turvallisuusriskin kärsijöitä, asutusta ja liikenneväyliä. Hankealueella ja sen ympäristössä on myös jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöä. Alueelle on pelastustoimella kohtuullinen vasteaika.

27.3 Vaikutusten arviointi

Koko hankkeen elinkaaren ajalta tunnistetaan hankkeeseen liittyvät häiriötapahtumat, jotka voivat aiheuttaa ympäristö- tai turvallisuusriskin sekä arvioidaan niiden todennäköisyys. Arvioidaan pelastustoiminnan toteutumiseksi kulkureitit paneelien väleihin, mahdollisuus lähestyä useasta suunnasta ja kentän ympäriajomahdollisuus.

27.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten vaikutuksia yleiseen turvallisuuteen ei ole.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten vaikutuksia yleiseen turvallisuuteen ei muodostu.

27.3.2 Hankevaihtoehto VE1

Aurinkovoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamiseen tarvitaan erilaisia työkoneita. Rakennustyömaiden riskit tunnetaan yleisesti hyvin, joten niiden ehkäisemiseksi käytetään olemassa olevia menetelmiä, kuten työmaa-alueella liikkumisen rajoittamista. Rakentamisen aikana alueella säilytetään rakentamisessa tarvittavia kemikaaleja ja työkoneiden polttoaineita. Niiden säilöminen ja käyttäminen aiheuttaa vuotoriskin, joka huomioidaan säilytysratkaisuissa. Lisäksi koneet huolletaan asianmukaisesti ja työmaalla on saatavilla imeytysmateriaalia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimaloiden vaikutukset turvallisuuteen muodostuvat mahdollisista vaaratilanteista, joita ovat sähkön kanssa toimimiseen liittyvät riskit, kuten mm. sähköiskunvaarat, valokaarivaarat, magneetti- ja sähkökentistä aiheutuvat vaaratilanteet. Aurinkosähköjärjestelmille on olemassa paloriski, joka on kuitenkin varsin vähäinen. Suomessa palotapaukset ovat hyvin harvinaisia. Paloja saattavat aiheuttaa mm. myrskyt, ukkonen, maastopalot, kaapelistot, invertterit, muuntamorakenteet ja muut järjestelmän komponentit. Palotilanteessa aurinkopaneeleista vapautuu haitallisia savukaasuja ja paloa on vaikea sammuttaa. Aurinkopaneelit tuottavat sähköä aina kun valoa on saatavilla riippumatta siitä, onko sähkönsyöttö paneeleilta kiinteistöön katkaistu. Tämä vaikuttaa etenkin pelastushenkilöstön työturvallisuuteen onnettomuus- tai poikkeustilanteessa. Sammutusvesistä aiheutuvat vahingot järjestelmään saattavat olla suuria. Palon estoa edeltäviä toimenpiteitä tulee suorittaa jo suunnitteluvaiheessa. Suunnittelussa ja toiminnassa otetaan huomioon pelastuslaitoksen aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuuden ohjeet (Pelastuslaitoksen kumppanuusverkosto, 2023).

Aurinkovoimalan asennusvaiheessa syntyy työturvallisuuteen kohdistuvia riskejä. Aurinkopaneelit ovat raskaita ja hankalia nostaa ja kantaa. Paneeleiden siirtely saattaa aiheuttaa mm. selkävaivoja, lihasrepeytymiä, nyrjähtämisiä ja venähdyksiä. Paneelit lämpenevät hyvin nopeasti, joten palovamman riski on olemassa. Asennusvaiheeseen liittyy myös aiemmin mainittu sähköiskunvaara järjestelmän sähkölaitteista.

Toiminnan aikana erityisesti paneelisto altistuu säiden aiheuttamalle rasitukselle. Mikäli paneeli rikkoutuu, voi paneelin sisälle pääsevä vesi aiheuttaa hapettumista ja oikosulun. Järjestelmän osiin kohdistuva ulkoinen vaurio voi aiheuttaa sähköiskun vaaran tai tulipaloriskin minkä vuoksi

vaurioituneet osat on korjattava tai vaihdettava pikimmiten. Laitteiston huolto- ja korjaustoimenpiteitä saa suorittaa vain ammattitaitoinen sähköurakoitsija valmistajan ohjeiden mukaisesti. (Pelastuslaitoksen kumppanuusverkosto, 2023).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua, aurinkovoimaoperaattori ennallistaa alueen takaisin alkuperäiseen tilaan. Maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Paneelien paalutus ja kaapeloinnit poistetaan. Puretut paneelit voidaan myydä jälkimarkkinoilla, mutta tavanomaisempaa on, että paneelit viedään käsiteltäväksi, jonka myötä osa materiaaleista päätyy kierrätykseen tai uusiokäyttöön ja loput loppusijoitukseen. Toiminnan lopettamiseen liittyvät vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Tulipalo

Aurinkovoimaloiden tulipalot ovat harvinaisia. Tulipalon mahdollisuus on kuitenkin olemassa ja syynä voi olla suunnittelu- ja asennusvirheet. Tulipalon voi aiheuttaa myös ulkoinen tekijä, kuten voimala-alueella oleva metsäpalo, ukkonen tai myrskytuuli. Myös entisellä turvetuotantoalueella on erityisen kuivana ajanjaksona suurentunut tulipaloriski. Voimaloiden lisäksi tulipaloriski liittyy muuntamorakenteisiin ja sähköasemiin. Tulipalojen seurauksena voi aiheutua mm. kemikaalivuotoja ja maastopaloja ja siten ne voivat heikentää yleistä turvallisuutta.

Tärkeintä tulipalojen ennaltaehkäisyn kannalta on säännöllinen kunnossapito. Lisäksi alue varustetaan alkusammutuskalustolla sekä osittain palonilmaisulaitteistolla ja automaattisilla sammutuslaitteistoilla. Muuntamorakenteet ja sähköasemat varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla sekä hälytysjärjestelmällä. Lisäksi pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten. Suunnittelussa otetaan huomioon Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston laatima paloturvallisuusohje pelastustoiminnan mahdollistamiseksi ja hyvän paloturvallisuuden toteutumiseksi.

Rakentamisen aikana alueella säilytettävät työkoneiden polttoaineet voivat syttyä palamaan ja muodostaa myrkyllisiä savukaasuja. Palon sammuttamiseen käytetty vesi ja sen mukana kulkeutuva öljy voivat aiheuttaa haittaa tai vaaraa ympäristölle. Öljy- ja kemikaalivuotoihin liittyviä ympäristöriskejä pienennetään aluesuunnittelulla ja toimintaohjeilla poikkeustilanteissa toimimista varten. Mahdollinen tulipalo tulisi sammuttaa nopeasti, estää palon leviäminen ja polttoaineiden ja sammutusvesien pääsy ympäristöön. Tulipalon vaikutusten laajuus riippuu palon kohteesta, palon kestosta sekä käytetyistä sammutusaineista.

Öljy- ja kemikaalivuodot

Huollot suoritetaan pääsääntöisesti ilman kemikaaleja. Mikäli joitain kemikaaleja on tarve käyttää, niin tällöin käytetään ensisijaisesti biohajoavia. Rakentamisvaiheessa on pieni öljy- ja hydrauliikkavuotojen riski. Toiminnan aikana alueella ei säilötä kemikaaleja tai polttoaineita.

Sähköasemalla on laitteita, esimerkiksi muuntajia, joissa on eristysaineena öljyä. Sähköaseman omistaja huolehtii kemikaaliturvallisuudesta niin, että niiden käyttö on turvallista eikä niistä aiheudu haittaa ihmiselle tai ympäristölle. Sähköasemalla sijaitsevat polttoainesäiliöt ja tehomuuntajat on sijoitettu suoja-altaan päälle. Suoja-altaat on mitoitettu niin, että vuodon sattuessa koko laitteen

sisältämä aine mahtuu suoja-altaaseen. Lisäksi palotilanteisiin on varauduttu viivästysaltain sekä vuodonhallintavälineiden avulla.

Heijasteet

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa heijastusta paneelin ylimpien kerrosten materiaaleista riippuen. Liikenneväylien läheisyydessä paneelien aiheuttamat heijastukset voidaan ottaa huomioon jättämällä teiden varsille riittävät suojaviheralueet. Liikenneväylien läheisyydessä heijastehaitat tulee ottaa huomioon ja minimoida jo alueen suunnitteluvaiheessa kiinnittämällä huomiota paneelien suuntaukseen. (Uudenmaanliitto, 2017)

Hankkeen aiheuttamia heijastuksia on arvioitu tie- ja raideliikenteen heijastusmallinnuksessa. Fintrafficin lennonvarmistukselta on pyydetty arviota hankkeen aurinkopaneelien vaikutuksista ilmailulle tai lentoturvallisuudelle, arvio on esitetty liitteessä (Liite 7).

Maakaasulinjat

Suunnitellun hankealueen läpi kulkee korkeapaineiset (yli 40 bar) maakaasuputket, joihin liittyy MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitusalue. Kaavamerkintään liittyy suunnittelumääräys, jonka mukaan rakentamishankkeessa on pyydettävä maakaasuputken omistajan lausunto, mikäli hanke sijaitsee lähempänä kuin 50 m maakaasuputkesta. Kaasuputken omistajalta on saatu kaavoituksen yhteydessä alustava puolto hankkeelle.

Rakentamisen ja toiminnan aikana huomioidaan, että kaasuputken ylitykset raskaalla kalustolla vahvistamattomissa kohdissa ja työskentely 5 metriä lähempänä kaasuputkea on kielletty ilman maakaasuputken omistajan lupaa ja valvontaa (Gasgrid, 2024). Maakaasuputken kulkureitti otetaan huomioon paneelialueiden ja muiden rakenteiden sekä rakennusten sijoittelussa niin, että tarvittavat varoetäisyydet toteutuvat eikä uusien toimintojen sijoittelusta aiheudu haittaa tai yhteisvaikutuksia olemassa olevien toimintojen kanssa.

Sähkönsiirtoreitit

Vaihtoehdossa VE1 oma sähköasema toteutettaisiin Mäkärniemenmäelle tai Mannunkankaan itäiselle osalle. Sähkönsiirto toteutetaan 400 kV ilmajohtona pohjoista tai eteläistä reittiä.

Suurimmat työturvallisuusriskit liittyvät olemassa olevien johtokäytävien leventämiseen, 400 kV johtoaukeaa tulee leventää noin 33 m. Muutoin riskit muodostuvat raivaustyöhön ja pylväsrakenteiden rakentamiseen liittyvistä työturvallisuusriskeistä sekä voimajohtojen ja pylväsrakenteiden läheisyydessä työskentelyyn liittyvistä sähköturvallisuuden riskeistä. Työ- ja sähköturvallisuuteen liittyvien riskien toteutumisen estämiseksi tulee työmaalla noudattaa annettuja ohjeistuksia ja määräyksiä sekä tehdä riittävää seurantaa.

Toiminnan aikaiset riskit liittyvät ilmajohtojen osalta jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä johtoalueen käyttöön ja kunnossapitoon liittyviin seikkoihin, kuten mahdolliset kaatuvat puut. Toiminnan päättymiseen liittyvät riskit vastaavat rakentamisen aikaisia riskejä.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus yleiseen turvallisuuteen arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi.

Aurinkopaneelikentän rakentaminen ja ylläpito edellyttää kemikaalivuotolähteiden ja tulipalolähteiden tuomista alueelle. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa vaikutuksia voi muodostua hankealueelle ja sen lähiympäristöön.

Sähkönsiirron rakentaminen hankealueelta liityntäpaikalle edellyttää raivaus- ja rakennustöitä. Toiminnan aikana johtoalueen kunnossapitoon liittyvät raivaustyöt tapahtuvat säännöllisin väliajoin. Sähkönsiirron vaikutusten suuruus arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

27.3.3 Hankevaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ovat vaihtoehdon VE1 kaltaiset, mutta aurinkopaneeleille suunniteltu käyttöpinta-ala on pienempi.

Rakentaminen

Vaihtoehdon VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ne kattavat pienemmän pinta-alan.

Toiminnan aikaiset ja toiminnan päättymisen vaikutukset

Tulipalon riskit sekä öljy- ja kemikaalivuotoihin kohdistuvat riskit vastaavat vaihtoehdon VE1 riskejä. Aurinkovoimaloiden heijasteiden aiheuttamat turvallisuusriskit ja maakaasulinjaan liittyvät riskit vastaavat myös vaihtoehdon VE1 riskejä. Myös toiminnan päättymiseen liittyvät riskit vastaavat vaihtoehdon VE1 riskejä.

Sähkönsiirtoreitit

Vaihtoehdossa VE2 sähköasema tulee sijaitsemaan Maununkankaalla. Siirto Yllikkälän sähköasemalle toteutetaan 110 kV ilmajohtona (VE2a) tai maakaapelina (VE2b) pohjoista reittiä.

Suurimmat työturvallisuusriskit liittyvät olemassa olevien johtokäytävien leventämiseen, 110 kV johtoaukeaa tulee leventää noin 19–23 m. Maakaapelien vaatima tilavaraus on 6–8 m. Muutoin riskit muodostuvat raivaustyöhön ja pylväsrakenteiden rakentamiseen liittyvistä työturvallisuusriskeistä sekä voimajohtojen ja pylväsrakenteiden läheisyydessä työskentelyyn liittyvistä sähköturvallisuuden riskeistä. Työ- ja sähköturvallisuuteen liittyvien riskien toteutumisen estämiseksi tulee työmaalla noudattaa annettuja ohjeistuksia ja määräyksiä sekä tehdä riittävää seurantaa.

Vaihtoehdossa VE2b sähkönsiirto aurinkovoimalan sähköasemalta Yllikkälän sähköasemalle toteutetaan maakaapelilla. Maakaapeleiden asennuksessa noudatetaan voimajohdon omistajan ohjeita, sähköturvallisuuslakia (1135/2016) ja työturvallisuusmääräyksiä mm. kaivantoturvallisuuden ja sähköturvallisuuden osalta.

Toiminnan aikaiset riskit liittyvät ilmajohtojen osalta jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä johtoalueen käyttöön ja kunnossapitoon liittyviin seikkoihin, kuten mahdolliset kaatuvat puut. Maakaapeloinnin osalta toiminnan aikaisia turvallisuusriskejä voi muodostua, mikäli rakentamista koskevia määräyksiä ei ole noudatettu. Maakaapelointi voi vaurioitua muissa kaivuutöissä, jonka vuoksi kaapelilinjan dokumentointi ja merkitseminen on tärkeää. Toiminnan päättymiseen liittyvät riskit vastaavat rakentamisen aikaisia riskejä.

Vaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus yleiseen turvallisuuteen arvioidaan kokonaisuutena samaksi kuin vaihtoehdossa VE1 eli keskisuureksi ja kielteiseksi.

Aurinkopaneelikentän rakentaminen ja ylläpito edellyttää kemikaalivuotolähteiden ja tulipalolähteiden tuomista alueelle. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa vaikutuksia voi muodostua hankealueelle ja sen lähiympäristöön.

Sähkönsiirron rakentaminen hankealueelta liityntäpaikalle edellyttää raivaus- ja rakennustöitä. Toiminnan aikana johtoalueen kunnossapitoon liittyvät raivaustyöt tapahtuvat säännöllisin väliajoin. Maakaapelointiin liittyy turvallisuusriskejä, mikäli asennusvaiheessa ei ole noudatettu tarvittavia ohjeistuksia. Maakaapeloinnin vaurioitumisen seurauksena voi aiheutua vaaratilanteita maakaapeloinnin reitillä, ennen vian paikantamista ja korjausta. Sähkönsiirron vaikutusten suuruus arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

27.3.4 Yhteisvaikutukset

Luumäen Palanutkankaalle on suunnitteilla kaksi aurinkovoima-aluetta Huuhansuon hankealueen läheisyyteen. Palanutkankaan hankealueet sijoittuvat valtatien 6 varteen ja niiden eteläpuolelta kulkee rautatie. Muut suunnitellut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet sijaitsevat noin 20 km etäisyydellä ja metanolin tuotantolaitoshanke noin 10 km etäisyydellä.

Huuhansuon hankevaihtoehdossa VE1 osa paneelialueesta ulottuu Lappeenrannan kaupungin ja Luumäen kunnan rajalle. Itäisen Palanutkankaan hankealue ulottuu myös kunnan ja kaupungin rajalle. Aurinkovoimalan toiminnasta alkunsa saanut tai voimala-alueelle leviävä ulkoisen tekijän aiheuttama tulipalo voi aiheuttaa tulipalon leviämisen toiselle aurinkopaneelialueelle. Lisäksi tulipalon aiheuttama lämpösäteily ja sammuttamiseen käytetyt sammutusvedet voivat aiheuttaa vahinkoa toiselle aurinkopaneelialueelle. Hankkeiden läheisyys tulee ottaa huomioon

aurinkopaneelien sijoittelussa niin, että paneelialueiden välille jää vyöhyke, jolla voidaan estää tulipalon leviäminen ja muut vaikutukset paneelialueelta toiselle.

Huuhansuon hankevaihtoehdossa VE2 vastaavalla alueella sijaitsevan paneelialueen etäisyys kuntarajaan on n. 200 metriä, mikä on riittävä etäisyys tulipalon leviämisen kannalta. Molemmissa hankevaihtoehdoissa tulee huomioida riittävät sisäiset kulkureitit paneelialueilla pelastustoiminnan mahdollistamiseksi.

Rakennusvaiheessa yhteisvaikutuksia ei turvallisuuden kannalta muodostu. Hankealueilla tarvittavan kaluston, materiaalien ja henkilöstön kulkureitit eivät kohtaa. Itäisen Palanutkankaan hankkeen heijastevaikutuksia ei arvioida tämän hankkeen yhteydessä eikä sillä ole vaikutuksia tämän hankkeen sähkönsiirtoreitteihin.

27.3.5 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

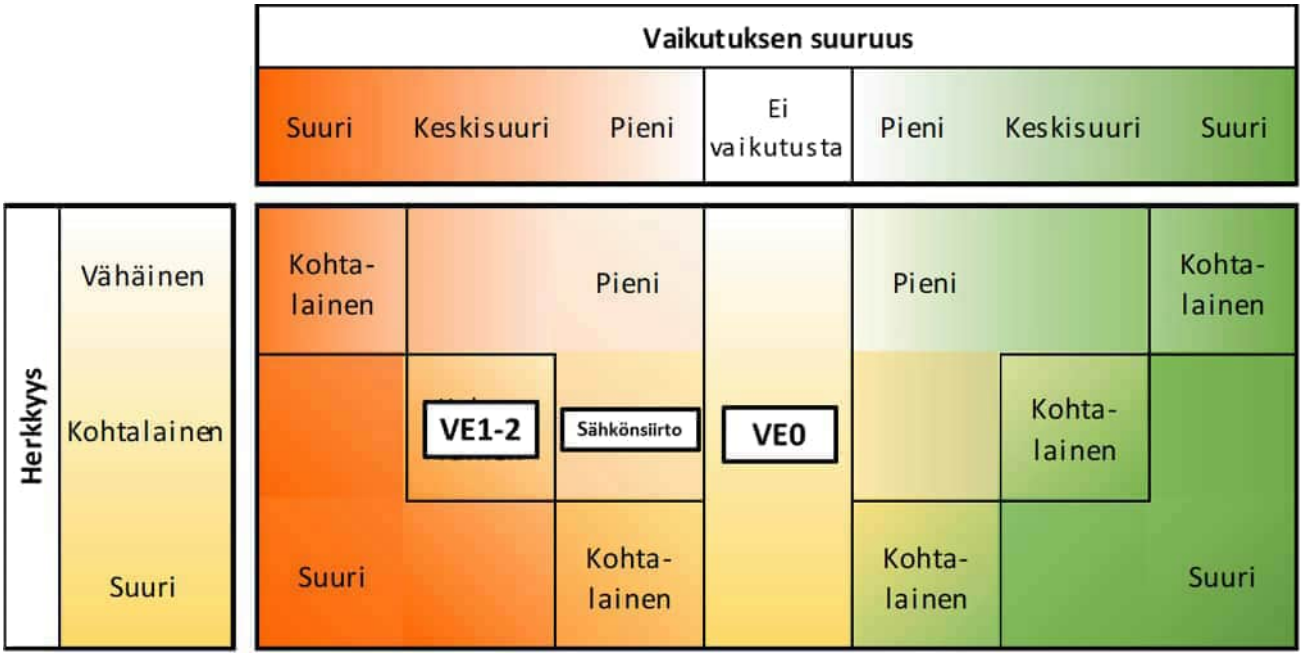
Hankealueen yleisen turvallisuuden osalta nykytilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä alueen läheisyydessä on jonkin verran mahdollisen turvallisuusriskin kärsijöitä, asutusta ja liikenneväyliä. Hankealueella ja sen ympäristössä on myös jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöä. Alueelle on pelastustoimella kohtuullinen vasteaika.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia siten aiheudu.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus yleiseen turvallisuuteen arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Toiminnan aikana aurinkopaneelialueelle tuodaan laitteita ja laitteistoja, joiden käyttö ja kunnossapito edellyttää kemikaalien ja tulipalolähteiden tuomista alueelle. Kemikaalien käytöstä tai vuodosta tai tulipalosta aiheutuvat vaikutukset ulottuvat alueen lähiympäristöön. Sähkönsiirron rakentaminen ja toiminnan aikainen kunnossapito edellyttää raivaus- ja rakennustöitä johtoalueella. Johtoalueella työskentelyyn liittyy työturvallisuusriskien lisäksi sähköturvallisuusriskit. Sähkönsiirron vaikutus yleiseen turvallisuuteen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

Vaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus yleiseen turvallisuuteen arvioidaan keskisuureksi ja kielteiseksi. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat aurinkovoimalan osalta vastaavat vaihtoehdon VE1 vaikutuksia. Sähkönsiirron osalta vaikutukset toteutuvat samanlaisina kuin vaihtoehdossa VE1, mikäli käytetään ilmajohtoja. Maakaapeloinnissa riskit kohdistuvat rakennusvaiheessa kaivutyön vaaroihin ja kaapeloinnin asennuksen työ- ja sähköturvallisuusriskeihin. Toiminnan aikana maakaapelointiin liittyy kaapelilinjan mahdolliset myöhemmät kaivuutyöt, joissa kaapeli voi vaarantua. Sähkönsiirron vaikutus yleiseen turvallisuuteen arvioidaan pieneksi ja kielteiseksi.

Vaikutusten merkittävyys yleiseen turvallisuuteen arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi ja kielteiseksi ja sähkönsiirron osalta pieneksi ja kielteiseksi.



27.4 Haitallisten vaikutusten estäminen

Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaisten huolto- ja ylläpitotoimien avulla varmistetaan voimalan turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa voimalan toiminta-aikana. Voimalan alueella toimivien henkilöiden riittävällä ohjeistuksella, opastuksella ja valvonnalla varmistetaan laitteiston ja alueella työskentelevien henkilöiden turvallisuus. Voimala-alueella sijaitseva pääsähkökeskus aidataan, mutta muilta osin alueella kulkemista ei rajoiteta. Aluetta valvotaan tallentavan kameravalvonnan avulla ilkivallan ehkäisemiseksi.

27.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

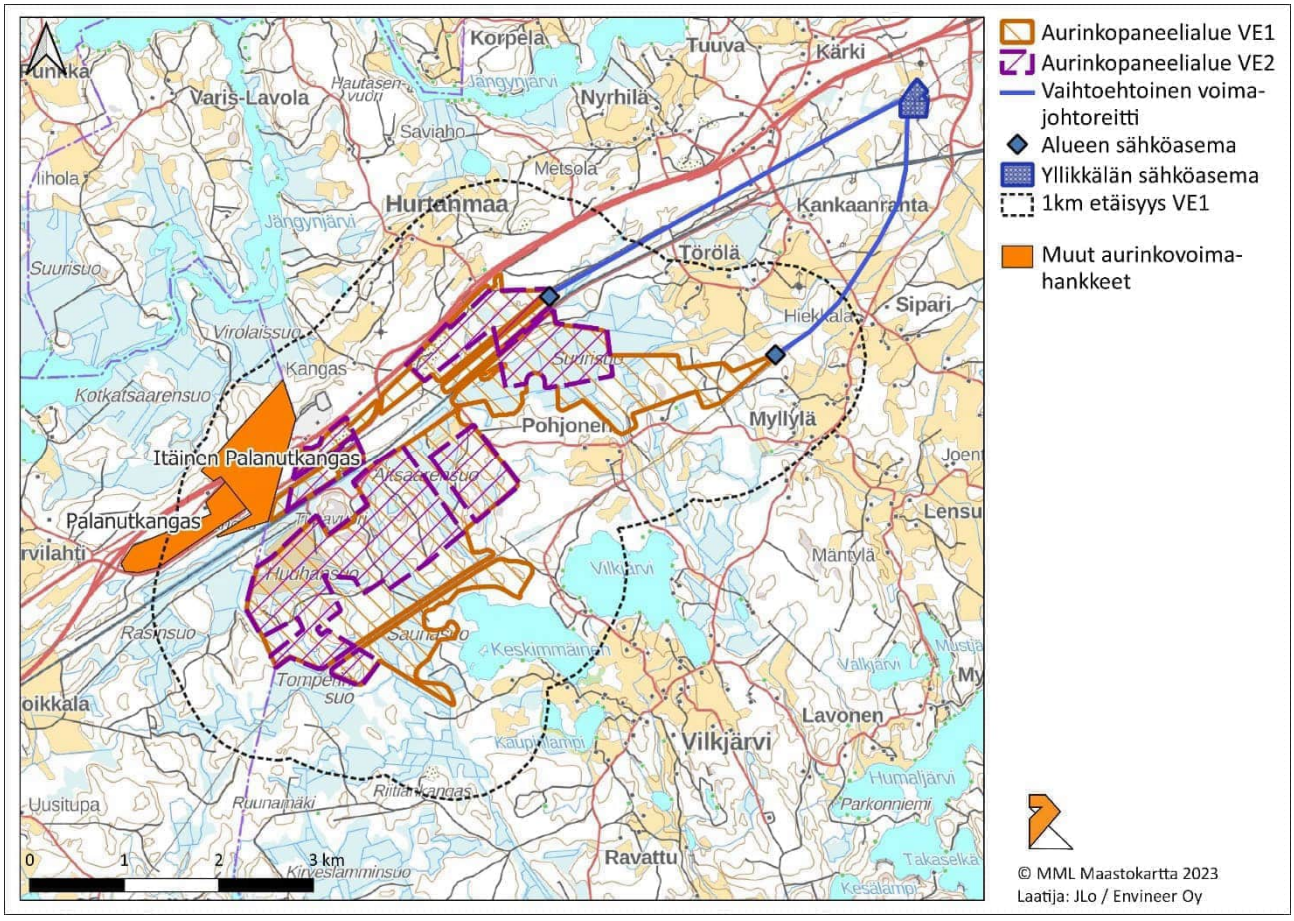
Lopullinen hankkeessa käytettävä aurinkopaneelimalli ja paneelikenttien sijoittelu vaikuttavat toiminnan aikaiseen turvallisuuteen onnettomuus- ja poikkeustilanteissa. Kemikaalien käyttöön liittyvä epävarmuus kohdistuu lopullisiin laitevalintoihin sekä laitteiden vaatimuksiin. Biohajoavat aineet eivät välttämättä sovellu kaikille laitteille tai niitä ei ole saatavilla. Lopullinen valinta ilmajohtojen ja maakaapeloinnin välillä sekä näiden reititys vaikuttaa rakentamisen aikaiseen turvallisuuteen.

28 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017, 3§) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueen läheisyydessä Lappeenrannan ja Luumäen alueella on meneillään hankkeita ja suunnitelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankkeen suunnittelussa.

Hankealuetta lähimmät muut aurinko- ja tuulivoimahankkeet on esitetty kappaleessa 3.7. Merkittäviä yhteisvaikutuksia Huuhansuon-Suurisuon hankkeen kanssa arvioidaan syntyvän hankkeen välittömässä läheisyydessä luoteispuolella sijaitsevien Will & Must:n Itäisen Palanutkankaan 70 ha aurinkovoimahankkeen (Will & Must, 2024) sekä Exilion Tuulihankkeet Ky:n Palanutkankaan 47 ha hankkeen kanssa. Jos kaikki kolme hanketta toteutuvat, muodostavat ne yhdessä laajimmillaan pinta-alaltaan lähes 900 ha aurinkovoimalan kokonaisuuden.

Jos aurinkopaneelialueen läpi kulkeva maakaasulinja laajennetaan myöhemmässä vaiheessa vetyputkeksi, tulee mahdollinen laajentuminen huomioida jo aurinkopaneeleiden sijoitussuunnittelussa.



Kuva 115. Merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät Huuhansuon-Suurisuon hankkeen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien Palanutkankaan ja Itäisen Palanutkankaan aurinkovoimahankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutusten tarkastelussa on huomioitu tunnistetut ympäristövaikutukset. Yhteisvaikutuksia muodostuu maisemaan, paneelien aiheuttamaan heijastukseen, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, luonnon monimuotoisuuteen sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Mikäli molempien alueiden rakentaminen ajoittuisi samalle ajalle, voi muodostua yhteisvaikutuksia mm. liikenteeseen, ilmanlaatuun, meluun, yleiseen turvallisuuteen, vesistöihin sekä eläimistöön. Palanutkankaan hankkeiden paneelikentät ja Huuhansuon-Suurisuon pohjoisimmat paneelikentät sijoittuvat molemmat Palanutkankaan pohjavesialueelle.

Yhteisvaikutuksena muodostuu myös positiivisia vaikutuksia alueen elinkeinoelämään työllisyyden, yritystoiminnan kasvun sekä kiinteistövero- ja maanvuokratuottojen myötä. Lisäksi ilmastohyödyt ovat vähän suuremmat, jos saadaan hyödynnettyä molempien hankkeiden tuottama aurinkoenergia.

Yhteisvaikutusten arviointi on laadittu vaikutusten arviointien yhteydessä vaikutustyypeittäin (kappaleet 10-27). Yhteisvaikutukset on arvioitu useimmalle vaikutustyypille pinta-alaltaan suuremmalla vaihtoehdolla VE1. Huuhansuon-Suurisuon ja Palanutkankaan hankkeiden yhteisvaikutukset kohdistuvat lähinnä maisemaan ja maankäyttöön, mutta vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Hankkeet vaikuttavat yhdessä pääasiassa valtatieltä 6 nähtävään maisemaan. Aurinkopaneelit ovat kuitenkin suhteellisen matalia (2,5 m), joten suuria maisemallisia vaikutuksia lähiympäristöön ei aiheudu, vaikka paneelikenttä vähän laajenee. Hankealueet tulevat toteutuessaan muodostamaan laajan, yhtenäisen aurinkovoima-alueen, jossa paneeleita on runsaasti ja joka muuttaa alueen maankäyttöä metsäisestä alueesta energiantuotantoalueeksi. Merkittävin muutos maankäyttöön kohdistuu asumisviihtyvyyteen, virkistykseen ja asuin- ja lomarakentamisen estymisenä hankealueilla. Palanutkankaan alue sijaitsee kuitenkin jo olemassa olevalla teollisuusalueella sekä VT6 ja junaradan meluvaikutusalueella, jonne ei sijoitettaisi asumista. Vierekkäiset hankkeet kasvattavat vähän aurinkopaneeleiden heijastuspinta-alaa, mutta VT6 varrella sijaitsevien paneelikenttien ja tien väliin sekä asutusalueiden suuntaan jätetään suojavihervyöhykkeet, jotka ehkäisevät häiritsevää heijastusta ja vähentävät yhteisvaikutusta. Onnettomuustilanteessa esimerkiksi tulipalon syttyessä vierekkäiset hankkeet voi aiheuttaa palon leviämisen toiselle aurinkopaneelialueelle.

Mikäli hankkeet rakennetaan samaan aikaan, aiheutuu kohtalaisia yhteisvaikutuksia liikenteeseen ja edelleen turvallisuuteen, kun rakennusmateriaalien, maa-ainesten ja komponenttien kuljetukset lisäävät raskaan liikenteen määriä seututiellä 372 sekä valtateillä 26 ja 6. Lisääntyvä liikenne voi ajoittain heikentää ilmanlaatua ja aiheuttaa rakentamiseen liittyvää melua työmaa-alueiden lähistöllä. Laajan alueen rakentaminen voi myös aiheuttaa eläinten välttelykäytöstä.

29 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

29.1 Vaihtoehtojen vertailu

3Flash Finland Oy:n Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta, sisältäen rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen. Arvioinneissa kuvattiin kunkin osa-alueen ympäristön nykytila, jonka perusteella muodostettiin näkemys herkkyydestä perustuen arviointimenetelmissä kuvattuihin kriteereihin. Vaikutusten suuruudet arvioitiin hankkeen ympäristövaikutusten ja esitettyjen kriteerien perusteella. Herkkyyden ja vaikutusten suuruuden perusteella arvioitiin edelleen vaikutusten merkittävyys.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 63) on esitetty yhteenveto ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltujen osa-alueiden vaikutusten merkittävyydestä. Yhteenvedossa on esitetty vaikutustyypeittäin merkittävyydeltään suurimmat vaikutukset ja tarkemmin jaotellut arviointitulokset esim. eri lajien osalta on esitetty ko. osa-alueen vaikutusarvioinnissa. Hankkeen merkittävimmät myönteiset vaikutukset kohdistuvat ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen (aurinkoenergia) ja kielteiset vaikutukset vesistöön, luonnonympäristöön, ilmastoon ja maankäyttöön sekä sosiaalisiin vaikutuksiin. Rakentamisaikana syntyy kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia myös lisääntyneestä liikenteestä, melusta ja luonnonvarojen käytöstä.

Hankevaihtoehdosta VE1 muodostuvat suurimmat kielteiset ja myönteiset ympäristövaikutukset. Osassa vaikutustyypeistä hankevaihtoehto VE2 on ympäristön kannalta parempi ratkaisu. On kuitenkin huomioitavaa, että monella arvioidulla osa-alueella vaihtoehtojen välillä ei ole eroa ympäristövaikutuksissa. Jos vaikutuksia muodostuu, niin vaikutukset ovat niin selviä verrattuna nykytilaan (esim. maankäytön muutos), että paneelikenttien pinta-ala ei enää merkittävästi vaikuta vaikutuksen suuruuteen.

Taulukko 63. Yhteenveto tarkasteltujen osa-alueiden vaikutusten merkittävyydestä.

SUURI	KOHTALAINEN	PIENI	EI VAIKUTUSTA	PIENI	KOHTALAINEN	SUURI

Vaikutuksen kohde		VE0	VE1	VE2	Sähkönsiirto
Maa- ja kallioperä		Ei vaikutusta	Pieni -	Pieni -	Pieni -
Pohjavedet		Ei vaikutusta	Pieni -	Pieni -	Pieni -
Pintavedet	Hankkeen alkuvaihe	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Pieni -	Pieni -
	Toiminnan aikaan ja jälkeen	Ei vaikutusta	Pieni +	Pieni +	Pieni -
Ilmanlaatu		Ei vaikutusta	Pieni -	Pieni -	Pieni -
Ilmasto	Kasvihuonekaasupäästöt	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Pieni -
	Päästövähennyspotentiaali	Ei vaikutusta	Suuri +++	Suuri +++	Ei vaikutusta
Luonnonympäristö	Linnusto (pesivät ja metso)	Ei vaikutusta	Suuri ---	Suuri ---	Pieni -
	Eläimistö (lepakot)	Ei vaikutusta	Suuri ---	Suuri ---	Pieni -
	Kasvillisuus ja luontotyypit	Ei vaikutusta	Suuri ---	Kohtalainen --	Pieni -
	Suojelualueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Melu	Rakentamisen aikana	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Pieni -
	Toiminnan aikana	Ei vaikutusta	Pieni -	Pieni -	Pieni -
Heijastus		Ei vaikutusta	Pieni -	Pieni -	Pieni -
Liikenne	Rakentamisen aikana	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Pieni -
	Toiminnan aikana	Ei vaikutusta	Pieni -	Pieni -	Pieni -
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Maankäyttö	Ei vaikutusta	Suuri ---	Kohtalainen --	Pieni -
	Kaavoitus	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Pieni -
	Yhdyskuntarakenne	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Pieni -
Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö		Ei vaikutusta	Pieni -	Pieni -	Pieni -
Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys		Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Pieni -
Elinkeinoelämä ja palvelut		Ei vaikutusta	Pieni +	Pieni +	Pieni +
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Rakentamisen aikana	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Toiminnan aikana	Ei vaikutusta	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Toiminnan päättymisen jälkeen	Ei vaikutusta	Pieni -	Pieni -	Pieni -
Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja turvallisuusriskeihin		Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen --	Pieni --

29.2 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä hankkeen toteuttamatta jättämisen eli vaihtoehdon VE0 ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 eroavaisuudet muodostuivat erityisesti aurinkopaneelikenttien laajuudesta ja osin myös vaihtoehtoisista ulkoisen sähkönsiirron reiteistä. Seuraavissa kappaleissa on tarkasteltu hankkeen teknistä, yhteiskunnallista, ympäristöllistä sekä sosiaalista toteuttamiskelpoisuutta.

29.2.1 Tekninen toteuttamiskelpoisuus

Aurinkovoimalan tekniikkana tullaan voimala-alueen osalta käyttämään käytössä ja markkinoilla olevaa luotettavaa aurinkovoimalatekniikkaa. Teollisen mittakaavan aurinkovoimaloiden rakentamisesta ja laitteista on maailmalla ja nyt jo Suomessakin varsin paljon kokemusta. Sähkönsiirrossa tullaan käyttämään olemassa olevaa, levennettävää Fingridin voimajohtoaukeaa: joko pohjoista 110 kV tai eteläistä 400 kV voimajohtokäytävää Lappeenrannan Yllikkälän sähköasemalle. Pohjoisen sähkönsiirtoreitin pituus on 4,2 km ja eteläisen 3 km. Sähkönsiirto toteutetaan joko 110 kV tai 400 kV ilmajohtona tai 110 kV maakaapelina. Hankkeen liittämiseksi valtakunnan verkkoon ei ole siis tarvetta raivata kokonaan uutta voimajohtokäytävää, jolloin sähkönsiirron osalta hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja sähkönsiirto on teknisesti toteutuskelpoinen.

Huuhansuon-Suurisuon laaja hankealue on maastoltaan monimuotoinen pitäen sisällään ojitettuja, metsäisiä suoalueita, metsäisiä kalliomäkiä, hakkuuaukeita, maanottoalueita sekä entisen turvetuotantoalueen. Aurinkopaneelialueita ei ole tarvetta tasoittaa, vaan ne rakennetaan maastonmuotojen mukaisesti. Kuitenkin hankkeen toteuttaminen edellyttää puuston raivaamista, teiden sekä vesienhallintarakenteiden rakentamista ja esimerkiksi varastointi- ja kasausalueen tasoittamista. Paneelialueita ei ole tarkoitus kuivattaa tai muuten merkittävästi muokata. Suoalueilla tierakenteet toteutetaan turpeen päälle lujiteverkoille tehtävinä ”kelluvina” rakenteina, joista on käytännön rakentamis- ja käyttökokemuksia muista aurinkovoimahankkeista sekä Pohjois-Suomen rakennuskohteista (mm. kaivokset). Aurinkovoimaloiden perustamistekniikka riippuu voimalan kohdalla olevan maa- ja kallioperän laadusta ja sen paksuudesta, mutta lähtökohtaisesti perustaminen toteutetaan paaluttamalla, joka on yleisesti käytössä oleva ja monenlaiseen maaperäolosuhteeseen soveltuva tekniikka. Tarkempia maaperätutkimuksia tehdään hankealueella suunnittelun edetessä. Rakentamisaika kestää noin 2–2,5 vuotta ja rakentamisajan haitat pyritään pitämään mahdollisimman pieninä.

Vaihtoehdossa VE1 paneelikenttien alue on selvästi suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, mutta muuten vaihtoehdoilla ei ole keskenään suuria eroavuuksia teknisen toteuttamisen osalta. Vaihtoehdon VE2 paneelialueet ovat alueellisesti vaihtoehtoa VE1 helpompia toteuttaa, sillä ne sijaitsevat lähempänä valtatie 6:sta ja muita tieyhteyksiä, mutta molemmat vaihtoehdot ovat teknisesti toteuttamiskelpoisia.

29.2.2 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke on kokonaisuudessaan maakunnallisesti ja alueellisesti merkittävä hanke, joka tukee Kaakkois-Suomen uusiutuvan energian tuotantoa. Aurinkovoimaloiden on tarkoitus tuottaa puhdasta, kotimaista sähköä sähköverkkoon. Hanke vastaa Lappeenrannan kaupungin sitoumukseen vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 80 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi hankkeella tuetaan Lappeenrannan kaupungin ilmasto-ohjelman tavoitetta olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään mm. uusiutuvan energian tuotannon ja käytön lisäämisellä. Maakunnallisten tavoitteiden lisäksi aurinkovoimahanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita erityisesti uusiutumiskykyisen energianhuollon osalta. Hanke edistää myös kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaista kotimaista energian tuotantoa.

Huuhansuon-Suurisuon hankkeen vaikutukset paikalliseen elinkeinoelämään, verokertymään ja maanvuokratuloihin ovat myönteisiä. 30 vuoden toiminta-ajalle laskettuna voimalan maanvuokra- ja kiinteistöverokertymä on hankevaihtoehdossa VE1 arviolta yhteensä noin 65 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 49 miljoonaa euroa. Hankkeella luodaan edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle ja hankkeella on erityisesti rakennusaikana työllistävä vaikutus alueellisesti Kaakkois-Suomessa.

Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ovat osittain kielteisiä. Hankkeen laajuuden ja sen muuta maankäyttöä estävän luonteen vuoksi hankkeen ei katsota täysin olevan voimassa olevan maakuntakaavan mukainen. Alueelle kuitenkin laaditaan parhaillaan uutta osayleiskaavaa, jonka tarkoituksena on mahdollistaa aurinkovoimaloiden rakentaminen kaavan alueelle.

Molemmat vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat yhteiskunnallisesti toteuttamiskelpoisia ja tukevat vihreää siirtymää ja uusiutuvan energian tuotantoa. Käytännössä vaihtoehto VE2 on toteuttamiskelpoisempi, sillä vaihtoehdossa suunniteltujen paneelikenttien kiinteistöistä on jo laadittu maanvuokrasopimukset ja aurinkovoima-alueet voidaan toteuttaa maanomistajien suostumuksella. Laajemmassa vaihtoehdossa VE1 puolestaan kuntataloudelliset ja työllisyyttä lisäävät myönteiset vaikutukset ovat suuremmat.

29.2.3 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutukset on arvioitu tässä YVA-selostuksessa. Myönteisiä vaikutuksia aurinkovoimalalla on elinkeinoelämään ja palveluihin, päästövähennyspotentiaaliin sekä luonnonvarojen eli aurinkoenergian hyödyntämiseen toiminnan aikana. Merkittävimmät kielteiset vaikutukset ovat pintavesiin, luonnonympäristöön ja paikallisesti maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset. Merkittävyydeltään vaikutukset ovat suuria, sillä puustoa kaadetaan laajoilta alueilta ja metsäinen alue muuttuu avoimeksi ympäristöksi, jolla on vaikutuksia erityisesti valunnan lisääntymiseen ja metsäympäristön lajistoon. Hankkeen pintavesivaikutukset esiintyvät rakentamisen ja sen jälkeisen melko lyhyen ajanjakson aikana, jonka jälkeen pintavesiin aiheutuvan vaikutuksen arvioidaan pienentyvän nykyisestä, hankkeeseen liittyvän nykytilannetta parantavan valumavesien hallinnan ansiosta. Vakiintuneen toiminnan aikana hankkeen vaikutukset alueen pintavesikuormitukseen arvioidaan siten positiivisiksi. Ilmastoon aiheutuu

kasvihuonekaasupäästöjä, mutta toisaalta aurinkovoimatuotannon päästövähennyspotentiaali on suuri ja myönteinen molemmassa hankevaihtoehdossa. Merkittävyydeltään kohtalaisia vaikutuksia aiheutuu rakentamisaikana liikenteen lisääntymisestä ja melusta, joiden haitat kuitenkin ovat väliaikaisia ja rajoittuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutusten arviointien yhteydessä on esitetty keinot haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi.

Molemmat hankkeen toteutusvaihtoehdot ovat ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisia, kun aurinkovoimainfrastruktuurin sijoittelussa huomioidaan riittävä etäisyys merkittäviin luontoarvoihin ja huolehditaan vesiensuojelusta. Ympäristön kannalta molemmat vaihtoehdot aiheuttavat monissa vaikutustyypeissä samankaltaisia kielteisiä vaikutuksia. Suppeammassa vaihtoehdossa VE2 paneelikenttien ympäristöön jää kuitenkin vaihtoehtoon VE1 verrattuna enemmän metsäisiä alueita ja ekologisia yhteyksiä, ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat lievempiä. Toisaalta vaihtoehdolla VE1 aikaansaadaan ilmaston kannalta suurimmat myönteiset vaikutukset suuremman päästövähennyspotentiaalin ansiosta.

29.2.4 Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus

Aurinkovoimahanketta suunnitellaan valtatien 6 molemmin puolin metsäiselle alueelle, jonka ympäristössä on kylämaista asutusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 100 m etäisyydellä aurinkopaneelikentistä ja yksi lomarakennus jää paneelikenttien keskelle. Aurinkovoimahankkeen vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisiksi ja kielteisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat pitkäkestoisia ja ulottuvat kohtalaiselle alueelle. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat hankealueen välittömässä läheisyydessä asuville. Rakentamisaikana korostuvat erityisesti melu-, ilmanlaatu- ja liikennevaikutukset.

Lisäksi vaikutuksia muodostuu maankäytön muutoksesta, jonka seurauksena alueen muuttuminen teolliseksi energiantuotantoalueeksi vähentää sen käyttöä tai houkuttelevuutta metsästys- ja virkistyskäyttöalueena. Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat laajoja ja pitkäkestoisia aiheuttaen rajoittavia tai estäviä vaikutuksia alueiden käytölle. Aluetta ei kuitenkaan aidata eikä ihmisten liikkumista alueella rajoiteta. Lisäksi tiestön parantaminen lisää alueen saavutettavuutta. Maisema- ja heijastusvaikutusten ehkäisemiseksi valtatien 6 varrelle ja kylien suuntaan tulee aurinkovoima-alueen reunalle jättää suojametsävyöhyke.

Hanke on sosiaalisten vaikutusten kannalta toteuttamiskelpoinen, mutta sosiaalisen hyväksyttävyyden parantamiseksi tulee paikallisia sidosryhmiä tiedottaa hankesuunnitelmista riittävästi ja oikea-aikaisesti sekä käydä vuoropuhelua ja miettiä yhdessä mahdollisuuksia eri toimintojen yhteensovittamiseen.

30 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN

Haitallisten vaikutusten ehkäisyn osalta on huomioitava, että hankkeen suunnittelun ja YVA-prosessin edetessä on jo tehty huomattavia päivityksiä alkuperäisiin hankesuunnitelmiin ja hankealueen rajauksiin siten, että hankkeesta aiheutuvia haittoja saadaan estettyä tai lievennettyä. Sen lisäksi kunkin vaikutustyypin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty keinoja haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Jotkut yksittäisten haittavaikutusten lieventämiskeinot ovat teknisiä tai toimintojen ajalliseen järjestelyyn liittyviä, eikä niitä ole esitetty tarkemmin tässä yhteydessä. Seuraavaan on koottu laajempien ja merkittävämpien haittavaikutusten lieventämiskeinot.

Suunnittelun edetessä haitallisia sosiaalisia vaikutuksia voidaan ehkäistä lisäämällä etäisyyttä lähimpään asutukseen ja jättämällä aurinkopaneelikenttien ja asutuksen väliin suojametsävyöhykkeitä maisema- ja heijastusvaikutusten lieventämiseksi. Voimaloita ympäröivän maaston puustolla on monessa kohtaa suuri merkitys voimaloiden näkyvyyteen ja jatkossa metsätaloudellisilla toimenpiteillä on suurempi vaikutus maisemakokonaisuuteen. Liikenneturvallisuuden vuoksi myös valtatien 6 varrelle on suositeltavaa jättää heijastukselta suojaavat vyöhykkeet. Kääntyvien aurinkopaneelien suuntausta tai kallistuskulmaa on tarvittaessa mahdollista rajoittaa niin, että heijastusta ei synny häiriintyvään kohteeseen. Tiedottaminen ja vuorovaikutus paikallisten ja sidosryhmien kanssa on myös olennainen osa huolien ja haitallisten vaikutusten lieventämistä ja edistää hankkeen hyväksyttävyyttä.

Lisääntyvän valunnan myötä tulee huolehtia vesiensuojelusta erilaisilla teknisillä viivytysratkaisuilla, kuten laskeutusaltailla, jotka suunnitellaan tarkemmin hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Myös soita ja nykyisiä ojastoja voidaan hyödyntää hulevesien hallinnassa. Rakentamisesta aiheutuvaa eroosio- ja kuormitusriskiä voidaan vähentää jättämällä vesistöjen lähelle suojavyöhykkeitä ja ajoittamalla puunkorjuu maan kantavuuden kannalta optimaaliseen aikaan (talvi). Vaikka edellä esitetyilläkin ratkaisuilla voimalahankkeen alkuvaiheen (rakentaminen ja sen jälkeiset toiminnan ensi vuodet) jälkeen hankealueen vesiensuojelun tilanne paranee nykyisestä, on vesiensuojelun tasoa mahdollista edelleen parantaa perustamalla keskeisimmille valumavesien purkukohdille tai muihin soveltuviin kohtiin kosteikoita, joilla vesiensuojelun lisäksi voidaan lisätä alueen luonnon monimuotoisuutta. Hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota myös luokitelluilla pohjavesialueilla. Pohjavesipinnan tasolle ulottuvaa rakentamista tulee välttää ja maaperän tarpeetonta muokkausta tulee välttää koko hankealueella.

Luonnonympäristöön ja kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista ehkäistä aurinkovoimaloiden ja muun infrastruktuurin sijoittelulla, jossa huomioidaan alueen arvokohteet ja erityispiirteet. Ekologisten yhteyksien säilyttämiseksi on suositeltavaa jättää riittävästi metsäisiä yhteyksiä paneelikenttien väleihin. Erityisesti lepakoiden lisääntymispaikkana toimivan Tupavuoren ja paneelialueen eteläpuolella sijaitsevan tärkeän ruokailualueen väliin tulisi harkita jätettäväksi ekologinen yhteys, joka lieventäisi lepakoiden eristäytymistä ruokailualueilta. Linnuston ja eläimistön kannalta keskeistä on metsän hakkuiden ja rakennustöiden ajoittaminen keskeisimmän pesimäajan ulkopuolelle. Olennaista on säilyttää direktiivilajien lisääntymis- ja levähdysalueiden

sekä kasvupaikkojen olosuhteet ennallaan. Hankealueella on metson soidinalue, joka tulee aurinkopaneelien rakentamisen myötä häviämään. Hankealueen lounais- ja eteläpuolella voi olla metsolle soveliasta elinympäristöä, mutta asiaa ei ole maastossa tarkistettu.

Ilmastovaikutuksia voidaan vähentää muun muassa hyödyntämällä voimalahankkeessa uusien teiden rakentamisen sijasta mahdollisimman paljon alueen nykyisiä tiepohjia sekä hankkimalla tarvittavat maa-ainekset läheisiltä maanottoalueilta.

31 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Seurannan tavoitteena on saada tietoa, jonka perusteella voidaan havainnoida, vastaako arviointi toteutuvia vaikutuksia ja aiheutuuko toiminnasta merkittäviä haittoja, jotka vaativat toimenpiteitä. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman. Ympäristövaikutusten seurannan lisäksi tehdään toiminnan tarkkailua eli ns. käyttötarkkailua.

YVA-asetuksen (277/2017) mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuraavassa esitetään ehdotus seurattavista asioista, perustuen niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannasta laaditaan tarkennetut suunnitelmat hankesuunnittelun edetessä.

1. Pintavesien laadun ja määrän seuranta

- Seurannassa tarkkaillaan sekä virtaamia sekä veden laatua voimala-alueella ja valumavesien keskeisillä purkupisteillä niin rakentamisen kuin toiminnan aikana.
- Voimala-alueelta syntyvän valunnan ja kuormituksen lisäksi seurataan vastaanottavan vesistön tilaa

2. Pohjavesien seuranta

- Hankealue sijoittuu pohjoisosaltaan 2-luokan pohjavesialueelle, jolla seurataan pohjaveden tilaa jo nykyisellään lukuisten pohjavesiputkien avulla, joiden avulla saadaan tietoa mahdollisista hankkeen aiheuttamista muutoksista.

3. Luonnonarvojen seuranta

- Seurannan tarkoituksena on tarkkailla hankkeen vaikutuksia eläimistöön (erityisesti metso ja lepakot) sekä alueen luontotyyppeihin ja kasvilajistoon.

4. Sosiaalisten vaikutusten seuranta

- Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia suositellaan seurattavaksi saatujen palautteiden perusteella. Mahdollisia todellisia vaikutuksia tulee pyrkiä poistamaan tai lieventämään mahdollisuuksien mukaan.

YKSIKÖT, LYHENTEET JA SANASTO

aurinkoenergia	auringon säteilemän energian hyödyntämistä sähkö- tai lämpöenergiana
aurinkokenno	laite, jolla auringon säteily muunnetaan sähköenergiaksi valosähköisen ilmiön avulla
aurinkopaneeli	sisältää piistä valmistettuja aurinkokennoja
ekv.	ekvivalentti
EPD	Environmental Product Declaration, ympäristöseloste
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GWP	Global Warming Potential, ilmastonlämpenemispotentiaali
ha	hehtaari
hankealue	suunnittelualue, josta noin 30–50 % alalle tulee aurinkopaneeleita
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
invertteri	vaihtosuuntaaja. Laite, joka muuttaa tasavirran vaihtovirraksi ja optimoi paneelien napajännitettä siten, että paneeleista saadaan mahdollisimman korkea teho
km	kilometri
km/h	kilometriä tunnissa
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
KVL	vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vuorokausi)
KVL_{ras}	vuoden keskimääräinen raskaan liikenteen määrä vuorokaudessa
LsL	luonnonsuojelulaki
LCA	Life Cycle Assessment
LUKE	Luonnonvarakeskus
m	metri
MAALI	maakunnallisesti tärkeä lintualue
mpy	merenpinnan yläpuolella
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki
MW	megawatti, tehoyksikkö

MWh	megawattitunti, energian yksikkö
MWp	megawattipiikki eli huipputeho
paneelialue	alue, jolle suunniteltu aurinkovoimala sijoitetaan
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura 2000 -verkoston erityisten suojelutoimien alue
	(eng. Special Protection Areas)
SCI	EU:n luontodirektiivin velvoitteiden perusteella Natura 2000 -verkostoon valittu alue (eng. Sites of Community Importance)
SPA	Natura 2000 -verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (eng. Special Protection Areas)
sukkessio	tietyllä paikalla tapahtuva lajiston vähittäinen muuttuminen
suunnittelualue	käytetään myös nimeä hankealue
SYKE	Suomen ympäristökeskus
trofiaindeksi	vesistön tilaa lajistokoostumuksen perusteella kuvaava luku
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VesiL	vesilaki
vt/VT	valtatie
VNa	Valtioneuvoston asetus
VTT	Teknologian tutkimuskeskus VTT
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	laki ympäristövaikutusten arvioinnista
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

32 LÄHTEET

Aurinkopaneeli. (2024). Aurinkopaneelin rakenne. *Viitattu 30.10.2024*. https://aurinkopaneeli.fi/rakenne/

Aro, L., & Hytönen, J. (2019). Suonpohjasta metsäksi. https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/suonpohjasta-metsaksi-opas.pdf

Barré, K., Baudouin, A., Froidevaux, J. S. P., Chartendrault, V. & Kerbiriou, C. (2024). Insectivorous bats alter their flight and feeding behaviour at ground-mounted solar farms. *Journal of Applied Ecology, 61*, 328–339. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14555

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). *Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers*. International Union for Conservation of Nature, The Biodiversity Consultancy. https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.04.en

Bianchi, A., Larmola, T., Kekkonen, H., Saarnio, S., & Lång, K. (2021). Review of greenhouse gas emissions from rewetted agricultural soils. *Wetlands*, *41*, 1-7. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/548055/Wetlands_Bianchi_et_al_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Birdlife Suomi. (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. *Viitattu 12.6.2023*. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/

Chock, R., Clucas, B., Peterson, E., Blackwell, B., Blumstein, D., Church, K., ... & Toni, P. (2021). Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behavior perspective. *Conservation Science and Practice, 3*(2), e319. https://doi.org/10.1111/csp2.319

Efterklang Finland. (2024). Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaavan meluselvitys.

Energiateollisuus. (2021). Ilmastotiekartat 2035 https://www.climate2035.fi/roadmaps/energy-industry/

Eskola, M. (2010) Kosteikot vesistökuormituksen pienentäjänä. Case Niihaman erityisratsastuskeskus, Tampere. Hämeen ammattikorkeakoulu opinnäytetyö, maisemasuunnittelun koulutusohjelma. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/13405/Eskola_Maarit_1.pdf;jsessionid=F3A9B6273F14172207B0A26143F51491?sequence=2

Etelä-Karjalan liitto. (2008). Etelä-Karjalan maisema- ja kulttuurialueselvitys, Osa 2. https://liitto.ekarjala.fi/tietopankki/julkaisut-ja-selvitykset/liiton-julkaisuja/

Etelä-Karjalan liitto. (2011). Maakuntakaava. https://liitto.ekarjala.fi/maakuntasuunnittelu/aluesuunnittelu/maakuntakaava/. Päätös: https://liitto.ekarjala.fi/wp-content/uploads/sites/2/aluesuunnittelu/Vahvistusp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s-21.12.2011.pdf

Etelä-Karjalan liitto. (2014). Etelä-Karjalan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maaseudun maisema- alueiden päivitysinventointi 2013–2014, loppuraportti. https://liitto.ekarjala.fi/wp-content/uploads/sites/2/oppaat_ja_esitteet/2014/2310_EK_VAMA_MAMA_2014_YHDISTE.pdf

Etelä-Karjalan liitto. (2023). Maakuntakaava 2040. https://liitto.ekarjala.fi/maakuntasuunnittelu/aluesuunnittelu/maakuntakaava-2040/

Etelä-Savon, Kaakkois-Suomen, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon ELY-keskus (2022). Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 20/2020. https://www.doria.fi/handle/10024/184581

Eurooppa-neuvosto ja Euroopan unionin neuvosto. (2024). EU:n kriittisiä raaka-aineita koskeva säädös EU:n tulevien toimitusketjujen tueksi. *Viitattu 1.11.2024*. https://www.consilium.europa.eu/fi/infographics/critical-raw-materials/

European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Bobba, S., Carrara, S., Huisman, J., Mathieux, F. & Pavel, C. (2020). Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU – A Foresight Study, Publications Office. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8e167f11-077c-11eb-a511-01aa75ed71a1/language-en

European Commission. (2024). EU Biodiversity Strategy for 2030. *Viitattu 27.9.2024*. https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

Feistel, U., Werisch, S., Marx, P., Kettner, S., Ebermann, J., Wager, L. (2022). Assessing the impact of shading by solar panels on evapotranspiration and plant growth using lysimetres, AIP Conference Proceedings 2635, 150001 (2022).

Finér, L., Mattson, T., Joensuu, S., Koivusalo, H., Laurén, A., Makkonen, T., Nieminen, M., Tattari, S., Ahti, E., Kortelainen, P., Koksiaho, J., Leinonen, A., Nevalainen, R., Piirainen, S., Saarelainen, J., Sarkkola, S. ja Vuollekoski, M. (2010). Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta. Suomen ympäristö 10/2010. Suomen ympäristökeskus.

Finér, L., Lepistö, A., Karlsson, K., Räike, A., Tattari, S., Huttunen, M., Härkönen, L., Joensuu, S., Kortelainen, P., Mattsson, T., Piirainen, S., Sarkkola, S., Sallantaus, T. ja Ukonmaanaho, L. (2020). Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. 2020:6.

Finder. (2024). Kuntien yritystietojen hakupalvelu. *Viitattu 2.9.2024*. https://www.finder.fi/

Fingrid. (2017). Kemikaaliturvallisuus etusijalla. *Viitattu 30.10.2024*. https://www.fingridlehti.fi/kemikaaliturvallisuus-etusijalla/

Fingrid. (2022). Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa.

Gasgrid Finland Oy. (2024). Kaasuverkko. Tunnistaminen ja toiminta – Gasgrid Finland. *Viitattu 20.11.2024*.

Geologian tutkimuskeskus (GTK) (2024). Paikkatietotuotteet (Hakku-palvelu). https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (Julkaisupäivä ei tiedossa). GTK:n Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR) -karttapalvelu. *Viitattu 29.10.2024*. https://gtkdata.gtk.fi/tapir/index.html

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (Julkaisupäivä ei tiedossa). GTK:n Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR) -karttapalvelu. Maaperän taustapitoisuudet. Metalliprovinssit. *Viitattu 2.12.2024*. https://gtkdata.gtk.fi/Tapir/pages/metalliprovinssit.html

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (Julkaisupäivä ei tiedossa). GTK:n Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR) -karttapalvelu. Maaperän taustapitoisuudet. Arseeniprovinssit. *Viitattu 2.12.2024*. https://gtkdata.gtk.fi/Tapir/pages/arseeniprovinssit.html

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (Julkaisupäivä ei tiedossa). GTK Pohjatutkimukset -karttapalvelu. *Viitattu 29.10.2024.* https://gtkdata.gtk.fi/pohjatutkimukset/index.html#

Geologian tutkimuskeskus (GTK). Turveaineistot. Toimitettu 14.10.2024.

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (2024). Rajapintapalvelut. Kallioperä, Maaperä. *Viitattu 22.10.2024*, 2.9.2024. https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (2024). Paikkatietoaineistot: Maaperä. *Maaperä 1:200 000 (maalajit)/Superficial deposits of Finland 1:200 000 (sediment polygons)*

Harrison, C., Lloyd, H. & Field, C. (2016). *Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology.* Natural England. *Viitattu 8.10.2024*. http://publications.naturalengland.org.uk/publication/6384664523046912

Heilu Oy. (2023). Suurisuo Osayleiskaava-alueen arkeologinen inventointi 2023.

Hiilineutraalisuomi. (2019). Alueellinen yhteistyöverkosto. https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Canemure/Alueellinen_yhteistyoverkosto

Hiilineutraalisuomi.fi. (2023). *Viitattu 22.4.2023.* https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI

Horváth, G., Kriska, G., Malik, P. & Robertson, B. (2009). Polarized light pollution: a new kind of ecological photopollution. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7(6), 317–325. https://doi.org/10.1890/080129

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). (2019). *Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019*. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 704 s.

Ilmasto-opas.fi. (2022). Ilmastonmuutos Suomessa. Etelä-Karjala – vesistöjen vaikutuspiirissä. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/etela-karjala-vesistojen-vaikutuspiirissa. *Viitattu 28.10.2024.*

Ilmastorahasto Oy. (2022). Päästövähennyspotentiaalin laskenta. *Viitattu 25.5.2023*. https://www.ilmastorahasto.fi/wp-content/uploads/Ilmastorahasto-paastovahennyspotentiaali-2022.pdf.

Ilmatieteen laitos. (2012). *Tilastoja suomen ilmastosta 1981–2010*. *Viitattu 29.11.2024*. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/17a2b5c8-f148-4baf-9ce8-4b74d18b6456/content

Ilmatieteen laitos. (2024a). Havaintojen lataus. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus. *Viitattu 28.10.2024.*

Ilmatieteen laitos. (2024b). Ilmansaasteiden vuositilastot. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmansaasteet. *Viitattu 28.10.2024.*

Ilmatieteen laitos. (2023c). Energialaskennan testivuodet nykyilmastossa. *Viitattu 3.4.2023*. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/energialaskennan-testivuodet-nyky

Imatran seudun ympäristötoimi. (2024). Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2023. https://www.imatra.fi/sites/default/files/2024-04/vrap_2023_9.4.2024.pdf *Viitattu 28.10.2024*.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). Climate Change 2014. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf

IRENA (International Renewable Energy Agency) & IEA-PVPS (Internation Energy Agency Photovoltaic Power Systems). (2016). End-Of-Life Management. Solar Photovoltaic Panels. *Viitattu 31.10.2024*. https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels

JA Solar. (2023). JAM72D42-630/LB Bifacial model, Environmental product declaration. https://www.epditaly.it/en/wp-content/uploads/2016/12/MR-EPDITALY0072-1.pdf

JA Solar, 2024. https://www.jasolar.com/html/en/

Kaakkois-Suomen ELY-keskus (2022). Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 53/2022. https://www.doria.fi/handle/10024/186427

Kauppinen & Tähtinen. (2003). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja.

Kenttämies, K. ja Mattsson, T., 2006. Suomen ympäristö. Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-projektin loppuraportti, vol. 816, pp. 43–62. *Viitattu 1.6.2024.*

Kontiokorpi, J. (2013). *Etelä-Karjalan lintuliikenteen pullonkaula-alueet ja muuttoreittejä*. Etelä-Karjalan lintutieteellinen yhdistys ry. https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/ekly-lentoreittitiivistymat-raportti.pdf

Kontiokorpi, A. & Kontiokorpi, J. (2014). *Läntisen Etelä-Karjalan maakunnallisesti tärkeät lintualueet*. MAALI-hankkeen raportti. Etelä-Karjalan Lintutieteellinen Yhdistys ry. https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/ekly-maali-raportti-lansi.pdf

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). (2018a). *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet*. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). (2018b). *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset*. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Korhonen, T., Hirvonen, P., Rämet, J., & Karjalainen, S. (2021). Turvetyöryhmän loppuraportti. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163045/TEM_2021_24.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M. & Erickson, W. (2020). A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. *PLOS ONE, 15*(4), e0232034. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Moqtaderi, C. & Erickson, W. (2021). Aquatic Habitat Bird Occurrences at Photovoltaic Solar Energy Development in Southern California, USA. *Diversity, 13*(11), 524. https://doi.org/10.3390/d13110524

Koskimies, P. (2018). Liikenteen vaikutus linnustoon. Kirjallisuuskatsaus. *Linnut-vuosikirja 2018*, 156–165. https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/8564/tiedosto/Linnut_VK2018_156-165_Liikenne_artikkelit_8564.pdf

Kääriä, K., 1992. SAMASE-projekti, saastuneiden maa-alueiden kartoitus Kymen vesi- ja ympäristöpiirissä, Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 366. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/834248c8-f2cf-4742-a31b-7e476a76b6bf/content

Laine, J., Vasander, H., Hotanen J-P., Nousiainen H., Saarinen, M. & Penttilä, T. (2018). *Suotyypit ja turvekankaat – kasvupaikkaopas*. Metsäkustannus Oy. 160 s.

Lappeenrannan kaupunki. (1992). Myllylä-Sipari-Vilkjärvi yleiskaava. Lappeenrannan kaupungin karttapalvelu. *Viitattu 27.4.2023*. https://kartta.lappeenranta.fi/ims/.

Lappeenrannan kaupunki. (2020). Ilmasto-ohjelma 2021–2030. *Viitattu 27.4.2023*. https://greenreality.loopy.fi/sites/default/files/lappeenrantailmasto-ohjelma2021-2030.pdf

Lappeenrannan kaupunki. (2021a). Varis-Lavolan ranta-asemakaava. Lappeenrannan kaupungin karttapalvelu. https://kartta.lappeenranta.fi/ims/.

Lappeenrannan kaupunki. (2021b). Varis- Lavolan ranta-asemakaavan muutos. http://some.lappeenranta.fi/loader.aspx?id=0f5e159e-61ac-4c4d-aa39-f5802ba7d9eb

Launiainen, S., Sarkkola, S., Laurén, A., Puustinen, M., Tattari, S., Mattsson, T., Piirainen, S., Heinonen, J., Alakukku, L. ja Finér, L. (2014). KUSTAA-työkalu valuma-alueen vesistökuormituksen laskentaan. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2014. Suomen ympäristökeskus.

Lehtonen, A., Eyvindson, K., Härkönen, K., Leppä, K., Salmivaara, A., Peltoniemi, M., ... & Mäkipää, R. (2023). Potential of continuous cover forestry on drained peatlands to increase the carbon sink in Finland. Scientific Reports, 13(1), 15510.

Lindholm T. & Tuominen S. (1992). *Metsien puuston luonnontilaisuuden arviointi*. Metsähallitus, Vantaa 1992. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 3.

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2019) Paikkatietoaineistot: Puuston keskipituus. *https://kartta.luke.fi/*

Luonnonvarakeskus (Luke). (2023). Hirvi- ja sorkkaeläimet. Luonnonvaratieto karttapalvelu. *Viitattu 18.10.2024* https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=hirvi-ja-sorkkaelaimet

Luonnonvarakeskus (Luke). (2024a). Susireviirien tietovarannot. *Viitattu 14.11.2024*. https://etsin.fairdata.fi/dataset/d957d411-e62e-4042-8d98-8bfb32c2c467/data

Luonnonvarakeskus (Luke). (2024b). Suurpedot. Luonnonvaratieto karttapalvelu. *Viitattu 18.10.2024*. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot

Luumäen kunta. (2014). Luumäen kunnan itäosan osayleiskaava. https://www.karttatiimi.fi/luumaki/oyk_itaosa20141110.pdf

Maanmittauslaitos (MML). (2024). Karttakuvapalvelu WMS ja WMTS. Maastokartta.

Maanmittauslaitos (MML). (2024). Maastokartta, Maastotietokanta, Rinnevarjoste korkeusmalli. *Viitattu 2024*. https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu?lang=fi

Maanmittauslaitos (MML). (2024). Paikkatietoikkuna. https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/ *Viitattu 24.10.2024*.

Maanmittauslaitos (MML). (2024). Maastotietokanta. *Viitattu 2024* https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu?lang=fi

Maanmittauslaitos (MML). (2024). Karttakuvapalvelu WMS (sopimus) ja WMTS (sopimus). (Maastokartta, Taustakartta). *Viitattu 2024*.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T. P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia M., Vehmas, A. ja Vienonen, S. (2015). Hyviä käytäntöjä

ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Montag, H., Parker, D.G. & Clarkson, T. (2016). *The effects of solar farms on local biodiversity: a comparative study*. Clarkson & Woods ja Wychwood Biodiversity. https://helapco.gr/wp-content/uploads/Solar_Farms_Biodiversity_Study.pdf

Motiva. (2022). Aurinkosähköteknologiat. *Viitattu 25.5.2023*. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkojarjestelmat/aurinkosahkoteknologiat

Motiva. (2024a). Auringosta sähköä. Sivua päivitetty 31.1.2024. *Viitattu 30.10.2024*. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringosta_sahkoa

Motiva. (2024b). Aurinkosähköteknologiat. Sivua päivitetty 31.1.2024. *Viitattu 30.10.2024*. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkojarjestelmat/aurinkosahkoteknologiat

Mäkelä, K. & Salo, P. (2023). *Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle*. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Suomen ympäristökeskus SYKE, Ympäristöministeriö. 2. korjattu painos. 374 s.

Museovirasto. (2024). Museoviraston kulttuuriympäristörekistereiden kaikki kohteet (tutkimuskäyttöön) - tietotuote. https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot

Museovirasto. (2024). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. https://www.rky.fi/

Nevalainen, J. (2023). Sähköverkon maakaapelointi. Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu.https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/789104/Nevalainen_Jere.pdf;jsessionid=A5ACD718CD3D4CC46E2AD15E240D8062?sequence=2

Nieminen, M. (2017). *Liito-orava (Pteromys volans [Linnaeus, 1758])*. Teoksessa Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot)* esittelyt (s. 48–55). Suomen ympäristö 1/2017.

Nieminen, M. & Nupponen K. (2017). *Kirjoverkkoperhonen (Euphydryas maturna [Linnaeus, 1758])*. Teoksessa Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt* (s. 131–134). Suomen ympäristö 1/2017.

Ojanen, P., Minkkinen, K., & Regina, K. (2020). Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonekaasupäästöihin. Suo, 71(2), 173–188.

Paasonen-Kivekäs, M., Peltomaa, R. ja Vakkilainen, P., Äijö, H., 2016. Maan vesi- ja ravinnetalous. Salaojayhdistys ry. *Viitattu 1.6.2024*.

Pager Power. (2022). *Solar Photovoltaic and Building Development – Glint and Glare Guidance. Fourth Edition. Viitattu 29.11.2024*. https://www.pagerpower.com/wp-content/uploads/2020/02/Pager_Power_Glint_and_Glare_Guidance_2020.pdf

Paituli. (2023). Tieteen tietotekniikan keskuksen (CSC) ylläpitämä Paikkatietojen latauspalvelu. Ilmatieteen laitoksen ilmastonmuutosennusteet. https://paituli.csc.fi/download.html?data_id=il_monthly_scenarios_10km_1975_2085_csv_euref

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto. (2023). Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje. https://pelastuslaitokset.fi/sites/default/files/2023-01/Aurinkos%C3%A4hk%C3%B6j%C3%A4rjestelmien_paloturvallisuusohje_S_18012023.pdf *Viitattu 10.10.2024.*

Pohjois-Karjalan ELY-keskus/ Pohjois-Karjalan Biosfäärialue, 2023. Fennoskandian vihreä vyöhyke. *Viitattu 20.6.2023*. https://kareliabiosphere.fi/fennoskandian-vihrea-vyohyke/.

ProAgria Etelä-Suomi ry, Etelä-Suomen maa- ja kotitalousnaiset. (2016). *MAISEMA - opas arvokkaiden maisema-alueiden maankäytön suunnitteluun.* https://www.maajakotitalousnaiset.fi/uploads/archive/attachment/maisemaopas_korjattu_2018_pieni.pdf

ProAgria Etelä-Suomi ry, Etelä-Suomen maa- ja kotitalousnaiset, EKKU-hanke. (2022). Etelä-Karjalan arvokkaat maisema-alueet -nettisivu (tarinakartta). https://storymaps.arcgis.com/stories/43569b935f6a47c584c972396535993c

Rossi, P., Ala-Aho, P., Vikstedt, H. & Kupiainen, V. (2010). Rokuan harjun vesitalouden selvittäminen matkailullisten edellytysten turvaamiseksi – Loppuraportti. Oulun yliopisto.

Saarikivi, J. (2017). *Viitasammakko (Rana arvalis Nilsson 1842)*. Teoksessa Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt* (s. 90–96). Suomen ympäristö 1/2017.

Seuna, P, 1990. Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. Vesitalous 31 (2): 38–41.

Sosiaali- ja terveysministeriö. (1999). Ympäristövaikutusten arviointi – Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset.

Suomen ilmastopaneeli. (2021). Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/4ba59b96-039f-4245-9f06-01685c97bb47/content

Suomen Lajitietokeskus. (2024). Laji.fi-aineistopyyntö 2.12.2024. http://tun.fi/HBF.97707

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry (SLTY ry). (2023). *Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille*.

Suomen Vesiyhdistys ry, (2005). Pohjavesitutkimusopas, Käytännön ohjeita. ISSN 0782-9612.

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2015). Suokasvillisuuden aluejako. *Viitattu 18.10.2024*. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus. (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa: IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. https://helda.helsinki.fi/items/6316bb57-ac47-4b5d-aa07-6e504726f579

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2017). Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja niiden lohkot. *Viitattu 18.10.2024*. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2018). Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018 (Zonation) valtakunnallinen. *Viitattu 18.10.2024*. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2022). Kuntien ja alueiden KHK- päästöt. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2022). Sekä uusiutumattomien että uusiutuvien luonnonvarojen käytöllä on rajansa. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Julkaistu 19.10.2022. *Viitattu 3.10.2024.* https://www.ymparisto.fi/fi/seka-uusiutumattomien-etta-uusiutuvien-luonnonvarojen-kaytolla-rajansa

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2024). Ladattavat paikkatietoaineistot. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. *Viitattu 25.10.2024.* https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2024). Natura 2000 -alueet, Luonnonsuojelualueet: valtion omistamat, Luonnonsuojelualueet: Yksityisten mailla. *Viitattu 8.11.2024*. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE). Avoimet ympäristötietojärjestelmät. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. *Viitattu 24.10.2024* https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

Suomen ympäristökeskus (SYKE). Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä Vemala (WSFS-Vemala).

Suomen ympäristökeskus (SYKE). Paikkatietoaineistot:

- Corine maanpeite 2018 https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maisemamaakuntajako
- Maisemamaakuntajako https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maisemamaakuntajako
- Ranta10 -Järvet https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BC40D8B4A-DC66-4822-AF27-7B382D89C8ED%7D
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B1B9DD667-8DB3-41B8-BDDF-19B6019FF95E%7D
- Yhdyskuntarakenteen aluejaot (YKR) https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B18AF2F7C-1D7E-4EBE-BB14-265FEAF91410%7D

Suutari, J. (2018). 20 KV:N ILMAJOHTOVERKON RAKENTAMINEN. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/144262/Suutari_Juho.pdf;jsessionid=677650 5A0352076449C359AE927BA3AB?sequence=1

Säteilyturvakeskus. (2011). Voimajohdot ympäristössämme.

Tammisto, E. (2000). Lappeenrannan Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Helsingin yliopisto.

Tilastokeskus. (2022). Taajama-aste alueittain, 2022.

Timonen, R. (2020). Selvitys rakentamisen maankäyttömuutosmaksusta. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:11. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-204-4

Tolvanen, P. (1997). *Luonnontilainen metsän ja suon reuna – tutkimus reunavyöhykkeen leveydestä ja kasvillisuudesta*. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A No 84.

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2022a). Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-811-0

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2024). Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2024. *Viitattu 3.9.2024*. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165885/TEM_2024_44.pdf

Uudenmaan liitto. (2017). Uudenmaan aurinkoenergiaselvitys. *Viitattu 10.10.2024*. Uudenmaan aurinkoenergiaselvitys - Aurinkoenergian tuotannon edistämisen mahdollisuudet Uudellamaalla *Viitattu 10.10.2024*.

Valtioneuvosto. (2017). Valtioneuvoston päätös alueidenkäyttötavoitteista. *Viitattu 25.5.2023*. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf

Valtioneuvosto. (2021). Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – Johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-257-2

Vanhat Kartat -karttapalvelu. https://vanhatkartat.fi/#14/60.98613/27.91804 *Viitattu 24.10.2024*

Varsinais-Suomen ELY-keskus. (2013). *Maisemaselvitys – tietoa maisemasta ja suuntaviivoja suunnittelun tueksi. Opas 9/2013.* https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/93417/ELY%20Opas_9%201.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Väylävirasto. (2021a). Luumäki-Vainikkala-radan ja Vainikkalan ratapihan kehittäminen. Hankearviointi. Väyläviraston julkaisuja 35/2021.

Will & Must Oy. (2024). Itäisen Palanutkankaan aurinkovoimahanke. *Viitattu 8.11.2024*. https://luumaenaurinko.fi/

Ympäristöministeriö (YM). (1992). *Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö Osa I,* (Mietintö 66/1992).

Ympäristöministeriö (YM). (1992). *Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II.* (Mietintö 66/1992. S. 117–120).

Ympäristöministeriö. (2018). Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2018.

Ympäristöministeriö. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely.

Ympäristöministeriö. (2021). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021). https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021%20alueluettelo%20ja%20kartta%20FI%20SV_0_0_1_0_0.pdf

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2021). Etelä-Karjala, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_8%20Etel%C3%A4-Karjala.pdf

Ympäristöministeriö. (2023). Luonnon monimuotoisuus ja luonnonsuojelu. *Viitattu 20.6.2023*. https://ym.fi/luonnon-monimuotoisuus-ja-luonnonsuojelu.

132/1999. Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL). 1.1.2025 lähtien Alueidenkäyttölaki.

252/2017. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä.

277/2017. Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä.


ENVINEER

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI

Dnro LPR/159/10.02.02/2023

Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava

Liite 7a. Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta



Kaupunkikehitys | Kaupunkisuunnittelu
PL 11, 53101 Lappeenranta | Villimiehenkatu 1 | puh. (05) 6161
kirjaamo@lappeenranta.fi | www.lappeenranta.fi

3Flash Finland Oy

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke, Lappeenranta

Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta

HANKETIEDOT

Hankkeen nimi ja sijainti

3Flash Finland Oy:n Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke. Lappeenranta. YVA konsulttina on toiminut Envineer Oy.

Yhteysviranomainen

Hankkeen yhteysviranomaisena on toiminut Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Hankkeesta vastaavan kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa, valtatien 6 läheisyydessä, noin 13 km Lappeenrannan keskustasta lounaaseen.

Suunnittelualueen koko on 1540 ha, josta paneelikenttien pinta-ala on n. 460 ha. Voimala tuottaa 1025 megawatin (MWp) tavoitteellisella sähköntuotannolla 1224 gigavattituntia (GWh) sähköä vuodessa. Hankkeeseen sisältyy liittyminen Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohtoon ja siihen liittyvät kaapeloinnit sekä tieverkosto. Suunniteltavat aurinkovoimarakentamisen maa-alueet ovat Lappeenrannan kaupungin, Lappeenrannan seurakunnan sekä yksityisten omistuksessa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta eri hankevaihtoehtoa (VE1 ja VE2), minkä lisäksi tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli VE0 vaihtoehtoa

VE0, hanketta ei toteuteta. Alue säilyy jatkossakin metsätalouskäytössä eikä sille kohdistu maankäytön muutoksia tai rakentamista.

VE1, Hankealueen pinta-ala on 1540 ha ja kokonaisteho 1025 MWp. Sähkönsiirto maakaapelilla tai ilmajohdolla. Voimalassa on kaksi paneelialuetta, jotka jakaantuvat Karjalan radan etelä- ja pohjoispuolelle. Vaihtoehto noudattaa hankealueen rajauksia ja paneelialuetta supistaa ainoastaan valtatie 6 sekä Karjalan radan suojavyöhykkeet. Sähköasema toteutettaisiin Mäkärniemenmäelle tai Mannunkankaan itäiselle osalle.

VE2, Hankealueen pinta-ala on 1260 ha ja kokonaisteho 840 MWp. Sähkönsiirto maakaapelilla tai ilmajohdolla. Voimalassa on neljä paneelialuetta. Vaihtoehdosta on vaihtoehtoon VE1 verrattuna jätetty pois Tupa- ja Kurjenvuori. Pitkäkankaan ja Pitkäsuon väliin jätetään metsäaluetta ja Mannunkankaan itäinen kärki on rajattu asutukselle. Paneeli-alueita erottaa Vierustieltä lähtevä metsäalue, joka kulkee Heinäsuon ja Leppäkorven-suon kautta Pohjolan kylälle ja mukailee osittain Pohjosentietä. Lisäksi Keskimmäisen järven rantaan on jätetty suojavyöhyke ja Suurisuon eteläpuolella on metsäaluetta. Sähköasema toteutettaisiin Mäkärniemenmäelle tai Mannunkankaan itäiselle osalle

Verkkoliityntä olemassa olevaan Fingrid Oyj:n voimajohtoon toteutetaan nykyistä voimalinjaa pitkin. Alustavasti aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto valtakunnan verkkoon on suunniteltu toteutettavan 400kV ilmajohtona Yllikkälän sähköasemalle, noin 2 kilometrin päähän hankealueen itäpuolelle.

Hankealueella on vireillä osayleiskaavoitus. Osayleiskaavan tavoitteena on uusiutuvan energian mahdollisuuksien edistäminen sekä entisen turvetuotantoalueen uudiskäytön mahdollistaminen. Tavoitteena on mahdollistaa aurinkovoimalan sijoittuminen alueelle. Osayleiskaavan laadinnassa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävät selvitykset ja arvioinnit. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on nähtävillä yhtä aikaa YVA-ohjelman kanssa.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN VIREILLETULO

3Flash Finland Oy on 22.6.2023 saattanut vireille ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (jäljempänä arviointimenettely) toimittamalla Kaakkois-Suomen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskukseen (jäljempänä ELY-keskus) Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointiohjelman (jäljempänä arviointiohjelma).

Hankkeen arviointimenettelyn tarve määräytyy ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (jäljempänä YVA-laki) liitteen 1 kohdan 2f perusteella; yli 200 hehtaarin laajuisen, yhtenäiseksi katsottavan alueen

metsä-, suo- tai kosteikkoluonnon pysyväisluonteinen muuttaminen poistamalla puusto pysyvästi.

ENNAKKONEUVOTTELU

Yhteysviranomainen järjesti ennakkoneuvottelun 27.4.2023, edistämään muun muassa hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, sekä hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa. Ennakkoneuvotteluun osallistuivat Lappeenrannan kaupunki, Etelä-Karjalan museo, Etelä-Karjalan Pelastuslaitos, Etelä-Karjalan hyvinvointialue, Lappeenrannan seudun ympäristötoimi, Etelä-Karjalan liitto, Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 3Falsh Finland 0y ja YVA-konsultti Envineer Oy.

ARVIOINTIOHJELMASTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN

Yhteysviranomainen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 3.7.-3.9.2023. Kuulutus julkaistiin ELY-keskuksen verkkosivuilla www.ely-keskus.fi/kuulutukset >Kaakkois-Suomi ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla: www.ymparisto.fi/HuuhansuonaurinkovoimahankelappeenrantaYVA. Ilmoitus kuulutuksesta on lähetetty Lappeenrannan kaupunkiin julkaistavaksi verkkosivuilla. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on tiedotettu Etelä-Saimaa lehdessä 1.7.2023. julkaistulla lehti-ilmoituksella.

Arviointiohjelma on ollut nähtävillä Lappeenrannan kaupungin verkkosivuilla ja Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksessa 1.krs neuvonta (Salpausselänkatu 22, Kouvola). Lisäksi ohjelma on saatavissa sähköisesti osoitteesta: www.ymparisto.fi/HuuhansuonaurinkovoimahankelappeenrantaYVA. Arviointiohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuus 17.8.2023 Vilkjärven kylätalolla.

ARVIOINTIOHJELMASTA ANNETUT LAUSUNNOT JA MIELIPITEET

Yhteysviranomainen pyysi lausunnot arviointiohjelmasta hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee. Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle 17 lausuntoa ja 6 mielipidettä.

Seuraavassa on esitetty yhteysviranomaisen näkemys kuulemispalautteen keskeisestä sisällöstä.

Yhteenveto lausunnoista

Lappeenrannan kaupunginhallitus
Kaupunginhallitus päättää saattaa ympäristölautakunnan ja kaupunkikehityslautakunnan lausunnot tiedoksi Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle. Kaupunginhallituksella ei ole täydennettävää lausuntoihin.

Lappeenrannan ympäristölautakunta
Arviointiohjelmassa on esitetty vaihtoehdot VE1 ja VE2, joiden hankealueet eivät laajuudeltaan eroa merkittävästi toisistaan. Vaihtoehdoissa kokoero alueiden välillä ei ole niin iso, että oleellista eroa vaikutuksissa syntyisi. Aitoa vaikutusten vertailua ei voi syntyä, elleivät muodostuvat vaikutukset riittävästi eroa vaihtoehtojen välillä.

Arviointiohjelman sisältö on melko yleispiirteinen mutta laajahko. Nykytilan kuvaus nojautuu olemassa olevaan tietoon, joka alueen laajuuden ja alueelta olemassa oleva tieto huomioiden on hyvin rajoittunutta ja yleispiirteistä. Jotta vaikutuksia luontoon ja ympäristöön pystytään arvioimaan tämän mittakaavan kokoisessa hankkeessa, tulee luontoa ja ympäristöä kuvaavien selvitysten olla kattavia, kuten myös vaikutusalueen rajaamisen perustelut sekä menetelmät, joilla vaikutuksia tullaan arvioimaan.

Monet selvitykset ovat vasta laadintavaiheessa, eikä niiden riittävyyttä voida tässä arvioida. Selvityksissä tulisi tarkastella luontoa ja ympäristöä kuvaavia tekijöitä myös siitä näkökulmasta, voitaisiinko tietoa hyödyntää vapaaehtoisen kompensaation soveltamisessa. Ympäristönsuojeluviranomainen katsoo, että edellä mainitun lisäksi hankkeen laajuus huomioiden ainakin kokonaisvaltainen ekologinen vaikutusarviointi tulee lisätä arvioitaviin asioihin.

Luonto, kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

Hankealueesta n. 30 % olisi puutonta paneelialuetta ja lisäksi tiestön, huollon ja sähkön siirron tarvitsemat alueet olisivat puuttomia. Hankealueen koko huomioiden maankäytön muutos, mm. puuttomuus, alueiden aitaaminen, olisi ekologisesta näkökulmasta ja ekologisten yhteyksien katkeamisen osalta merkittävää ja pysyvää. Hankkeen toteutuessa poistuu merkittävä alue luonnon monimuotoisuuden, yleisen virkistyskäytön sekä eläinten liikkumismahdollisuuksien piiristä. Itse aurinkovoimala-alueen lisäksi on huomioitava merkittävät reunavaikutukset. Ympäristönsuojeluviranomainen katsoo, että koska hankkeen vaikutukset olisivat merkittäviä ja käytännössä pysyviä, tulee

vaikutusten arviontiin ja haittojen minimointiin (lieventämiseen) kiinnittää erityistä huomioita, tarvittaessa rajaamalla pois kohteita ja tutkimalla mahdollisuuksia ekologisten yhteyksien, virkistyskäytön ja luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi.

Hankealue kuuluu kokonaisuudessaan Fennoskandian vihreään vyöhykkeeseen. Vihreä vyöhyke on Euroopan tärkeimpiä ekologisia käytäviä, jonka avulla lajit sopeutuvat ilmastonmuutokseen. Ympäristönsuojeluviranomainen toteaa, että vaikka alueen kasvilajisto ja eläinlajisto ei olisikaan erityistä tai hankealueella ei esiintyisi direktiivilajeja, alueen merkitys luonnon monimuotoisuuden ja sen säilymisen sekä kehittymisen kannalta sekä hiilitaseen kannalta on kuitenkin merkittävä ja tulee arvioida laajemmin kuin pelkästään vaikutuksina luonnonsuojelualueisiin, direktiivilajeihin tai energian hiilitaseeseen keskittyen.

Ympäristönsuojeluviranomainen esittää, että hankkeessa tulisi selvittää mahdollisuutta soveltaa vapaaehtoista ekologista kompensointia. Luonnonsuojelulain 98 §:n mukaan ”*luonnonarvoja toiminnassaan heikentävä toimija (heikennyksen aiheuttaja) voi hyvittää toiminnastaan luontotyypille tai eliölajin elinympäristölle aiheutuvan heikennyksen 99 §:ssä mainituilla hyvittävillä toimenpiteillä tuotetuilla luonnonarvoilla tai 100 §:ssä mainittujen edellytysten täyttyessä suojeluhyvityksellä".*

Pinta- ja pohjavedet

Hankealueella tehtävien perustusten ja tiestön rakentamisen maanmuokkaustoimenpiteiden seurauksena pintavesien kulkeutuminen ja laatu voi muuttua. Vaikutuksia on esitetty syntyvän lähinnä rakentamisen aikana ja vaikutusten olevan paikallisia, rakentamistoimenpiteiden välittömässä läheisyydessä. Ojitetuilta suoalueilta tapahtuvan puuston poiston myötä poistuu myös merkittävä osuus vesiä käyttävää kasvillisuutta, mikä muuttaa vesitasetta ja hulevesien määrää sekä lisää pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia, jotka voivat olla myös pysyviä. Vaikutukset kohdentuvat usealle järvialueelle. Vastaanottavista järvialueista Vilkjärven, Urpalonjärven, Latvasen ja Humaljärven ekologisen tilatavoitteen määräaikaa on pidennetty teknisen kohtuuttomuuden ja luonnon ylivoimaisuuden vuoksi vuoden 2027 jälkeen. Kaikkien em. järvien kemiallinen tila on ollut hyvää huonompi. Ympäristönsuojeluviranomainen katsoo, että hule- ja kuivatusvesien aiheuttamia vaikutuksia tulee arvioida riittävän laajalti, huomioiden ilmastonmuutoksen aiheuttamat äärevöityvät sääilmiöt ja toteaa, että esitettyä vaikutusarviointia tulee täydentää pysyvien vaikutusten arvioinnin osalta. Vesienhallinnan toimenpiteiden riittävyys erilaisissa tilanteissa tulee

sisällyttää vaikutusarviointiin siten, ettei hankealueelta aiheudu vesistövaikutuksia vastaanottaviin vesistöihin.

Hankealue sijoittuu osittain 2. luokan pohjavesialueelle. Pohjavesivaikutuksia esitetään arvioitavaksi olemassa olevan aineiston perusteella. Hankealue on kuitenkin niin laaja ja olemassa olevaa tietoa hyvin pieneltä alueelta. Hankealueelle sijoittuvien Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueiden riskialueiksi luokittelu edellyttää huolellista vaikutusarviointia, johon sisältyy riittävän laaja riskiarviointi. Ympäristönsuojeluviranomaisen näkemyksen mukaan vaikutusarvioinnin perustaksi tuleekin olla riittävän laajat selvitykset. Vaikutusten arvioinnissa tulee arvioida vaikutukset pohjaveden laatuun ja määrään pitkällä aikavälillä.

Vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida erityisesti käyttö-, huolto- ja onnettomuustilanteet sekä tulipalot, joissa voi olla pohjavesien tai pintavesien pilaantumismahdollisuus. Vaikka alueella ei ole vedenottamoita, on hankealueella vakituista sekä loma-asutusta, joiden vesihuoltoa ei hankkeessa saa vaarantaa.

Melu ja pöly

Rakentamisen aikaiset melu-, pöly-, ja tärinävaikutukset voivat olla merkittäviäkin. Vaikutusten arvioinnissa tuleekin kiinnittää huomiota lieventämismahdollisuuksien arviointiin. Toiminnan aikaisia melu- tai pölyvaikutuksia voi muodostua huoltoliikenteestä, paneeleihin liittyvissä huolto- ja puhdistustoimissa sekä meluvaikutuksia muuntamoiden ja inverttereiden toiminnasta.

Ilmasto

Valtaosa hankealueesta on metsäojitettua turvemaata, jolla on havupuuvaltaista metsätalouskäytössä olevaa kasvatusmetsää. Suurin osa alueen metsästä on alle kahdeksankymmentävuotista. Huuhansuon alue on käytöstä poistettua turvetuotantoaluetta.

Ilmastonmuutoksen seurauksena voi aiheutua aikaisempaa voimakkaampia sääilmiöitä, kuten rankkasateita, talvimyrskyjä ja kuivuusjaksoja, joiden vaikutusten arviointi on vaikeaa. Ympäristönsuojeluviranomaisen katsoo, että näitä vaikutuksia tulisi kuitenkin tarkastella siitä näkökulmasta, miten vaikutuksia pystyttäisin ehkäisemään tai minimoimaan.

Hankkeen lupaprosessit

Toiminta ei ole ympäristöluvan varaista mutta tarvitsee Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen toimenpide/rakennusluvan. Toimenpide/rakennuslupa ei kuitenkaan ole sen tyyppinen lupa, jonka

perusteella lähtökohtaisesti toiminnan ympäristövaikutuksia voitaisiin seurata tai edellyttää toiminnanaikaisia toimenpiteitä ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi. Ympäristönsuojeluviranomainen katsookin, että koska ympäristöluvituksen kautta ei ole mahdollista edellyttää esim. seurantaa tai muita ympäristövaikutuksia aiheuttavien vaikutusten hallintaa, tulee vaikutusten arvioinnissa tarkastella myös toiminnan aikaista vaikutusten seurantaa ja vaikutusten vähentämiskeinoja. Toimenpide/rakennusluvan liitteenä olevien suunnitteluasiakirjojen tuleekin sisältää riittävät elementit seurannan järjestämiseksi ja vaikutusten vähentämiseksi.

Lappeenrannan kaupungin Ympäristölautakunta kunnan terveydensuojeluviranomaisena
Arviointiohjelma on sisällöltään varsin laaja ja sen mukaan toteutettava arviointi antaa pääosin riittävän hyvän kuvan hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, ympäristön nykytilasta ja arvioitavista ympäristövaikutuksista.

Molemmat vaihtoehdot VE1 sekä VE2 ovat toteutuessaan kuitenkin erittäin suuria hankkeita. Näin laajasta hankkeesta voi aiheutua monenlaisia ihmisiin ja heidän elinoloihinsa ja viihtyvyyteensä kohdistuvia vaikutuksia. Siksi terveydensuojeluviranomainen esittää, että ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioitaisiin vielä tarkemmin seuraavia seikkoja:

Hankealueen lähimmät asutuskeskittymät ovat Pohjonen ja Vilkjärvi Suurisuon eteläpuolella, Myllylä ja Törölä koillispuolella sekä Hurtanmaa ja Nyrhilä valtatien pohjoispuolella. Varsinaiselle hankealueelle sijoittuu kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Hankealueen viereisillä järvillä (Keskimmäinen ja Vilkjärvi) on rannoilla useita lomarakennuksia.

Lähimpien asuin- ja loma-asuinkohteiden, erityisesti hankealueelle sijoittuvien kiinteistöjen osalta perusteelliset selvitykset hankkeen elinympäristövaikutuksista ovat tärkeitä, jotta lähiasutukselle ei aiheudu terveyshaittoja eikä asumisviihtyvyys vähene.

Rakentamisen aikana melua ja tärinää saattaa syntyä mm. teiden ja aurinkopaneelien perustusten rakentamisesta sekä liikenteestä alueella. Toiminnan aikana melua ja tärinää syntyy pääasiassa huoltoliikenteestä alueella. Lisäksi toiminnan aikana aurinkosähkön muuntaminen tasavirrasta vaihtovirraksi invertterien avulla aiheuttaa korkeataajuista surinaa. Toiminnan päättyessä melua aiheutuu aurinkovoimalan purkamisesta sekä siihen liittyvästä liikenteestä. Melun todelliseen leviämiseen vaikuttavat esimerkiksi tuulisuus, taustaäänet sekä sääilmiöt. Terveydensuojeluviranomainen ehdottaa, että arvioinnissa selvitettäisiin vielä tarkemmin, millä tavoin alueen ääniolosuhteet muuttuvat hankkeen

vaatimien hakkuiden ja laajempien puustottomien alueiden myötä ja toisaalta voivatko aurinkopaneelit heijastaa ääntä häiritsevästi lähiasutukseen nähden.

Nykytilanteessa alueen merkittävimpiä melu- ja tärinälähteitä ovat tie- ja rautatieliikenne. Mikäli sähköasemia tai muuntamoita sijoittuu lähelle asutusta, tulee niiden osalta huomioida asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettu pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpideraja sekä päivä- ja yöajan keskiäänitasoille annetut toimenpiderajat. Samoin mahdollisissa melumallinnuksissa tulee huomioida, että loma-asuntojen ääneneristävyys voi olla heikompi kuin vakituisessa asuinkäytössä olevien rakennusten.

Hankealue sijoittuu pohjoisreunaltaan 2-luokan pohjavesialueille Palanutkangas ja Kärki sekä lisäksi hankealueen läheisyydessä on Toikkalan sekä Ränninkorven pohjavesialueet. Hankealueella tai sen lähistön pohjavesialueilla ei tällä hetkellä ole vedenottamoita. Yksityisten talousvesikaivojen ja lähteiden sijainnista ei ole tietoa.

Maaperän muokkaaminen rakennettavilla alueilla voi aiheuttaa tilapäistä pohjaveden samentumista lähinnä alueilla, joissa pohjavesi on hyvin lähellä rakennettavaa maanpintaa. Metsien hakkuut ja maanmuokkaukset vaikuttavat pintavaluntaan ja sitä kautta pohjaveteen. Pohjaveden laadun heikkenemisen lisäksi maankäytön muutoksilla ja hulevesien pois johtamisella voi olla vaikutuksia myös pohjaveden määrälliseen muodostumiseen. Lisäksi aurinkovoimalan toiminnan aikana pohjavesivaikutuksia voi aiheutua onnettomuustilanteissa, mikäli haitta-aineita pääsee kulkeutumaan maaperään ja edelleen pohjavesiin.

Pohjavesien tilan kannalta tärkeät selvitykset tulee tehdä perusteellisesti, ja niihin kohdistuvat riskit, liittyen esimerkiksi öljyvuotoihin, onnettomuuksiin tai maanmuokkaukseen, tulee arvioida huolellisesti. Arvioinnissa on hyvä huomioida myös aurinkopaneelien puhdistuksessa sekä alueen kasvillisuuden torjunnassa mahdollisesti käytettävät kemikaalit.

Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee hankeen vaikutusalueen kiinteistökohtaiset talousvesikaivot huomioida ja arvioida niiden mahdollinen pilaantumisalttius sekä hankkeen vaikutukset pohjaveden määrään tai laatuun. Toimenpiteet hankealueella tulee toteuttaa siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintaa.

Terveydensuojeluviranomainen huomauttaa, että toteutuessaan hankeen alle jää erittäin suuri alue, joka nykyisellään on pitkälti virkistyskäytössä. Hanke vaikuttaa siis väistämättä alueen virkistyskäyttöön sekä luonnon

monimuotoisuuteen, näitä vaikutuksia olisi hyvä vielä arvioida ohjelmassa tarkemmin.
Arvioinnin tueksi on tarkoitus toteuttaa asukaskysely. Tätä terveydensuojeluviranomainen pitää erittäin hyvänä asiana, mutta muistuttaa vielä, että kysely tulee ulottaa riittävän laajalle alueelle huomioiden myös kuntaraja. Kyselyyn on hyvä ottaa mukaan kattavasti elinympäristön ominaisuuksien muutoksesta aiheutuvia seikkoja ja kyselyn toteuttaminen tulee suorittaa siten, että se myös tavoittaa alueen asukkaita ja käyttäjiä kattavasti.

Lappeenrannan kaupunkikehityslautakunta
Teollisen luokan aurinkoenergiavoimalan mahdollistaminen
Lappeenrantaan on elinvoiman ja kaupunkikehityksen toimialan näkemyksen mukaan tärkeää Lappeenrannan kaupungille. Hanke tukee kaupungin elinvoimaisuutta ja edistää vihreän siirtymän sekä kaupungin strategian ja ilmasto-ohjelman tavoitteiden toteutumista. Lappeenrannan kaupungin vuoteen 2037 ulottuvan strategian visiona on Kestäviä menestystarinoita. Yksi strategian kärjistä on Kestävä kaupunki ja ekologinen kestävyys. Kaupungin tavoitteena on toimia edelläkävijänä globaalien energia- ja ilmastohaasteiden ratkaisemisessa ja haastaa olemassa olevia toimintamalleja. Aurinkovoimalan mahdollistaminen toteuttaa kaupungin strategiaa ja on sen tavoitteiden mukainen.

Ympäristövaikutusten arviointihankkeessa arvioidaan kolmea aurinkovoimalavaihtoehtoa. VE0-vaihdoehdossa hanketta ei toteuteta. Vaihtoehdot 1 ja 2 eroavat laajuudeltaan toisistaan. VE1 on vaihtoehdoista laajin. VE2:ssa on huomioitu mm. alueen erityispiirteitä ja olevaa tiestöä sekä vesistön suojavyöhykkeet.

YVA-ohjelman mukaan vaikutuksia tullaan arvioimaan maa- ja kallioperään, pohja- ja pintavesiin, säähän ja ilmanlaatuun, ilmastoon, kasvillisuuteen, eläimiin, luonnon monimuotoisuuteen, meluun ja tärinään, yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, maisemaan, seutukuvaan, kulttuuriperintöön sekä väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, elinkeinoelämään ja palveluihin, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä yleiseen turvallisuuteen ja turvallisuusriskeihin. Myös yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa arvioidaan.

YVA-ohjelmassa esitetyt vaihtoehdot ovat mahdollisia, mutta alueelle laadittavat selvitykset antavat lisätietoa mm. alueen erityispiirteistä sekä luonto- ja virkistysarvoista. Suojavyöhykkeet luontokohteisiin, asutukseen ja vesistöön sekä muut alueen läpi kulkevat yhteydet vaikuttavat mahdollisesti voimala-alueen kokoon. YVA-ohjelman mukaan vaikutusten arviointia tehdään asiantuntija-arvioina ja suurimmalta osin olemassa olevia tietoja hyödyntäen. Erillisenä selvityksenä tehdään maisemaselvitys

ja luontoselvitys, jossa kartoitetaan mm. alueen linnustoa, kasvillisuutta, lepakoita, kirjoverkkoperhosta, liito-oravia ja viitasammakkoja.

Alle kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee asutusta ja loma-asutusta. Hankkeen vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitava hankealuetta laajemmalle. Vesistövaikutuksien kautta voi aiheutua vaikutuksia myös viihtyvyyteen ja elinoloihin. Myös vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin tulee selvittää ja arvioida hankealuetta laajemmalla alueella.

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön luvussa on hyvä tarkentaa osayleiskaavatilanne. Kaava-alueiden rajauksia on tarkennettu suunnitteluprosessin edetessä. Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava kattaa koko hankealueen. Maankäytön vaikutuksia on arvioitava maakuntakaavan nähden, sillä alueella ei ole muita voimassa olevia oikeusvaikutteisia kaavoja.

Huuhansuon ja Suurisuon hankealue sijaitsee Lappeenrannan taajaman ulkopuolella. Alueen ympärillä on elinvoimaisia kyliä, mutta hankealue on valtaosaltaan nykyisin maa- ja metsätalouskäytössä. Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen on hyvä tarkastella suhteessa Lappeenrannan taajamaan ja kyliin huomioiden liikenneyhteydet.

Liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan autoliikenteen lisäksi rautatieliikenteeseen ja lentoliikenteeseen. Maakuntakaavassa on osoitettu kehitettävä raideyhteys hankealueelle, mikä on huomioitava vaikutusten arvioinnissa. Liikenteellisten vaikutusten laajuus yltää hankealuetta laajemmalle, mikä on huomioitava vaikutusten arvioinnissa.

Suunniteltu aurinkovoimala on todella merkittävä ja sen toteuttaminen edistää vihreää siirtymään. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia myös Lappeenrannan imagoon ja houkuttelevuuteen elinkeinojen ja palveluiden tuottamisen kehittymiseen. Alueella harjoitetaan metsätaloutta, joka estyy voimala-alueella jatkossa. Vaikutusten arvioinnissa on hyvä kiinnittää tähän erityistä huomiota.

Vaikutusten arvioinnissa tullaan tunnistamaan haitalliset vaikutukset ja niiden lieventämiskeinot, kuten tarvittavat ja riittävät suojavyöhykkeet tai muut rakenteelliset toimenpiteet. Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen tunnistaminen on erityisen tärkeää. Ne heijastelevat myös laadittavana olevaan kaavaratkaisuun. Kaupunkisuunnittelu esittää, että vesiensuojelulliset rakenteet käsitellään pintavesien vaikutusten arvioinnin yhteydessä, sillä niillä voidaan merkittävästi lieventää haitallisia vaikutuksia.

YVA-prosessin aikana on suunniteltu järjestettävän yleisötilaisuudet YVA-ohjelmavaiheessa ja ympäristövaikutusten arvioinnin selostuksen

vaiheessa. Ennen YVA-ohjelman nähtäville asettamista järjestettiin ennakkoasukastilaisuus. YVA-prosessin yleisötilaisuudet on järjestetty yhteisesti osayleiskaavaprosessin kanssa. Myös tiedottaminen on tehty yhteisesti ja samanaikaisesti, jotta se olisi mahdollisimman selkeää ja helppoa osallisille.

Hankkeesta aiotaan laatia YVA-selostusvaiheessa kysely, jossa kerätään näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista erityisesti asuinolosuhteisiin sekä virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Palautetta on tarkoitus hyödyntää hankkeen suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa. Kysely toteutetaan todennäköisesti sähköisenä internet-kyselynä. Kyselystä tiedotetaan tarkemmin YVA-selostusvaiheen aikana. Elinvoima ja kaupunkikehitys toimiala pitää hyvänä, että eri tavoin ja eri vaiheissa toteutettu vuorovaikutus mahdollistaa asukkaiden ja muiden osallisten laajat osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuudet hankkeeseen. Hankealueella on paljon virkistyskäyttöä, joten on tärkeää kerätä tietoa siitä alueen käyttäjiltä.

Hankealue on todella laaja ja se sisältää erilaisia alueita entisestä turvetuotantoalueista metsätalousalueisiin rajautuen vesistöihin. Tämä edellyttää laajoja selvityksiä, mikä tuottaa ison aineistomäärän. Tällaiseen tietoaineistoon perehtymistä auttaa hankkeen esittelyt osallisille sekä raportin aineiston selkeä jäsentely ja riittävä kuvitus.

Laadittavana oleva YVA-ohjelma on laaja ja hankkeen perustiedot on kerrottu kattavasti. Alueen nykytilasta saadaan lisätietoja laadittavien selvitysten myötä. Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa on kerrottu mitä vaikutuksia ja kuinka niitä tullaan arvioimaan. Laadittavien selvitysten listaus sekä merkittävimpien vaikutusten tunnistaminen ja kirjaaminen erilliseen lukuun tai yhteenveto vaikutuksista selkeyttäisi raportin laajaa asiakokonaisuutta. Edellä esitetyillä huomioilla ohjelma antaa hyvän pohjan varsinaiselle vaikutusten arvioinnille.

Etelä-Suomen aluehallintoviraston peruspalvelut, oikeusturva ja luvat vastuualueen ympäristöterveydenhuoltoyksikkö
Arviointiohjelman mukaan hankealueella sijaitsee kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Arviointiselostuksessa on tarpeellista tuoda esille tulevatko nämä säilymään hankealueella ja jos tulevat, niin hankkeen vaikutuksia niihin tulee erityisesti kiinnittää huomiota.

Ohjelman mukaan rakentaminen voi edellyttää louhintaa osalla aluetta, mutta ohjelmasta ei selviä louhinnan laajuus eikä hankkeen rakentamisvaiheen kesto. Mikäli louhinta on normaalia maarakentamista suurempaa, tulee rakentamisen aikainen melu mallintaa, jotta meluvaikutukset lähialueen häiriintyviin kohteisiin voidaan arvioida. Mikäli

rakentamisella voi olla vaikutuksia lähialueen talousvesikaivoihin, tulee ne kartoittaa ja arvioida vaikutukset veden laatuun ja määrään.

Arviointiselostuksessa olisi hyvä tuoda taulukkona esille hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten määrät sekä etäisyydet niihin kartan lisäksi. Rakennettavien voimajohtojen sijainti on tarpeellista esittää sellaisella tarkkuudella kartalla tai taulukkona, että etäisyydet lähimpiin asuin- ja lomakiinteistöihin selviää.

Ympäristöterveydenhuoltoyksikkö pitää hyvänä, että asukaskyselyn avulla selvitetään alueen asukkaiden ja yhteisöjen näkemyksiä hankkeesta.

Luumäen kunta
Hankkeessa on selvitettävä erittäin tarkasti vaikutukset Palanutkankaan pohjavesialueen pohjavesiin. Pintavesien osalta on selvitettävä vaikutukset Pienen Urpalon, Urpalonjärven sekä Urpalanjoen vesien laatuun ja myös vaikutukset em. vesistöjen kalastoon on tarkasti selvitettävä.

Etelä-Karjalan liitto
Alue on YVA-ohjelman mukaan enimmäkseen tavanomaista talousmetsää, jolla ei ole suuria monimuotoisuusarvoja. Hankealueen ekologinen arvo syntyy sen suuresta koosta. Paneelikenttä ja siihen liittyvät tiet ja muut rakenteet pirstovat metsäaluetta, mikä voi johtaa ekologisten yhteyksien katkeamiseen ja lajiston kannalta epäsuotuisiin seurauksiin. Etelä-Karjalan liitto muistuttaa, että pirstoutumisen, eläinten kulkureitten ja muiden ekologisten yhteyksien häviämisen vaikutusten arviointi on syytä tehdä huolella. Maankäytön muuttumisen vaikutukset myös alueen metsätalous- ja virkistyskäyttöön ovat merkittävät.

Alueella on YVA-ohjelman mukaan enimmäkseen nuorehkoa metsää, mutta paikoin yli 80-vuotiasta ja jopa yli 100-vuotiasta puustoa. Vanhat metsät ovat Etelä-Karjalassa vähissä ja ne ovat pirstaleisia. Ympäristövaikutusten arvioinnissa onkin tarpeen kiinnittää erityishuomiota alueen vanhimpiin metsiin ja niiden luontoarvojen sekä ekologisten yhteyksien säilyttämiseen.

Etelä-Karjalan liitto toivoo arvioinnissa lisäksi huomioitavan vapaaehtoisen ekologisen kompensoinnin sekä hankealueen monimuotoisuutta lisäävien elementtien vaikutukset. Myös alueen ennallistamismahdollisuudet jo toimintaa aloitettaessa on hyvä arvioida.

Laajan metsätalousalueen poistuessa puuntuotannosta, voi hakkuupaine lisääntyä muualla. Onkin tarpeen arvioida, miten se vaikuttaa monimuotoisuuteen sekä ilmastotavoitteisiin pääsemiseen.

Etelä-Karjalan maakuntakaavaa käsittelevissä YVA-ohjelman kohdissa ei ole huomioitu koko maakuntakaavaa koskevia kehittämissuosituksia. Ne

on syytä tarkastella ympäristövaikutusten arvioinnissa esimerkiksi vesien tilan tavoitteiden näkökulmasta.

Laaja aurinkovoimala muuttaa voimakkaasti alueen maankäyttöä ja maisemaa. Lähialueiden asukkaiden ja muiden osallisten kuulemisen ja osallistumisen turvaaminen on tärkeää. Sosiaalisiin vaikutuksiin olisikin kiinnitettävä huomiota vaikutuksia arvioitaessa.

Etelä-Karjalan museo
Hankealueella on tarpeen suorittaa arkeologinen inventointi, jossa kartoitetaan alueen muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet. Arkeologisia kenttäpalveluita tarjoavien toimijoiden yhteystiedot löytyvät Museoviraston ao. sivustolta. Museon lausunto liitetään tarjouspyynnön oheen nopeuttamaan selvityksen tekoa.

https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto/arkeologisen-kulttuuriperinnon-tutkimus/arkeologisten-kenttatoiden-tilaaminen

Kenttätutkimuksen tekijän tulee toimittaa raportti digitaalisena arviointia varten alueellisen vastuumuseon arkeologille. Arvioinnissa varmistetaan, että selvitys vastaa sille asetettuja tavoitteita. Raportti toimitetaan museon arvioinnin jälkeen Museovirastoon, jossa se tallennetaan sähköiseen asianhallintajärjestelmään ja julkaistaan julkisessa palvelussa: https://asiat.museovirasto.fi/

Tutkimusraporttien tiedot tallennetaan myös muinaisjäännösrekisteriin, jonka tietoja voi selata kaikille avoimessa Kulttuuriympäristön palveluikkunassa www.kyppi.fi

Verkossa julkaistava tutkimusraportti ei saa sisältää yksityishenkilöiden henkilötietoja, esim. maanomistajan nimiä tai osoitteita. Nämä tiedot voi toimittaa tarvittaessa erikseen.

Rakennetun ympäristön osalta museo katsoo, että aurinkovoimahankkeessa esitetyt toteutusvaihtoehdot ovat mahdollisia. Kyläalueet tulee kuitenkin inventoida yleiskaavatasoisesti, jotta voidaan todeta arviointitarve hankkeen vaikutuksista ympäröivään maisemaan ja mahdollisesti paikallisesti arvokkaaseen rakennuskantaan.

Liikenne- ja viestintävirasto
Aurinkopaneelien sijoittamisessa lentoasemien läheisyyteen huomioon otettavaksi ja vaikutusarvioinnin alaisiksi asioiksi on kansainvälisesti tunnistettu paneelien mahdolliset vaikutukset lennonvarmistuslaitteisiin sekä heijastusvaikutukset ilma-aluksille tai lennonjohtoon. Aurinkopaneelien mahdolliset vaikutukset lennonvarmistuslaitteisiin, ilma-aluksille sekä lennonjohdolle tulee arvioida ennen hankkeen toteuttamista.

Lentoasemien alueilla sekä niiden välittömässä läheisyydessä tulee hankkeen toteuttajan selvittää mahdolliset vaikutukset ja toteuttamiskelpoisuus yhteistyössä lentoaseman pitäjän sekä ilmaliikennepalvelujen tarjoajan kanssa. Heijastusvaikutusten arvioinnissa olisi suotavaa käyttää arviointityökalua SGHAT (Solar Glare Hazard Analysis Tool).

Traficom on asiakokonaisuuden tiimoilta pyytänyt toimijoita kiinnittämään huomion käytettävissä oleviin kansainvälisiin arviointityökaluihin, koska kansallisia kriteereitä ei ole määritelty eikä ole toistaiseksi nähty tarpeelliseksi määrittää. On toimijan vastuulla huomioida, että kaikki mahdollinen on tehty, jotta aurinkopaneelien mahdolliset heijastukset eivät vaikuta lentoturvallisuuteen. Traficom katsoo, että tässä kehitysvaiheessa on tärkeää, että ennen asian toteutusta on hyödynnetty näitä arviointityökaluja, jotta käytettävissä on paras mahdollinen tieto aurinkopaneelien mahdollisista vaikutuksista lennonvarmistuslaitteisiin, ilma-aluksille sekä lennonjohdolle.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
Turvallisuus- ja kemikaalivirastolla (Tukes) ei ole kemikaaliturvallisuuslainsäädännön (390/2005) näkökulmasta lausuttavaa asiassa.

Väylävirasto
Liikennevaikutusten arviointi on esitetty YVA-ohjelmassa riittävällä tasolla. Väylävirasto toteaa, että hankkeen rakentamisesta tai sen toiminnasta (esimerkiksi häikäisy) ei saa aiheutua vaikutuksia, jotka voisivat heikentää liikenteen sujuvuutta, turvallisuutta tai liikenneväylien kantavuutta. Hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon riittävä aurinkovoimalahankkeen riittävä suojaetäisyys maantie- ja rautatiealueesta.

Aurinkovoimalahankkeen suunnittelun aikana on kiinnitettävä huomiota aurinkovoimalan osien varastointiin ja kuljetusreittien selvittämiseen. Mikäli kuljetusreiteille tarvitaan jotakin parantamistoimia, kuten liittymien avartamista tms. toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella. Asian osalta tulee tarvittaessa olla yhteydessä Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen maanteiden hoidon projektipäällikköön. Liittymäluvat maanteille myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Rautatiealueelle sijoittuvien rakenteiden osalta tulee tehdä aina ratalain 36 §:n mukainen sijoitussopimus. Putkilinjojen radan alitus vaatii risteämäluvan Väylävirastolta.

Rautatiealueella voimajohtojen rakentaminen tapahtuu lunastusluvalla. Lunastusluvan lisäksi voimalinjan rakentaminen rautatietä risteävästi vaatii

sopimuksen rautatiealueella työskentelystä (ratalaki 36 §). Sopimuksen yhteydessä varmistetaan turvallinen työskentely ja vastuut rautatien risteämissä. Sähköradan ylityksissä tulee olla vapaata tilaa vähintään 12,4 metriä kiskonselästä lukien. Korkeusvaatimus voi olla tätäkin suurempi, mikäli risteämän kohdalla on muita ratateknisiä laitteita. Väyläviraston käytönjohtaja Janne Nieminen allekirjoittaa ja hyväksyy sähköradan ylitykset voimajohtojen osalta.

Työskenneltäessä ja liikuttaessa rata-alueella ja myös radan suoja-alueella on tarkistettava aina ratatyöluvan tarve. Rautatiealueella ja myös radan suoja-alueella työskenneltäessä ja liikuttaessa on noudatettava Väyläviraston ohjetta Radanpidon turvallisuusohjeet (Väyläviraston ohjeita 40/2022), ohjetta Valtion rataverkon haltijan osaamis- ja pätevyysvaatimukset (Väyläviraston ohjeita 21/2022) sekä tarvittaessa Sähkörataohjeita (Liikennevirasto ohjeita 7/2016). Työn tarvitsemista rautatieliikenteen liikennekatkoista on sovittava erikseen Fintraffic Raide Oy:n liikennesuunnittelun kanssa.

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein, on oltava ELY-keskuksen lupa. Lupa tarvitaan myös rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle. Lupa voidaan myöntää, jos toimenpiteestä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä haittaa tienpidolle. Työluvalla voidaan myöntää myös tieliikennelain 187 §:ssä tarkoitettu lupa tien tilapäiseen sulkemiseen silloin, kun sulkeminen liittyy tiealueella työskentelyyn.

Väylävirasto muistuttaa hankealueen kuivatuksen tärkeydestä. Hulevesien johtamisesta teiden tai radan sivuojiin on sovittava erikseen. Maanteiden ja ratojen kuivatusjärjestelmä on lähtökohtaisesti tarkoitettu ja mitoitettu vain väylän kuivatukseen.

Väylävirasto huomauttaa, että ajantasainen ohje on aina tarkistettava ohjeluettelosta Väyläviraston verkkosivuilta (https://vayla.fi/palveluntuottajat/ohjeluettelo).

Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualue
Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimalan suunnittelualueella kulkevat valtion maantieverkkoon kuuluvista teistä valtatie 6 ja maantie 3846. Vt 6 on suunnittelualueen kohdalla kaksiajoratainen moottoritie, jonka liikennemäärä on n. 8000 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista raskaita ajoneuvoja on n. 1500 ajon./vrk. Nopeusrajoitus valtatiellä 6 ko. kohdassa on 100 km/h.
Maantie 3846 toimii suunnittelualueen kohdalla vt 6 rinnakkaistienä. Sen liikennemäärä on n. 260 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista raskaita

ajoneuvoja on n. 20 ajon./vrk. Nopeusrajoitus maantiellä 3846 suunnittelualueen sisällä vaihtelee välillä 60-80 km/h. Alempi nopeusrajoitus on voimassa Kankaan alikulun kohdalla, jossa maantie 3846 alittaa valtatien 6. Kyseinen kohta toimii yhtenä mahdollisena eläinten alitus-/yhteyskohtana valtatien 6 eri puolille. Kankaan alikulusta ja sen läheisyydestä on paitsi useita hirvihavaintoja, havaintoja myös muista sorkkaeläimistä.
Hankealueella sijaitsee kaksi riistan kulkuväyliksi suunniteltua alikulkutunnelia vt6:n alitse. Mikäli hankealue aidataan suunnitelluille rajoille, jää Hurtanmaan riista-alikulkutunneli pois käytöstä, sillä se sijaitsee suunnitelma-alueella. Riista-alikulun toimivuuden takaamiseksi hankealue tulee rajata kauemmas valtatiestä 6 niin, että riistalle jää riittävä kulkuväylä suojapuineen hirviaidan ja hankealueen väliin. Suojapuustoa tulee jättää kulkureittien varrelle. Mikäli riistan kulku olemassa olevien vt6 alitusten kautta estyy, tulee hankkeen kustantaa kokonaisvaltaisesti uusi riistasilta korvaamaan menetettyjä riistan kulkureittejä. Riistayhteyksiä ei saa huonontaa eikä niiden nykyisellä tasolla säilyttämisestä saa aiheutua tienpitäjälle minkäänlaisia kustannuksia tai haittoja.
Suunnittelualueella ei voida rakentaa uusia liittymiä vt:lle 6. Alueen maankäyttö tulee suunnitella siten, ettei liittymätiheys nouse liian suureksi maantien 3846 osuudellakaan, joka toimii moottoritien rinnakkaistienä. Lähtökohtaisesti yksityistieliittymiä voi olla yksi kutakin kiinteistöä kohti. Rakennusvaiheen ajaksi voidaan perustellusta syystä ja Pirkamaan ELY-keskuksen niin hyväksyessä lisätä liittymämäärää määräajaksi**.** Alueelle tuleva maankäyttö pitää suunnitella siten, ettei toiminnoista synny tarvetta johtaa hule-/pintavesiä maantieverkon kuivatusjärjestelmiin.
Vt 6 suoja-alue on 50 metriä ja mt 3846 suoja-alue 20 metriä kumpaankin suuntaan lähimmän ajoradan keskilinjasta mitattuna. Maantien suoja-alueen ei tule asettaa kiinteitä rakenteita. LjMTL 44-46 §.
Maantien suoja-alueilta ei tule poistaa puustoa hankkeen yhteydessä. Puusto tulee säilyttää aurinkopaneeleista aiheutuvan häikäisyn vähentämiseksi.
Rakennusaikaisista kuljetuksista tulee esittää mahdollisimman tarkka ja luotettava arvio, jossa on huomioitu maaston muokkauksen, maarakennuksen, tarvittavan laitteisto ja mahdollisten muiden kuljetusten määrät ja aikaikkunat. Tämä ei käy selville nyt ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta.
Mahdollisesti rakennusvaiheessa tarvittava väliaikainen tie- ja/tai liittymäverkko tulee esittää YVA-prosessin seuraavassa vaiheessa.

Fingrid Oyj

Fingrid Oyj kiittää mahdollisuudesta lausua hankkeesta. Fingrid antaa yhden yhteisen lausunnon YVA-ohjelmasta sekä kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta samalla kertaa.

Yleiskaavassa suunnitellaan aurinkosähkötuotantoa, joka sijoittuu mahdollisesti Fingridin voimajohtojen ja sähköaseman läheisyyteen. Olemme laatineet ohjeet, joista ilmenee mm. se, että aurinkovoimalat tulee sijoittaa johtoaukean ulkopuolelle. Vaikka tuomme esille tekniset minimivaatimukset sijoitukseen, alueen suunnittelussa kuitenkin tulee turvata edellytykset voimajohtojen käyttöön ja kehittämiseen. Aurinkovoimaloiden suunnittelu lähellä voimajohtoja sekä muu tekninen yhteensovitus pitäisi tehdä yhteistyössä Fingridin kanssa hankkeen edetessä.

Voimajohtoalueella tai sen läheisyydessä tapahtuva toiminta ei saa olla ristiriidassa ympäristön sähköturvallisuuden kanssa eikä se saa aiheuttaa vaaraa voimajohdon käytölle ja kunnossa pysymiselle. Voimajohtoalueelle ei voida sijoittaa rakennuksia tai rakennelmia ilman erityistä lupaa. Em. rakenteet tai laitteet eivät pääsääntöisesti saa olla yli kaksi metriä korkeita. Rakennusrajoitusalue koskee maanpäällisiä ja maanalaisia rakennuksia.

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridistä erillinen risteämälausunto. Pyydämme toimittamaan lausuntopyynnön ensisijaisesti verkkosivun kautta www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/luvat-ja-lausunnot tai tarvittaessa sähköpostilla risteamalausunnot@fingrid.fi.

Kyseessä on suuren kokoluokan aurinkovoimahanke, mikä edellyttää tiivistä ja hyvää yhteistyötä Fingridin kanssa liitynnän suunnittelussa ja muutoinkin teknisessä yhteensovittamisessa.

Tässä YVA- ja kaavalausunnossa ei oteta kantaa sähköteknisiin asioihin ja voimajohtojen yhteensovittamisen tarpeisiin.

Muiden kuin Fingrid Oyj:n omistamien voimajohtojen osalta teidän tulee pyytää erillinen lausunto voimajohtojen omistajilta.

Luonnonvarakeskus

Linnustokartoitusten osalta Luke huomauttaa, että tällaiselle rajatulle alueelle, jolta tarvitaan kattavaa tietoa linnustosta, luonnollinen vaihtoehto olisi koko alueen kattava kartoituslaskenta. Tämän menetelmän tavoitteena on kartoittaa alueen kaikki linnut. Kanalinnuilla on voimakkaat vuosien väliset vaihtelut kannansuuruudessa, joten laskentojen toteuttaminen vain yhtenä vuonna saattaa antaa väärän kuvan alueen merkityksestä lisääntymisympäristönä. Yhden vuoden aineisto on altis satunnaisvaihtelulle. Karkea selvitys pelkästään potentiaalisista ympäristöistä ei välttämättä kuvaa alueen metsäkanalintukantaa tarpeeksi.

Hankealue sijoittuu Lappeenrannan rajareviirille (susireviiri), ja hankealueen läheisyydessä on tehty havaintoja suden lisäksi myös karhusta ja ilveksestä. Tulevassa vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida se, että aurinkovoimaloilla saattaa olla joillekin lajeille muitakin vaikutuksia kuin elinympäristön menetys tai heikentyminen.

Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry
Aurinkovoimalaa suunnitellaan suoalueelle tai metsitetylle suoalueelle. Voimala vähentää alueen haihduntaa ja äärevöittää virtaamia. Alueen vesienhallintaan tulee siis kiinnittää erittäin suurta huomiota, jotta valumavedet eivät huononna alapuolisten vesistöjen tilaa tai estä tavoitetta hyvän tilan saavuttamiseksi. Veden viivyttämisen mitoittamisessa tulee myös huomioida tulevaisuudessa (ilmastonmuutos) lisääntyvät rankkasateet. Pintavedet tulevat myös aiheuttamaan normaalia suurempaa eroosiota vähäisen kasvillisuuden takia. Hankkeessa tulee kiinnittää myös erityistä huomiota alapuolisten vesistöjen tummumiseen, sillä vaikka alueelle tehtäisiinkin riittävän suuret vettä pidättävät rakenteet, eivät laskeutusaltaat/kosteikot pidätä tunnetusti humusta, jota alueen valumavesien mukana tulee yhä enenevä määrä. Ympäristövaikutusten arvioinneissa mainitaan myös kuivatustoimet, joilla on taas omat haittavaikutuksensa, esimerkkejä voi hakea, vaikka suoalueiden metsityksien haitoista.

Pintavesien vaikutusten arvioinnissa, arvioidaan vaikutukset nyt vain rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Yllä olevin perustein, arviointi tulee tehdä myös muulta ajalta (koko voimalan toiminta-aika) sekä asettaa riittävät tarkkailut sekä rakentamisen ajaksi että sen jälkeenkin. Haittavaikutukset tulee myös minimoida normaalien käytäntöjen mukaisesti, kuten yleensäkin.

Ilmatieteenlaitos
Ilmatieteen laitos on perehtynyt ohjelmaan ja toteaa, että laitoksella ei ole asiaan lausuttavaa.

Suomen luonnonsuojeluliitto Etelä-Karjala ry
Hankkeen yhtenä tavoitteena on entisen turvetuotantoalueen uudiskäytön mahdollistaminen, mutta suunnitelman nimi antaa hankkeen sisällöstä ja mittaluokasta kovin vääristyneen kuvan. Luontoarvonsa pääosin menettänyt Huuhansuon entinen turvetuotantoalue soveltuisi todennäköisimmin aurinkopaneelikentäksi, mutta sen pinta-ala, vajaa 34 hehtaaria, on vain 1,8 **%** suunnittelualueen kokonaisalasta. Suurin osa paneloitavasta alueesta on varttunutta, runsaspuustoista ja hyvässä kasvussa olevaa havumetsää – ”hankealueen yleisilme on hyvin metsäinen”. Sen luontoarvoja ilmentävät mm. alueella elävät metsäkanalinnut (metso, teeri, pyy) sekä vanhemman metsän

tunnuslajistoon kuuluvat hömö- ja töyhtötiainen. Luonnontilaisimpia metsäkuvioita löytyy etenkin alueen eteläosista. Suunnittelualueen metsät ja suot ovat lisäksi merkittävää ulkoilu- ja virkistysmaastoa (marjastus, suunnistus).

Vaikka Suomi on sitoutunut kansainvälisesti metsäkadon pysäyttämiseen vuoteen 2030, aurinkovoiman rakentaminen metsiin näyttää Euroopassa olevan suomalainen anomalia. Viime vuosina rakentamisen aiheuttama metsäkato on Suomessa ollut alle 4 000 hehtaaria vuodessa, mihin verrattuna suurimmat aurinkopuistot ovat mittavia metsäkadon ajureita. Toteutuessaan Huuhansuon ja Suurisuon hankekin tuhoaisi metsää yli 1000 hehtaaria ja tarvittavine rakentamisineen turmelisi alueen luontoarvot pysyvästi.

Metsäkadon aiheuttamista rajoitetaan EU:n metsäkatoasetuksella, ennallistamisasetuksella ja LULUCF-asetuksella. Huuhansuon ja Suurisuon hanke on näiden kanssa vahvassa ristiriidassa, kuten Seppo Vuokko (ES 30.8.2023) kuvasi konkreettisella esimerkillä: jos maataloustuottajan muutaman puun kaataminen laitumilta tai tuotantorakennusten alta voidaan tulkita metsäkadon aiheuttamiseksi ja tilan päätymisestä ”mustalle listalle”, metsäkadon hidastamisen ja välttämisen tulee ilman muuta koskea yhtä lailla suurisuuntaisempaa energian tuotantoa – varsinkin ”vihreän” sellaisen. Tuhoamalla kymmenen neliökilometriä metsäluontoa Lappeenrannan tulisi syystäkin päätyä monelle ”mustalle listalle”.

Suunnittelualueen metsien sanotaan olevan ”vain talousmetsiä”. Vaikka ne eivät olisikaan metsäluonnon monimuotoisuudeltaan maakunnan merkittävimpiä, niiden hävittäminen voi hyvinkin johtaa tulevaisuudessa hakkuupaineen kasvamiseen muualla. Etelä-Karjalassa metsäluonnon riisto ja hyväksikäyttö on jatkunut pitkään, ja viime vuosina metsien hakkuumäärät ovat olleet Suomen korkeimmat suhteessa puuntuotannollisiin hakkuumahdollisuuksiin (https://www.luke.fi/fi/uutiset/vuonna-2022-hakattiin-paljon-vaikka-maara-pieneni-kaksi-prosenttia). Tämä näkyy laajalti metsäluonnon köyhtymisenä ja hiilinielun pienentymisenä – nykyisillä hakkuutasoilla metsämme ovat enemmänkin päästölähde kuin hiilinielu! Ennakoidussa laajuudessa Huuhansuon ja Suurisuon hanke näivettäisi entisestään Etelä-Karjalan metsäalueita.

Hankkeen yhtenä tavoitteena on kuitenkin edistää Lappeenrannan hiilineutraaliutta. Metsien panelointi pelkästään hiilitaseella mitaten voikin olla edullista, sillä puustossa ja sen kasvussa menetetty hiilinielu voi, joidenkin laskelmien mukaan korvautua vertailukohdan mukaan, jopa monikymmenkertaisesti. Huuhansuon ja Suurisuon hankealueella on

kuitenkin runsaasti myös ojitettuja soita. Niiden maaperäpäästöt ovat olennaisia ottaa huomioon, kun tehdään lopullinen arvio hankkeen ilmastovaikutuksista. Ongelmana on, ettei turpeen paksuutta liene selvitetty. Luken vuoden 2022 raportista (https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/551722/luke-luobio_31_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y) saa hyvän kuvan, miten

maankäyttösektorin ilmastovaikutuksia arvioitaessa olennaisinta on huomioida puusto ja maaperä. Erityisesti on syytä kysyä, onko toimijalla tai toimijoilla intressiä varmistaa turvemailla vedenpinnan nosto ja turpeen hajoamisen pysäyttäminen?

Hankealueelle kohdistuu tunnistettujen luonnon ydinalueiden lisäksi myös ekosysteemipalvelujen tuotantoalueita (erityisesti pohjavesi). Luontoselvitykset maastokaudella 2023 eivät olleet lausuntoa tehtäessä vielä käytettävissä, mutta aiempien tietojen mukaan Huuhansuolla ja suunnittelualueen järvillä elää viitasammakko ja Tupavuoren alueella on useampien lepakkolajien luola. Hankkeen edellyttämien rakennustöiden mahdollisia haittoja EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a)-lajeille on tuskin mahdollista sulkea tyystin pois.

Suomen luonnonsuojeluliitto Etelä-Karjala ry kannattaa ilman muuta aurinkovoiman lisärakentamista mutta toteaa, että vihreä tai puhdas siirtymä tulee maakunnassa ja Lappeenrannassakin tehdä kestävällä tavalla, joka ei huomioi, vaan ottaa huomioon myös luonnon monimuotoisuuden ja turvaa myös metsäluonnon elonkirjon. Jo rakennetut ja infrastruktuuria sisältävät alueet ovat aurinkovoimalle parhaita sijoituspaikkoja. Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaavan suunnitelma ei esitetyssä laajuudessaan ole sellainen.

Mielipide 1
Muistutus kohtaan 19.1.2 Kulttuuriperintöalueet ja -kohteet

Ohessa esittelen luettelomaisesti Huuhansuon-Suurisuonalueen kulttuuriperintöalueet ja kulttuurikohteet, koska Envineer Oy:n ympäristövaikutusten arviointiraportissa aihetta käsiteltiin suppeasti. Alueen historia ja kulttuuriperintö on dokumentoitu useisiin kirjallisiin ja internet-lähteisiin, jotka on esitetty luettelon lopussa.
1) Varhaishistoria:
Vilkjärven etelärannalta on löydetty 10 000 vuotta vanha kivikautinen keihäänkärki, joka todistaa alueella liikkuneista varhaisista ihmisistä. Keihäänkärjestä voi lukea tarkemmin Etelä-Saimaasta (6.6.2021). Varhaiset asuinpaikat nykytiedon mukaan sijaitsevat hankealueen välittömässä läheisyydessä sen pohjoispuolella Jängynjärvellä, Vetjänjärvellä ja Kivijärvellä sekä eteläpuolella Kesälammella. Suurella-

Pyhäkalalla sijaitsee linnavuori. Koska Vilkjärvi kuuluu Vilajoen vesistöön, on se, sekä viereinen Hounijoen vesistö, tarjonneet varhaisen kulkureitin Kivijärveltä Viipurinlahdelle. (Pylkkö et al. 2020; Paaskoski & Talka, 2018, 55)
Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat Jängynjärvi ja Vetjanjärvi olivat osa Saimaan muinaista laskujokea. Niiden rannoilla on runsaasti esihistoriallisia asuinpaikkoja, jotka voi löytää mm. Maanmittauslaitoksen Kansalaisen karttapaikasta, Museoviraston Kulttuuriympäristön palveluikkunasta ja Saimaa Geopark-sivustolta.
Hankealueella sijaitseva Tupavuori on jääkauden tai maanjäristysten muodostama luola, joka on tarjonnut alueen asukkaille alueella liikkuneita vihollisia vastaan suojaa vuosituhansien ajan. Tupavuoreen liittyvä paikallinen perinne on niin laajaa, että aiheesta voisi kirjoittaa kokonaisen kirjan. Suojaa se on tarjonnut mm. ankaran pikkuvihan vuosina 1741-1743, jolloin alueen kylät hävitettiin. Tänä päivänä paikka on luonnonkaunis ympäristöään korkeampi vuori ja luonnon muistomerkki. Se on kooltaan 4,5 m · 2,0 m ja sen korkeus on 4,5 m. Luola on lohkoutuneessa rapakivigraniittikalliossa kallistuneen lohkon alla. Sen suuaukko on ahdas, vain noin 30 cm · 150 cm ja lattia on louhikkoa ja kariketurvetta. Luola on luokiteltu maakunnallisesti merkittäväksi. (Kesäläinen et al. 2013, 317; Syrjö, 1985, 320)
Lappeenrannan Salmenvuoren ja Vilkjärven Humaljärven kalliomaalaukset ovat valtakunnallisesti merkittävät ja sijaitsevat hankealueen lähellä. Salmenvuori sijaitsee hankealueen pohjoispuolella ja Keltavuori eteläpuolella. Näistä kalliomaalauksista voi lukea lisää mm. teoksesta Suomen esihistorialliset kalliomaalaukset. (Luukkonen, 2021, 74)
Hankealueella Pohjosen kylässä sijaitsee alttarikivenmäki ja alttarikivi. Alttarikivenmäki on mäntyisellä mäellä sijaitseva vanhan kansan kirkko, jonka korkeimmalla kohdalla on pyhänä paikkana pidetty suuri lohkare eli alttarikivi. Alttarikivi on suuri jääkauden muodostama alttaritaulua muistuttava siirtolohkare. Nykyään ei ole enää tiedossa keitä ja miten vanhan kansan kirkoissa palvottiin. Perimätieto kertoo niiden olevan kirkkoja ajalta ennen kristinuskon tuloa. (Kesäläinen & Kejonen, 2019, 64)
Vanhat tarina- ja kulttipaikat ovat muinaismuistolain perusteella rauhoitettuja. (Muinaismuistolaki)
2) Sotavuodet (1. ja 2. maailmansota)
Hankealueen luoteispuolella sijaitsee 1. maailmasodan aikaisia maalinnoitteita, jotka kuuluvat Ylämaalta Luumäen Kotkaniemeen kulkevaan linnoitusketjuun. Linnoitteet tehtiin vuosien 1914-1917 välillä Viipurin ja Pietarin turvaksi estämään mahdollinen sotilaiden maihinnousu mereltä Pohjanlahden ja Suomenlahden kautta. Ne kuuluvat koko eteläisen Suomen kattavaan luonnollisiin maastoesteisiin nojaavaan

maalinnoitusjärjestelmään, joka olisi ollut vaikea läpäistä. Lisäksi tämän linnoitusketjun päällä on 2. maailmansodanaikaisia linnoitteita välillä Suoanttila-Orkola-Toikkala. Myös Vilkjärven etelärannalla sijaitsee 2. maailmansodan aikaisia juoksuhautoja. (Heinilä, 2005, 1; Lensu, 1988, 55; Pylkkö & Siiropää, 2015, 88; Museovirasto, Kulttuuriympäristön palveluikkuna)
Hankealueella sijaitsevalle Suoniitylle, Keskimmäinen-järven länsipuolelle, putosi talvisodan aikana venäläinen pommikone. Koneessa oli neljä lentäjää, joista kolme kuolivat ja yksi pelastui. Koneen pudotti suomalainen pommikone ilmataistelun päätteeksi. Yhden lentäjän ase löydettiin myöhemmin maastosta. (Lensu, 1988, 49) Lisäksi hankealueella sijaitsevaa Harkiven peltoa pommitettiin 2. maailmansodassa. (Lensu, 1988, 51)

Hankealueen välittömässä läheisyydessä Vilkjärven Jukalaisen rannassa sijaitsi 2. maailmasodan aikana suomalaisten lentokoneiden tukikohta, josta tehtiin lentoja Viipurinlahden puolustamiseksi. (Lensu, 1988, 52; Paaskoski & Talka, 2019, 308)
Edellä luetellut toisen maailmansodan aikaiset kohteet tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa niiden historiallisen arvon takia. (Maankäyttö- ja rakennuslaki)
3) Historialliset kylät
Vilkjärven-Pohjosen kylä sijaitsee vanhan Lappeenranta-Vilkjärvi-Pulsa-Ylämaa-Säkkijärvi-Viipuri–maantien varrella. Alueen nykyiset maatalot ovat 1800-luvulta ja nuorimmillaan 1900-luvun alusta. Vilkjärven koulurakennus on merkittävä rakennus 1900-luvun alusta. Kylien talot ovat sijoittuneet Kaupinlammen, Vilkjärven ja Keskimmäinen –järvien rannoille, niiden välisille harjuille ja välittömään läheisyyteen. 1540-luvulta saakka kylän kantatilat ovat olleet Ruotsin kuninkaan veroluetteloissa ja osallistuneet mm. ruotujakojärjestelmään ylläpitämällä ruotusotilaita ja ratsuja. (Lensu, 1988, 4; Paaskoski & Talka, 2018, 596) Hankealueen sisällä Vilkjärven hirvimajan läheisyydessä sijaitsee Kalson yksinäistila, josta on nykyisin pihapiiriä jäljellä. Tilaa on asutettu 1800-1900 -luvuilla. Lisäksi Pohjosenkylä, joka on perinteisesti rakennettu kylä, sijaitsee käytännössä hankealueella.
Vilkjärven-Pohjosen kylä täyttää historiallisen asuinpaikan kriteerit, koska se mainitaan keskiaikaisissa ja uuden ajan kirjallisissa lähteissä (1550-1750-luvut) sekä 1600- ja 1700-luvun kartoissa. (Museovirasto, 2015, 1) Vilkjärven-Pohjosen kylältä olisi hyvä tehdä arkeologinen inventointi kulttuuriperinnön toteamiseksi.
Hankealue sijoittuu siis keskelle rikasta kulttuuriperintöä ja -maisemaa. Suomen historian käännekohdat ovat koetelleet tätä seutua ja sen

asukkaita kuten muutakin Suomea. Voidaan siis kysyä, mitä meille jää jäljelle, jos paikallista historiaa ja kulttuuria ei arvosteta.
4) Luonnonarvoista
Ojittamaton Hakulilampi sijaitsee hankealueella. Myös Tomperinsuolla, Sydänmaansuolla, Rukassuolla ja Huuhansuolla sijaitsee ojittamatonta suoaluetta. Lisäksi Haivuoren laajat kalliot sijaitsevat hankealueella. Hankealue on valtavan suuri, joten paljon vielä tällä hetkellä ei-uhanalaisiksi luokiteltua luontoa tuhoutuu ja alueen tavanomainen eläimistö ja linnusto kärsivät. Mm. Pohjosenkylässä kasvavaa maariankämmekkää ja sen elinympäristöä tulisi suojella. Hankkeen vaikutuksia Vilajoen vesistöön ei ole selvitetty mitenkään eikä vesienkäsittelyn suunnitelmaa ole esitetty.
Maaperän poistaminen näin laajalta alueelta tuottaa vääjäämättä vaikutuksia niin ilmaan, veteen kuin ympäröivään maastoonkin eikä poistettua maaperää ja maannosta saada mitenkään ennallistettua. Maaperä ja maannos uusiutuvat satojen, jopa tuhansien vuosien kuluessa. Tässä näemme millaisia ympäristövaikutuksia ns. puhtaalla energialla on. Puhdas energia tuottaa päästöjä ja ulkoisvaikutuksia samoin kuin perinteinenkin energiatuotanto.
Etelä-Saimaassa (1.7.2023) julkaistussa kuulutuksessa on virheellisesti todettu alueen olevan entistä turvetuotantoaluetta, vaikka vain hyvin pieni osa siitä on entistä turvetuotantoaluetta. Hankeyhtiö on myös muuttunut toisen nimiseksi ja YVA-raportissa sekä Lappeenrannan kaupungin julkaisemassa sopimuksessa on eri yrityksen nimi. Alueen rajauskaan ei ole tullut selvästi esille. Alue oli ensin 900 ha, YVA-raportissa 1260-1540 ha ja lopulta kaavoituksessa 1850 ha. Kaikki hanketta koskevat tiedot ja ilmoitukset tulisi julkaista todellisilla nimillä ja oikeilla tiedoilla.

Mielipide 2
Vesi on elämän alku ja ylläpitäjä. Aurinkovoimalahanke turmelee pohjavesialuetta ja moninkertaistaa pintavesien rehevöittämisvaikutuksen alueen eteläpuolisiin järviin ja laskuojiin sekä jokiin.
YVA-raportissa ei ole otettu näytteitä alueella olevista eikä vaikutuspiirin alueen kaivoista. Ei myöskään mitattu kaivojen veden korkeutta eikä pohjavedenkään korkeutta. Kaivojen pilaantuminen ja kuivuminen on suuressa määrin todennäköistä. Kaikenlainen maan muokkaus, kaivaminen, patoaminen, teiden rakentaminen alueen soille jne. muuttaa veden hydrostaattista painetta Salpausselän harjussa, joka on alueella pohjaveden suodattaja ja vedenjakaja. Vaikutus ulottuu paljon pidemmälle kuin ”aurinkometsään”. Salpausselkä on merkittävä pohjavesien suodattaja ja jakaja. Huoleni kohdistuu pohjavesiin ja veden hydrostaattiseen paineeseen Salpauselässä. Aurinkovoimalan rakentaminen tulee muuttamaan hydrostaattista painetta Salpausselässä koko rakennettavan

alueen matkalta sekä sen vaikutukset ulottuvat pitkälle etelä-pohjoissuunnassa kuin myöskin itä-länsisuunnassa Salpausselän harjun suuntaisesti *(molemmin puolin harjua).* Nämä vaikutukset tulevat olemaan kohtalokkaat alueen kaivoille ja pintavesien virtaukselle. Hydrostaattisen paineen muuttumisesta esimerkkinä mainittakoon Saimaan kanavan korjaus, jolloin alueen vaikutuspiirissä olevat tilat ja taloudet menettivät runsaasti kaivojaan. Toisena esimerkkinä mainittakoon Uus-Lavolan kaivojen kuivuminen, kun Sammonlahtea rakennettaessa poistettiin suo/kosteikko (Lavolan ja Pien-Saimaan välistä) rakentamisen alta. Veden virtaukset maakerroksissa muuttuvat kaivamisen, patoamisen ja maanmylläämisen seurauksena. Vaikutukset ulottuvat harjun molemmin puolin. Alueen asukkaiden on syytä olla huolissaan kaivoistaan ja myös

lähialueen kylien Hurtanmaan, Nyrhilä, Kärki, Iitiä, Sipari, jne. ovat vaaravyöhykkeessä pohjavesiensä osalta.
Pintavesien lasku järviin Keskimmäinen, Vilkjärvi (etelässä)(laskupuolella) tulee rehevöittämään ja huonontamaan järvien ekologiaa, jopa pilaamaan järvet. Vaikutusta Jängynjärveen (pohjoispuolella) ei voida kuin arvailla. Salpausselkä on pohjaveden suodattaja ja vedenjakaja.
Aurinkovoimalahanke sijoittuu Salpauselän eteläpuolelle. Alueen kaivaminen, patoaminen ja kaikinpuolinen muokkaus aiheuttaa veden hydrostaattisen paineen muutoksia paljon isommalle alueelle mitä tutkimuksissa on otettu huomioon. Vaikutukset ulottuvat harjun molemmin puolin. Veden virtaukset maakerroksissa muuttuvat kaivamisen, patoamisen ja maanmylläämisen seurauksena.
Mihin sijoitetaan alueelta kuorittu maa-aines, kannot jne. Alussa olleen 460 hehtaarin neljänkymmen sentin kuorinta tuottaa 3 680 000m^3 ainesta (ilman löyhyyskerrointa), tämä tekee 6 metriä korkean 25 metriä leveän ja pituudeltaan liki 25 km (24,533) pitkän junnun, nostetaan junnun korkeus 10 metriin saadaan liki 15 km pitkä pötkylä. Aurinkopaneelikentän tahtotila onkin 1000 hehtaaria ja tämä tekeekin 8 000 000 m^3. Tämän kuljettaminen 12m^3 lavaiselta kuorma-autolta yhteensä yli 1,3 miljoonaa ajosuoritetta yhteen suuntaan. Paljonko täyttö vaatii? Se vaatii liki kaksi miljoona kuutiota kalliomursketta. Mistä otetaan? Mistä silvotaan vettä suodattavaa harjua paneelikentän hyväksi. Vastustan Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimalahanketta.

Mielipide 3
Vastustan Huuhansuon-Suurisuon hanketta ja osayleiskaavaa. Hanke on ristiriidassa Euroopan unionin neuvoston biodiversiteettistrategian sekä valtioneuvoston kansallisen monimuotoisuusstrategian kanssa ja toimintaohjelman tavoitteita vastaan.
Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimalahanke tuhoaisi toteutuessaan tärkeää biodiversiteettiä ja edistäisi uhanalaisten eläinten, kasvien ja

eliöiden katoa. Alueella on tavattu useita uhanalaiseksi luokiteltuja kasveja, perhosia ja lintuja. Havaintoni ovat suunnitellulta kaava-alueelta ja sen välittömällä vaikutusalueella, max etäisyys 1 km, ja vain joitakin lajeja mainitakseni: valkoselkätikka (VU), hömötiainen (EN), kangasvuokko (VU), virnasinisiipi (VU), haapakiitäjä (VU) sekä kirjoverkkoperhonen, jonka esiintyminen on keskittynyt Suomeen ja joka on Euroopassa suurharvinaisuus; se on EU:n direktiivilajina rauhoitettu Suomessa vuonna 2016. Havainnot on vahvistettu alan asiantuntijoiden toimesta, kaikista löytyvät havaintoaika, paikkatiedot ja valokuvat. Lisäksi aurinkovoimalahanke hävittäisi tärkeitä virkistäytymisalueita, joilla harrastetaan metsästystä, suunnitusta, pyöräilyä, luontoretkeilyä, ja -havainnointia, sekä marjastusta ja sienestystä.
Aurinkovoimahankkeen suunnittelu aiheuttaa mittavaa vastustusta hankealueen sekä vaikutusalueen asukkaissa, koemme elinympäristömme ja luontomme uhatuiksi, mikä vaikuttaa suoranaisesti ihmisten hyvinvointiin, esimerkiksi vesistöjen tila alueella heikkenisi entisestään.
YVA-arvioinnissa on puutteita. Tilaisuudessa 17.8.2023 Vilkjärven kylätalolla tuli ilmi, että YVA:ssa on ollut jonkin muun alueen nimi, joten heräsi epäilys, onko YVA tehty jonkin toisen hankkeen pohjan päälle.
YVA:ssa mainitaan, että hankealueella on kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Aurinkovoimala-alueen laajennuttua 32-34 ha:n turvetuotantoalueesta ensin 900 hehtaariin ja nyt 1540 hehtaariin sen vaikutusalueeseen kuuluu useita kyliä ja lomarakennuksia, meidän elinympäristömme, metsiä, suo-alueita, peltoja.
YVA:n kohdassa 15 "Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus" on useita puutteita. Nykytila on aliarvioitu eikä aiheeseen ole perehdytty riittävässä määrin. Tietoja on haettu Laji.fi -sivustolta, josta ei löydy kattavasti tietoja lajien esiintymisestä. Sensitiivisien lajien havaintopaikkoja on karkeistettu eivätkä kaikki ilmoita havainnoistaan sinne. Myös havaintoaika maastossa on riittämätön ja suppea. Tarkastelussa ovat vain viitasammakko, liito-orava, lepakot, kirjoverkkoperhonen, suurpedot ja riistaeläimet. Linnusto on kuitattu yliolkaisesti, edellä mainittuja lintuja kuten valkoselkätikka ja hömötiainen ei voi näin lyhyellä tarkastelujaksolla havaita. Myös metsäkana- ja petolinnut on jätetty YVA:ssa huomioimatta. Sammakkoeläimistä tarkastelun alla on vain viitasammakko, vaikka alueella on soita, kosteikkoja ja vesialueita ja runsas lajikirjo. Kirjoverkkoperhonen esiintyy todistetusti vajaan kilometrin päässä hankealueesta. Hanke tulisi tuhoamaan biodiversitettiä ja edistäisi uhanalaisten ja erittäin uhanlaisten lajien katoa hankealueella ja sen vaikutusalueella parin kilometrin säteellä. YVA:ssa mainitun kangasvuokon (VU) esiintymiä jäisi hankealueen alle, myös kosteikkokasvillisuus jätetty huomioimatta. Suurpedot: hankealueella ja sen vaikutusalueella elää

karhuja sekä ilveksiä, vuonna 2015 vielä NT, nyt elinvoimainen, mutta tietyillä alueilla EU:n tärkeänä pitämä laji, jonka suotuisa suojelutaso on pyrittävä säilyttämään. Riistaeläimet: 17.8.2023 todettiin, että YVA:sta puuttuu maininta metsäkanalinnuista. Metsoja sekä teeriä, joiden kantojen elpymisen eteen on tehty töitä, tavataan hankealueella sekä sen vaikutusalueella. Hirvieläimiä aluella on runsaasti, myös niiden elinympäristö tuhoutuisi hankealueelta. Tuoreimpien uhanalaisarvioiden (luontotyypit 2018, lajit 2019) perusteella tiedämme, että Suomen luonnon monimuotoisuuden kehityssuunta on edelleen heikkenevä – uhanalaisten lajien määrällä mitattuna heikkeneminen on jopa nopeutunut. Eniten uhanalaisia lajeja ja luontotyyppejä on maan eteläosissa, missä lajimäärä ja maankäytön paineet ovat suurimmat. Kaiken edellä esitetyn perusteella Huuhansuo-Suurisuo hanke on pahasti ristiriidassa Valtioneuvoston Kansallisen luonnon monimuotoisuusstrategian ja toimintaohjelman kanssa.

Mielipide 4

Kuinka ympäristövaikutuksia voidaan realistisesti arvioida, jos olemassa ei ole tarkkaa suunnitelmaa siitä, mitä aiotaan tehdä? Hankkeen toteutuksesta ei ole toimintojen osalta olemassa edes tarkkaa karttaluonnosta, johon olisi hahmoteltuna tieverkosto, paneelikentät, muuntamo, sähkökaapelit ym. tarvittava infra. Hanketoimijan mukaan sekä Huuhan- että Suurisuolla tavoitteena olisi jopa vedenpinnan nostaminen, mutta arviointiohjelmassa puhutaan suon kuivatustarpeesta. Kuinka arvioita vaikutuksista voidaan tehdä, jos ei tiedetä edes suuntaviivoja toteutukseen? Sama pätee hiilitaselaskelmiin; maankäytön muutokset ovat vahvasti kytköksissä siihen, millaisia muutoksia tehdään. Esimerkiksi suoalueiden hiilitase on vahvasti yhteydessä metaanipäästöjen ja hiilensidonnan kautta vedenpinnan tasoon ja puuston määrään. Onkin hyvin eri asia hiilitaseen kannalta, kuivatetaanko suota vai pyritäänkö vedenpintaa nostamaan. Samalla vaikutus alueen vesistöihin ja ekosysteemeihin on keskeisesti erilainen. Sama haaste koskee myös metsäalueita; alue on etenkin keski- ja eteläosistaan hyvin kumpuilevaa sisältäen kalliomäkialueita. Pohjoisosassa sijaitsee geologisesti merkittävä Salpausselän harjumuodostelma. Kuitenkaan arviointiohjelmassa ei kuvata, kuinka alueita joudutaan muokkaamaan, jotta paneelikenttiä voidaan toteuttaa. Arviointiohjelmasta puuttuu kokonaan kuvaus siitä, kuinka esimerkiksi metsäiset ja mäkiset alueet hyödynnetään hankkeessa, ja millaisia rakentamistoimia niihin kohdistuu. Arviointiohjelman mukaan ”Hankealue on maastoltaan mäkistä ja soista, jolloin rakentaminen voi vaatia kallioperän louhintaa, sekä tai muita pohjanvahvistustoimenpiteitä ja näihin liittyvää maamassojen siirtelyä ja kenttäalueiden tasaustoimia”. Ympäristövaikutusten arvioimiseksi olisi ehdottoman tärkeää tietää, kuinka

suuria alueita louhitaan, mihin nämä louhitut maamassat sijoitetaan, ja mistä tarvittavat korvaavat maamassat hankitaan. Loppulainauksena ote YVA-ohjelmasta: ” Toiminnan loputtua, aurinkovoimaoperaattori ennallistaa alueen takaisin alkuperäiseen tilaan.” YVA-ohjelmasta olisi hyvä löytyä arvioi siitä, kuinka helposti toteutettava tämä lupaus on esimerkiksi louhituilla kallioalueilla ja kuivatetuilla suoalueilla.

Mielipide 5

Orpon hallituksen hallitusohjelmassa oleva uusiutuvan energian käyttöä koskeva kirjaus ”pyritään välttämään tuotannossa olevien peltojen ja metsämaan merkittävä käyttö” on tulkinnanvarainen, mutta lienee selvää, että nyt valmisteltavan hankkeen toteuttaminen vaatisi peltojen ja metsien merkittävää käyttöä ja siten hallitusohjelman vastaista.

Suunnitelmassa tarkastellaan ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia riittämättömällä laajuudella. Tarkastelu jää kapea-alaiseksi eikä käytettävä menetelmä tavoita hankkeen alussa syntynyttä luottamuspulaa alueen maanomistajien ja hankekehittäjän välillä. Sen merkitys on suuri ja jollei sen vaikutuksia pystytä lieventämään, seuraukset voivat ulottua tätä laajemmallekin.

Hankealueen ulkopuolisille reuna-alueille aiheutuvia haittoja todetaan syntyvän mm. muuttuvien lämpö- ja tuuliolosuhteiden seurauksena. Näitä haittoja ja niistä aiheutuvia kustannuksia ja tulonmenetyksiä on YVA:ssa selvitettävä laajemmin kuin ainoastaan pelkkänä mainintana. Muuttuvat tuuliolosuhteet ja lisääntyvä lämpö reuna-alueilla aiheuttaa tuulenkaatoja ja lisää kirjanpainajatoukkien ja muiden tuhohyönteisten leviämisen uhkaa. Haittoja ja reuna-alueiden metsänomistajille aiheutuneita tulonmenetyksiä on arvioitava koko hankekaudella ja otettava huomioon samanaikaisesti etenevän ilmastonmuutoksen vaikutukset, jotka kumuloituvat aurinkovoimalan aiheuttamien seurausten kanssa.

YVA-luonnoksessa kuvataan hulevesien hallinnan menetelmiä. Muuttuva valunta tulee pystyä ennakoimaan kuvattua paremmin jo suunnitteluvaiheessa, jotta voitaisiin välttyä rakennusvaiheessa ja tuotannon alettua tuhoisista valunnan muutoksista ja sen vaikutuksista lähijärvien herkkään tilaan.

Vaikutus- ja tarkastelualueiden sanotaan valtaosassa merkittävistä ympäristövaikutuksista rajautuvan noin 1 km etäisyydelle aurinkovoimaloista. Edelleen luonnoksessa todetaan, että ympäristövaikutukset arvioidaan niin laajalle alueelle kuin niitä arvioinnin perusteella aiheutuu. Ihmisiin/väestöön kohdistuvat vaikutukset on tunnistettava ja tarkasteltava huomattavasti kilometriä tai kahta laajemmalla alueella ihmisten terveyden, elinolojen ja viihtyvyyden sekä hyvien väestösuhteiden näkökulmista.

Nykytilan herkkyyttä tarkastellaan vaikutuskohteen kykynä sietää ympäristöön kohdistuvaa muutosta. Herkkyyttä arvioidaan luonnon ja lajien herkkyytenä. Tämän lisäksi mukaan olisi otettava ihmisten ja näiden yhteisöjen eli paikallisten ja muun lähiseudun asukkaiden sietokyvyn kannalta, Tavoitteena on rakentaa Euroopan suurin aurinkovoimala, joka tuhoaa pysyvästi hankealueen luonnon. Ellei tämän kokoluokan hankkeessa arvioida ennalta ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia laaja-alisesti ja monitieteellisesti, hanke ei tule olemaan sosiaalisesti kestävällä pohjalla. Arvioinnissa on hyödynnettävä muiden megaluokan hankkeiden, esimerkiksi Espanjan suurvoimalan, toteutuksesta saatuja kokemuksia ja otettava ne huomioon hankkeen jatkovalmistelussa.
YVA:n laatimiseen liittyy suuria epävarmuustekijöitä hankkeen pitkän ajallisen keston vuoksi. On erittäin haastavaa – tosiasiassa mahdotonta arvioida, kuinka ilmastonmuutos, teknologian kehitys, geopolitiikka, kansainvälinen kauppa, suurvaltapolitiikka jne. kehittyvät seuraavan 40 tai

jopa 80 vuoden kuluessa. Tämä vie pohjaa pois YVA:lta ja nakertaa koko hankkeen uskottavuutta ja osapuolten välistä luottamusta.
Päästövähennyspotentiaalin tarkastelu ainoastaan voimalan toiminta-aikana vääristää vertailua VE0:aan nähden. Rakennusaikaiset päästövähennykset on otettava kokonaisuudessaan mukaan vertailuun.

Mielipide 6
Aurinkovoimala kokous Vikjärvellä 17.08.2023 alkaen klo 17.00 ELY-keskuksen henkilö rajoitti sananvapautta vetoamalla kokouksen päättymisaikaan klo 19.00. Kun aurinkovoimalan toimija joutui keskustelussa vaikeaan asemaan, hän pysäytti keskustelun ja rajoitti puheenvuoroja. ELY-keskuksen henkilön pitää olla puolueeton, mutta tämä ei ollut. Henkilö tulee hyllyttää tehtävistä. Kuitenkin kokous kesti n. klo 19.50 asti. Kokouskutsussa oli vain aloitusaika. Kokousväki protestoi moista menettelyä.
Luonnonvaroja on muuallakin suunnittelualueella hyödynnetty kuin Huuhansuolla. Vääränmäen kohdalla kuutostien ja rautatien välissä on otettu huomattavasti soraa. Kun kallio on tullut vastaan, on sitä louhittu ja muskattu kunnes vesi on täyttänyt alueen. Onkohan se ollut pinta- vai pohjavettä, mutta räjäytyksistä on mahdollisesti jäänyt nitraatti- ja nitriittijäämiä. Myös suunnittelualueen poikki kulkee kuumalinja.
Suurelta suolta lähtee kaksi haaraa, jotka yhtyvät Murronjoeksi. Olen nähnyt joessa yli 20 tulvaa ja ne osuvat petoaukeille ja niitä on samaan aikaan useammassa paikassa. Tulvia on ollut keväällä, kesällä ja syksyllä. Kesällä on löytynyt kaloja n.100 metrin päästä jokiuomasta. Syksyllä sorsanmetsästyksen aikaan olen meinannut mennä ampumaa pellolla uivia sorsia. Aurinkovoimala lisää vesivirtaamaa puuston kaatamisen

jälkeen, jolloin tulvariski suurenee, myös pelloilta tulee päästöjä tulvan mukana.
Pyydän tutustumaan hankkeen maanvuokrasopimukseen, jossa on virheitä ja vaatimuksia, jotka estävät sopimuksen teon.
2.1 Lappeenrannan kuntaa ei ole olemassakaan 5.5 vuokranantaja ei voi vastata siitä, että vuokra-alueelle on tieliittymä, jos kiinteistö ei ulotu tiehen ja kiinteistöllä ei ole tieoikeutta. 6.1 Lappeenrannan kaupunki ei voi vakuuttaa, ettei alueella ole säilytetty jätteitä, koska alueella on entinen kaatopaikka. 11.1 Metsätalouskäyttöön palauttaminen vaatii maanmuokkausta, istutusta, heinäämistä, taimikon varhaisperkausta, raivausta yms. Se ei ole pelkkä kaavan muutos.
Ennallistaminen edellyttää myös maanpinnan alle jäävien perustuksien poistamista, jonka vuokraaja suunnittelee jättävänsä tekemättä. Myös linjat on poistettava, jotta paikka tulisi ennallistettua. 11.5 Katselmus ei voi olla ainoastaan myönteinen, jossa vuokralainen on suorittanut kaikki sille asetetut velvollisuudet. Epäkohdat kirjattava ja niille asetettava korjausmääräaika. 12.2 Vuokraoikeuden kiinnitys ja sen saanti parhaalle etusijalle aiheuttaa vuokranantajalle suunnattomia seuraamuksia: kiinteistön arvo laskee, kiinteistön myynti vaikeutuu, luoton saanti vaikeutuu, pankki voi sanoa luotot irti ja määrätä ne maksuun. 14.1 vapauttaa vastuusta katteettomat lupaukset.
Yleistä: Vuokrasopimus on vasemmalla kädellä tehty ja samoin ympäristöarviointi netissä VE2 neljä viimeistä riviä toistetaan heti seuraavassa sähkönsiirto osuudessa.
Ennallistamista varten tulee olla talletettu rahasumma, koska hankkeesta vastaava sanoi 13.06.2023 Vilkjärvellä, että paalut leikataan maanpinnalta poikki ja maan sisässä oleva jää paikalleen. Metsämaan ennallistamisesta ei ole ollut mitään puhetta. Tuskin nykyistä havumetsää pystytään ennallistamaan, vaan se on ennallistettava vähempiarvoisella lehtimetsällä. Reuna-alueella tapahtuu metsätuhoja myrskyn ja kirjanpainajien yms. vaikutuksesta. Nämä eivät saa jäädä kiinteistöomistajan vahingoksi.
Metsästysseuroilla Vilkjärven Erällä on n.3500 ha ja Jängyn Erämiehillä alle 3000 ha metsästysmaata, joista noin 1/3 menetetään. Sillä on suuri merkitys toiminnalle. Lappeen kunnan kaatopaikka on ollut rautatien eteläpuolella, josta valumasuusta on etelään. Luumäen kunnan rajalla on ollut pylväskyllästämö, josta valuma on etelään.
Tupavuoren luola on kulttuuriperintökohde, siellä on tapettu sotaa pakoon menneitä siviileitä. Metsästys ei ole jokamiehenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä kuten tekstissä annatte ymmärtää.

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO ARVIOINTIOHJELMASTA

Yhteysviranomaisen esittää seuraavassa kantansa arviointiohjelman laajuuteen ja tarkkuuteen.

Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot

Arviointiohjelmassa on esitetty hankkeen nimi, sijainti ja hankkeesta vastaava sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta. Hankkeesta vastaava 3Flash Finland Oy ja hankkeen tarkoitus on esitetty asianmukaisesti.

Hankkeen kuvaus on epäselvä sekä tulkinnanvarainen ja vaikutusten arvioinnin suunnittelu jää siten hyvin yleiselle tasolle. YVA-ohjelmassa esitetään vaihtoehtoiset hankealueet 1540 ha ja 1260 ha, joiden kokonaistehoista voi päätellä vaihtoehdoissa kennokenttien kattavan hankealueet kokonaan. Toisaalla YVA-ohjelmassa mainitaan, että kennokentät ovat noin 30 % hankealueesta. Epäselvä on, tarkastellaanko esitettyjä vaihtoehtoja sellaisenaan, vai hankealueen kattamista kennokentillä 30 prosenttisesti. YVA-menettelyssä tutkittavia vaihtoehtoja tulee täsmentää.

Aurinkovoiman rakentamista on kuvattu vain rakentamisen tekniikan osalta. Hankkeen ympäristövaikutuksia ei voida arvioida YVA-ohjelmassa esitettyyn hankekuvaukseen perustuen.

Hankkeen kuvausta on täydennettävä, jotta vaikutusten arviointi pystytään suunnittelemaan asianmukaisesti ja riittävällä tarkkuudella. Vaikutusten arvioinnin suunnittelu edellyttää määrällisiä, laadullisia ja pinta-alatietoja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maanrakentamisesta. Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina tulee olla käytettävissä arvio mm. maamassojen siirtomääristä, louhinnasta, täytöistä kantavuuden parantamisen määrästä, tiestön laadusta ja tieverkosta, maankuivatustarpeesta ja maamassojen taseesta alueella. Lähtötieto valunnan lisääntymisestä on myös laskettavissa poistettavan puuston perusteella.

Arviointiselostusta laadittaessa on oltava käytössä tieto rakentamistoimenpiteiden sijoittumisesta, jotta voidaan asianmukaisesti ja riittävän luotettavasti arvioida vaihtoehtojen rakentamisen aikaiset ja toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset, kuten vesistövaikutukset, vaikutus pohjaveteen ja maisemaan, rakentamisen aiheuttama melu, tärinä sekä raskaan liikenteen vaikutukset, vaikutus luontoon sekä vaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutusten arvioinnin on tuotettava myös tieto virtaaman muutoksista alapuolisissa uomissa ja siihen perustuva arvio hankkeen vesistövaikutuksista.

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Hankealueella on vireillä osayleiskaavoitus. Osayleiskaavan tavoitteena on mahdollistaa aurinkovoimalan sijoittuminen alueelle. Osayleiskaavan laadinnassa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) yhteydessä tehtävät selvitykset. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on ollut nähtävillä yhtä aikaa YVA-ohjelman kanssa.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa haetaan Lappeenrannan rakennuslupaviranomaiselta. Lupahakemukseen on ennen päätöksentekoa liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Rakennuslupaa teollisen mittakaavan aurinkovoimalalle ei voida myöntää ilman suunnittelutarveratkaisua tai asemakaavaa.

Yhden megavolttiampeerin suuruisen voimalaitoksen haltijan tulee tehdä ilmoitus voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta Energia-virastolle, tämä koskee myös aurinkovoimaa (sähkömarkkinalaki 588/2013).

Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten tarvitaan lunastuslain 603/1977 mukainen voimajohtoalueen tutkimuslupa maanmittauslaitokselta ja maa-alueiden lunastusta ja voimajohdon rakentamista varten lunastuslain mukainen lunastuslupa. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö ja luvan myöntää valtioneuvosto. Energiavirastolta haetaan sähkömarkkinalain (588/2013) mukaiset luvat suurjännitejohdon rakentamiseen ja kytkemiseen kantaverkkoon.

Hanke saattaa edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaisia poikkeamispäätöksiä, toimenpidelupia ja maisematyölupia sekä yhdyskuntateknisten laitteiden sijoittamiseen sijoituslupaa toisen maa-alueelle. Muita mahdollisia lupia tai päätöksiä, joita hanke edellyttää ovat luonnonsuojelulain 9/2023 mukaiset poikkeamisluvat, muinaismuistoihin kajoamaislupa (muinaismuistolaki 295/1963), ojitukset voivat vaatia vesilupaa (vesilaki 587/2011) ja maa-aineksen ottaminen ottolupaa (maa-aineslaki 555/1981). Vesilain suojelemien lähteiden, norojen ja alle yhden hehtaarin laajuisten lampien ja järvien luonnontilan vaarantaminen edellyttää Etelä-Suomen AVI:n myöntämää poikkeamislupaa (VesiL 2:11 §)

Mahdollisia luonnonsuojelulain mukaisia poikkeamislupia haetaan ELY-keskukselta. Poikkeamisluvan myöntämisen perusteet on sisälletty luonnonsuojelulakiin.

Maantielain (2005/503) 37 §:n mukaan liittymälupaa tarvitaan uusien yksityisteiden liittymien rakentamiseen tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämiseen, laajentamiseen tai käyttötarkoituksen muuttamiseen. Lupaa haetaan Kaakkois-Suomen ELY-keskukselta.

Suunnittelualueella ei voida rakentaa uusia liittymiä vt:lle 6. Alueen maankäyttö tulee suunnitella siten, ettei liittymätiheys nouse liian suureksi maantien 3846 osuudellakaan, joka toimii moottoritien rinnakkaistienä. Lähtökohtaisesti yksityistieliittymiä voi olla yksi kutakin kiinteistöä kohti. Rakennusvaiheen ajaksi voidaan hakea Pirkanmaan ELY-keskukselta liittymää määrää määräajaksi.

Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät

Nykytila

Ympäristön nykytilan kuvaus on perusta sille, että keskeiset vaikutukset tunnistetaan ja arviointi voidaan suunnitella tehokkaaksi. Arviointiohjelmassa on alueen nykytila kuvattu olemassa olevan tiedon perusteella. Nykytilan kuvauksen tarkkuus on ollut riittävä arviointimenettelyn suunnittelua varten. Nykytilankuvausta tulee tarkentaa myös arviointimenettelyn aikana tehtyjen selvitysten perusteella.

Merkittävät vaikutukset

Arviointiohjelmassa ei ole erikseen nostettu esille hankkeen todennäköisesti merkittävimpiä vaikutuksia. Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan hankkeen merkittävimmät vaikutukset saattavat olla vaikutus kasvillisuuteen, eläimiin ja luonnon monimuotoisuuteen, ihmisiin kohdistuvat sosiaaliset vaikutukset, maisemavaikutus, vaikutus maaperään ja vaikutus alapuolisiin vesistöihin. Myös rakentamisen aiheuttamat väliaikaiset vaikutukset voivat muodostua merkittäviksi liikenteen ja maanrakennuksen osalta. Liikenteen ja maanrakennuksen vaikutukset painottuvat hankkeen rakentamisen aikaan ja ovat siten väliaikaisia. Muut vaikutukset ovat pysyvämpiä ja niiden merkitys lienee ratkaisevinta hankkeen toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa.

Arviointimenettelyssä tulee keskittyä merkittävimpien vaikutusten arviointiin ja niiden lieventämismahdollisuuksien selvittämiseen. Arviointiselostuksen tulee sisältää kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä ja seurannasta.

Tarkasteltavan vaikutusalueen rajaus

Arviointiohjelmassa on esitetty perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle. Arviointiohjelman mukaan valtaosa merkittävistä

ympäristövaikutuksista rajautuu noin 1 kilometrin etäisyydelle aurinkovoimaloista. Tällä alueella tarkastellaan huolellisemmin hankkeen luonto-, melu-, ja lähimaisemavaikutuksia. Laajemmalla vaikutusalueella tarkastellaan puolestaan esim. hankkeen linnusto-, liikenne- ja kaukomaisemavaikutuksia. Todennäköisesti merkittäviksi muodostuvista vaikutuksista ainakin vesistövaikutukset ja sosiaaliset vaikutukset ulottuvat selvästi ohjelmassa esitettyä laajemmalle.

Arviointialueen rajaukset ovat asiallisesti perusteltuja ja arviointi voidaan pääosin suorittaa niitä noudattaen.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Lähtötiedot maa- ja kallioperästä ovat riittävät vaikutusten arvioinnin suuntaukseen. Arviointiselostusta laadittaessa on oltava käytössä tieto rakentamistoimenpiteiden sijoittumisesta, jotta voidaan asianmukaisesti ja riittävän luotettavasti arvioida vaihtoehtojen rakentamisen aikaiset ja toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset.

Arviointiohjelmasta puuttuu kuvaus siitä, mitkä mäkiset alueet hyödynnetään hankkeessa, ja millaisia rakentamistoimia niihin kohdistuu. Arviointiohjelman mukaan hankealue on maastoltaan mäkistä ja soista, jolloin rakentaminen voi vaatia kallioperän louhintaa, sekä tai muita pohjanvahvistustoimenpiteitä ja näihin liittyvää maamassojen siirtelyä ja kenttäalueiden tasaustoimia. Arviointiohjelmasta ei selviä sijoittuuko kennokentät pääosin suolle vai mäkiselle kivennäismaalle. Ympäristövaikutusten arvioimiseksi olisi ehdottoman tärkeää tietää, kuinka suuria alueita louhitaan, mihin nämä louhitut maamassat sijoitetaan, ja mistä tarvittavat korvaavat maamassat hankitaan.

Vaikutusten arvioinnin suunnittelu edellyttää määrällisiä, laadullisia ja pinta-alatietoja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maanrakentamisesta. Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina tulee olla käytettävissä tieto mm. maamassojen siirtomääristä, louhinnasta, täytöistä kantavuuden parantamisen määrästä, tiestön laadusta ja tieverkosta, maankuivatustarpeesta ja maamassojen taseesta alueella.

Arviointiohjelman mukaan hankkeen normaalin toiminnan aikana ei muodostu suoria vaikutuksia maaperän tilaan. Muutoksia maaperään voi aiheutua mahdollisista polttoaine- tai öljyvuodoista ja onnettomuuksien seurauksena (esim. sammutuskemikaalit). Vaikutukset maahan ja maaperään kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta onnettomuustilanteiden vaikutukset voivat ulottua laajemmalle alueelle, jos haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta- ja pohjaveden mukana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset voidaan arvioida asiantuntijan toimesta kuten ohjelmassa on esitetty.

Vaikutus pohjaveteen

Pohjaveden esiintyminen ja nykytila on kuvattu asianomaisesti olemassa olevaan tietoon perustuen. Pohjavesiasiantuntija pystyy arvioimaan hankkeen vaikutukset riittävän luotettavasti, kun on tiedossa pohjavesialueelle sijoittuvat maanrakennustöiden tarve.

Arviointimenettelyssä on selvitettävä hankkeen vaikutusalueella mahdollisesti olevien kaivojen sijainti ja esitettävä suunnitelma, miten hankkeen vaikutuksia alueen kaivojen veden laatuun ja määrään tullaan seuraamaan. Seuranta on tarpeellinen, jos louhinta ja maanrakennustoimet voivat vaikuttaa kaivon tilaan. Seurattavat kaivot voidaan määrittää vasta kun maanrakennustöiden ja ojitusten sijainti ja laatu on tiedossa.

Vaikutus vesistöihin

Aurinkovoimalan suunnittelualue on laaja ja siellä on monenlaista maastoa. Aurinkovoimalan edellyttämä puuston poisto, maaperän rakentaminen ja kuivatustarve tulee selvittää ennen vesistövaikutusten arviointia. Vesistövaikutusten merkittävyyttä tulee arvioida suhteessa alapuolisten vesimuodostumien tilatavoitteisiin.

Hankealueella välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi Vesipuitedirektiivin mukaista vesienhoidon vesimuodostumaa, Keskimmäinen ja Vilkjärvi. Molemmat näistä ovat tyypiltään Matalia humusjärviä. Vilkjärvi (93 ha) on näistä hieman suurempi, ja sen ekologinen tila on tyydyttävä. Keskimmäinen (77 ha) on puolestaan riskissä olevassa hyvässä tilassa. Näiden järvien vedet virtaavat Vilajoen yläosaan, joka puolestaan on tyypiltään pieni kangasmaiden joki ja ekologiselta tilaltaan tyydyttävä. Osa suunnittelualueen läntisimmän osan vesiä purkautuu myös Urpalanjoen vesistöalueelle, joista lähin vastaanottava vesienhoidossa käsiteltävä vesimuodostuma on Suuri-Urpalo (350 ha, matala runsashumuksinen, tyydyttävä ekologinen tila). Tuota järveä ennen valumavedet viivähtävät Pieni-Urpalossa (27 ha, ei tyyppiä) virrattuaan Pieni-Urpaloon noin 4,5 kilometriä pitkän ojaston kautta.

Hanke voi edellyttää vesilain 6 luvun 3 §:ssä tarkoitettua lupaviranomaisen lupaa tai 4 §:ssä tarkoitettua ojitustoimitusta. Hankkeeseen liittyvistä ojituksista on tehtävä vesilain 5 luvun 6§:n ilmoitus ELY-keskukselle lupatarpeen selvittämiseksi.

Vaikutus ilmastoon

YVA:ssa tarkastellaan, kuinka hankevaihtoehtojen mukainen aurinkovoiman rakentaminen, tuotanto ja tuotannon lopettaminen vaikuttavat ilmastoon ja kuinka ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen. Vaikutusten arvioinnin ja arviointimenetelmien lähtökohtana on Ympäristöministeriön (2021) raportti ilmastovaikutusten arvioinnista YVA:ssa ja SOVA:ssa.

Vaikutusten arvioinnissa eri hankevaihtoehtoja verrataan nykytilaan sekä soveltuviin vertailukohtiin. Hanketta ja sen eri vaihtoehtoja tarkastellaan myös keskeisten ilmastostrategioiden, kuten kansallisen ilmasto- ja energiastrategian, näkökulmasta.

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimalahanke on uusiutuvan energian hanke, jonka tarkoituksena on tuottaa ilmaston kannalta enemmän hyötyä kuin haittaa. Ilmastovaikutusten arvioinnin keskeinen arviointimenetelmä on hankkeen päästövähennyspotentiaalin arviointi. Se määritetään perusura- ja hankeskenaarion erotuksena.

Ilmastovaikutusten arviointi on pääosin hyvin suunniteltu. Päästövähennyspotentiaalia laskettaessa tulee kuitenkin huomioida hankkeen rakentamisesta aiheutuva lyhytaikainen päästön lisääntyminen ja arvioidut maaperän päästöt hankkeen elinkaaren aikana. Hiilitaselaskelmien tulee perustua hankkeen elinkaaren ajanjaksolle ennustettuihin sähköntuotannon päästökertoimiin, jolloin huomioidaan päästökertoimen merkittävä lasku Suomen sähköntuotannon siirtyessä yhä lähemmäs lähes hiilivapaata sähköntuotantoa. YVA-selostuksessa tulee arvioida voiko hankkeen elinkaaren lopulla maaperän ja maankäytön hiilipäästöjen suhteellinen osuus kasvaa merkittäväksi. Arviossa tulee huomioida hankkeen maaperän ominaisuudet, etenkin turpeeseen varastoitunut hiili, jos hanke edellyttää merkittäviä ojituksia ja suovedenpinnan laskua turvemailla ja Huuhansuon entisellä turvetuotantoalueella.

<u>Vaikutus kasvillisuuteen eläimiin ja luonnon monimuotoisuuteen</u>

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimalahanke sijoittuu laajalle ja monia eri ympäristötyyppejä käsittävälle alueelle. YVA-ohjelman mukaan hankealueelle tehdään luontoselvitys maastokaudella 2023. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä huomioidaan YVA-ohjelman mukaan erityisesti uhanalaiset luontotyypit, uhanalaisten ja silmälläpidettävien, alueellisesti uhanalaisten, Suomen kansainvälisten vastuulajien sekä luontodirektiivin liitteen IV(b) mukaisten kasvilajien esiintymät, muu huomionarvoisa lajisto, luonnonsuojelulain, metsälain ja vesilain suojaamat luontotyypit sekä muut huomionarvoiset luontokohteet.

Hankealueella esiintyvästä EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) -lajistosta kartoitetaan ensisijaisesti maastossa viitasammakon, liito-oravan, kirjoverkkoperhosen ja lepakoiden esiintyminen. Alueen pesimälinnusto selvitetään YVA-ohjelman mukaan linjalaskennalla sekä kohdennetuilla kartoituslaskennoilla. Lisäksi pöllöjen, metson ja yölajiston osalta tehdään erilliskartoitukset.

Esitetyt luontoselvitykset ovat perusteltuja ja tarkoituksenmukaisia. Alueen laajuus ja monipuolisuus sekä olemassa olevien tietojen vähäisyys korostavat tehtävien luontoselvitysten merkitystä hankkeen luontovaikutusten arvioinnin pohjana. Luontodirektiivin liitteissä IV(a) ja IV(b) mainittujen lajien esiintymisen selvittämiseen ja liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä näihin liittyvien kulkuyhteyksien selvittämiseen liittyy erityisiä tarkkuusvaatimuksia, kun huomioidaan alueelle suunnitellut maankäyttömuodon muutokset. Suunnittelutyön edetessä onkin hyvä varautua tekemään tarkentavia erillisselvityksiä perusselvitysten havaintojen perusteella. Lajiselvitysten osalta ELY-keskus muistuttaa kiinnittämään huomiota myös selvitysten oikea-aikaisuuteen. Esimerkiksi lepakoiden osalta alueella sijaitseva Tupavuori luolineen voi mahdollisesti toimia lepakoiden talvehtimispaikkana kesäajan päiväpiilojen lisäksi.

Luontoselvitysten ennakkorajaaminen esimerkiksi taimikoiden ja hakkuuaukkojen ulkopuolelle on osaltaan tarkoituksenmukaista, mutta ELY-keskus muistuttaa hankkeesta vastaavaa siitä, että myös näillä alueilla voi esiintyä uhanalaisia lajeja sekä esimerkiksi vesilain suojelemia luontotyyppejä.

Hankealueella sijaitsee kalasääsken vanha pesäpuu, joka on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu. ELY-keskuksen saaman tiedon mukaan sääksi ei tiettävästi ole kelpuuttanut puuta pesintään vuoden 2004 jälkeen, eikä pesäpuu ole ollut aktiivisessa seurannassa vuoden 2011 jälkeen. Mikäli pesäpuun ympäristön puustoa poistetaan ja maisema jälleen avartuu, on mahdollista, että sääksi palaa pesimään soveliaaseen pesäpuuhun.

YVA-ohjelmassa esitettyjen hankeen mahdollisesti edellyttämien lupien (Taulukko 4) lisäksi hankkeesta vastaavan on hyvä tiedostaa, että vesilain suojelemien lähteiden, norojen ja alle yhden hehtaarin laajuisten lampien ja järvien luonnontilan vaarantaminen edellyttää lupaviranomaisen myöntämää poikkeamislupaa (VesiL 2:11 §). Hankealueelle sijoittuu Suomen Metsäkeskuksen avoimen metsävara-aineiston perusteella ainakin yksi noro, jonka lisäksi alueelta voi karttatarkastelun perusteella olettaa sijaitsevan mahdollisesti myös muita suojeltuja pienvesikohteita.

YVA-ohjelmassa todetaan, että hankealueella ei ole metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeistä elinympäristöjä. ELY-keskuksen tarkastelemien Suomen Metsäkeskuksen avoimen metsävara-aineiston perusteella hankealueella sijoittuu yksi Suomen Metsäkeskuksen rajaama metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö, sekä useita Metsäkeskuksen arvioimia muita arvokkaita elinympäristöjä.

Hankealueella tapahtuvien ympäristömuutosten suorien luotovaikutusten lisäksi selvityksissä tulee kiinnittää huomiota myös hankkeen epäsuoriin vaikutuksiin, joita voivat esimerkiksi olla eri lajien käyttämien ekologisten kulkuyhteyksien katkeaminen tai muuttuminen.

Hankealueella sijaitsee kaksi riistan kulkuväyliksi suunniteltua alikulkutunnelia vt6:n alitse. Hankkeen vaikutukset eläinten kulkuyhteyksiin vt6:n ali on selvitettävä. Mahdollinen alueen aitaaminen voi vaikuttaa merkittävästi eläinten kulkuun tarkoitettujen rakenteiden toimivuuteen. Hirvien kulku etelän ja pohjoisen laidunalueen läpi valtatien 6 ohi onnistuu vain olemassa olevia reittejä käyttäen.

Melu ja tärinä sekä liikenne

Nykytilan kuvausta ja hankkeeseen liittyvää rakentamisen tarvetta tulee tarkentaa, jotta voidaan tehdä arvio nykytilan herkkyydestä sekä melun että tärinän osalta. YVA-ohjelman mukaan herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mm. asutus, alueen virkistyskäyttö sekä muut toiminnot hankkeen vaikutusalueella. Toiminnan aikana melua ja tärinää voisi syntyä huoltoliikenteestä. Lisäksi toiminnan aikana aurinkosähkön muuntaminen tasavirrasta vaihtovirraksi invertterien avulla aiheuttaa korkeataajuista surinaa.

Melu- ja tärinävaikutukset syntyvät pääosin rakentamisesta sekä siihen liittyvästä työmaaliikenteestä ja rakennusmateriaalien kuljetuksista. Hanke lisää liikennettä YVA-ohjelmassa mainituilla pääliikennereiteillä ja lähiteillä. Vaikutuksien laajuus on riippuvainen valitun reitin nykyisestä liikennemäärästä ja liikennemäärän suhteellisesta kasvusta sekä tien sietokyvystä liikennemäärien kasvun suhteen. Hankkeen toiminnan aikaiseen huoltoon ei liity merkittäviä liikennöintitarpeita. Melu, tärinä- ja liikenteestä aiheutuvat vaikutukset on suunniteltu arvioitavan asiatuntija-arviona. Yhteysviranomainen pitää arviointimenetelmää riittävänä, kun melun ja tärinän leviämisessä huomioidaan etäisyys häiriintyviin kohteisiin ja muualta saadut kokemukset haittojen leviämisestä. Liikenteestä aiheutuvien haittojen arvioinnissa merkittävyyttä tulee arvioida liikennemäärien kasvun, haitan keston ja häiriintyvien kohteiden herkkyyden perusteella. Arviointiohjelman mukaisesti raskas liikenne tulee huomioida erikseen.

Aurinkopaneelien vaikutukset lennonvarmistuslaitteisiin, ilma-aluksille sekä lennonjohdolle tulee arvioida yhteistyössä lentoaseman pitäjän sekä ilmaliikennepalvelujen tarjoajan kanssa. Traficomin lausunnossa on todettu, että kansallisia kriteereitä lentoliikenteeseen kohdistuvista vaikutuksista ei ole määritelty, mutta aurinkopaneelien mahdolliset lentoturvallisuuteen liittyvät heijastukset tulisi selvittää. Yhteysviranomainen edellyttää, että hankkeesta vastaava selvittää hankkeen mahdolliset vaikutukset lentoliikenteeseen.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealueen kaavoituksen tila on kuvattu selkeästi. Hankealueelle laaditaan osayleiskaavaa. Osayleiskaavan tavoitteena on uusiutuvan energian mahdollisuuksien edistäminen sekä entisen turvetuotantoalueen uudiskäytön mahdollistaminen. Tavoitteena on mahdollistaa aurinkovoimalan sijoittuminen alueelle. Suunnittelualueen aluerajaus tarkentuu suunnittelun edetessä. Hankkeen osayleiskaavoitusta ja ympäristövaikutusten arviointia laaditaan erillismenettelyllä. Kaavaprosessi ja YVA-menettelyn on suunniteltu etenevän aikataulullisesti rinnakkain. Osayleiskaavan vaikutusten arviointi perustuu YVA-menettelyn yhteydessä tehtyihin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin.

Yhteysviranomainen toteaa, että hankkeen ympäristövaikutukset pystytään arvioimaan luotettavasti ja YVA-lain edellyttämällä tarkkuudella, kun arvio perustuu konkreettiseen vaihtoehtokohtaiseen sijoitussuunnitelmaan, jossa on kuvattu rakentamistoimet ja alueet, joihin rakentaminen kohdistuu. Hankealueen yleispiirteisen yleiskaavan laadintaan riittänee YVA-menettelyn yhteydessä syntyvä kuva hankealueesta, sen ominaisuuksista ja rajoitteista.

YVA-ohjelman taulukossa 5 esitetyn aikataulun mukaan hankkeen perusteltu päätelmän olisi käytettävissä jo vuoden 2024 alussa. Aikataulu YVA-menettelylle ei ole realistinen, joten yksityiskohtaisempaan maankäytön suunnitteluun tarvittavaa tietoa ei todennäköisesti ole saatavilla vuoden 2024 alussa.

Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö

Arviointiohjelman mukaan Hankkeen vaikutukset maisemaan, seutukuvaan ja kulttuuriperintöön arvioidaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutuksia maisemaan ja seutukuvaan arvioidaan maastokäyntien, ilmakuvien, karttatarkastelujen, paikkatietojen, valokuvien sekä alueella aikaisemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Hankkeesta tehdään maisemaselvitys, johon sisältyy valokuvasovitteet (noin 3 kpl toteutusvaihtoehdoittain) ja näkymäalueanalyysi. Erityistä huomiota

kiinnitetään siihen, muuttuuko maisemarakenne hankkeen myötä. Vaikutusten suuruutta määritettäessä arvioidaan mm. sitä, millaisia maisemavaikutuksia syntyy pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle, kuinka laajalle alueelle vaikutukset ovat nähtävissä, vaikuttavatko muutokset maisemaan tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen ja kuinka pitkäkestoinen maisemanmuutos on.

Arviointiselostusta laadittaessa on oltava käytössä tieto rakentamistoimenpiteiden sijoittumisesta, jotta voidaan asianmukaisesti ja riittävän luotettavasti arvioida vaihtoehtojen vaikutukset.

Hankealueella on tarpeen suorittaa arkeologinen inventointi, jossa kartoitetaan alueen muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet. Arkeologisia kenttäpalveluita tarjoavien toimijoiden yhteystiedot löytyvät Museoviraston ao. sivustolta. Museon lausunto liitetään tarjouspyynnön oheen nopeuttamaan selvityksen tekoa.

Hankealueella sijaitseva Tupavuori on alueen asukkaille alueella liikkuneita vihollisia vastaan suojaa vuosituhansien ajan. Tupavuoreen liittyvä paikallinen perinne on laajaa, mikä tulee ottaa huomioon vaikutuksia arvioitaessa.

Vaikutus väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Laajan metsäalueen muuttamisella aurinkovoimakäyttöön on merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset kohdistuvat aluetta käyttäviin ja alueen lähistöllä asuviin tai liikkuviin ihmisiin. Vaikutusarviointeja tehtäessä on oltava käytössä tieto rakentamistoimenpiteiden sijoittumisesta, jotta voidaan asianmukaisesti ja riittävän luotettavasti arvioida ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.

Hanketta on esitelty yleisölle ennen YVA-ohjelman valmistumista ja ohjelman nähtävillä olon aikana lähinnä idea asteella olevana hankkeena. Ennen arviointityön jatkamista on julkaistava yleisölle voimalan suunniteltu sijoittuminen hankealueelle eri vaihtoehdoissa. Vasta julkaistun sijoitusesityksen perusteella vaikutukset ihmisiin on arvioitavissa. Koska tähän mennessä pidetyissä yleisötilaisuuksissa ei ole esitetty tarkempaa kuvausta hankkeesta, tulee ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin panostaa riittävästi. Arviointia ei voi perustaa yksinomaan YVA-ohjelman yleisötilaisuuden, esitettyjen mielipiteiden, internetkyselyn ja julkisuuteen esitettyjen mielipiteiden varaan. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on selvitettävä perusteellisemmin eri keinoin. Arviointimenettelyn aikana on pidettävä kohdennettuja yleisötilaisuuksia, järjestettävä teemahaastatteluja ja erityisesti karttapalautejärjestelmä käyttö olisi suotavaa, jolloin ihmiset voivat tuoda esille paikkaan sidottua tietoa alueen käytöstä ja tärkeistä

kohteista. Karttapalautejärjestelmässä on esitettävä vaihtoehtokohtaisesti suunnitellut rakentamisalueet, tiestö ja vesien johtamisjärjestelyt. Vaikutusten arvioinnin perustaksi on selvitettävä, rajoitetaanko ihmisten liikkumista kennokenttäalueella ja onko alue aidattava.

Vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaikutusten arvioinnissa tulee selvittää rakentamiseen käytettävien luonnonvarojen määrät ja erikseen, miten hanke vaikuttaa alueella olevien luonnonvarojen hyödyntämiseen mukaan lukien metsästys ja marjastus ja sienestys. Arviointiselostuksessa on kerrottava, kuinka paljon käytetystä materiaalista on kierrätettävissä. YVA-ohjelmassa kerrotaan, että tiedossa olevat haasteet liittyvät aurinkokennojen valmistuksessa hyödynnettävien materiaalien tuotannon ekologisuuteen ja kriittisten materiaalien riittävyyteen. YVA-selostuksessa on avattava nykyistä kierrätysjärjestelmää ja sen tiedossa olevia kehityssuuntia.

Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit

YVA-selostuksessa tulee esittää arvio hankkeeseen liittyvistä oleellisimmista riskeistä ja poikkeuksellisista tilanteista ja kuvaus varotoimenpiteistä, joilla riskejä ja poikkeuksellisten tilanteiden vaikutuksia voidaan lieventää.

Ohjelman mukaan suurimmat riskit liittyvät asennusvaiheeseen, sähköturvallisuuteen ja tulipaloihin. Paloja saattaa aiheuttaa mm. Myrskyt, ukkonen, maastopalot, kaapelistot, invertterit, muuntamorakenteet ja muut järjestelmän komponentit. Palotilanteessa aurinkopaneeleista vapautuu haitallisia savukaasuja ja paloa on vaikea sammuttaa. Onnettomuusriskiä arvioitaessa on selvitettävä sisältävätkö inventterit, muuntajat tai muut laitteet öljyä tai muita nesteitä, josta voisi rakennusvaiheessa, huoltotoimissa tai poikkeustilanteessa aiheutua haittaa ympäristölle. Ympäristölle haitallisten nesteiden mahdollinen määrä ja jakautuminen alueella olevaan laitteistoon tulee selvittää ja esittää miten mahdollisia vuotoja voidaan estää tai torjua.

Yhteisvaikutusten arviointi

Yhteisvaikutusten tarkastelu tunnistettujen muiden hankkeiden kanssa voidaan tehdä asiantuntija-arviona, sillä tasolla kuin se on mahdollista hankkeiden suunnittelutilanteet ja saatavilla olevien tietojen taso huomioon ottaen. Arviointiohjelmassa mainittujen hankkeiden lisäksi merkittävimmät yhteisvaikutukset voivat syntyä hankealueen luoteispuolelle Luumäelle Palanutkankaalle suunnitteilla olevan 45 ha aurinkovoimahankkeen kanssa. Voimaloiden suunnittelualueet kohtaavat kunnan rajalla. Yhteisvaikutuksia voisi olla ainakin eläinten liikkumismahdollisuuksiin valtatien 6 yli.

YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen

Yhteysviranomainen pitää etenkin ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tärkeänä, että osallistumismahdollisuudet järjestetään monipuolisiksi. Arviointiohjelmasta saa käsityksen, että osallistuminen on suunniteltu hyvin niukaksi käsittäen tavanomaiset YVA-ohjelmaan ja selostukseen liittyvät yleisötilaisuudet sekä niistä tiedottamisen ja internetkyselyn. Yhteysviranomainen on tuonut esille edellä lausunnossa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten yhteydessä menetelmiä, jotka mahdollistavat yleisön riittävän osallistumisen. Osallistumisen järjestäminen edellyttää myös edellä vaadittua hankkeen vaihtoehtojen tarkempaa kuvausta. Johtuen arviointiohjelman puutteista, osallistumisen järjestäminen ei vastaa YVA-menettelyltä vaadittua minimitasoa. Yleisöllä ei vielä ole riittäviä tietoja hankkeesta, jotta osallistuminen olisi mahdollista.

Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys

Arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä Envineer Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat kokemuksineen on esitetty arviointiohjelmassa.

Yhteysviranomaisen johtopäätökset arviointiohjelman laajuudesta ja tarkkuudesta sekä selvitysten yhteensovittamisesta muissa laeissa edellytettyjen selvitysten kanssa

Arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma tarvittavista selvityksistä ja arviointimenettelyn järjestämisestä. ELY-keskus on perehtynyt arviointiohjelmaan ja siitä annettuihin mielipiteisiin ja lausuntoihin. Yhteysviranomaisen näkemys arviointiohjelman laajuudesta ja tarkkuudesta on otettava huomioon YVA-lain 19 §:n perusteella ja arviointiohjelmaa on tarkistettava tämän lausunnon mukaisesti.

Hankkeen kuvaus on epäselvä sekä tulkinnanvarainen ja vaikutusten arvioinnin suunnittelu jää siten hyvin yleiselle tasolle. YVA-ohjelmassa esitetään vaihtoehtoiset hankealueet 1540 ha ja 1260 ha, joiden kokonaistehoista voi päätellä vaihtoehdoissa kennokenttien kattavan hankealueet kokonaan. Toisaalla YVA-ohjelmassa mainitaan, että kennokentät ovat noin 30 % hankealueesta. Epäselvä on, tarkastellaanko esitettyjä vaihtoehtoja sellaisenaan, vai hankealueen kattamista kennokentillä 30 prosenttisesti. YVA-menettelyssä tutkittavia vaihtoehtoja tulee täsmentää.

Aurinkovoiman rakentamista on kuvattu vain rakentamisen tekniikan osalta. Hankkeen ympäristövaikutuksia ei voida arvioida YVA-ohjelmassa esitettyyn hankekuvaukseen perustuen.

Hankkeen kuvausta on täydennettävä, jotta vaikutusten arviointi pystytään suunnittelemaan asianmukaisesti ja riittävällä tarkkuudella. Vaikutusten arvioinnin suunnittelu edellyttää määrällisiä, laadullisia ja pinta-alatietoja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maanrakentamisesta. Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina tulee olla käytettävissä arvio mm. maamassojen siirtomääristä, louhinnasta, täytöistä kantavuuden parantamisen määrästä, tiestön laadusta ja tieverkosta, maankuivatustarpeesta ja maamassojen taseesta alueella. Lähtötieto valunnan lisääntymisestä on myös laskettavissa poistettavan puuston perusteella.

Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan hankkeen merkittävimmät vaikutukset saattavat olla vaikutus kasvillisuuteen, eläimiin ja luonnon monimuotoisuuteen, ihmisiin kohdistuvat sosiaaliset vaikutukset, maisemavaikutus, vaikutus maaperään ja vaikutus alapuolisiin vesistöihin myös rakentamisen aiheuttamat väliaikaiset vaikutukset voivat muodostua merkittäviksi liikenteen ja maanrakennuksen osalta. Liikenteen ja maanrakennuksen vaikutukset painottuvat hankkeen rakentamisen aikaan ja ovat siten väliaikaisia.

Suunnittelualueella ei voida rakentaa uusia liittymiä vt:lle 6. Alueen maankäyttö tulee suunnitella siten, ettei liittymätiheys nouse liian suureksi maantien 3846 osuudellakaan, joka toimii moottoritien rinnakkaistienä. Lähtökohtaisesti yksityistieliittymiä voi olla yksi kutakin kiinteistöä kohti.

Arviointimenettelyssä on selvitettävä hankkeen vaikutusalueella mahdollisesti olevien kaivojen sijainti ja esitettävä suunnitelma, miten hankkeen vaikutuksia alueen kaivojen veden laatuun ja määrään tullaan seuraamaan. Seurattavat kaivot voidaan määrittää vasta kun maanrakennustöiden ja ojitusten sijainti ja laatu on tiedossa.

Aurinkovoimalan suunnittelualue on laaja ja siellä on monenlaista maastoa. Aurinkovoimalan edellyttämä puuston poisto, maaperän rakentaminen ja kuivatustarve tulee selvittää ennen vesistövaikutusten arviointia. Vesistövaikutusten merkittävyyttä tulee arvioida suhteessa alapuolisten vesimuodostumien tilatavoitteisiin.

Ilmastovaikutusten arviointi on pääosin hyvin suunniteltu. Päästövähennyspotentiaalia laskettaessa tulee kuitenkin huomioida hankkeen rakentamisesta aiheutuva lyhytaikainen päästön lisääntyminen ja maaperän päästöt hankkeen elinkaaren aikana. Hiilitaselaskelmien tulee perustua hankkeen elinkaaren ajanjaksolle ennustettuihin sähköntuotannon päästökertoimiin, jolloin huomioidaan päästökertoimen

merkittävä lasku Suomen sähköntuotannon siirtyessä yhä lähemmäs lähes hiilivapaata sähköntuotantoa. YVA-selostuksessa tulee arvioida voiko hankkeen elinkaaren lopulla maaperän ja maankäytön hiilipäästöjen suhteellinen osuus kasvaa merkittäväksi. Arviossa tulee huomioida hankkeen maaperän ominaisuudet, etenkin turpeeseen varastoitunut hiili, jos hanke edellyttää merkittäviä ojituksia ja suovedenpinnan laskua turvemailla ja Huuhansuon entisellä turvetuotantoalueella.

Alueen laajuus ja monipuolisuus sekä olemassa olevien tietojen vähäisyys korostavat tehtävien luontoselvitysten merkitystä hankkeen luontovaikutusten arvioinnin pohjana. Luontodirektiivin liitteissä IV(a) ja IV(b) mainittujen lajien esiintymisen selvittämiseen ja liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä näihin liittyvien kulkuyhteyksien selvittämiseen liittyy erityisiä tarkkuusvaatimuksia, kun huomioidaan alueelle suunnitellut maankäyttömuodon muutokset.

Lajiselvitysten osalta ELY-keskus muistuttaa kiinnittämään huomiota myös selvitysten oikea-aikaisuuteen. Esimerkiksi lepakoiden osalta alueella sijaitseva Tupavuori luolineen voi mahdollisesti toimia lepakoiden talvehtimispaikkana kesäajan päiväpiilojen lisäksi.

Hankealueella sijaitsee kaksi riistan kulkuväyliksi suunniteltua alikulkutunnelia vt6:n alitse. Hankkeen vaikutukset eläinten kulkuyhteyksiin vt6:n ali on selvitettävä. Mahdollinen alueen aitaaminen voi vaikuttaa merkittävästi eläinten kulkuun tarkoitettujen rakenteiden toimivuuteen. Hirvien kulku etelän ja pohjoisen laidunalueen läpi valtatien 6 poikki onnistuu vain olemassa olevia reittejä käyttäen.

Aurinkopaneelien vaikutukset lennonvarmistuslaitteisiin, ilma-aluksille sekä lennonjohdolle tulee arvioida yhteistyössä lentoaseman pitäjän sekä ilmaliikennepalvelujen tarjoajan kanssa.

YVA-ohjelman taulukossa 5 esitetyn aikataulun mukaan hankkeen perusteltu päätelmän olisi käytettävissä jo vuoden 2024 alussa. Aikataulu YVA-menettelylle ei ole realistinen, joten yksityiskohtaisempaan maankäytön suunnitteluun tarvittavaa tietoa ei todennäköisesti ole saatavilla vuoden 2024 alussa.

Hankealueella on tarpeen suorittaa arkeologinen inventointi, jossa kartoitetaan alueen muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet.

Hanketta on esitelty yleisölle ennen YVA-ohjelman valmistumista ja ohjelman nähtävillä olon aikana lähinnä idea asteella olevana hankkeena. Ennen arviointityön jatkamista on julkaistava yleisölle hankkeen suunniteltu sijoittuminen hankealueelle.

Koska tähän mennessä pidetyissä yleisötilaisuuksissa ei ole esitetty tarkempaa kuvausta hankkeesta, tulee ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin panostaa riittävästi. Arviointia ei voi perustaa yksinomaan YVA-ohjelman yleisötilaisuuden, esitettyjen mielipiteiden, internetkyselyn ja julkisuuteen esitettyjen mielipiteiden varaan.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on selvitettävä perusteellisemmin eri keinoin. Arviointimenettelyn aikana on pidettävä kohdennettuja yleisötilaisuuksia, järjestettävä teemahaastatteluja ja erityisesti karttapalautejärjestelmä käyttö olisi suotavaa, jolloin ihmiset voivat tuoda esille paikkaan sidottua tietoa alueen käytöstä ja tärkeistä kohteista. Karttapalautejärjestelmässä on esitettävä vaihtoehtokohtaisesti suunnitellut rakentamisalueet, tiestö ja vesien johtamisjärjestelyt. Vaikutusten arvioinnin perustaksi on selvitettävä, rajoitetaanko ihmisten liikkumista kennokenttäalueella ja onko alue aidattava.

Vaikutusten arvioinnissa tulee selvittää rakentamiseen käytettävien luonnonvarojen määrät ja erikseen, miten hanke vaikuttaa alueella olevien luonnonvarojen hyödyntämiseen mukaan lukien metsästys ja marjastus ja sienestys.

Onnettomuusriskiä arvioitaessa on selvitettävä sisältävätkö inventterit, muuntajat tai muut laitteet öljyä tai muita nesteitä, josta voisi rakennusvaiheessa tai poikkeustilanteessa aiheutua haittaa ympäristölle.

Arviointiohjelmassa mainittujen hankkeiden lisäksi merkittävimmät yhteisvaikutukset voivat syntyä hankealueen luoteispuolelle Luumäelle Palanutkankaalle suunnitteilla olevan 45 ha aurinkovoimahankkeen kanssa. Voimaloiden suunnittelualueet kohtaavat kunnan rajalla. Yhteisvaikutuksia voisi olla eläinten liikkumismahdollisuuksiin valtatien 6 poikki.

Arviointiohjelmasta saa käsityksen, että osallistuminen on suunniteltu hyvin niukaksi käsittäen tavanomaiset YVA-ohjelmaan ja selostukseen liittyvät yleisötilaisuudet sekä niistä tiedottamisen ja internetkyselyn. Yhteysviranomainen on tuonut esille edellä lausunnossa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten yhteydessä menetelmiä, jotka mahdollistavat yleisön riittävän osallistumisen. Osallistumisen järjestäminen edellyttää myös edellä vaadittua hankkeen vaihtoehtojen tarkempaa kuvausta. Johtuen arviointiohjelman puutteista, osallistumisen järjestäminen ei vastaa laajan maa-alueen kattavan hankkeen YVA-menettelyltä vaadittua minimitasoa. Yleisöllä ei vielä ole riittäviä tietoja hankkeesta, jotta osallistuminen olisi mahdollista.

ARVIOINTIOHJELMALAUSUNNON TOIMITTAMINEN JA SIITÄ TIEDOTTAMINEN

ELY-keskus toimittaa lausuntonsa ja kopiot arviointiohjelmasta saamistaan lausunnoista ja mielipiteistä hankkeesta vastaavalle. Lausunto toimitetaan samalla tiedoksi asianomaisille viranomaisille.

Arviointiohjelmalausunto julkaistaan viranomaisen verkkosivuilla osoitteessa www.ely-keskus.fi/kuulutukset/> Kaakkois-Suomi ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/HuuhansuonaurinkovoimahankelappeenrantaYVA

SUORITEMAKSU, SEN MÄÄRÄYTYMINEN JA MAKSUA KOSKEVA OIKAISUMAHDOLLISUUS

Suoritemaksu on 8 000 euroa.

Arviointiohjelmasta annettavasta yhteysviranomaisen lausunnosta perittävä maksu on määritelty tavanomaisen hankkeen mukaisesti (11-17 henkilötyöpäivää). Maksu määräytyy ELY-keskusten maksuista annetun asetuksen perusteella.

Maksuvelvollinen, joka katsoo, että lausunnosta perittävän maksun määräämisessä on tapahtunut virhe, voi vaatia siihen oikaisua ELY-keskuksesta kuuden kuukauden kuluessa tämän lausunnon antamispäivästä.

SOVELLETUT SÄÄNNÖKSET

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) 8, 16 ja 18 §

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 3 §

Valtion maksuperustelaki (150/1992) 8 §

Valtioneuvoston asetus (1357/2022) elinkeino-, liikenne- ja ympäristö-keskusten, työ- ja elinkeinotoimistojen sekä kehittämis- ja hallinto-keskuksen maksullista suoritteista vuonna 2023 2 §.

Tämä asiakirja on sähköisesti hyväksytty viraston sähköisessä asianhallintajärjestelmässä. Asian on esitellyt ylitarkastaja Antti Puhalainen ja ratkaissut johtaja Visa Niittyniemi.

Liitteet	Arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet on toimitettu hankkeesta vastaavalle
Tiedoksi	Lausunnon antajat

Tämä asiakirja KASELY/1205/2023 on hyväksytty sähköisesti / Detta dokument KASELY/1205/2023 har godkänts elektroniskt

Ratkaisija Niittyniemi Visa 03.10.2023 14:14

Esittelijä Puhalainen Antti 03.10.2023 13:03

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI

Dnro LPR/159/10.02.02/2023

Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava

Liite 7b. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen YVA-selostuksessa



Kaupunkikehitys | Kaupunkisuunnittelu
PL 11, 53101 Lappeenranta | Villimiehenkatu 1 | puh. (05) 6161
kirjaamo@lappeenranta.fi | www.lappeenranta.fi

LIITE 2

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOINTI

Yhteysviranomaisen lausunnot ja niiden huomioon ottaminen.

Yhteysviranomaisen lausunto 3.10.2023	Lausunnon huomioon ottaminen
Nykytila	
Nykytilan kuvausta tulee tarkentaa myös arviointimenettelyn aikana tehtyjen selvitysten perusteella.	Nykytilan kuvauksia on tarkennettu YVA-selostuksessa kunkin arvioitavan osatekijän kohdalla.
Merkittävät vaikutukset	
Arviointimenettelyssä tulee keskittyä merkittävimpien vaikutusten arviointiin ja niiden lieventämismahdollisuuksien selvittämiseen. Arviointiselostuksen tulee sisältää kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä ja seurannasta.	Arvioinnissa on pyritty tunnistamaan kaikki hankkeesta aiheutuvat vaikutukset, ja erityisesti keskitytty merkittävimpien vaikutusten, kuten vesistö- ja luontovaikutusten, arviointiin.
Tarkasteltavan vaikutusalueen rajaus	
Todennäköisesti merkittäviksi muodostuvista vaikutuksista ainakin vesistövaikutukset ja sosiaaliset vaikutukset ulottuvat selvästi ohjelmassa esitettyä laajemmalle.	Sosiaaliset vaikutukset on arvioitu ulottuvan noin 2 km etäisyydelle.
Vaikutukset maa- ja kallioperään	
Arviointiohjelman mukaan hankealue on maastoltaan mäkistä ja soista, jolloin rakentaminen voi vaatia kallioperän louhintaa tai muita pohjanvahvistustoimenpiteitä ja näihin liittyvää maamassojen siirtelyä ja kenttäalueiden tasaustoimia. Arviointiohjelmasta ei selviä sijoittuuko kennokentät pääosin suolle vai mäkiselle kivennäismaalle. Ympäristövaikutusten arvioimiseksi olisi ehdottoman tärkeää tietää, kuinka suuria alueita louhitaan, mihin nämä louhitut maamassat sijoitetaan, ja mistä tarvittavat korvaavat maamassat hankitaan.	Aurinkopaneelikentät tulevat kattamaan lähes koko vaihtoehdoissa esitetyn paneelialueen sijoittuen sekä suolle että kivennäismaalle. Poikkeuksena mäkien pohjoisrinteet, joissa aurinkovoimalan tuotto ei ole riittävää. Suunnitelmien mukaan paneelikenttien alueita ei lähtökohtaisesti tulla louhimaan tai tasoittamaan, jolloin ei ole tarvetta kuljettaa tai siirrellä maamassoja.
Vaikutusten arvioinnin suunnittelu edellyttää määrällisiä, laadullisia ja pinta-alatietoja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maanrakentamisesta. Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina tulee olla käytettävissä tieto mm. maamassojen siirtomääristä, louhinnasta, täytöistä, kantavuuden parantamisen määrästä, tiestön laadusta ja tieverkosta, maankuivatustarpeesta ja maamassojen taseesta alueella.	YVA-selostuksessa on esitetty arviot muokattavien maa-alojen laajuudesta eri vaihtoehdoissa. Suunnitelmien mukaan paneelikenttien alueita ei lähtökohtaisesti tulla louhimaan tai tasoittamaan, jolloin ei ole tarvetta kuljettaa tai siirrellä maamassoja. Tieverkko toteutetaan tarvittavilta osin geoverkkorakenteilla ja olemassa olevaa tieverkostoa tarvittaessa vahvistetaan. Vaihtoehdossa VE1 alueen tieverkko kattaa noin 65 km tietä, jolloin tiepohjan alle tarvitaan n. 143 000 m^3 kiviainesta. Vaihtoehdon VE2 alueen tieverkko kattaa noin 40 km tietä, jolloin tiepohjan alle tarvitaan n. 88 000m^3 kiviainesta. Maankuivatustarve tarkentuu hankkeen edetessä, lähtökohtaisesti maan kuivatukselle ei ole tarvetta.
Vaikutukset pohjaveteen	
Pohjavesiasiantuntija pystyy arvioimaan hankkeen vaikutukset riittävän luotettavasti, kun on tiedossa pohjavesialueelle sijoittuvat maanrakennustöiden tarve.	Maanrakennustöiden tarve ja sen aiheuttamat mahdolliset vaikutukset pohjavesiin pystyttiin arvioimaan riittävän luotettavasti asiantuntija-arviona. Hankkeen vaikutusten yhteydessä huomioitiin maanrakennustöiden

	lisäksi mm. pohjaveden pinnankorkeus ja arvioitu virtaussuunta sekä pohjaveden käyttö.
Arviointimenettelyssä on selvitettävä hankkeen vaikutusalueella mahdollisesti olevien kaivojen sijainti ja esitettävä suunnitelma, miten hankkeen vaikutuksia alueen kaivojen veden laatuun ja määrään tullaan seuraamaan. Seuranta on tarpeellinen, jos louhinta ja maanrakennustoimet voivat vaikuttaa kaivon tilaan. Seurattavat kaivot voidaan määrittää vasta kun maanrakennustöiden ja ojitusten sijainti ja laatu on tiedossa.	Yksityisten talousvesikaivojen sijainnista ei ole tarkkaa tietoa. Karttatarkastelun perusteella paneelialueilla sijaitsee yksi vapaa-ajan kiinteistö ja täten alueella voi olla talousvesikaivo(ja). Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat hankevaihtoehdosta riippuen 80–240 m etäisyydellä paneelialueista. Muutokset pohjaveden laatuun ja määrään rajoittuvat pääosin aurinkopaneelikenttien alueille ja sähkönsiirtoreittien varrelle, eikä vaikutuksia lähialueen kiinteistöjen mahdollisiin kaivoihin, niiden veden laatuun, määrään, tai veden käyttöön arvioida aiheutuvan. Hanke ei lähtökohtaisesti edellytä laajamittaista louhintaa tai maansiirtotöitä, joilla aiheutettaisiin riskejä kaivovesille. Em. syistä johtuen kaivojen seurantaa ei nähdä tarpeellisena.
Vaikutus vesistöihin	
Aurinkovoimalan edellyttämä puuston poisto, maaperän rakentaminen ja kuivatustarve tulee selvittää ennen vesistövaikutusten arviointia. Vesistövaikutusten merkittävyyttä tulee arvioida suhteessa alapuolisten vesimuodostumien tilatavoitteisiin.	YVA-selostuksessa on esitetty arvio paneelialueiden puuston poiston vaikutuksesta alueella muodostuvaan valumaan sekä vastaanottavien vesistöjen virtaamiin. Selostuksessa on myös arvioitu aurinkovoimala-alueelta tuleva kuormitus ja sen vaikutus alapuolisten vesistöjen tilatavoitteisiin.
Hankealueella välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi vesipuitedirektiivin mukaista vesienhoidon vesimuodostumaa, Keskimmäinen ja Vilkjärvi. Molemmat näistä ovat tyypiltään matalia humusjärviä. Vilkjärvi (93 ha) on näistä hieman suurempi, ja sen ekologinen tila on tyydyttävä. Keskimmäinen (77 ha) on puolestaan riskissä olevassa hyvässä tilassa. Näiden järvien vedet virtaavat Vilajoen yläosaan, joka puolestaan on tyypiltään pieni kangasmaiden joki ja ekologiselta tilaltaan tyydyttävä. Osa suunnittelualueen läntisimmän osan vesiä purkautuu myös Urpalanjoen vesistöalueelle, joista lähin vastaanottava vesienhoidossa käsiteltävä vesimuodostuma on Suuri-Urpalo (350 ha, matala runsashumuksinen, tyydyttävä ekologinen tila). Tuota järveä ennen valumavedet viivähtävät Pieni-Urpalossa (27 ha, ei tyyppiä) virrattuaan Pieni-Urpaloon noin 4,5 kilometriä pitkän ojaston kautta.	Nämä seikat on huomioitu YVA-selostuksessa kappaleessa 12 ja selostuksen liitteenä olevassa erillisselvityksessä esitetyssä vesistövaikutusarvioinnissa.
Vaikutus ilmastoon	
Ilmastovaikutusten arviointi on pääosin hyvin suunniteltu. Päästövähennyspotentiaalia laskettaessa tulee kuitenkin huomioida hankkeen rakentamisesta aiheutuva lyhytaikainen päästön lisääntyminen ja arvioidut maaperän päästöt hankkeen elinkaaren aikana.	Ilmastolaskelmissa on huomioitu rakentamisesta aiheutuvat päästöt sekä maaperän päästöt hankkeen elinkaaren aikana. Päästöt ovat ilmoitettu CO2- ekvivalentteina, sillä ne sisältävät hiilidioksidin lisäksi muita kasvihuonekaasuja.
Hiilitaselaskelmien tulee perustua hankkeen elinkaaren ajanjaksolle ennustettuihin sähköntuotannon päästökertoimiin, jolloin huomioidaan päästökertoimen merkittävä lasku Suomen sähköntuotannon siirtyessä yhä lähemmäs lähes hiilivapaata sähköntuotantoa.	Hankkeen sähköntuotannon perusskenaarion kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnissa on käytetty 2025–2055 tarkastelujakson ajallisen kehityksen mukaisia päästökertoimia.
YVA-selostuksessa tulee arvioida voiko hankkeen elinkaaren lopulla maaperän ja maankäytön hiilipäästöjen	YVA-selostuksessa on arvioitu hankkeen elinkaaren ajalta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt sisältäen

suhteellinen osuus kasvaa merkittäväksi. Arviossa tulee huomioida hankkeen maaperän ominaisuudet, etenkin turpeeseen varastoitunut hiili, jos hanke edellyttää merkittäviä ojituksia ja suovedenpinnan laskua turvemailla ja Huuhansuon entisellä turvetuotantoalueella.	sähköntuotannon päästöt, voimaloiden rakentamisen päästöt sekä maankäytön muutoksen vaikutukset. Hiilitaselaskennassa on huomioitu turvepitoisten maiden vuoksi hiilidioksidin lisäksi metaani- ja typpioksiduulipäästöt. Arvioinnissa on otettu huomioon eri maalajityypit ja hydrologia.
Vaikutus kasvillisuuteen, eläimiin ja luonnon monimuotoisuuteen	
Alueen laajuus ja monipuolisuus sekä olemassa olevien tietojen vähäisyys korostavat tehtävien luontoselvitysten merkitystä hankkeen luontovaikutusten arvioinnin pohjana. Suunnittelutyön edetessä onkin hyvä varautua tekemään tarkentavia erillisselvityksiä perusselvitysten havaintojen perusteella. Lajiselvitysten osalta ELY-keskus muistuttaa kiinnittämään huomiota myös selvitysten oikea-aikaisuuteen. Esimerkiksi lepakoiden osalta alueella sijaitseva Tupavuori luolineen voi mahdollisesti toimia lepakoiden talvehtimispaikkana kesäajan päiväpiilojen lisäksi.	YVA-ohjelmassa esitettyjä tietoja luonnonolosuhteista ja alueen eläimistöstä on täydennetty YVA-arviointia varten vuonna 2024 tehdyillä tarkentavilla selvityksillä sekä viimeisiempien tietojen hakemisella Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta.
Luontoselvitysten ennakkorajaaminen esimerkiksi taimikoiden ja hakkuuaukkojen ulkopuolelle on osaltaan tarkoituksenmukaista, mutta ELY-keskus muistuttaa hankkeesta vastaavaa siitä, että myös näillä alueilla voi esiintyä uhanalaisia lajeja sekä esimerkiksi vesilain suojelemia luontotyyppejä.	Asia on huomioitu arvioinnissa eräänä epävarmuustekijänä (YVA-selostuksen kappale 17.7).
Hankealueella sijaitsee kalasääsken vanha pesäpuu, joka on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu. ELY-keskuksen saaman tiedon mukaan sääksi ei tiettävästi ole kelpuuttanut puuta pesintään vuoden 2004 jälkeen, eikä pesäpuu ole ollut aktiivisessa seurannassa vuoden 2011 jälkeen. Mikäli pesäpuun ympäristön puustoa poistetaan ja maisema jälleen avartuu, on mahdollista, että sääksi palaa pesimään soveliaaseen pesäpuuhun.	Pesäpuu sijoittuu suunnitellun paneelialueen ulkopuolelle, eikä pesäpuun välittömän lähiympäristön metsää hankkeen yhteydessä poisteta. Maastohavaintojen perusteella pesäpuun läheisyydessä on useita korkeammaksi kasvaneita puita, jotka niin ikään säilyvät voimalahankkeen toteutuessa ja jotka osaltaan vaikuttanevat pesän houkuttelevuuteen.
Vesilain suojelemien lähteiden, norojen ja alle yhden hehtaarin laajuisten lampien ja järvien luonnontilan vaarantaminen edellyttää lupaviranomaisen myöntämää poikkeamislupaa (VesiL 2:11 §). Hankealueelle sijoittuu Suomen Metsäkeskuksen avoimen metsävara-aineiston perusteella ainakin yksi noro, jonka lisäksi alueelta voi karttatarkastelun perusteella olettaa sijaitsevan mahdollisesti myös muita suojeltuja pienvesikohteita.	Tiedot on esitetty arviointiselostuksessa kappaleessa 17 sekä selostuksen liitteenä olevissa luontoselvitysraporteissa.
YVA-ohjelmassa todetaan, että hankealueella ei ole metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeistä elinympäristöjä. ELY-keskuksen tarkastelemien Suomen Metsäkeskuksen avoimen metsävara-aineiston perusteella hankealueelle sijoittuu yksi Suomen Metsäkeskuksen rajaama metsälain mukainen erityisen tärkeä elinympäristö, sekä useita Metsäkeskuksen arvioimia muita arvokkaita elinympäristöjä.	Tiedot on esitetty arviointiselostuksessa sekä sen liitteenä olevissa luontoselvitysraporteissa.
Hankealueella tapahtuvien ympäristömuutosten suorien luontovaikutusten lisäksi selvityksissä tulee kiinnittää huomiota myös hankkeen epäsuoriin vaikutuksiin, joita voivat esimerkiksi olla eri lajien käyttämien ekologisten kulkuyhteyksien katkeaminen tai muuttuminen.	Arvioinnissa on tarkastelu voimalahankkeen vaikutuksia myös hankealuetta laajemmin alueen pirstaloitumisen ja ekologisten kulkuyhteyksien kannalta. Asiaa on tarkastelu huomioituna myös muut tiedossa olevat lähialueen aurinkovoimalahankkeet.

Hankealueella sijaitsee kaksi riistan kulkuväyliksi suunniteltua alikulkutunnelia vt6:n alitse. Hankkeen vaikutukset eläinten kulkuyhteyksiin vt6:n ali on selvitettävä. Mahdollinen alueen aitaaminen voi vaikuttaa merkittävästi eläinten kulkuun tarkoitettujen rakenteiden toimivuuteen. Hirvien kulku etelän ja pohjoisen laidunalueen läpi valtatien 6 ohi onnistuu vain olemassa olevia reittejä käyttäen.	Aurinkovoimalan alue on suunniteltu aidattavaksi ainoastaan sähköturvallisuuden edellyttämiltä osin (sähköasema yms.), itse paneelialueita ei ole tarkoitus aidata.
Melu ja tärinä sekä liikenne	
Nykytilan kuvausta ja hankkeeseen liittyvää rakentamisen tarvetta tulee tarkentaa, jotta voidaan tehdä arvio nykytilan herkkyydestä sekä melun että tärinän osalta. Melu- ja tärinävaikutukset syntyvät pääosin rakentamisesta sekä siihen liittyvästä työmaaliikenteestä ja rakennusmateriaalien kuljetuksista. Yhteysviranomainen pitää asiantuntija-arviota riittävänä, kun melun ja tärinän leviämisessä huomioidaan etäisyys häiriintyviin kohteisiin ja muualta saadut kokemukset haittojen leviämisestä.	Hankkeen ja alueen nykytilan kuvausta on tarkennettu YVA-selostuksessa kappaleessa 19, ja melu- sekä tärinävaikutukset on arvioitu asiantuntijatyönä.
Hanke lisää liikennettä pääliikennereiteillä ja lähiteillä. Vaikutuksien laajuus on riippuvainen valitun reitin nykyisestä liikennemäärästä ja liikennemäärän suhteellisesta kasvusta sekä tien sietokyvystä liikennemäärien kasvun suhteen. Liikenteestä aiheutuvien haittojen arvioinnissa merkittävyyttä tulee arvioida liikennemäärien kasvun, haitan keston ja häiriintyvien kohteiden herkkyyden perusteella. Raskas liikenne tulee huomioida erikseen.	Aurinkovoimalakomponentit kuljetetaan todennäköisesti Kotkan satamasta ja mahdollinen reitti on arvioitu asiantuntija-arviona.
Aurinkopaneelien vaikutukset lennonvarmistuslaitteisiin, ilma-aluksille sekä lennonjohdolle tulee arvioida yhteistyössä lentoaseman pitäjän sekä ilmaliikennepalvelujen tarjoajan kanssa. Traficomin lausunnossa on todettu, että kansallisia kriteereitä lentoliikenteeseen kohdistuvista vaikutuksista ei ole määritelty, mutta aurinkopaneelien mahdolliset lentoturvallisuuteen liittyvät heijastukset tulisi selvittää. Yhteysviranomainen edellyttää, että hankkeesta vastaava selvittää hankkeen mahdolliset vaikutukset lentoliikenteeseen.	Osana vaikutusten arviointia on pyydetty Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto aurinkopaneeleiden vaikutuksista ilmailulle tai lentoturvallisuudelle. Lausunto on esitetty YVA-selostuksen liitteenä.
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	
Laadittavan osayleiskaavan tavoitteena on uusiutuvan energian mahdollisuuksien edistäminen sekä entisen turvetuotantoalueen uudiskäytön mahdollistaminen. Tavoitteena on mahdollistaa aurinkovoimalan sijoittuminen alueelle.	Asia on huomioitu YVA-selostuksessa kappaleessa 22.
Yhteysviranomainen toteaa, että hankkeen ympäristövaikutukset pystytään arvioimaan luotettavasti, kun arvio perustuu konkreettiseen vaihtoehtokohtaiseen sijoitussuunnitelmaan, jossa on kuvattu rakentamistoimet ja alueet, joihin rakentaminen kohdistuu. Hankealueen yleispiirteisen yleiskaavan laadintaan riittänee YVA-menettelyn yhteydessä syntyvä kuva hankealueesta, sen ominaisuuksista ja rajoitteista.	Asia on huomioitu YVA-selostuksessa. Lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnin aikana on pidetty säännöllisiä palavereja osayleiskaavan laatijoiden kanssa, jotta arviointi ja sen tulokset mahdollisimman hyvin palvelevat myös kaavatyön vaatimuksia.
Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö	
Arviointiselostusta laadittaessa on oltava käytössä tieto rakentamistoimenpiteiden sijoittumisesta, jotta voidaan asianmukaisesti ja riittävän luotettavasti arvioida vaihtoehtojen vaikutukset.	Paneelikenttien sijoittuminen eri vaihtoehdoissa on ollut näkymäalueanalyysin ja maisemaselvityksen lähtökohtana.

Hankealueella on tarpeen suorittaa arkeologinen inventointi, jossa kartoitetaan alueen muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet. Arkeologisia kenttäpalveluita tarjoavien toimijoiden yhteystiedot löytyvät Museoviraston ao. sivustolta. Museon lausunto liitetään tarjouspyynnön oheen nopeuttamaan selvityksen tekoa.	Arkeologinen inventointi on suoritettu vuonna 2023 ja siinä kartoitetut muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet on viety muinaismuistorekisteriin vastuumuseon toimesta.
Hankealueella sijaitseva Tupavuori on alueen asukkaille alueella liikkuneita vihollisia vastaan suojaa vuosituhansien ajan. Tupavuoreen liittyvä paikallinen perinne on laajaa, mikä tulee ottaa huomioon vaikutuksia arvioitaessa.	Asia on huomioitu YVA-selostuksessa kappaleessa 23.
Vaikutus väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	
Laajan metsäalueen muuttamisella aurinkovoimakäyttöön on merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset kohdistuvat aluetta käyttäviin ja alueen lähistöllä asuviin tai liikkuviin ihmisiin. Vaikutusarviointeja tehtäessä on oltava käytössä tieto rakentamistoimenpiteiden sijoittumisesta, jotta voidaan asianmukaisesti ja riittävän luotettavasti arvioida ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.	Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin pohjana on ollut tieto paneelikenttien sijoittumisesta.
Arviointia ei voi perustaa yksinomaan YVA-ohjelman yleisötilaisuuden, esitettyjen mielipiteiden, internetkyselyn ja julkisuuteen esitettyjen mielipiteiden varaan. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on selvitettävä perusteellisemmin eri keinoin. Arviointimenettelyn aikana on pidettävä kohdennettuja yleisötilaisuuksia, järjestettävä teemahaastatteluja ja erityisesti karttapalautejärjestelmä käyttö olisi suotavaa, jolloin ihmiset voivat tuoda esille paikkaan sidottua tietoa alueen käytöstä ja tärkeistä kohteista. Karttapalautejärjestelmässä on esitettävä vaihtoehtokohtaisesti suunnitellut rakentamisalueet, tiestö ja vesien johtamisjärjestelyt.	Vaikutusten arvioinnin aikana alueella on pidetty yleisötilaisuuden lisäksi tupailtoja. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden vaikutusarviointien tuloksia, paikkatietoja ja sovellettu alueen muiden vastaavien hankkeiden asukaskyselyiden tuloksia.
Vaikutusten arvioinnin perustaksi on selvitettävä, rajoitetaanko ihmisten liikkumista kennokenttäalueella ja onko alue aidattava.	Aluetta ei rajata eikä ihmisten liikkumista rajoiteta.
Vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen	
Vaikutusten arvioinnissa tulee selvittää rakentamiseen käytettävien luonnonvarojen määrät ja erikseen, miten hanke vaikuttaa alueella olevien luonnonvarojen hyödyntämiseen mukaan lukien metsästys ja marjastus ja sienestys.	YVA-selostuksen kappaleessa 26 on esitetty voimalan rakentamisessa käytettävät materiaalit ja hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen, mukana lukien marjastus, sienestys ja metsästys.
Arviointiselostuksessa on kerrottava, kuinka paljon käytetystä materiaalista on kierrätettävissä. YVA-ohjelmassa kerrotaan, että tiedossa olevat haasteet liittyvät aurinkokennojen valmistuksessa hyödynnettävien materiaalien tuotannon ekologisuuteen ja kriittisten materiaalien riittävyyteen. YVA-selostuksessa on avattava nykyistä kierrätysjärjestelmää ja sen tiedossa olevia kehityssuuntia.	YVA-selostuksen kappaleessa 26 on esitetty tiedot materiaalien käsittelystä ja kierrätyksestä toiminnan päätyttyä. Erityisesti on tarkasteltu nykyisen tiedon perusteella mahdollisuuksia aurinkopaneelien ja niissä olevien materiaalien kierrätykselle.
Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit	
YVA-selostuksessa tulee esittää arvio hankkeeseen liittyvistä oleellisimmista riskeistä ja poikkeuksellisista tilanteista ja kuvaus varotoimenpiteistä, joilla riskejä ja poikkeuksellisten tilanteiden vaikutuksia voidaan lieventää.	YVA-selostuksen kappaleessa 27 on tarkasteltu toimintaa liittyviä turvallisuusriskejä hankkeen eri vaiheissa sekä tarkasteltu keinoja, joilla turvallisuuteen liittyviä riskejä voidaan hallita.

Onnettomuusriskiä arvioitaessa on selvitettävä sisältävätkö invertterit, muuntajat tai muut laitteet öljyä tai muita nesteitä, josta voisi rakennusvaiheessa, huoltotoimissa tai poikkeustilanteessa aiheutua haittaa ympäristölle. Ympäristölle haitallisten nesteiden mahdollinen määrä ja jakautuminen alueella olevaan laitteistoon tulee selvittää ja esittää miten mahdollisia vuotoja voidaan estää tai torjua.	YVA-selostuksen kappaleessa 27 on esitetty laitteet ja toiminnot, joihin liittyy öljyjen ja kemikaalien käyttöä tai varastointia, sekä toimenpiteet riskien hallitsemiseksi.
Yhteisvaikutusten arviointi	
Yhteisvaikutusten tarkastelu tunnistettujen muiden hankkeiden kanssa voidaan tehdä asiantuntija-arviona, sillä tasolla kuin se on mahdollista hankkeiden suunnittelutilanteet ja saatavilla olevien tietojen taso huomioon ottaen. Arviointiohjelmassa mainittujen hankkeiden lisäksi merkittävimmät yhteisvaikutukset voivat syntyä hankealueen luoteispuolelle Luumäelle Palanutkankaalle suunnitteilla olevan 45 ha aurinkovoimahankkeen kanssa. Voimaloiden suunnittelualueet kohtaavat kunnan rajalla. Yhteisvaikutuksia voisi olla ainakin eläinten liikkumismahdollisuuksiin valtatien 6 yli.	YVA-selostuksen laatimisen yhteydessä tietoon on tullut länsipuoliselle Palanutkankaan alueelle kaksi aurinkovoimalahanketta, joiden yhteispinta-ala on noin 117 ha. Kyseiset hankkeet ja niistä mahdollisesti aiheutuvat yhteisvaikutukset on arvioitu YVA-selostuksessa kunkin vaikutustyypin yhteydessä.

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI

Dnro LPR/159/10.02.02/2023

Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava

Liite 7c. Hulevesiselvitys



Kaupunkikehitys | Kaupunkisuunnittelu
PL 11, 53101 Lappeenranta | Villimiehenkatu 1 | puh. (05) 6161
kirjaamo@lappeenranta.fi | www.lappeenranta.fi



3Flash Finland Oy

HULEVESISUUNNITELMA HUUHANSUO AURINKOVOIMAPUISTO

28.8.2024

ENVINEER

3Flash Finland Oy

Osmo Riikonen

Envineer Oy

Ida Sara-aho

Lasse Varis

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 11900

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto 1
2 Hulevesisuunnitelma 1
2.1 Alueen nykytilan kuvaus 1
2.2 Tavoitteet 4
2.3 Menetelmät ja mitoitusperusteet 4
2.3.1 Mitoitusvirtaama 5
2.3.2 Valumakerroin 5
2.3.3 Mitoitussateen voimakkuus 6
2.3.4 Puuston poistosta aiheutuva valunnan lisäys 8
2.4 Tulokset 10
Lähteet 12
Liitteet 13

LIITTEET

Liite 1. Laskentataulukko hulevesivirtaamista ja mitoitusvesimääristä VE1

Liite 2. Laskentataulukko hulevesivirtaamista ja mitoitusvesimääristä VE2

Liite 3. Osavaluma-alueet ja vesien purkusuunnat, VE1

Liite 4. Osavaluma-alueet ja vesien purkusuunnat, VE2

1 JOHDANTO

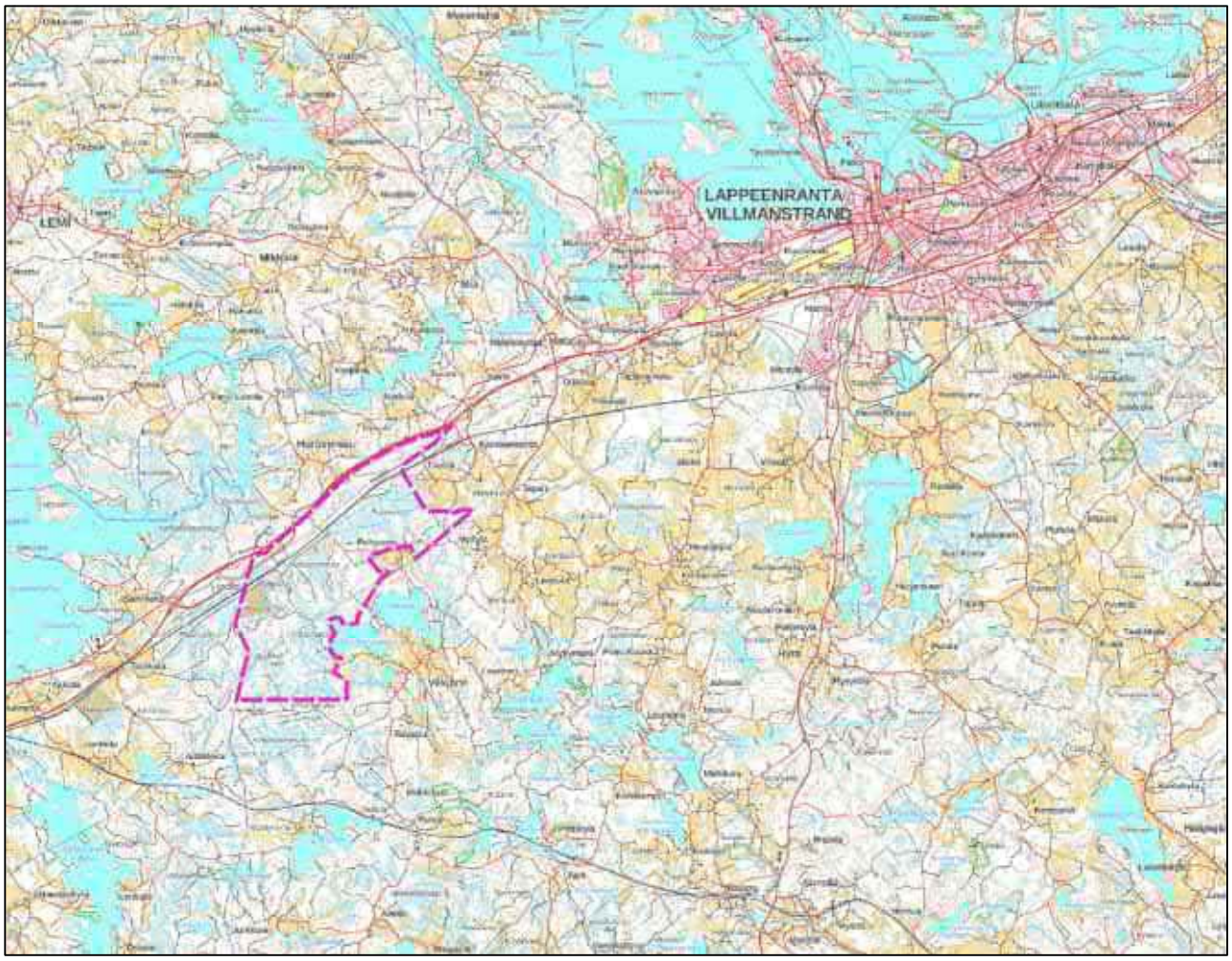
3Flash Finland Oy suunnittelee aurinkovoimapuistoa Lappeenrannan kaupungin Huuhansuon alueelle. Hankkeen ympäristövaikutuksia tarkastellaan YVA-menettelyssä, jossa tarkasteltavana on kaksi eri toteutusvaihtoehtoa (VE1 ja VE2). Vaihtoehdot eroavat toisistaan lähinnä hankealueen pinta-alan osalta.

Tässä selvityksessä tarkastellaan aurinkovoimalan hankealueella syntyvien hulevesien määrää sekä arvioidaan niiden hallintatarvetta sekä hallintaan soveltuvia menetelmiä.

2 HULEVESISUUNNITELMA

2.1 Alueen nykytilan kuvaus

Työssä tehtiin hulevesisuunnitelma Lappeenrannan lounaan puolelle sijoittuvalle entiselle Huuhansuon turvetuotantoalueelle. Aurinkovoimapuiston suunnittelualue sijaitsee Valtatie 6 varrella Lappeenrannan kaupungista etelään (kuva1).



Kuva 1. Lähestymiskartta ja YVA-hankkeen mukainen rajaus Huuhansuon aurinkovoimapuistolle.

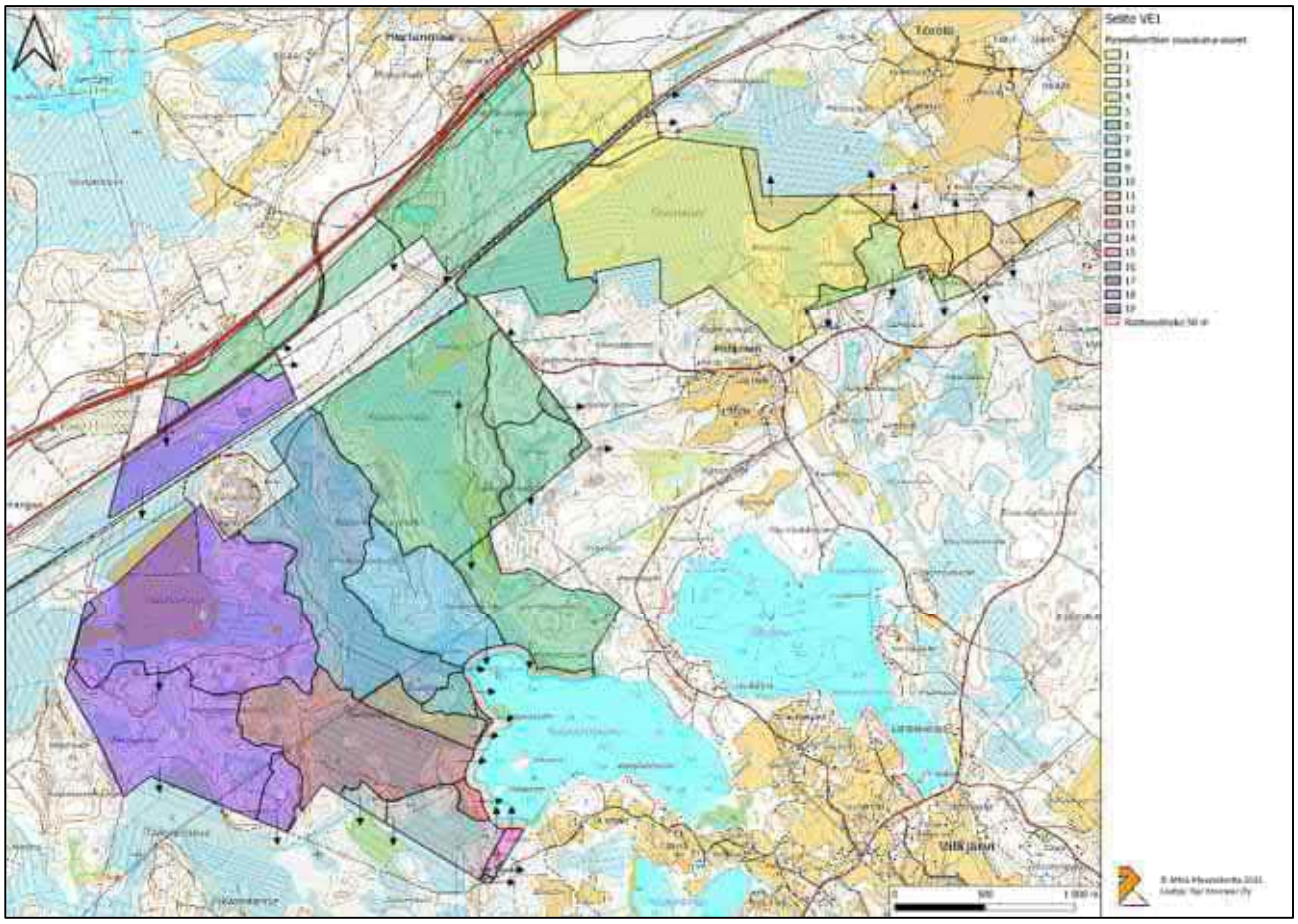
Huuhansuon suunnittelualue jakautuu maastoltaan metsäisiin kivennäismaapohjaisiin mäkiin ja rinteisiin, metsätalouden käyttöön ojitettuihin suoalueisiin, Huuhansuon turvetuotantoalueeseen sekä pienipinta-alaisiin avosuosaarekkeisiin. Voimala-alueella sijaitsevat suoalueet Suurisuo, Aitsaarensuo, Heinäsuo, Huuhansuo ja Saunasuo kattavat ison osan voimala-alueen pinta-alasta.

Voimala-alueelle ja sen itäpuolelle sijoittuu hankkeen näkökulmasta kaksi tärkeää vesistöä: Vilkjärvi 100,84 ha ja Keskimmäinen 81,26 ha. Pääasiallinen pintavesien virtaussuunta voimala-alueella on itään kohti näitä vesistöjä. Vedenjakajina toimivat maastonmuodot ohjaavat vettä alueella kuitenkin eri suuntiin ja näin ollen alueelle muodostuu useita pienvaluma-alueita.

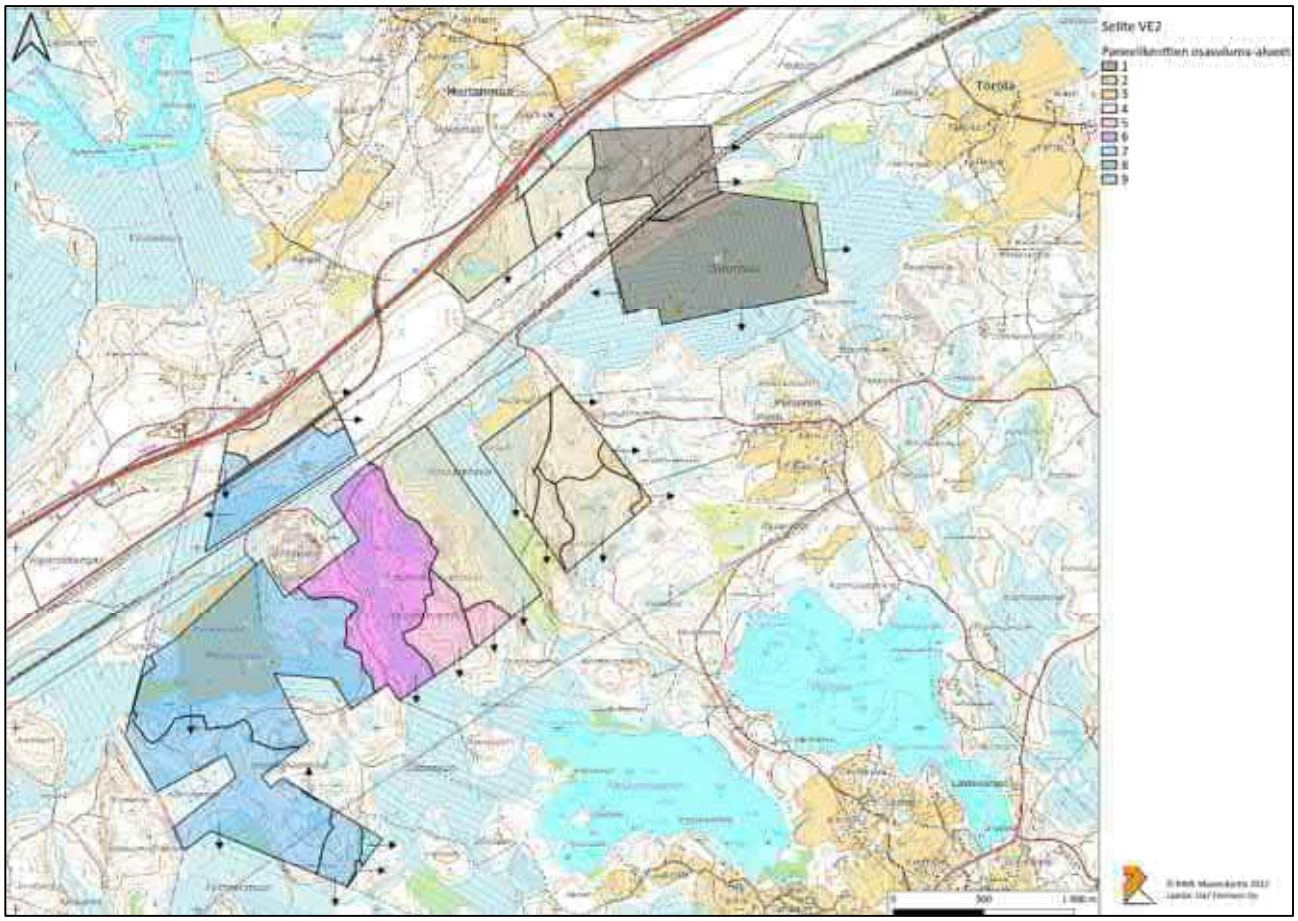
Voimala-alueen ulkopuolella sijaitsee osavaluma-alueita, joiden vedet virtaavat paneelialueiden läpi. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Manunkankaan osavaluma-alue, luoteessa ja osin paneelialueiden välissä Hurtanmaa-Suurisuo-Aitsaarensuon osavaluma-alue ja länsipuolella Palanutkangas-Rasinsuon osavaluma-alue. Voimala-alueen ulkopuolisten valuma-alueiden vedet huomioidaan tarvittavilta osin mitoituksissa ja ohjataan voimala-alueen ohi tai alueen läpi vedenviivytysrakenteiden kautta aiheuttamatta haittaa voimalan toiminnalle.

Huuhansuon aurinkovoimapuiston YVA-hankkeessa tarkastellaan kahta toteuttamisvaihtoehtoa: vaihtoehto 1 (myöhemmin VE1) ja vaihtoehto 2 (myöhemmin VE2). Hanke-alueen pinta-ala VE1:ssa on 849 ha ja VE2:ssa 450 ha. Valuma-alueet on jaettu pienempiin tarkasteluyksiköihin eli osavaluma-alueisiin paneelikentän reunojen purkupisteiden perusteella. Valuma-alueet on kuvattu kirjaimilla 1–19 (VE1) sekä 1–9 (VE2) ja osavaluma-alueet järjestysnumerolla 1–10. VE1:n ja VE2:n osavaluma-alueiden jakautumista eri purkupisteisiin on esitetty kuvissa 2 ja 3. Pienin osavaluma-alue tarkasteluissa oli 0,1 hehtaaria ja suurin 117 hehtaaria.

Aurinkopaneelisto, siihen kuuluva tieverkko sekä muu infrastruktuuri sijoittuu hankealueelle tasaisesti siten, että rakenteiden pintapeitto tulee olemaan 30–40 % kokonaisalasta. VE1:ssä huomioidaan 50 metrin rantavyöhyke Keskimmäisen järveen, johon paneeleja ei asenneta.



Kuva 2. Yleiskartta VE1, jossa vesien purkautumissuunta on osoitettu nuolilla.



Kuva 3. Yleiskartta VE2, jossa vesien purkautumissuunta on osoitettu nuolilla.

2.2 Tavoitteet

Suunnittelun tavoitteena on arvioida alueella syntyvän valunnan muutos nykytilanteeseen verrattuna, kun alue otetaan aurinkovoimalakäyttöön. Lisäksi tavoitteena on mitoittaa sekä esittää sellaiset hulevesien viivytysrakenteet ja menetelmät siten, että voimala-alueella syntyvä valunta hallitaan, viivytetään ja johdetaan suunnitellusti voimala-alueen ulkopuolelle kaikissa tilanteissa. Suunnitteluperiaatteena on se, että hulevedet viivytetään ensisijaisesti kullakin paneelilohkolla osavaluma-alueittain. Hulevesitarkastelut tehtiin jokaiselle paneelilohkolle erikseen määrittämällä kunkin osavaluma-alueen mitoitusvirtaamat ja viivytyskapasiteettitarve.

2.3 Menetelmät ja mitoitusperusteet

Viivytysrakenteen mitoittaminen perustuu rakentamista edeltäneen ja rakentamisen jälkeisen mitoitusvirtaaman vertailuun. Mitoitusvirtaaman perusteella määritetään kuhunkin purkupisteeseen tarvittava viivästystilavuus. Kun rakentamista edeltäneen tilanteen mitoitusvirtaama vähennetään rakentamisen jälkeisen tilanteen mitoitusvirtaamasta, saadaan virtaamien erotus. Viivytysrakenteen tilavuus eli mitoitusvesimäärä (m^3) saadaan kertomalla viivytettävä virtaama mitoitussateen kestolla, joka on määritetty mitoitusvirtaamaa laskettaessa. (Suomen Kuntaliitto 2012, 182–183.)

Viivytysaltaan mitoittamiseen vaikuttaa myös veden purkuvauhti altaasta. Sopiva purkuvauhti arvioidaan viivytysrakenteiden kestokyvyn perusteella ja purkureitille ei voida ohjata suurempaa virtaamaa, kuin rakentamista edeltäneen tilanteen virtaama. Altaan viivytystilavuuden on myös tyhjennyttävä tarpeeksi nopeasti, jotta allas olisi valmis ottamaan vastaan seuraavan sadetapahtuman. (Suomen Kuntaliitto 2012, 182–183.)

2.3.1 Mitoitusvirtaama

Aurinkovoimalan vedenhallintarakenteiden (kosteikko, allas ja ojarakenteet) mitoitukset on tehty rankkasademitoituksen perusteella (Väylävirasto 2023, 26). Laskennassa käytettiin tasausaltaan eli viivytysaltaan laskentamallia, koska tavoitteena on tasoittaa ääreviä virtaamia ja viivyttää hulevettä (Väylävirasto 2023, 21). Näin vähennetään voimalan alapuolisille purkureiteille aiheutuvaa kuormitusta sekä estetään tulvimista ja eroosiota. (Suomen Kuntaliitto 2012, 173).

Mitoitusvirtaama laskettiin nykytilassa osavaluma-alueittain ennen aurinkovoimalan rakentamista sekä rakentamisen jälkeen. Rankkasateesta aiheutuva mitoitusvirtaama lasketaan kertomalla valuma-alueen pinta-ala valumakertoimella sekä mitoitussateen rankkuudella. Laskukaavassa

$$Q = \Psi \cdot F \cdot i$$

Q on virtaama [l/s], Ψ valumakerroin, F valuma-alueen pinta-ala [ha] ja i mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti [l/s·ha]. Mitoitusvirtaaman määrityksessä on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus sateen rankkuuteen tulevaisuudessa (+ 20 % sateen rankkuuteen). Tärkeimmät valumavesien hallintaan käytettävien altaiden mitoitusvirtaamaan vaikuttavat tekijät ovat valuma-alueen pinta-ala, sen pintojen ominaisuudet ja laskentaperusteena käytettävä mitoitustapahtuma. (Väylävirasto 2023, 26).

2.3.2 Valumakerroin

Valuma-alueen pinta-ala on määritetty karttatarkasteluna maanmittauslaitoksen peruskartan, Metsäkeskuksen luoman virtausverkkoaineiston ja maastoa kuvaavan korkeusmallin avulla. Virtaaman tarkastelun mahdollistamiseksi osavaluma-alueet on jaettu kolmeen eri pinnanmuotoja kuvaavaan maastotyyppiin niiden erilaisen veden pintavalunta- ja absorptio-ominaisuuksien perusteella. Laskennassa oli käytössä yleistetyt tyypit: suo, tasainen metsämaa sekä metsäinen rinne, joiden pinta-alat laskettiin erikseen. Lumen sulamisen aiheuttamaa kevätylivalumaa ei valittu mitoitustapahtumaksi, koska pienvaluma-alueiden koko on alle 100 hehtaaria (Väylävirasto 2013, 25). Mitoitustapahtumaksi valittiin rankkasade.

Valumakertoimella kuvataan sitä, kuinka suuri osuus alueelle satavasta vedestä päätyy pintavalunnaksi. Arvo vaihtelee välillä 0–1. Ensisijaisesti kertoimen suuruus riippuu valuma-alueen pinnan vedenläpäisykyvystä ja sileydestä. Lisäksi kertoimeen vaikuttaa alueen kosteusvajaus sateen alkaessa sekä sateen kesto ja rankkuus. (Väylävirasto 2013, 26–27).

Aurinkovoimaloiden hulevesivaikutuksia maapohjaan ja sen hulevesiin on tutkittu erittäin vähän. Tämän takia rakennetun aurinkovoimalan (paneelisto ja maastotyyppi yhdessä) valumakerrointa ei löydy suoraan kirjallisuudesta. Arvojen valinnassa sovellettiin Väyläviraston antamia ohjeellisia valumakertoimia (kuva 4), joita muokattiin kuvaamaan mahdollisimman hyvin paneelialueella vallitsevaa tilannetta ennen ja jälkeen rakentamisen. Tässä työssä valmiin aurinkovoimalan

valumakerroin on määritetty asiantuntija-arviona, siten että valumakerroin on valittu konservatiivisesti vettä läpäisemättömän aurinkopaneelin valumakertoimen ja taulukosta löytyvän maastotyypin väliltä (taulukko 1). Laskennassa käytetyt tyypit valumakertoimineen näkyvät taulukossa 1.

Valumavesien ja altaiden suunnittelussa varauduttiin epäedullisiin tilanteisiin, jolloin maa on valmiiksi mahdollisimman märkä. Rankkasateen aiheuttaman mitoitusvirtaaman laskentakaavassa ei ole huomioitu maastonmuotojen kuten kaltevuuden, ojien tai painanteiden aiheuttamaa muutosta virtaamaan, mikä on kuitenkin huomioitu valuntakertoimen määrityksessä (Väylävirasto 2023, 26–27).

Pinnan tyyppi	Valuntakerroin Ψ
katto	0,80...1,00
asfalttipäällyste	0,70...0,90
tien nurmetettu luiska	0,40...0,60
avoin kalliomaasto	0,30...0,50
soratie, soraluiska	0,20...0,50
nurmipintainen piha, puisto	0,10...0,40
niitty, pelto, puutarha	0,10...0,30
suo	0,05...0,15
kumpuileva sekametsä	0,05...0,20
tasainen metsämaasto	0,10...0,10
tasainen sorakenttä	0,00...0,05

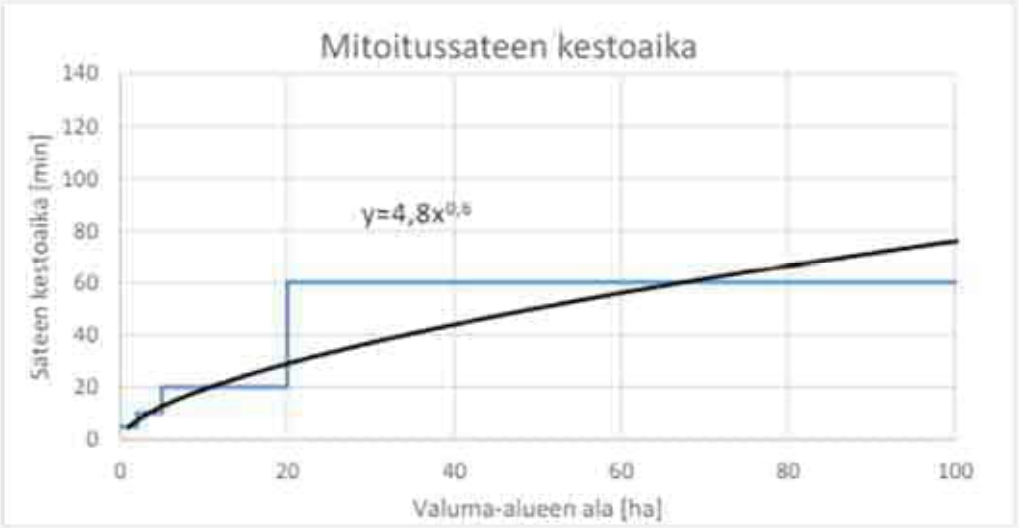
Kuva 4. Valumakertoimet pinnan tyypin mukaan. (Väylävirasto 2023, 27)

Taulukko 1. Valumakertoimet tyypin mukaan ennen rakentamista ja rakentamisen jälkeen

Tyyppi	Pinnan laatu	Valumakerroin ennen rakentamista	Valumakerroin rakentamisen jälkeen
suo	turve, turvekangas	0,08	0,12
tasainen metsämaa	metsäinen kivennäismaa	0,10	0,15
metsäinen rinne	kalteva metsäinen kivennäismaa tai kallio	0,15	0,23

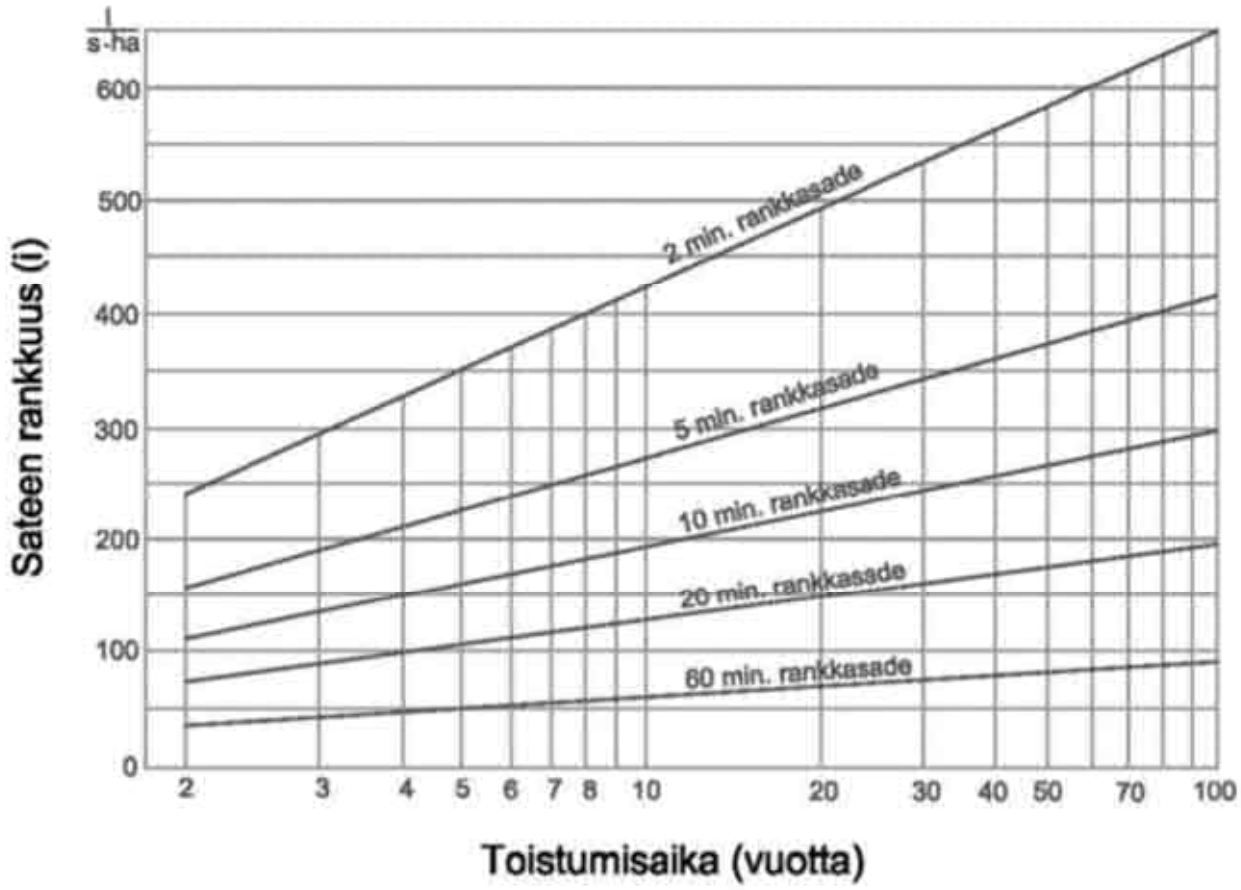
2.3.3 Mitoitussateen voimakkuus

Mitoitussateen voimakkuuden selvittämiseksi määriteltiin mitoitussateen kestoaika ja mitoitusvirtaaman toistumisaika. Mitoitussateen kestoaika riippuu valuma-alueen koosta ja pienenee valuma-alueen koon pienentyessä. Alla olevassa kuvassa 5 on esitetty ohjeelliset mitoitussateiden kestoajat valuma-alueen koon mukaan (Väylävirasto 2023, 29).



Kuva 5. Mitoitussateen kestoaika määritetään 0–100 ha valuma-alueille kuvan funktiolla (Väyläviraston ohjeita 2023, 29)

Mitoitusvirtaaman toistuvuudella tarkoitetaan sitä, kuinka usein mitoitusperusteen rankkasade keskimäärin toistuu (Väylävirasto 2023, 29–30). Toistuvuusarvon valinta tehtiin hankkeen rakenteiden koon mukaan. Pyrkimyksenä oli, että allas toimisi tavanomaisessa tilanteessa, mutta kykenisi myös vähentämään todella harvoin tapahtuvan sateen tulvariskiä. Toistuvuudeksi valittiin asiantuntija-arviona 10 vuotta.



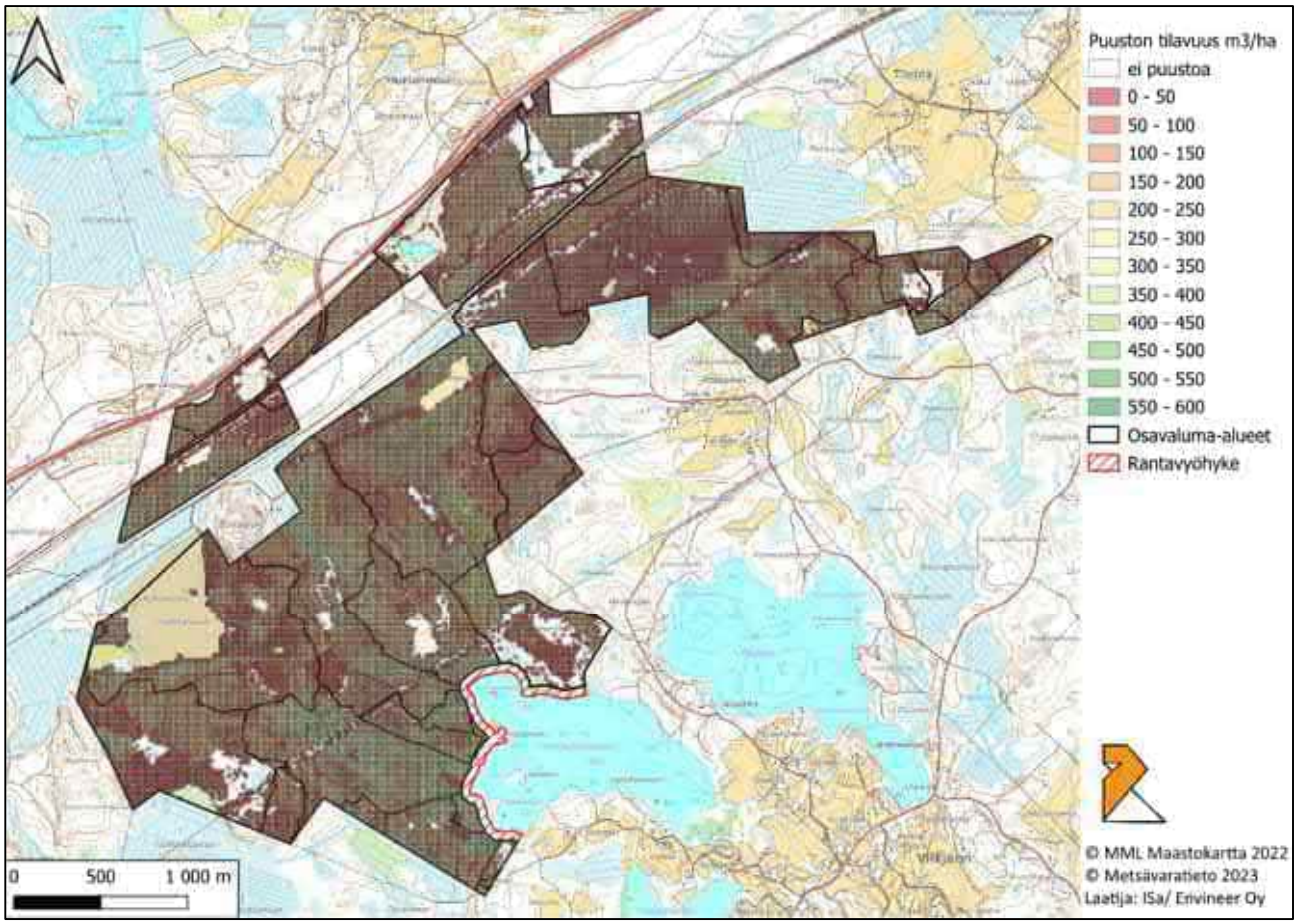
Kuva 6. Mitoitussateen voimakkuus Suomessa (Väylävirasto 2023, 28)

Mitoitussateen kestoajan ja mitoitusvirtaaman toistumisajan avulla kyettiin määrittämään mitoitussateen rankkuus eli intensiteetti (i) yllä olevasta nomogrammista (kuva 6).

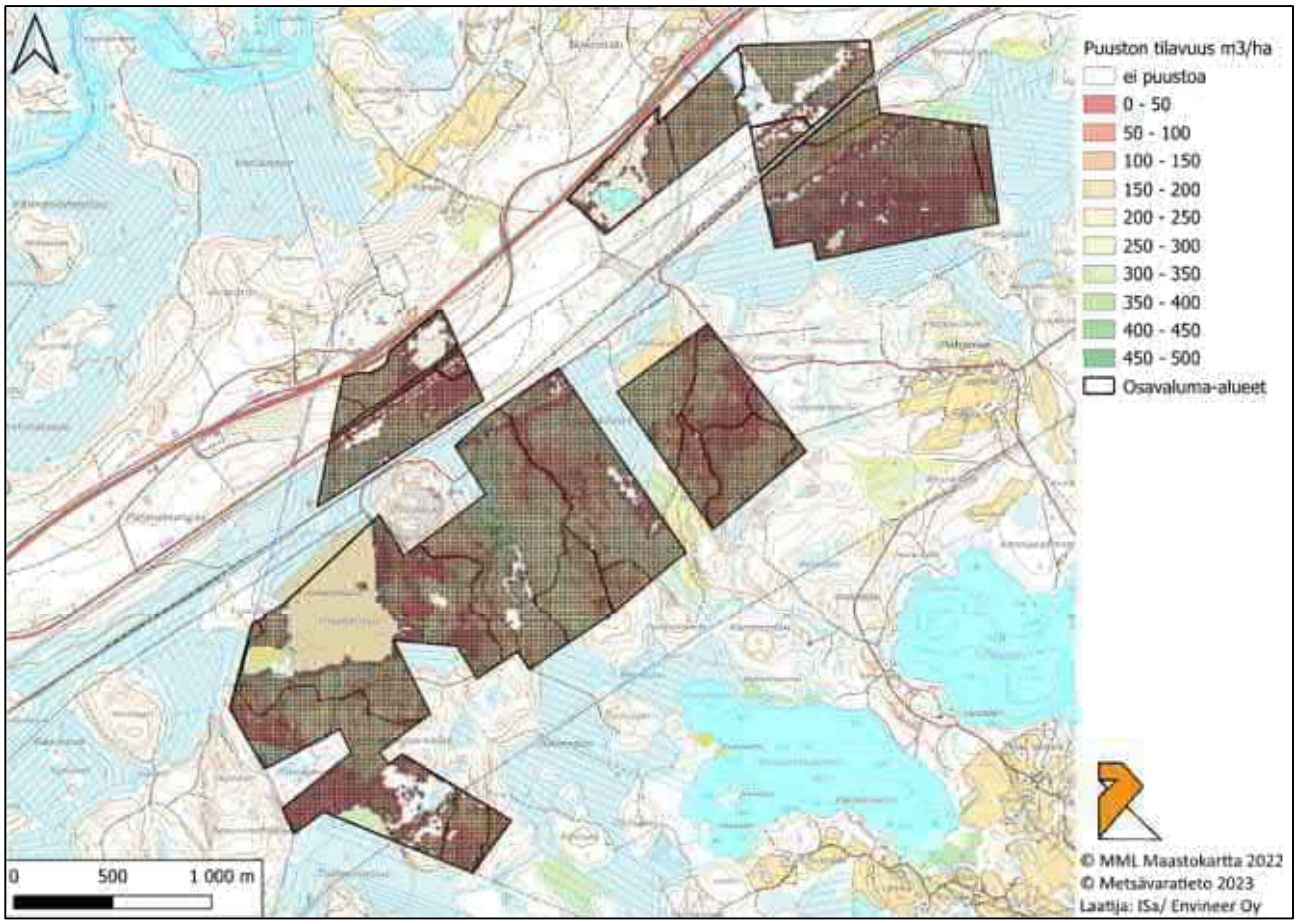
2.3.4 Puuston poistosta aiheutuva valunnan lisäys

Alueen keskimääräinen vuotuinen valunta on tilastojen mukaan noin 300 mm (Paasonen-Kivekäs, M. ym. 2016). Tätä Etelä-Suomelle yleistettyä arvoa käytettiin puuston poistosta aiheutuvan valunnan lisäyksen vertailuarvona. Vettä haihduttava puusto ja pensaskerros poistetaan rakentamisen tieltä ja näin ollen valunnan kasvua käsiteltiin yhtä neliömetriä kohden suhteessa tilastolliseen keskimääräiseen valuntaan. Valunnan lisäystä arvioitiin metsätaloudessa tehtyjen tutkimusten perusteella. Kyseessä on rakennettavan voimala-alueen kokonaisvaltainen puuston poisto eli avohakkuu, jolloin muutokset metsämaan hydrologiassa ja vesitaloudessa ovat verrattavissa metsätalouden avohakkuiden tutkimuksissa tehtyihin johtopäätöksiin. Paneelialueella latvuspeittävyys ei voimalan toiminta-aikana palaudu, joten paneelialueen valunnan lisäys on parhaiten verrattavissa vallitsevaan tilanteeseen välittömästi avohakkuun jälkeen.

Useassa tutkimuksessa avohakkuun vaikutus valunnan kasvuun on arvioitu olevan 5–10 mm hakattua puukuutiometriä kohti vuositasolla (Seuna, P. 1990 ja Kenttämies, K. ja Mattsson, T. 2006). Voimala-alueen metsien tilavuus laskettiin julkaistun avoimen metsävaratiedon HILA 2023 puustotulkinnan hehtaaripuuston arvioon perustuen (kuvat 7 ja 8). Kuutiometrien avulla johdettiin pinta-ala (m^2) HILA ruudukolle voimalan eri osiin. Tilavuus laskettiin kullekin osavaluma-alueelle erikseen HILA ruutuja hyödyntäen, jotta saatiin koko alueen puuston tilavuus yhteensä puukuutiometreinä. Puukuutiometrien perusteella laskettiin, kullekin osa-valuma-alueelle kohdistuva valuman lisäys mm:nä. Valunnan lisäyksenä käytettiin 10 mm/hakattu puukuutiometri ja arvo valittiin varovaisuusperiaatteella keskimääräisen valunnan kasvun skaalan yläpäästä. Lisäys jaettiin osavaluma-alueen pinta-alalla, jonka jälkeen se jaettiin normaaliolosuhteiden valunnalla. Tästä saatiin valunnan prosentuaalinen kasvu puuston poiston jälkeen. Johdetun arvon katsottiin olevan lisäys vuotuiseen valuntaan alueella, ja valunnan muutos laskettiin mitoitusvesimäärän sekä tarvittavan viivästystilavuuden prosentuaalisena lisäyksenä. Tämä lisäys laskettiin mukaan mitoitusvesimäärään eli viivytystilavuustarpeeseen (m^3).



Kuva 7. Puuston tilavuus osavaluma-alueilla VE1.



Kuva 8. Puuston tilavuus osavaluma-alueilla VE2.

2.4 Tulokset

Suunnittelun perusajatuksena on käyttää viivytysratkaisuina luontaisia rakenteita jäljitteleviä, lähes luonnonmukaisia oja-, allas- ja suoviivytysrakenteita. Veden viipymää voidaan tarvittaessa muuttaa säätelemällä veden pinnankorkeutta altaissa ja ojarakenteissa. Ohjaamalla vesi kosteikoiden tai soiden läpi voidaan hidastaa veden virtausta, mikä pidentää viipymää.

Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mitoitusvesimäärät valuma-alueilla ennen ja jälkeen rakentamisen sekä vedenhallintarakenteiden viivytystilavuustarve (m^3) ovat esitetty liitteessä 1 ja 2. Kullekin osavaluma-alueelle on tarpeen varata mitoitusvesimäärään perustuva vesien viivyttämiseen tarkoitettu alue. Viivyttämiseen tarkoitettuja alueita on kuvattu liitteiden 3 ja 4 kartoissa.

Aluevarausten laadinnassa tulee huomioida mitoitusvesimäärä sekä huoltoalue altaan ympärille. Mitoitusvesimäärä osoittaa kuinka paljon vettä tulee varautua viivyttämään altaassa mahdollisten virtaamahuippujen aikana. Huoltotielle tulee varata tilaa allasrakenteiden kahdelle sivulle, koska huoltotöissä käytettävien kaivureiden puomin ulottuvuus on yleisesti n. 8 m ja koko allas pitää ulottua huoltamaan tarvittaessa.

Taulukossa 2 esitetään tarkastelu mahdollisista altaan tilavuuksista ja sen ympärille vaatiman infran pinta-alasta (m^2). Esimerkkilaskennassa on käytetty syvyydeltään 1,5 m suorakaiteen muotoista mitoitusallasta 1:2 reunaluiskalla, johon on lisätty 3 m levyinen huoltoalue altaan reunaan kahdelle

pitkälle sivulle. Pienissä alle 50 m^3:n altaissa riittää huoltotie yhdelle pitkälle sivulle, koska allas pystytään kokonaisvaltaisesti huoltamaan toiselta laidalta.

Taulukko 2. Esimerkkejä allastilavuuksista ja allasalueelle vaadittavista pinta-ala varauksista

Altaan tilavuus (m^3)	Allasalueelle vaadittava pinta-ala (m^2)
50	200
100	350
200	500
500	1050
1000	1650

LÄHTEET

Lähdeluettelo

Kenttämies K. ja Mattsson T. 2006. Suomen ympäristö. Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-projektin loppuraportti, vol. 816, pp. 43–62. Pdf tiedosto. 1.6.2024
https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/093d6a8b-ce52-4f0e-aaab-508f7b4261ba/content

Maanmittauslaitos Suomen Kuntaliitto 2012. Hulevesiopas. Pdf-tiedosto. 27.5.2024
https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas.

Paasonen-Kivekäs M., Peltomaa R. ja Vakkilainen P., Äijö H. Maan vesi- ja ravinnetalous 2016. Salaojayhdistys Ry. Pdf-tiedosto. 1.6.2024

https://www.salaojayhdistys.fi/wp-content/uploads/2022/05/web_maanvesijaravinnetalous_B5_2016.pdf

Seuna, P. 1990. Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. Vesitalous 31 (2): 38–41.

Väyläviraston ohjeita 93/2023. Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu. Pdf-tiedosto. 27.5.2024
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-93_teiden_ratojen_kuivatuksen_suunnittelu_web.pdf

Paikkatietoaineistot ja karttojen lähteet:

MML Korkeusmalli 2 m ja Korkeusmalli 10 m 6/2020. 27.5.2024

MML Ortokuva 2023. 27.5.2024

MML Maastokartta 2022. 27.5.2024

Suomen metsäkeskus Hila- aineisto 2023: Kunta. 1.7.2024
https://avoin.metsakeskus.fi/rajapinnat/v1/gridcell/ows

Suomen metsäkeskus Virtausverkko 2 m– 10 m. 27.5.2024
https://aineistot.metsakeskus.fi/metsakeskus/services/Vesiensuojelu/Virtausverkko/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS.

LIITTEET

Liite 1. Laskentataulukko hulevesivirtaamista ja mitoitusvesimääristä VE1

HUUHANSUO VE1

Osa-valuma-alue	Pinta-ala (ha)	mitoitussateen kesto (min)	nykyinen vesimäärä (m^3/s)	mitoitusvesimäärä nykytilanteessa (m^3)	vesimäärä rakentamisen jälkeen (m^3/s)	mitoisutusvesimäärä rakentamisen jälkeen (m^3)	viivytystilavuustarve (m^3)
1.1	113,6	60	0,800	2880	1,210	4356	1526
1.2	4,4	10	0,098	59	0,147	88	31
1.3	25,6	60	0,201	724	0,304	1094	382
2.1	7,8	20	0,102	122	0,154	185	64
2.2	1,8	5	0,089	27	0,137	41	15
2.3	0,1	5	0,005	2	0,008	2	1
2.4	7,4	20	0,143	172	0,218	262	92
2.5	6,5	20	0,130	156	0,198	238	84
2.6	4,0	10	0,128	77	0,195	117	41
3.1	3,9	10	0,087	52	0,130	78	27
3.2	2,9	10	0,064	38	0,097	58	20
4.1	2,1	10	0,047	28	0,070	42	15
4.2	7,6	20	0,171	205	0,262	314	114
5.1	1,8	5	0,053	16	0,079	24	8
6.1	1,6	5	0,053	16	0,079	24	8
6.2	0,8	5	0,026	8	0,040	12	4
7.1	17,5	20	0,394	473	0,604	725	259
7.2	10,0	20	0,150	180	0,225	270	93
7.3	57,2	60	0,412	1483	0,618	2225	764
7.4	117,1	60	0,851	3064	1,289	4640	1644
7.5	32,9	60	0,302	1087	0,462	1663	592
7.6	12,2	20	0,263	316	0,403	484	173
7.7	15,7	20	0,298	358	0,454	545	194
8.1	36,4	60	0,343	1235	0,524	1886	681
9.1	69,9	60	0,588	2117	0,895	3222	1162
10.1	4,5	10	0,150	90	0,230	138	52
11.1	9,7	20	0,116	139	0,175	210	75
12.1	53,0	60	0,410	1476	0,623	2243	821
13.1	2,4	10	0,053	32	0,080	48	18
14.1	17,9	20	0,234	281	0,352	422	151
14.2	2,8	10	0,093	56	0,143	86	32
14.3	0,3	5	0,015	5	0,023	7	2
15.1	2,0	10	0,067	40	0,102	61	22
16.1	0,4	5	0,020	6	0,030	9	3
17.1	0,3	5	0,010	3	0,015	5	2
18.1	7,2	20	0,162	194	0,248	298	106
18.2	58,5	60	0,414	1490	0,620	2232	761
18.3	89,4	60	0,686	2470	1,041	3748	1308
18.4	26,9	60	0,175	630	0,262	943	325
18.5	1,7	5	0,056	17	0,084	25	9
19.1	0,6	5	0,020	6	0,030	9	3
SUMMA	**838,414**			**21827**		**33078**	**11683**

Liite 2. Laskentataulukko hulevesivirtaamista ja mitoitusvesimääristä VE2

HUUHANSUO VE2

Osavaluma-alue	Pinta-ala (ha)	mitoitussateen kesto (min)	nykyinen vesimäärä (m^3/s)	mitoitusvesimäärä nykytilanteessa (m^3)	vesimäärä rakentamisen jälkeen (m^3/s)	mitoisutusvesimäärä rakentamisen jälkeen (m^3)	viivytystilavuustarve (m^3)
1.1	23,5	60	0,169	608	0,254	914	319
1.2	4,4	10	0,098	59	0,147	88	30
1.3	61,2	60	0,393	1415	0,593	2135	735
2.1	3,0	10	0,053	32	0,08	48	17
3.1	1,6	5	0,079	24	0,121	36	13
3.2	0,8	5	0,04	12	0,061	18	7
4.1	40,3	60	0,333	1199	0,507	1825	651
4.2	11,1	20	0,171	205	0,259	311	111
4.3	12,9	20	0,281	337	0,431	517	184
4.4	16,2	20	0,365	438	0,559	671	236
4.5	0,3	5	0,008	2	0,012	4	1
4.6	15,4	20	0,307	368	0,469	563	201
4.7	7,4	20	0,167	200	0,255	306	109
4.8	4,3	10	0,095	57	0,143	86	29
4.9	14,0	20	0,21	252	0,315	378	132
4.10	12,5	20	0,271	325	0,415	498	749
5.1	11,8	20	0,251	301	0,384	461	168
5.2	3,8	10	0,127	76	0,194	116	42
6.1	50,3	60	0,439	1580	0,669	2408	872
7.1	1,3	5	0,064	19	0,099	30	11
7.2	0,1	5	0,005	2	0,008	2	1
8.1	0,3	5	0,015	5	0,023	7	2
9.1	21,4	60	0,141	508	0,212	763	264
9.2	6,9	20	0,155	186	0,238	286	103
9.3	75,8	60	0,556	2002	0,842	3031	1054
9.4	47,1	60	0,434	1562	0,661	2380	838
9.5	1,7	5	0,045	14	0,067	20	7
SUMMA	**449,2**			**11788**		**17903**	**6885**

Liite 3. Osavaluma-alueet ja vesien purkusuunnat, VE1

Selite VE1

Paneelikenttien osavaluma-alueet

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- Rantavyöhyke 50 m

0 500 1 000 m

© MML Maastokartta 2022
Laatija: ISa/ Envineer Oy

Liite 4. Osavaluma-alueet ja vesien purkusuunnat, VE2

Selite VE2

Paneelikenttien osavaluma-alueet

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

0 500 1 000 m

© MML Maastokartta 2022
Laatija: ISa/ Envineer Oy



envineer.fi

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI

Dnro LPR/159/10.02.02/2023

Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava

Liite 7d. Vesistökuormitusarvio



Kaupunkikehitys | Kaupunkisuunnittelu
PL 11, 53101 Lappeenranta | Villimiehenkatu 1 | puh. (05) 6161
kirjaamo@lappeenranta.fi | www.lappeenranta.fi



3Flash Finland Oy

HUUHANSUO-SUURISUON AURINKOVOIMAHANKKEEN VESISTÖKUORMITUSARVIO

8.1.2025

ENVINEER

3Flash Finland Oy

Osmo Riikonen

etunimi.sukunimi@3flash.fi

www.3flash.fi

Envineer Oy

Eeva Kauppinen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 11900

Sisällysluettelo

1 Johdanto 5

2 Hankealue 5

2.1 Valuma-alueet 6

3 Tutkimusmenetelmät ja aineisto 9

3.1 Laskennassa käytetyt maankäytön pinta-alat 10

3.2 Nykytilanteen vesistökuormituksen laskennassa käytetyt ominaiskuormitusarvot 11

3.3 Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vesistökuormituksen laskennassa käytetyt ominaiskuormitusarvot 11

4 Kuormitusarvio nykytilassa ja hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 12

5 hankkeen aiheuttaman kuormituksen vertailu luonnon taustakuormitukseen 15

6 Kuormituksen laimeneminen ja teoreettinen pitoisuuslisäys vesistöissä 16

7 Kuormituksen vaikutus ekologiseen tilaan 20

8 Johtopäätökset 22

Lähteet 24

1 JOHDANTO

3Flash Finland Oy suunnittelee aurinkovoimapuistoa Lappeenrannan kaupungin Huuhansuon ja Suurisuon alueelle. Hankkeen ympäristövaikutuksia tarkastellaan YVA-menettelyssä, jossa tarkasteltavana on kaksi eri toteutusvaihtoehtoa (VE1 ja VE2). Vaihtoehdot eroavat toisistaan hankealueen pinta-alan sekä ulkoisten sähkönsiirtoreittien toteutusvaihtoehtojen osalta.

Tässä selvityksessä tarkastellaan aurinkovoimalan hankealueella syntyvien hulevesien aiheuttamaa vesistökuormitusta nykytilassa sekä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Lisäksi tarkastellaan kuormituksen aiheuttamaa pitoisuuslisäystä vesistössä, sekä pitoisuuslisäyksen vaikutusta veden laatuun ja vesistöjen ekologiseen tilaluokkaan.

Vesistökuormitus tarkoittaa aineiden kulkeutumista vesistöihin maa-alueilta, uomia pitkin tai ilmaperäisenä laskeumana. Kuormitusta syntyy koko valuma-alueella ja kaikilta maankäyttömuodoilta, mutta myös vesistöstä itsestään. Tyypillisiä ja haitallisia vesistöjä kuormittavia tekijöitä ovat ravinteet, kiintoaine, metallit ja kemikaalit. Ravinteet, lähinnä typpi ja fosfori, ovat rehevöittäviä päästöjä, jotka kiihdyttävät vesistöjen perustuotantoa, eli levien kasvua. Vesistöissä eloperäinen orgaaninen aines kuluttaa hajotessaan happea, jonka seurauksena voi syntyä happitilanteen heikkenemistä, hapettomuutta ja edelleen ravinteiden vapautumista vesistöjen pohjalle kertyneestä sedimentistä. Lisäksi hiukkasmuotoinen orgaaninen- tai mineraaliaines aiheuttaa liettymistä ja mataloitumista sekä veden samentumista, ja heikentää pohjaeliöstön elinolosuhteita tai tukahduttaa alleen mm. kalojen mätiä.

Vesistöön kohdistuva kuormitus koostuu luonnontilaisilta metsä- ja suoalueilta tulevasta luonnon taustakuormituksesta, sekä ihmistoiminnan aiheuttamasta lisäkuormituksesta. Taustakuormitus muodostaa kuormituksen perustason. Ihmistoiminnan aiheuttamaa vuotuista kuormituslisäystä kutsutaan ominaiskuormitukseksi (Launiainen ym., 2014). Sekä taustakuormitusluku että ominaiskuormitusluku tarkoittavat vesistöön kohdistuvaa vuotuista kuormitusta (kg/a) maapinta-alaa (ha) kohden (kg/ha/a).

2 HANKEALUE

Hankealue sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa, valtatien 6 läheisyydessä, noin 13 km Lappeenrannan keskustasta lounaaseen. Tässä laskelmassa hankealueella tarkoitetaan paneelikenttiä, ja pinta-aloina käytetään hankkeen aiemman suunnitteluvaiheen mukaisia pinta-aloja: 838 ha (VE1) ja 449 ha (VE2). Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa mm. luontoarvojen perusteella tehtyjen rajausten vuoksi aurinkopaneelikenttien tarkentuneet pinta-alat ovat 775 ha (VE1) tai 437 ha (VE2). Pintavesivaikutukset on kuitenkin varmuusperiaatteen vuoksi arvioitu aiemman suunnitteluvaiheen pinta-aloilla.

Aurinkopaneelisto, siihen kuuluva tieverkko sekä muu infrastruktuuri sijoittuvat hankealueelle tasaisesti siten, että rakenteiden pintapeitto tulee olemaan 30–40 % kokonaisalasta. Aurinkovoimala käsittää paneelikentät, invertterit, muuntamorakenteet, kaapeloinnit ja kevyen

huoltotieverkoston. Sähkönsiirto Yllikkälän sähköasemalle toteutetaan joko ilmajohtona tai maakaapeleita pitkin hyödyntäen olemassa olevia johtokäytäviä.

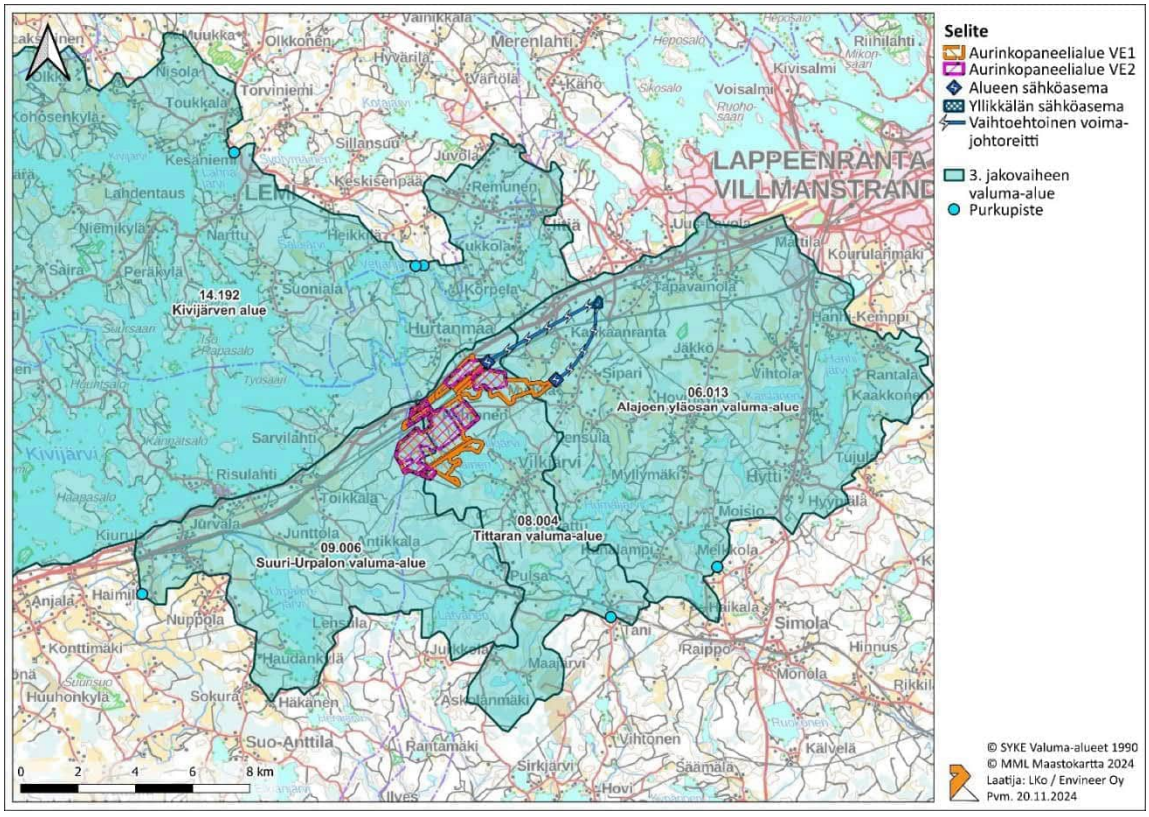
Huuhansuon-Suurisuon suunnittelualue jakautuu maastoltaan metsäisiin kivennäismaapohjaisiin mäkiin ja rinteisiin, metsätalouden käyttöön ojitettuihin suoalueisiin, Huuhansuon vuonna 2016 käytöstä poistuneeseen turvetuotantoalueeseen, sekä pienipinta-alaisiin avosuosaarekkeisiin. Voimala-alueella sijaitsevat ojitetut suoalueet Suurisuo, Aitsaarensuo, Heinäsuo, Huuhansuo ja Saunasuo kattavat ison osan voimala-alueen pinta-alasta.

Aurinkovoimahankealue on pääasiassa runsaspuustoista ja hyvässä kasvussa olevaa talousmetsää. Hakkuiden ja taimikoiden osuus ei ole erityisen suuri. Paikoin löytyy myös luonnontilaisempia metsäkuvioita etenkin alueen eteläosista. Hankealueen ojitetuille soille on muodostunut paikoin runsaspuustoisiakin turvekankaita. Muiden elinympäristöjen osuus on vähäinen.

2.1 Valuma-alueet

Hankealue sijoittuu pääasiassa Vilajoen vesistöalueeseen (08), itäosasta Hounijoen (06) sekä länsiosasta Urpalanjoen (09) vesistöalueeseen (Taulukko 2-1).

Kolmannen jakovaiheen luokituksessa hankealue sijaitsee pääasiassa Tittaran valuma-alueella (08.004) sekä läntiseltä osalta Suuri-Urpalon valuma-alueella (09.006). Itäiseltä osalta ja sähkönsiirron osalta hankealue sijaitsee Alajoen alueella (06.01) ja edelleen Alajoen yläosan valuma-alueella (06.013). (Kuva 1, Kuva 2 Taulukko 2-1).

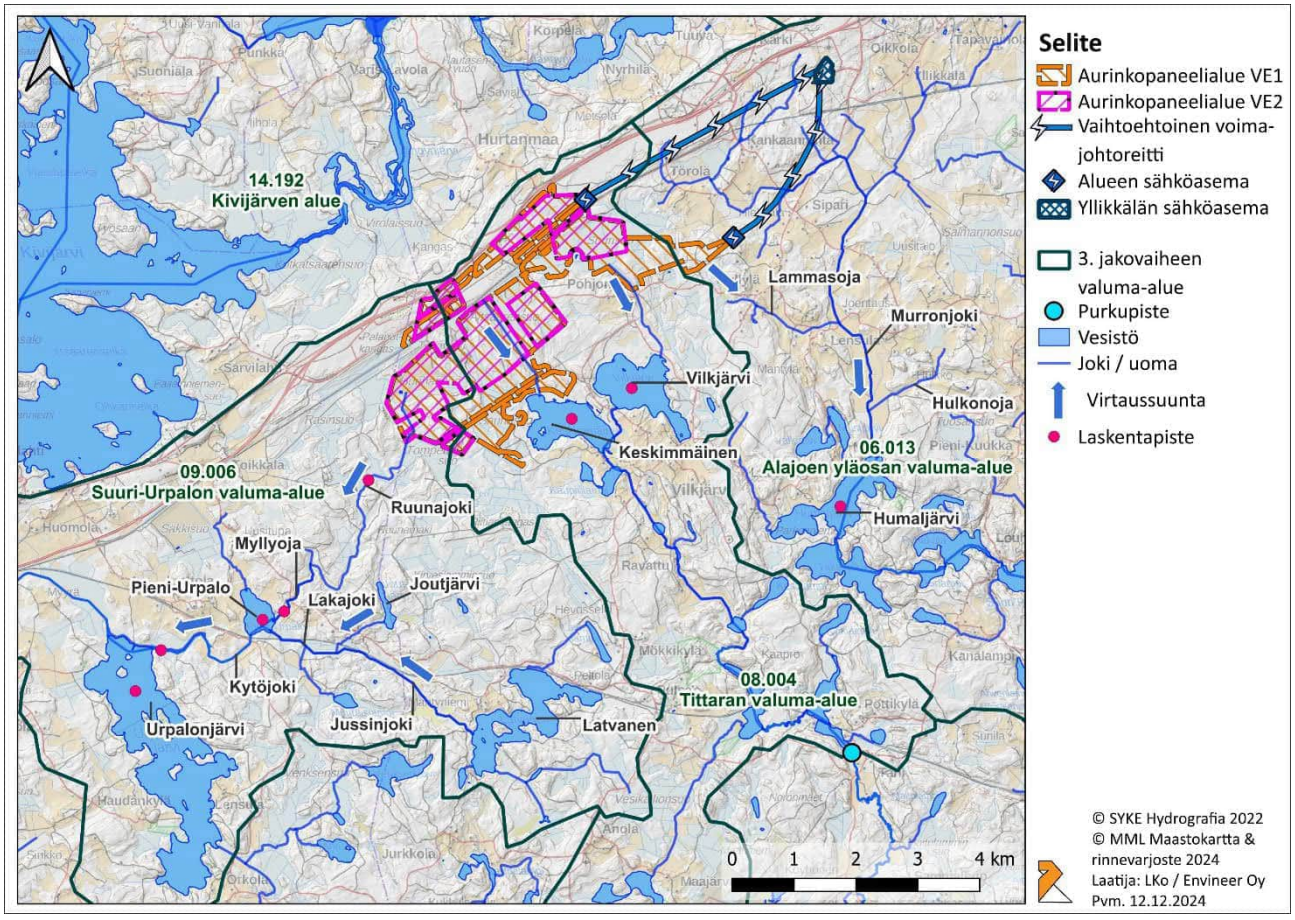


Kuva 1. Kolmannen jakovaiheen valuma-alueiden sijoittuminen hankealueelle. Valuma-alueen purkautumispisteet on merkitty turkoosinvärisin pistein.

Tittaran valuma-alueen (08.004) yläosaan sijoittuvalta hankealueen osalta vedet virtaavat kolmeen eri suuntaan; Vilkjärveen, Keskimmäiseen ja Kaupinlampeen, jotka muodostavat järviketjun. Kaupinlammesta vedet virtaavat useiden pienten lampien ja jokien kautta Tittara-nimiseen järveen, jotka vedet poistuvat alapuoliselle kolmannen jakovaiheen mukaiselle Korppisen valuma-alueelle (08.003). Pääosa hankealueesta sijoittuu Tittaran valuma-alueelle hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Hankealueen länsiosa sijaitsee Suuri-Urpalon valuma-alueen (09.006) latvoilla. Hankealueelta vedet virtaavat Ruunajokeen, joka muuttuu hieman alempana Myllyojaksi, laskien Pieni-Urpalo nimiseen järveen. Pieni-Urpaloon laskee kaakosta myös Lakajoki ja pohjoisesta, Säkkisuon turvetuotantoalueen suunnalta Myllyoja. Pieni-Urpalosta vedet virtaavat Kytöjokea pitkin Suuri-Urpaloon, eli Urpalonjärveen, sekä edelleen Urpalanjokea pitkin alapuoliselle Urpalonjoen yläosan alueelle (09.003).

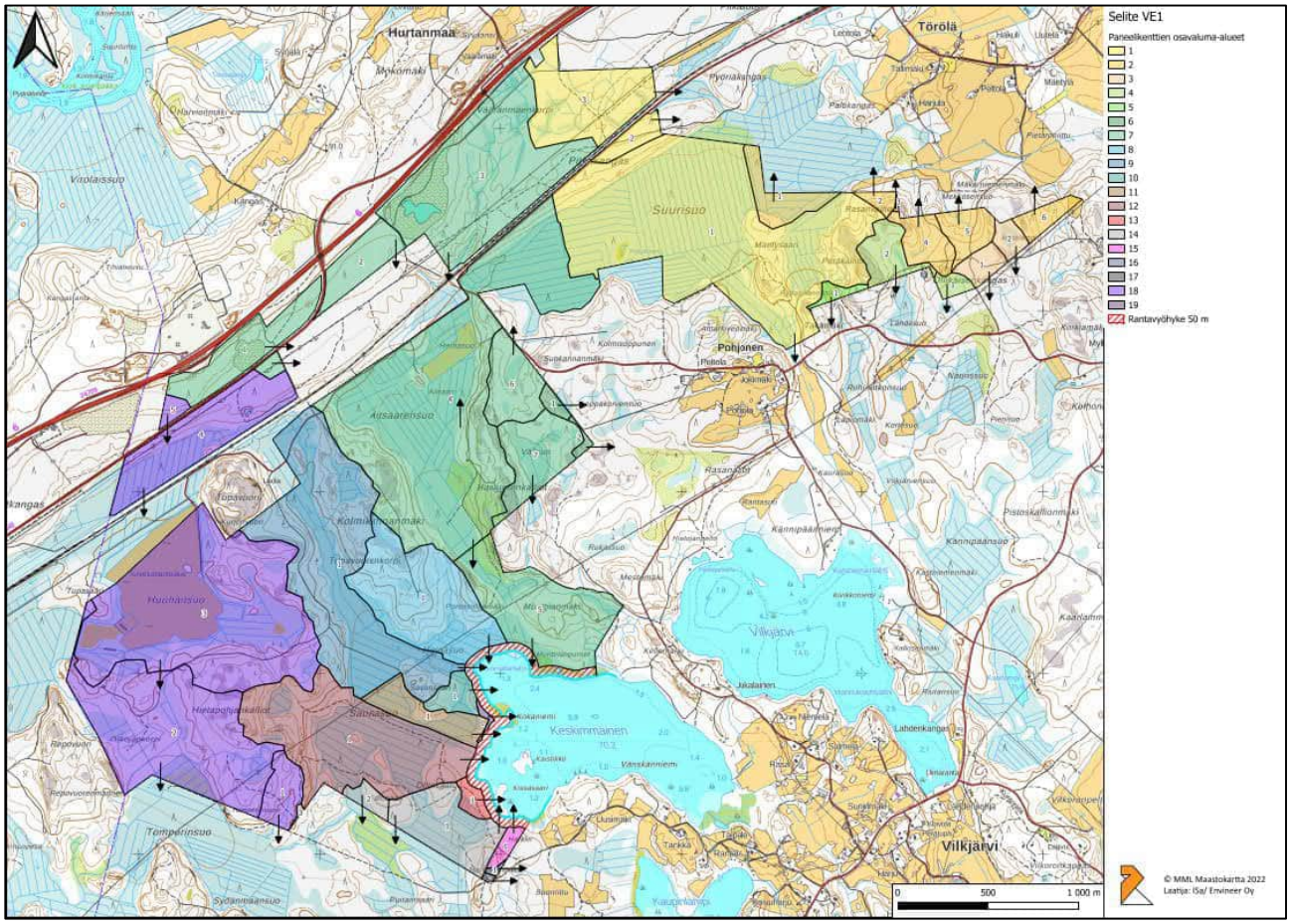
Hankealueen itäosassa vedet virtaavat Alajoen yläosan valuma-alueelle (06.013). Alajoen yläosan alueella vedet virtaavat Murronjokea pitkin Humaljärveen, josta vedet virtaavat joki- ja järviketjun kautta alapuoliselle Alajoen keskiosan alueelle (06.012). Vedenjakajina toimivat maastonmuodot ohjaavat vettä alueella kuitenkin eri suuntiin ja näin ollen alueelle muodostuu useita pienvaluma-alueita (Kuva 3, Kuva 4).



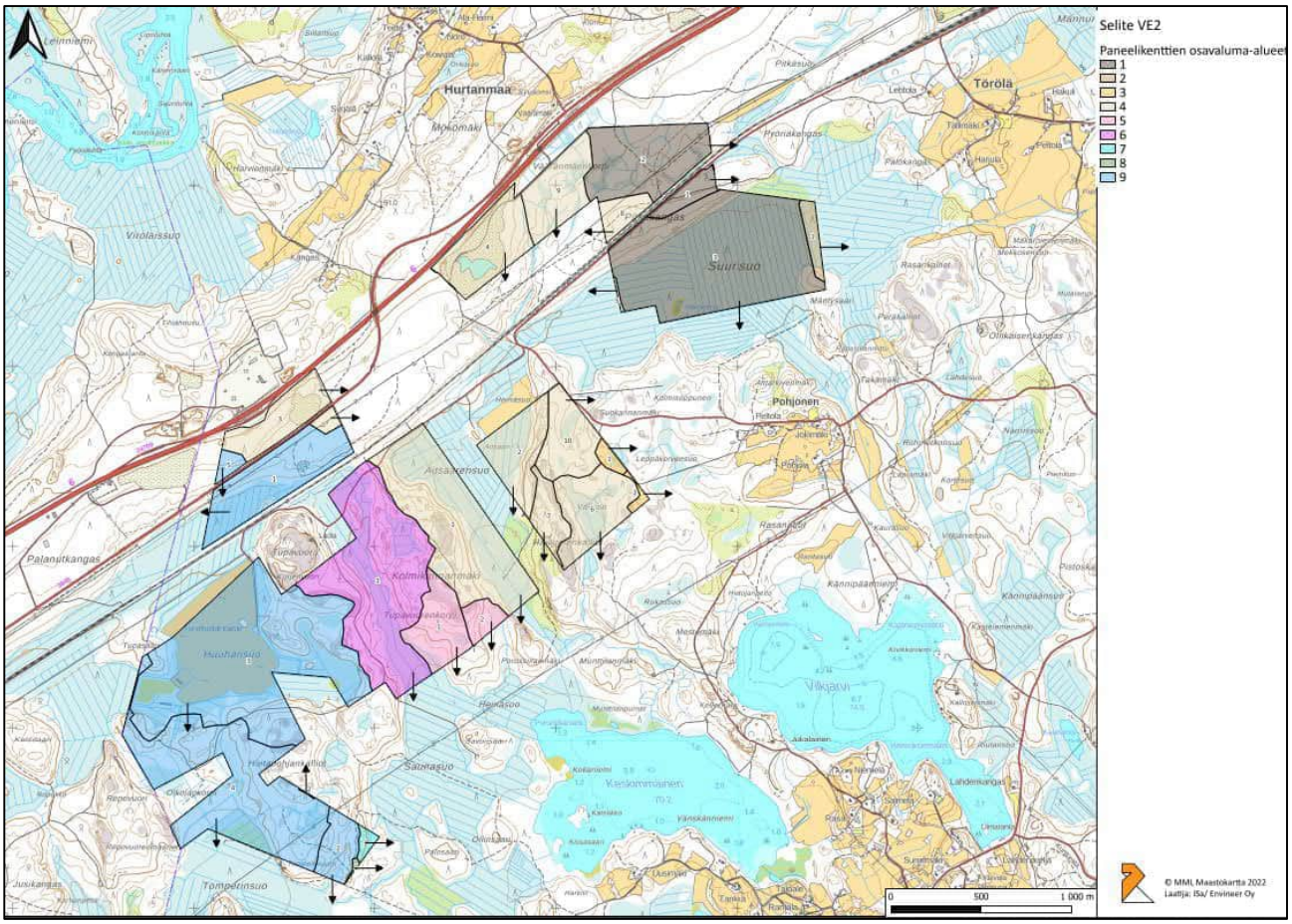
Kuva 2. Pintavesimuodostumat, joille hankealueen ja sähkönsiirtoreitin pintavalunta ja kuormitus kohdistuu. Virtaussuunnat on esitetty nuolilla.

Taulukko 2-1. Hankealueen sijoittuminen kolmannen jakovaiheen mukaisille valuma-alueille, sekä hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osavaluma-alueet.

1. jakovaiheen valuma-alue	2. jakovaiheen valuma-alue	3. jakovaiheen valuma-alue	Osavaluma-alue	VE1 Hanke-alue, ha	Osuus kokonais-alasta, %	VE2 Hanke-alue, ha	Osuus kokonais-alasta, %
Vilajoen vesistöalue (08)		08.004 Tittaran valuma-alue	Vilkjärvi	164.2	19.6	91.4	20.3
			Keskimmäinen	441.25	52.6	201.6	44.9
			Kaupinlampi	0.67	0.1	0	0
				606.1	72	293	65
Hounijoen vesistöalue (06)	Alajoen alue (06.01)	06.013 Alajoen yläosan valuma-alue	Murronjoki/ Humaljärvi	27.61	3	2.96	1
Urpalanjoen vesistöalue (9)		09.006 Suuri-Urpalon valuma-alue	Ruunajoki	204.6	24	153.2	34
Hankealueen kokonaisala, ha				838.4		449.2	



Kuva 3. Pienvaluma-alueet vaihtoehdossa VE1 sekä arvioidut vesien purkusuunnat kultakin pienvaluma-alueelta. Vaihtoehdossa VE1 Keskimmäisen rantaan jää 50 m leveä suojavyöhyke.



Kuva 4. Pienvaluma-alueet vaihtoehdossa VE2 sekä arvioidut vesien purkusuunnat kultakin pienvaluma-alueelta.

3 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

Rakentamisen aikaisen, ihmistoiminnasta aiheutuvan vesistökuormituksen arvio perustuu ominaiskuormitusmenetelmään, jossa hankealueelta lähtevä kuormitus määritetään vuotuisena kokonaiskuormituksena. Ominaiskuormitusmenetelmä hyödyntää kokeellisiin tutkimuksiin perustuvia ominaiskuormituslukuja, jotka edustavat tietystä ihmistoiminnan aiheuttamasta kuormituslähteestä (esim. hakkuu tai peltoviljely) johtuvaa vesistökuormituksen lisäystä luonnon taustakuormaan. Ominaiskuormitusluvut määritetään yleisesti kenttäkokeissa kalibrointikausi-vertailualue menetelmällä. Esim. metsätalouden toimenpiteiden kuormitustutkimuksessa kuormitusta seurataan valuma-alue-pareilla, joista toisella tehdään jokin toimenpide (esim. metsän uudistaminen) ja toinen toimii käsittelemättömänä vertailualueena. (Launiainen ym., 2014). Ominaiskuormitusluvut on tuotettu olettaen, että vesiensuojelusta on huolehdittu kivennäismaiden metsänuudistamisessa jättämällä suojakaistoja vesistöjen varsille ja turvemaiden kunnostusojituksessa rakentamalla laskeutusaltaita.

Ominaiskuormitusmenetelmän etuna on helppokäyttöisyys ja prosessimalleja vähäisempi lähtötietojen tarve, ja sillä voidaan tuottaa suuruusluokka-arvio eri lähteistä aiheutuvan kuormituksen potentiaalisesta määrästä ja kuormituslähteiden suhteellisesta merkityksestä valuma- tai vesistöalueella. Menetelmän ongelmana on erityisesti ominaiskuormituslukuihin liittyvät suuret epävarmuudet. Menetelmä ei myöskään suoraan huomioi valuma-alueen sisäisiä

pidättymisprosesseja, esim. ravinteiden ja kiintoaineksen sedimentaatiota vesistöreitille, tai vuosien välistä vaihtelua sää- ja valuntaoloissa.

Kuormitus laskettiin ominaiskuormitusluvun ja kuormituslähteen pinta-alan tulona osavaluma-alueittain, käyttäen alueen nykyiselle ja hankkeen toteutuessa muuttuvalle maankäytölle ja toimenpiteille sopivia ominaiskuormituslukuja. Laskenta on toteutettu jättämällä taustakuorma (luonnonhuuhtouma) pois kuormituslaskelmista, jolloin tuloksena saadaan arvio aurinkovoimalan aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykytilanteeseen verrattuna. Kuormitusarvio tehtiin typelle, fosforille ja kiintoaineelle.

Kuormituksen laimeneminen ja pitoisuuslisäys vesistössä laskettiin huomioiden kuormituksen pidättyminen järviketjussa Vilkjärvi-Keskimmäinen-Kaupinlampi. Virtavesien ja lyhytviipymäisen Pieni-Urpalon osalta pidättymistä ei huomioitu. Kuormituksen laimeneminen laskettiin suhteuttamalla kuormitus laskentapisteen keskivirtaamaan. Virtaamina käytetiin Suomen ympäristökeskuksen Vesistömallijärjestelmän alaisen kuormitusmallin (WSFS-Vemala) simuloituja arvoja alueelle.

3.1 Laskennassa käytetyt maankäytön pinta-alat

Hankealue on pääosin ojitettua suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää pl. Huuhansuon vuonna 2016 käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta, muutamaa radan varteen jäävää soranottoaluetta ja Keskimmäisen valuma-alueella olevaa noin 4 ha kokoista peltoaluetta lukuun ottamatta. Hankealueen ojitetuille soille on muodostunut paikoin runsaspuustoisiakin turvekankaita. Koska pääosa hankealueesta on nykyisin metsätalouskäytössä, yksinkertaistettiin laskentaa siten, että koko hankealue luokiteltiin kuormituslaskennassa nykytilassa talousmetsäksi. Nykytilan kuormituslaskennassa käytettiin taulukossa (Taulukko 2-1) esitettyjä pinta-aloja.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 osavaluma-alueisiin kohdistuu uudistushakkuun kaltainen toimenpide, sillä alueelta poistetaan puusto paneelikäyttöön varatuilta alueilta, hakkuiden kattaessa lähes koko hankealueen. Uudistushakkuun osalta huomioitiin, kohdistuuko hakkuu kivennäis- vai turvemaalle. Suo- ja kivennäismaiden erottelu perustuu Maanmittauslaitoksen maastokartan aineistoon. Hankevaihtoehtoja koskevassa kuormituslaskennassa käytettiin taulukossa (Taulukko 3-1) esitettyjä pinta-aloja.

Taulukko 3-1. Hankealueen jakautuminen kivennäis- ja turvemaa-alueisiin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

	VE1				VE2			
	Uudistushakkuu				Uudistushakkuu			
Osavaluma-alueet	Kokonais-ala	Kivennäis-maa, ha	Turvemaa, ha	Turve-maiden osuus %	Kokonais-ala	Kivennäis-maa, ha	Turvemaa, ha	Turve-maiden osuus %
Vilkjärvi	164.2	79.26	84.96	52	91.4	38.3	53.1	58
Keskimmäinen	441.25	256.9	184.33	42	201.6	146.9	54.7	27
Kaupinlampi	0.67	0.67	0	0	0	0	0	0
Murronjoki/ Humaljärvi	27.61	20.65	6.96	25	2.96	0	2.96	100
Ruunajoki	204.6	114.5	90.06	44	153.2	84.9	68.3	45
Yhteensä	838	472	366	44	449	270	179	40

3.2 Nykytilanteen vesistökuormituksen laskennassa käytetyt ominaiskuormitusarvot

Hankealueella metsätaloudesta nykyisin aiheutuvaa typpi- ja fosforikuormitusta arvioitiin käyttäen julkaisussa Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020 esitettyjä ominaiskuormituslukuja (Finér ym., 2020, taulukko 4) (Taulukko 3-2). Samansuuntaisia metsätalouden ravinnekuormituslukuja on esitetty myös mm. KUSTAA-työkalussa (Launiainen ym., 2014, taulukko 2).

Metsätalouden ominaiskuormitusluvut edustavat tilannetta, jossa metsätalouden vesiensuojelusta on huolehdittu asianmukaisin menetelmin, kuten suojavyöhykkeiden, kaivukatkojen ja laskeutusaltaiden avulla (Launiainen ym., 2014). Metsätalouden kuormitus syntyy metsänkäsittelyn aiheuttamasta valunnan ja eroosion lisääntymisestä ja kasvillisuuden ravinteiden oton muutoksista, mitkä lisäävät kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista pintavesiin.

Metsätalousalueiden (uudistushakkuu ja maanmuokkaus) kiintoaineen ominaiskuormitusluvuksi on KUSTAA-työkalussa ilmoitettu 0 kg/ha/a (Launiainen ym., 2014). Koska Huuhansuon-Suurisuon aurinkopaneelihankkeen alueesta noin 40 % on suoalueita, joista valtaosa on ojitettua, päädyttiin kiintoaineen osalta käyttämään 5–10 vuotta sitten kunnostusojitettujen alueiden ominaiskuormituksen keskiarvoa (36,17 kg/ha/a) (Finér ym., 2010, taulukko 6) (Taulukko 3-4), koska alueelta arvioitiin tulevan edelleen aiemmista ojituksista johtuvaa kiintoainekuormitusta luonnon taustakuormituksen lisäksi.

*Taulukko 3-2. Kuormituksen laskennassa käytetyt metsätalouden kuormitusta kuvaavat ominaiskuormitusarvot typen, fosforin ja kiintoaineen osalta. (Launiainen ym., 2014). * Kiintoaineen osalta käytetty soveltavaa arvoa.*

kg/ha/a	Metsätalous
Typpi	0.4
Fosfori	0.024
Kiintoaine*	36.17

3.3 Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vesistökuormituksen laskennassa käytetyt ominaiskuormitusarvot

Aurinkovoimalan rakentamisen ensimmäiset vaiheet ovat puuston poisto ja tieyhteyksien rakentaminen. Puuston poiston yhteydessä ei poisteta kantoja kuin tarvittavilta osin. Teiden rakentamisen yhteydessä toteutetaan myös tarvittavat vesien johtamis- ja hallintarakenteet, kuten ojat sekä viivästys- ja laskeutusaltaat. Tämän jälkeen rakennetaan paneelien ja muuntamoiden perustukset sekä kaapeliyhteydet ja viimeisenä toteutetaan voimalan maanpäällisten osien (kuten paneelit ja niiden telineet) asennukset. Aurinkopaneelien ja muuntamoiden perustamistapa on pääosin paaluperustus. Aurinkopaneelikentän rakentamiseen kuluu noin 2–2,5 vuotta, jolloin vesistöihin kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisvaiheen aikainen kuormitusvaikutus arvioitiin typen ja fosforin osalta uudistushakkuun ominaiskuormitusarvoilla (Taulukko 3-3), erotellen toimenpiteiden kohdistuminen kivennäis- ja turvemaille. Kiintoainekuormitus arvioitiin kunnostusojituksen

ominaiskuormitusarvoilla (Taulukko 3-4), kohdentuen osavaluma-alueiden koko pinta-alalle. Alla esitettyihin ominaiskuormitusarvoihin sisältyy olettamus siitä, että kuormitus palautuu luonnon taustan tasolle kymmenessä vuodessa.

Taulukko 3-3. Uudistushakkuun (puuston poisto ja maan muokkaus) aiheuttama typen ja fosforin ominaiskuormitus kivennäis- ja turvemailla 1–10 vuotta toimenpiteen jälkeen. (Finér ym., 2010).

	Uudistushakkuu			
Vuosi toimenpiteestä	(kivennäismaa) Typpi kg/ha/a	(turvemaa) Typpi kg/ha/a	(kivennäismaa) Fosfori kg/ha/a	(turvemaa) Fosfori kg/ha/a
1	0.95	4.3	0.056	0.1
2	0.82	4.3	0.044	0.1
3	0.82	4.3	0.037	0.1
4	0.77	3.7	0.038	0.087
5	0.62	3.08	0.024	0.074
6	0.35	2.47	0.011	0.061
7	0.33	1.85	0.013	0.048
8	0.2	1.24	0.013	0.035
9	0.16	0.62	0.009	0.023
10	0.007	0.007	0.006	0.01
Keskiarvo	0.5	2.59	0.03	0.06

Taulukko 3-4. Kunnostusojituksen aiheuttama kiintoaineen ominaiskuormitus 1–10 vuotta toimenpiteen jälkeen. (Finér ym., 2010).

	Kunnostusojitus
Vuosi toimenpiteestä	Kiintoaine kg/ha/a
1	420
2	140
3	112
4	84
5	70
6	56
7	42
8	28
9	14
10	7
Keskiarvo	97.3

4 KUORMITUSARVIO NYKYTILASSA JA HANKEVAIHTOEHDOISSA VE1 JA VE2

Hankealueelta alapuolisille osavaluma-alueille hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohdistuva vuotuinen kuormitus (kg/a) on esitetty taulukoissa (Taulukko 4-1 ja Taulukko 4-2). Kymmenen vuoden aritmeettista keskiarvoa typen, fosforin ja kiintoaineen osalta on käytetty vertailtaessa hankealueelta nykytilassa ja hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alapuolisille osavaluma-alueille

kohdistuvaa metsätalouskuormitusta (Taulukko 4-3). Kuormitukset on laskettu kappaleessa 3.1 esitettyjen pinta-alojen ja kappaleissa 3.2 ja 3.3 esitettyjen ominaiskuormitusarvojen tulona.

Taulukko 4-1. Vaihtoehdossa VE1 hankealueelta osavaluma-alueille suoraan kohdistuva hankkeen aiheuttama vuotuinen kuormitus ensimmäisinä kymmenenä vuotena toimenpiteiden jälkeen, sekä keskikuormitus. Taulukossa ei ole huomioitu pidättymistä ja siirtymistä järviketjussa Vilkjärvi-Keskimmäinen-Kaupinlampi. N=kokonaistyppi, P=kokonaisfosfori, KA=kiintoaine

VE1															
Vuosi toimen-piteestä	Vilkjärvi			Keskimmäinen			Kaupinlampi			Murronjoki / Humaljärvi			Ruunajoki		
	N kg/a	P kg/a	KA kg/a	N kg/a	P kg/a	KA kg/a	N kg/a	P kg/a	KA kg/a	N kg/a	P kg/a	KA kg/a	N kg/a	P kg/a	KA kg/a
1	441	13	68974	1037	33	185326	1	0	282	50	2	11595	496	15	85939
2	430	12	22991	1003	30	61775	1	0	94	47	2	3865	481	14	28646
3	430	11	18393	1003	28	49420	1	0	75	47	1	3092	481	13	22917
4	375	10	13795	880	26	37065	1	0	56	42	1	2319	421	12	17188
5	311	8	11496	727	20	30888	0	0	47	34	1	1932	348	9	14323
6	238	6	9196	545	14	24710	0	0	38	24	1	1546	263	7	11459
7	183	5	6897	426	12	18533	0	0	28	20	1	1159	204	6	8594
8	121	4	4598	280	10	12355	0	0	19	13	1	773	135	5	5729
9	65	3	2299	155	7	6178	0	0	9	8	0	386	74	3	2865
10	1	1	1150	3	3	3089	0	0	5	0	0	193	1	2	1432
keskiarvo	**260**	**7**	**15979**	**606**	**18**	**42934**	**0.3**	**0**	**65**	**28**	**1.0**	**2686**	**290**	9	**19909**

Taulukko 4-2. Vaihtoehdossa VE2 hankealueelta osavaluma-alueille suoraan kohdistuva hankkeen aiheuttama vuotuinen kuormitus ensimmäisinä kymmenenä vuotena toimenpiteiden jälkeen, sekä keskikuormitus. Taulukossa ei ole huomioitu pidättymistä ja siirtymistä järviketjussa Vilkjärvi-Keskimmäinen-Kaupinlampi. N=kokonaistyppi, P=kokonaisfosfori, KA=kiintoaine

VE2															
Vuosi toimen-piteestä	Vilkjärvi			Keskimmäinen			Kaupinlampi			Murronjoki / Humaljärvi			Ruunajoki		
	N kg/a	P kg/a	KA kg/a	N kg/a	P kg/a	KA kg/a	N kg/a	P kg/a	KA kg/a	N kg/a	P kg/a	KA kg/a	N kg/a	P kg/a	KA kg/a
1	265	7	38399	375	14	84679	0	0	0	13	0	1243	374	12	64361
2	260	7	12800	356	12	28226	0	0	0	13	0	414	363	11	21454
3	260	7	10240	356	11	22581	0	0	0	13	0	331	363	10	17163
4	226	6	7680	316	10	16936	0	0	0	11	0	249	318	9	12872
5	187	5	6400	260	8	14113	0	0	0	9	0	207	263	7	10727
6	145	4	5120	187	5	11291	0	0	0	7	0	166	198	5	8582
7	111	3	3840	150	5	8468	0	0	0	5	0	124	154	4	6436
8	74	2	2560	97	4	5645	0	0	0	4	0	83	102	3	4291
9	39	2	1280	57	3	2823	0	0	0	2	0	41	56	2	2145
10	1	1	640	1	1	1411	0	0	0	0	0	21	1	1	1073
keskiarvo	**157**	**4**	**8896**	**215**	**7**	**19617**	**0**	**0**	**0**	8	**0.2**	**288**	**219**	**6**	**14910**

Hankealueelta lähtevästä metsätalouskuormituksesta suurin osa kohdistuu Tittaran valuma-alueelle (08.004) (VE1 ka. 73 % ja VE2 ka. 64 %). Suuri-Urpalon valuma-alueelle (09.006)

kuormituksesta kohdistuu vaihtoehdossa VE1 24 % ja vaihtoehdossa VE2 35 %. Alajoen yläosan alueelle (06.013) kuormituksesta kohdistuu vaihtoehdossa VE1 noin 3 % ja VE2 1 %.

Taulukko 4-3. Hankealueelta nykytilassa (VE0) ja hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) lähtevä kuormitus ja sen jakautuminen valuma-alueittain. KA=kiintoaine, N=kokonaistyppi, P=kokonaisfosfori.

3. jakovaiheen alue	Osavaluma-alue	Aine	VE0 kg/a	VE1 kg/a	Kuormituksen muutos	Kuormitusosuus %	Kuormitusosuus %	VE0 kg/a	VE2 kg/a	Kuormituksen muutos	Kuormitusosuus %	Kuormitusosuus %
08.004	**Vilkjärvi**	KA	**5939.4**	**15978.9**	169 %	27 %	72 %	**3306.5**	**8895.7**	169 %	31 %	65 %
	Keskimmäinen	KA	**15958.6**	**42933.8**	169 %	73 %		**7291.8**	**19617.4**	169 %	69 %	
	Kaupinlampi	KA	**24.3**	**65.4**	169 %	0.1 %		**0.0**	**0.0**		0 %	
6.013	**Humaljärvi**	KA	**998.5**	**2686.2**	169 %		3.3 %	**107.0**	**287.9**	169 %		0.7 %
09.006	**Ruunanjoki**	KA	**7400.3**	**19909.2**	169 %		24 %	**5542.2**	**14910.4**	169 %		34 %
08.004	**Vilkjärvi**	N	**65.7**	**259.6**	295 %	30 %	73 %	**36.6**	**156.6**	328 %	42 %	62 %
	Keskimmäinen	N	**176.5**	**606.0**	243 %	70 %		**80.6**	**215.4**	167 %	58 %	
	Kaupinlampi	N	**0.3**	**0.3**	26 %	0.04 %		**0.0**	**0.0**		0 %	
6.013	**Humaljärvi**	N	**11.0**	**28.4**	157 %		2.4 %	**1.2**	**7.7**	547 %		1.3 %
09.006	**Ruunanjoki**	N	**81.8**	**290.5**	255 %		25 %	**61.3**	**219.4**	258 %		37 %
08.004	**Vilkjärvi**	P	**3.9**	**7.4**	88 %	29 %	73 %	**2.2**	**4.3**	98 %	38 %	63 %
	Keskimmäinen	P	**10.6**	**18.2**	72 %	71 %		**4.8**	**7.2**	48 %	62 %	
	Kaupinlampi	P	**0.0**	**0.0**	5 %	0.07 %		**0.0**	**0.0**		0 %	
6.013	**Humaljärvi**	P	**0.7**	**1.0**	45 %		2.7 %	**0.1**	**0.2**	166 %		1.0 %
09.006	**Ruunanjoki**	P	**4.9**	**8.6**	76 %		24 %	**3.7**	**6.5**	76 %		36 %

Taulukossa (

Taulukko 4-4) on esitetty hankealueen alapuolisten vesistöjen ainevirtaama nykytilassa (VE0) ja hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, huomioiden Tittaran valuma-alueen järviketjussa (Vilkjärvi-Keskimmäinen-Kaupinlampi) tapahtuva aineiden pidättyminen ja siirtyminen. Alajoen yläosan valuma-alueen osalta pidättymistä ei huomioitu, vaan hankealueelta tulevan kuormituksen oletettiin kohdistuvan valuma-alueen ylimpään laskentapisteeseen (Humaljärvi) kokonaisuudessaan. Pidättymistä ei huomioitu myöskään Suuri-Urpalon valuma-alueen osalta, vaan kuormituksen oletettiin siirtyvän Ruunajokeen ja sen alapuolisiin laskentapisteisiin kokonaisuudessaan vesistöketjun virtavesivaltaisuudesta ja lyhyistä viipymistä (Pieni-Urpalo) johtuen. Vilkjärveen ja Keskimmäiseen pidättyvien ainemäärien kertoimena käytettiin Suomen ympäristökeskuksen Vesistömallijärjestelmän alaisen kuormitusmalli Vemalan (SYKE Wsfs-Vemala) järvikohtaisia arvoja (Vilkjärvi: typpi 0,52 / fosfori 0,5 / kiintoaine 0,88, Keskimmäinen: typpi 0,29 / fosfori 0,27 / kiintoaine 0,69). Taulukon arvoja on käytetty jatkossa kuormituksen laimenemisen ja pitoisuuslisäysten laskennassa.

Taulukko 4-4. Vesistöjen ainevirtaama (VE0-VE2), huomioiden aineiden pidättyminen ja siirtyminen Tittaran valuma-alueen (08.004) järviketjussa Vilkjärvi-Keskimmäinen-Kaupinlampi. Arviot kuormituksen laimenemisesta ja pitoisuuslisäyksistä perustuvat näihin arvoihin. KA=kiintoaine, N=kokonaistyppi, P=kokonaisfosfori.

3. jakovaiheen alue	Vesistö	Aine	**VE0 kg/a**	**VE1 kg/a**	Kuormituksen muutos	Kuormitusosuus %	Kuormitusosuus %	**VE0 kg/a**	**VE2 kg/a**	Kuormituksen muutos	Kuormitusosuus %	
08.004	**Vilkjärvi**	KA	**5939.4**	**15978.9**	169 %	21 %	77 %	**3306.5**	**8895.7**	169 %	25 %	70 %
	Keskimmäinen	KA	**16671.3**	**44851.2**	169 %	60 %		**7688.6**	**20684.9**	169 %	57 %	
	Kaupinlampi	KA	**5192.4**	**13969.2**	169 %	19 %		**2383.5**	**6412.3**	169 %	18 %	
6.013	**Humaljärvi**	KA	**998.5**	**2686.2**	169 %		3 %	**107.0**	**287.9**	169 %		1 %
09.006	**Ruunanjoki**	KA	**7400.3**	**19909.2**	169 %		20 %	**5542.2**	**14910.4**	169 %		29 %
08.004	**Vilkjärvi**	N	**65.7**	**259.6**	295 %	17 %	83 %	**36.6**	**156.6**	328 %	24 %	74 %
	Keskimmäinen	N	**208.0**	**730.6**	251 %	48 %		**98.2**	**290.6**	196 %	44 %	
	Kaupinlampi	N	**148.0**	**519.0**	251 %	34 %		**69.7**	**206.3**	196 %	32 %	
6.013	**Humaljärvi**	N	**11.0**	**28.4**	157 %		2 %	**1.2**	**7.7**	547 %		1 %
09.006	**Ruunanjoki**	N	**81.8**	**290.5**	255 %		16 %	**61.3**	**219.4**	258 %		25 %
08.004	**Vilkjärvi**	P	**3.9**	**7.4**	88 %	16 %	83 %	**2.2**	**4.3**	98 %	21 %	75 %
	Keskimmäinen	P	**12.6**	**21.9**	74 %	48 %		**5.9**	**9.4**	58 %	46 %	
	Kaupinlampi	P	**9.2**	**16.0**	74 %	35 %		**4.3**	**6.8**	58 %	33 %	
6.013	**Humaljärvi**	P	**0.7**	**1.0**	45 %		2 %	**0.1**	**0.2**	166 %		1 %
09.006	**Ruunanjoki**	P	**4.9**	**8.6**	76 %		16 %	**3.7**	**6.5**	76 %		24 %

5 HANKKEEN AIHEUTTAMAN KUORMITUKSEN VERTAILU LUONNON TAUSTAKUORMITUKSEEN

Taustakuormituksella ymmärretään kivennäismailta ja soilta luonnontilassa vesistöihin kulkeutuvaa kuormitusta. Täysin luonnontilaisia valuma-alueita ei Suomessa kuitenkaan ole, sillä ihmistoiminta vaikuttaa ainakin laskeumaan ja sitä kautta vesistöihin valuvan veden laatuun.

Hankealueelta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuleva luonnon taustakuormitus on kiintoaineen osalta 5 % hankkeen rakentamisen aikaisesta (uudistushakkuuseen ja kunnostusojitukseen verrattavat toimenpiteet) kuormituksesta (10 vuoden aritmeettisesta keskiarvosta). Hankkeella on siten luonnon taustakuormitukseen verrattuna merkittävä vaikutus mm. vesistöjen samentumisen ja liettymisen kannalta. Kiintoainekuormitus, laadusta riippuen, voi lisätä myös hapen kulutusta vesistössä.

Typen osalta luonnon taustakuormituksen ja hankkeen aiheuttaman kuormituksen suhde vaihtelee osavaluma-alueiden turve- ja kivennäismaiden pinta-alojen suhteen mukaan. Metsäalueilta tulevan

luonnon taustakuormituksen laskennassa käytetty ominaiskuormitusarvo on 0,049 kg/ha/a, ollen sama sekä kivennäis- että turvemaille. Uudistushakkuun kaltaisen toimenpiteen ominaiskuormitus on puolestaan turvemailla selvästi suurempi kuin kivennäismailla (10 vuoden aritmeettinen keskiarvo turvemailla 2,59 kg/ha/a ja kivennäismailla 0,5 kg/ha/a). Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 hankealueelta tuleva luonnon taustakuormitus on kuitenkin kokonaisuutena ajatellen typen osalta 92–97 % hankkeen aiheuttamasta kuormituksesta, eli siis lähes yhtä suuri.

Fosforin osalta hankealueelta tuleva luonnon taustakuormitus (0,049 kg/ha/a) on hieman suurempi kuin hankkeen aiheuttama kuormitus (117-121 %). Myös fosforin osalta suhde vaihtelee valuma-alueittain, sillä uudistushakkuun kaltaisen toimenpiteen fosforikuormitus kivennäismailta on ka. 0,03 kg/ha/a, ja turvemailta ka. 0,06 kg/ha/a (10 vuoden aritmeettinen keskiarvo), mutta erot ovat selvästi pienemmät kuin typen osalta.

Taulukko 5-1. Hankealueelta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuleva luonnon taustakuormitus, toiminnan alkuvaiheen aiheuttama kuormitus (kiintoaine, typpi ja fosfori), sekä luonnon taustakuormituksen suhde hankkeen aiheuttamaan kuormitukseen kyseisessä vaiheessa.

	Luonnon taustakuormitus (kg/a)	Hankkeen aiheuttama kuormitus (kg/a)	Luonnon taustakuormituksen suhde hankkeen aiheuttamaan kuormitukseen
	VE1		
KA	4276	81573	0.05
Typpi	1090	1185	0.92
Fosfori	41	35	1.17
	VE2		
KA	2291	43711	0.05
Typpi	584	599	0.97
Fosfori	22	18	1.21

6 KUORMITUKSEN LAIMENEMINEN JA TEOREETTINEN PITOISUUSLISÄYS VESISTÖISSÄ

Hankealueen rakentamisen aikaisen kuormituksen laimeneminen alapuolisissa vesistöissä laskettiin keskivirtaamatilanteessa taulukossa (Taulukko 6-1) ja kuvassa (Kuva 2) esitetyillä laskentapisteillä. Laimenemista kuvaa sekoituspitoisuus, joka on kuormituksen ja virtaaman osamäärä. Virtaamatiedot saatiin Suomen ympäristökeskuksen Vesistömallijärjestelmän alaisesta kuormitusmalli Vemalasta (WSFS-Vemala). Virtaamatiedot edustavat jakson 1.1.2014-31.12.2023 keskiarvoa. Hankkeen aiheuttama pitoisuuslisäys saatiin hankevaihtoehdon ja nykytilan välisestä sekoituspitoisuuden erosta kullakin laskentapisteellä. Laskenta perustuu taulukossa (

Taulukko 4-4) esitettyihin arvoihin.

Virtaamat kasvavat vesireiteillä alaspäin mentäessä. Mm. Kaupinlammen lähtövirtaama on kaksinkertainen järviketjun Vilkjärvi-Keskimmäinen-Kaupinlampi ylimmän järven, eli Vilkjärven

lähtövirtaamaan verrattuna. Ruunajoen ja Suuri-Urpalon välisellä reitillä virtaama moninkertaistuu Ruunajoen latvoihin verrattuna, ja laimenemisolosuhteet paranevat selvästi virtaussuunnassa alaspäin mentäessä.

Taulukko 6-1. Valuma-alueet, viipymät ja keskivirtaamat (järvien osalta lähtövirtaama) laskentapisteillä. Järvien osalta valuma-alue kuvaa järven luusuan yläpuolista alaa, sisältäen järven pinta-alan.

Osavaluma-alue	Vesistö	Järvi- tai uomatunnus VHS	Järven pinta-ala, ha	Valuma-alue km^2	Viipymä, d	MQ m^3/s
Vilkjärvi	Vilkjärvi	08.004.1.015.000	94.2	9.4	374	0.081
Keskimmäinen	Keskimmäinen	08.004.1.013_001	77.0	19.3	100	0.169
Kaupinlampi	Kaupinlampi	08.004.1.012	13.6	21.0	16	0.185
Murronjoki/ Humaljärvi	Humaljärvi	06.013.1.016_001	153	40.6	341	0.26
Ruunajoki	Ruunajoki	09.006U0004		7.2		0.065
	Myllyoja	09.006U0009		8.2		0.084
	Pieni-Urpalo	09.006.1.002	26.8	38.8	19	0.339
	Kytöoja	09.006U0011		40.2		0.35
	Suuri-Urpalo	09.006.1.001	350	55.5	563	0.48

Suurin osa kuormituksesta kohdistuu Tittaran valuma-alueelle, joissa kuormitusmuutoksen aiheuttama teoreettinen pitoisuuslisäys on Vilkjärveen ja Keskimmäiseen tapahtuva ravinteiden pidättyminen huomioiden typen osalta vaihtoehdossa VE1 64-98 µg/l ja vaihtoehdossa VE2 23-47 µg/l. Fosforin osalta pitoisuuslisäys on vaihtoehdossa VE1 1,2-1,8 µg/l ja vaihtoehdossa VE2 0,4-0,8 µg/l. Kiintoaineen teoreettinen pitoisuuslisäys on 1,5–5,3 mg/l (VE1) ja 0,7–2,4 mg/l (VE2). Typen osalta pitoisuuslisäykset ovat hankevaihtoehdossa VE1 kohtalaisia, ja ne voivat olla havaittavissa vedenlaadun kausittaisesta vaihtelusta huolimatta, toisin kuin fosforin ja kiintoaineen pitoisuuslisäykset, jotka jäävät varsin pieniksi. (Taulukko 6-2).

Alajoen yläosan valuma-alueen suuntaan kohdistuu noin 2 % kuormituksesta (Taulukko 4-3). Humaljärvessä kuormituksen aiheuttamat pitoisuuslisäykset jäävät laimenemisolosuhteet huomioiden pieniksi. Pitoisuuslisäykset eivät ole erotettavissa vedenlaadun kausittaisesta vaihtelusta. (Taulukko 6-3).

Suuri-Urpalon suuntaan kohdistuu 24–35 % kuormituksesta hankevaihtoehdosta riippuen. Ruunanjoen ja Suuri-Urpalon välisellä vesireitillä kuormitus laimenee voimakkaasti siten, että Pieni-Urpalossa ja sen alapuolella pitoisuuslisäykset jäävät pieniksi, eivätkä kuormituksen aiheuttamat muutokset ole havaittavissa vedenlaadun vaihtelusta. Ruunajoen latvoilla, sekä sen alapuolisessa Myllyojassa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttaman kuormituksen kasvun aiheuttama vedenlaadun muutos voi olla nähtävissä typen osalta. Virtavesissä vedenlaadussa on kuitenkin valuntaolosuhteisiin liittyvää vaihtelua, joten tosiasiassa muutosta voi olla vaikea erottaa. (Taulukko 6-4)

Taulukko 6-2. Kuormituksen laimeneminen (sekoituspitoisuus) keskivirtaamatilanteessa nykytilassa ja hankevaihtoehdoissa, sekä hankkeen aiheuttama pitoisuuslisäys Vilkjärvessä, Keskimmäisessä ja Kaupinlammessa.

	Vilkjärvi			Keskimmäinen			Kaupinlampi		
Kuormituksen aiheuttama sekoituspitoisuus	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l
Nykytila	25.7	1.5	2.3	39.0	2.4	3.1	25.4	1.6	0.9
VE1	101.6	2.9	6.3	137.1	4.1	8.4	89.0	2.7	2.4
Nykytila	14.3	0.9	1.3	18.4	1.1	1.4	12.0	0.7	0.4
VE2	61.3	1.7	3.5	54.5	1.8	3.9	35.4	1.2	1.1
Hankkeen aiheuttama pitoisuuslisäys	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l
VE1	75.9	1.4	3.9	98.0	1.8	5.3	63.6	1.2	1.5
VE2	47.0	0.8	2.2	36.1	0.6	2.4	23.4	0.4	0.7

Taulukko 6-3. Kuormituksen laimeneminen (sekoituspitoisuus) keskivirtaamatilanteessa nykytilassa ja hankevaihtoehdoissa, sekä hankkeen aiheuttama pitoisuuslisäys Humaljärvessä.

	Humaljärvi		
Kuormituksen aiheuttama sekoituspitoisuus	N µg/l	P µg/l	KA mg/l
Nykytila	1.3	0.1	0.1
VE1	3.5	0.1	0.3
Nykytila	0.1	0.01	0.01
VE2	0.9	0.02	0.04
Hankkeen aiheuttama pitoisuuslisäys	N µg/l	P µg/l	KA mg/l
VE1	2.1	0.04	0.2
VE2	0.8	0.01	0.02

Taulukko 6-4. Kuormituksen laimeneminen (sekoituspitoisuus) keskivirtaamatilanteessa nykytilassa ja hankevaihtoehdoissa, sekä hankkeen aiheuttama pitoisuuslisäys Ruunajoen latvoilla, Myllyojan loppupäässä, Pieni-Urpalossa, Kytöjoen loppupäässä ja Suuri-Urapalossa.

	Ruunajoki			Myllyoja			Pieni-Urpalo			Kytöjoki			Suuri-Urpalo		
Kuormituksen aiheuttama sekoituspitoisuus	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l
Nykytila	39.7	2.4	3.6	30.8	1.8	2.8	7.7	0.5	0.7	7.4	0.4	0.7	5.4	0.3	0.5
VE1	141.1	4.2	9.7	109.2	3.2	7.5	27.2	0.8	1.9	26.2	0.8	1.8	19.0	0.6	1.3
Nykytila	29.8	1.8	2.7	23.0	1.4	2.1	5.7	0.3	0.5	5.5	0.3	0.5	4.0	0.2	0.4
VE2	106.5	3.2	7.2	82.4	2.4	5.6	20.5	0.6	1.4	19.8	0.6	1.3	14.4	0.4	1.0
Hankkeen aiheuttama pitoisuuslisäys	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l	N µg/l	P µg/l	KA mg/l
VE1	101.3	1.8	6.1	78.4	1.4	4.7	19.5	0.3	1.2	18.8	0.3	1.1	13.7	0.2	0.8
VE2	76.8	1.4	4.5	59.4	1.1	3.5	14.8	0.3	0.9	14.3	0.3	0.8	10.4	0.2	0.6

Tarkastelualueella kiintoainepitoisuutta on seurattua vain Pieni-Urpaloon laskevassa Myllyojassa, Pieni-Urpalossa ja Kytöjoessa (SYKE, Herttatietokanta). Pieni-Urpalossa on lisäksi seurattu veden sameutta. Vilkjärvessä, Keskimmäisessä, Humaljärvessä ja Suuri-Urpalossa on seurattu veden sameutta. Kiintoainekuormituksen lisääntymisen vaikutusta Vilkjärvessä, Keskimmäisessä, Humaljärvessä, Pieni-Urpalossa ja Suuri-Urpalossa arvioitiin Pieni-Urpalosta avovesikaudella mitattujen kiintoaine- ja sameusarvojen korrelaation perusteella. Avovesikaudella kiintoaine selittää 96 % Pieni-Urpalon sameudesta. Kiintoaineen pitoisuuslisäys kerrottiin kiintoaineen ja sameuden välisen suhteen korrelaatiokertoimella, jolloin saatiin arvio hankkeen aiheuttamasta sameuden lisääntymisestä tarkastelluissa vesistöissä (sameus FNU=0,6817*kiintoaineen pitoisuuslisäys (mg/l)).

Vilkjärven, Keskimmäisen, Humaljärven, Pieni-Urpalon ja Suuri-Urpalon päällysveden avovesikauden aikainen sameus on ollut pääsääntöisesti lievästi sameiden vesien tasolla (1–5 FNU), keskiarvon ollessa välillä 2,2–4,1 FNU. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vesistöihin kohdistuu lisääntyvää kiintoainekuormitusta, jonka aiheuttama pitoisuuslisäys lisää hieman sameutta, mutta sameuden arvioidaan pysyvän kuitenkin lievästi sameiden vesien tasolla. Humaljärven osalta sameuden muutos arvioidaan vähäiseksi. (Taulukko 6-5).

Kiintoainekuormituksen kasvun arvioidaan nostavan veden keskimääräistä kiintoainepitoisuutta Pieni-Urpaloon laskevassa Myllyojassa kiintoainepitoisuuden avovesikauden aikaiseen keskiarvoon verrattuna 3–3,5-kertaiseksi hankevaihtoehdosta riippuen. Kiintoainepitoisuuden arvioidaan kuitenkin pysyvän kuormituksen kasvusta huolimatta varsin pienenä. Pieni-Urpalon alapuolisessa Kytöjoessa kiintoainepitoisuuden muutoksen arvioidaan jäävän molemmissa hankevaihtoehdoissa pieneksi, jolloin kuormituksen kasvun vaikutuksen erottaminen kausittaisesta pitoisuusvaihtelusta voi olla vaikeaa. Virtavesien osalta tulee huomioida, että pitoisuudet voivat vaihdella valuntaolosuhteista riippuen varsin voimakkaasti. (Taulukko 6-6).

Taulukko 6-5. Hankealueen rakentamisesta aiheutuvan kuormituksen vaikutus veden sameuteen. Pitoisuuslisäys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on lisätty päällysveden avovesikauden (touko-lokakuu) aikaiseen keskiarvoon. Kirkas vesi < 1,0 FNU. Lievästi samea 1–5 FNU (sameus ei ole vielä selvästi silminnähtävää). n=vedenlaatuhavaintojen määrä.

	Sameus FNU					
	n (2005–2024)	Havaittu min	Havaittu maks	Havaittu ka.	VE1	VE2
Vilkjärvi	4	1.3	3.1	2.2	4.9	3.7
Keskimmäinen	3	1.8	4	2.8	6.4	4.5
Humaljärvi	9	1.6	4.8	3.1	3.3	3.1
Pieni-Urpalo	5	2.1	5.4	3.7	4.5	4.3
Suuri-Urpalo	7	1.9	6.1	4.1	4.7	5.1

Taulukko 6-6. Hankealueen rakentamisesta aiheutuvan kuormituksen vaikutus veden kiintoainepitoisuuteen. Pitoisuuslisäys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on lisätty päällysveden avovesikauden (touko-lokakuu) aikaisten havaintojen keskiarvoon. Puhtaan kirkkaan veden kiintoainepitoisuus on alle 1,0 mg/l. Järvissä päällysveden kiintoainepitoisuus on avovesikaudella levien runsastumisen vuoksi tasolla 1–3 mg/l. Kun veden sameuden on silmin havaittavissa, on kiintoainepitoisuus noin 10 mg/l. Jokivesissä kiintoainepitoisuus vaihtelee voimakkaasti. n=vedenlaatuhavaintojen määrä.

	Kiintoaine mg/l					
	n (2018–2024)	Havaittu min	Havaittu maks	Havaittu ka.	VE1	VE2
Myllyoja	8	1	14	1.9	6.6	5.4
Kytöjoki	9	1.5	4.5	3.4	4.5	4.0

7 KUORMITUKSEN VAIKUTUS EKOLOGISEEN TILAAN

Hankealueelta tulevan keskikuormituksen aiheuttaman pitoisuuslisäyksen merkitystä alueen alapuolisten vesistöjen tilaan tarkasteltiin vertaamalla hankkeen aiheuttamaa pitoisuuslisäystä vesienhoidon kolmannen kauden ekologisen luokittelun pohjana olleisiin luokitteluosatekijöiden pitoisuuksiin typen ja fosforin osalta. Hankealueen alapuolisista vesistöistä luokiteltuja ovat Vilkjärvi, Keskimmäinen, Humaljärvi ja Suuri-Urpalo (SYKE, Herttatietokanta). Pitoisuuslisäystä verrattiin myös em. järvien viimeaikaiseen vedenlaatuun, vertaamalla pitoisuuslisäyksen aiheuttamaa muutosta ekologisen luokittelun pohjana käytettyihin luokitteluosatekijöiden luokkaraja-arvoihin.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty kuormituksen vaikutus vedenlaatuun ja ekologiseen tilaan (

Taulukko 7-1 ja Taulukko 7-2). Taulukoissa esitettyjen vertailujen perusteella hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama kuormituslisäys Tittaran, Alajoen yläosan ja Suuri-Urpalon valuma-alueiden suuntaan ja kuormituksen aiheuttama teoreettinen pitoisuuslisäys keskivirtaamatilanteessa ei aiheuta muutosta Vilkjärven, Keskimmäisen, Humaljärven tai Suuri-Urpalon ekologiseen luokitukseen fosforiluokitusosatekijän osalta.

Typen osalta kuormituksen lisääntyminen voi heikentää Keskimmäisen luokitusta erinomaisesta hyvään hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 (

Taulukko 7-1, Taulukko 7-2). Myös Vilkjärven osalta muutos erinomaisesta hyvään on typen osalta mahdollinen hankevaihtoehdossa VE1, jossa järveen kohdistuva kuormitus on suurin (Taulukko 7-2).

Taulukko 7-1. Kuormituksen (VE1 ja VE2) vaikutus vedenlaatuun ja ekologiseen tilaan. Pitoisuuslisäystä on verrattu vesienhoidon kolmannen kauden luokittelun pohjana käytettyihin pitoisuuksiin (tarkastelujakso 2012-2017: Vilkjärvi, Keskimmäinen ja Humaljärvi n=1, Suuri-Urpalo n=3) sekä luokkarajoihin (sininen=erinomainen, vihreä=hyvä, oranssi=välttävä).

		Typpi µg/l					Fosfori µg/l				
		3. kausi	luokka-raja	VE1	VE2	arvio	3. kausi	luokka-raja	VE1	VE2	arvio
Matalat humus-järvet	Vilkjärvi	420.0	600 E-Hy	495.9	467.0	Ei muutosta	15.0	25 E-Hy	16.4	15.8	Ei muutosta
Matalat humus-järvet	Keskim-mäinen	570.0	600 E-Hy	668.0	606.1	heikentyy E>Hy	18.0	25 E-Hy	19.8	18.6	Ei muutosta
Pienet humus-järvet	Humal-järvi	1003.3	1000 T-V	1005.4	1004.1	Ei muutosta	23.7	18 E-Hy / 28 Hy-T	23.7	23.7	Ei muutosta
Matala runsas-humuksiset järvet	Suuri-Urpalo	623.3	800 Hy-T	637.0	633.7	Ei muutosta	38.3	45 Hy-T	38.6	38.5	Ei muutosta

Taulukko 7-2. Kuormituksen (VE1 ja VE2) vaikutus vedenlaatuun ja ekologiseen tilaan. Pitoisuuslisäyksen vertailu viimeaikaiseen (Vilkjärvi 2021 n=1, Keskimmäinen 2021 n=1, Humaljärvi 2021 n=1, Suuri-Urpalo 2018 ja 2024 n=3) vedenlaatuun sekä luokitteluosatekijöiden luokkarajoihin. Tarkastelu perustuu kasvukauden (kesäkuu-syyskuu)

aikaisten päällysveden (ylin 0–2 m) havaintojen keskipitoisuuteen. Sininen=erinomainen, vihreä=hyvä, keltainen=tyydyttävä.

	Typpi µg/l					Fosfori µg/l				
	Havaittu	luokka-raja	VE1	VE2	arvio	Havaittu	luokka-raja	VE1	VE2	arvio
Vilkjärvi	540.0	600 E-Hy	615.9	587.0	V1 heikentyy E>Hy	19.0	25 E-Hy	20.4	19.8	Ei muutosta
Keskim-mäinen	600.0	600 E-Hy	698.0	636.1	Heikentyy E>Hy	21.0	25 E-Hy	22.8	21.6	Ei muutosta
Humal-järvi	940.0	700 Hy-T / 1000 T-V	942.1	940.8	Ei muutosta	18.0	18 E-Hy / 28 Hy-T	18.0	18.0	Ei muutosta
Suuri-Urpalo	623.0	800 Hy-T	636.7	633.7	Ei muutosta	33.0	45 Hy-T	33.2	33.2	Ei muutosta

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tarkastelluista hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 hankealueelta lähtevä kuormitus on suurempi hankevaihtoehdossa VE1, suuremmasta paneelialueen pinta-alasta johtuen.

Hankevaihtoehdossa VE1 *ihmistoiminnasta peräisin oleva* typpikuormitus kasvaa nykytilaan (VE0) verrattuna keskimäärin 3-kertaiseksi, fosforin ka. 1,5-kertaiseksi ja kiintoaineen lähes 3-kertaiseksi. Hankevaihtoehdossa VE2 typen kuormitus kasvaa nykytilaan verrattuna keskimäärin ka. 4-kertaiseksi, fosforin ka. 2-kertaiseksi ja kiintoaineen 2,7-kertaiseksi. Vaihtoehdon VE2 hieman suuremmat kuormitusmuutokset nykytilaan verrattuna johtuvat osavaluma-alueiden mineraali- ja turvemaiden suhteesta. Vaihtoehdossa VE2 turvemaita on mm. Vilkjärven ja Humaljärven osavaluma-alueilla suhteessa enemmän kuin VE1:ssä. Kuormitus on suurimmillaan rakentamisen aikana ja sen jälkeisinä toiminnan alkuvuosina. Kuormitus laskee nykytilannetta (VE0) vastaavalle tasolle kuormitteesta riippuen 5-10 vuoden aikana toiminnan aloittamisesta.

Pääosa hankealueen kuormituksesta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohdistuu Tittaran valuma-alueelle, jossa Keskimmäiseen kohdistuva kuormitus on aineiden pidättyminen ja kulkeutuminen järviketjussa huomioiden suurin. Ruunanjoen suuntaan kohdistuu 25–34 % hankevaihtoehtojen aiheuttamasta kuormituksesta. Hankkeen kuormitusvaikutus Humaljärven suuntaan on selvästi pienin (ka. 2 %).

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuormituksen aiheuttamat pitoisuuslisäykset vesistössä ovat suurimmat tarkasteltujen vesireittien latvoilla, laimenemisen ollessa heikompaa. Typen osalta pitoisuuslisäysten arvioidaan olevan havaittavissa Tittaran valuma-alueen vesistöissä (Vilkjärvi, Keskimmäinen ja Kaupinlampi), sekä Suuri-Urpalon valuma-alueen latvoilla (Ruunajoki ja Myllyoja).

Pieni-Urpalossa ja sen alapuolella, sekä Humaljärvessä typen pitoisuuslisäyksen vaikutus vedenlaatuun ei sen sijaan todennäköisesti ole erotettavissa vedenlaadun vaihtelusta. Fosforin osalta pitoisuuslisäykset hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 ovat pieniä, joten vaikutus tarkastelualueen vedenlaatuun arvioidaan pieneksi.

Kiintoainekuormituksen lisäyksen arvioidaan aiheuttavan tarkastelualueen järvissä lievää sameuden lisääntymistä. Sameuden arvioidaan kuitenkin kokonaisuutena pysyvän lievästi sameiden vesien tasolla. Tarkastelualueen latvauomissa muutokset voivat paikallisesti olla suurempia ja selkeämmin nähtävissä, laimenemisolosuhteiden ollessa heikommat.

Vesienhoidon tavoitteena on turvata ja saavuttaa pintavesien vähintään hyvä tila, mutta tilaa ei saa heikentää. Luokittelu perustuu luokittelumuuttujiin, kuten typpeen ja fosforiin. Arvion perusteella fosforikuormitus hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ei aiheuta muutoksia ekologiseen luokitteluun. Typpikuormituksen osalta vesistövaikutukset arvioidaan suuremmiksi. Kuormituksen kasvu voi heikentää Keskimmäisen typpiosatekijän luokitusta erinomaisesta hyvään hankevaihtoehdossa VE1 ja mahdollisesti myös vaihtoehdossa VE2. Myös Vilkjärven osalta muutos erinomaisesta hyvään on mahdollista hankevaihtoehdossa VE1. Arvio perustuu toimenpiteiden jälkeisten kymmenen vuoden keskiarvoon, vaikutusten ollessa suuremmat rakentamisen aikana, toiminnan alkuvaiheessa. Tämän jälkeen kuormitus palautuu nykytilanteen tasolle ja todennäköisesti voimala-alueella toteutettavien vesiensuojelutoimenpiteiden seurauksena nykytilaa paremmalle tasolle vakiintuneen toiminnan aikana.

Tarkasteltaessa kuormituksen aiheuttamaa muutosta vedenlaatuun ja vesistöjen tilaan, tulee huomioida, että tarkastelluista luokitelluista järvistä on varsin vähän vedenlaatuaineistoa, mikä aiheuttaa epävarmuutta järvien nykytilan luokitteluun, sekä myös vaikutusten arviointiin.

LÄHTEET

Finér, L., Mattson, T., Joensuu, S., Koivusalo, H., Laurén, A., Makkonen, T., Nieminen, M., Tattari, S., Ahti, E., Kortelainen, P., Koksiaho, J., Leinonen, A., Nevalainen, R., Piirainen, S., Saarelainen, J., Sarkkola, S. ja Vuollekoski, M., 2010. Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta. Suomen ympäristö 10/2010. Suomen ympäristökeskus.

Finér, L., Lepistö, A., Karlsson, K., Räike, A., Tattari, S., Huttunen, M., Härkönen, L., Joensuu, S., Kortelainen, P., Mattsson, T., Piirainen, S., Sarkkola, S., Sallantaus, T. ja Ukonmaanaho, L., 2020. Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. 2020:6.

Launiainen, S., Sarkkola, S., Laurén, A., Puustinen, M., Tattari, S., Mattsson, T., Piirainen, S., Heinonen, J., Alakukku, L. ja Finér, L., 2014. KUSTAA-työkalu valuma-alueen vesistökuormituksen laskentaan. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2014. Suomen ympäristökeskus.

Suomen ympäristökeskuksen vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä Vemala (WSFS-Vemala).

Suomen ympäristökeskus (SYKE), Herttatietokanta. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä. Avoimien ympäristötietojärjestelmien palvelu. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat.



envineer.fi

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI

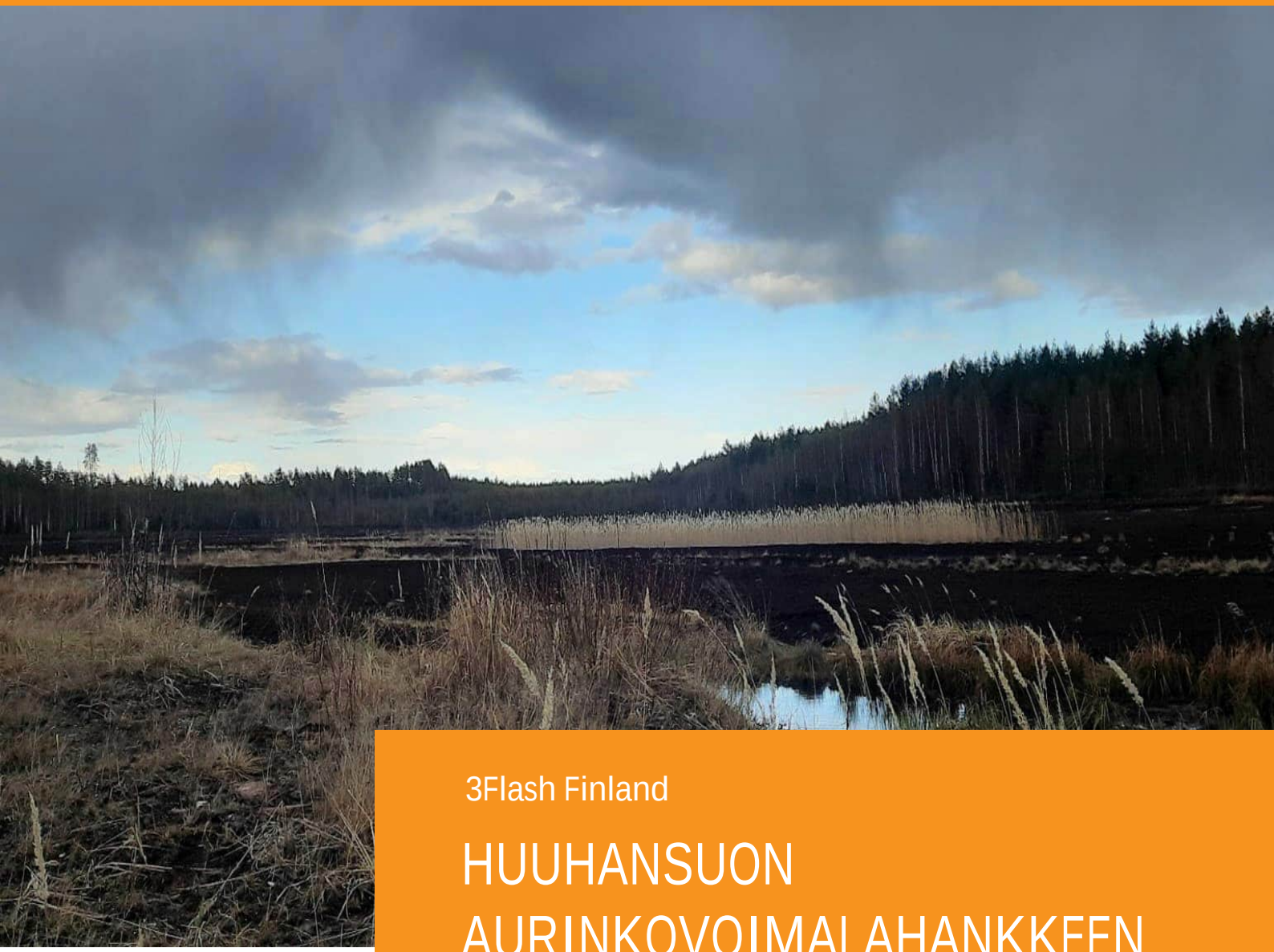
Dnro LPR/159/10.02.02/2023

Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava

Liite 7e. Luontoselvitys 2023–2024



Kaupunkikehitys | Kaupunkisuunnittelu
PL 11, 53101 Lappeenranta | Villimiehenkatu 1 | puh. (05) 6161
kirjaamo@lappeenranta.fi | www.lappeenranta.fi



3Flash Finland

HUUHANSUON AURINKOVOIMALAHANKKEEN LUONTOSELVITYS 2023-2024

3.12.2024

ENVINEER

3Flash Finland

Miko Huomo

miko.huomo@3flash.fi

Envineer Oy

Ari Järvinen

Tuomas Ketonen

Joonatan Lohi

Maria Murto

Tuomas Väyrynen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 11900

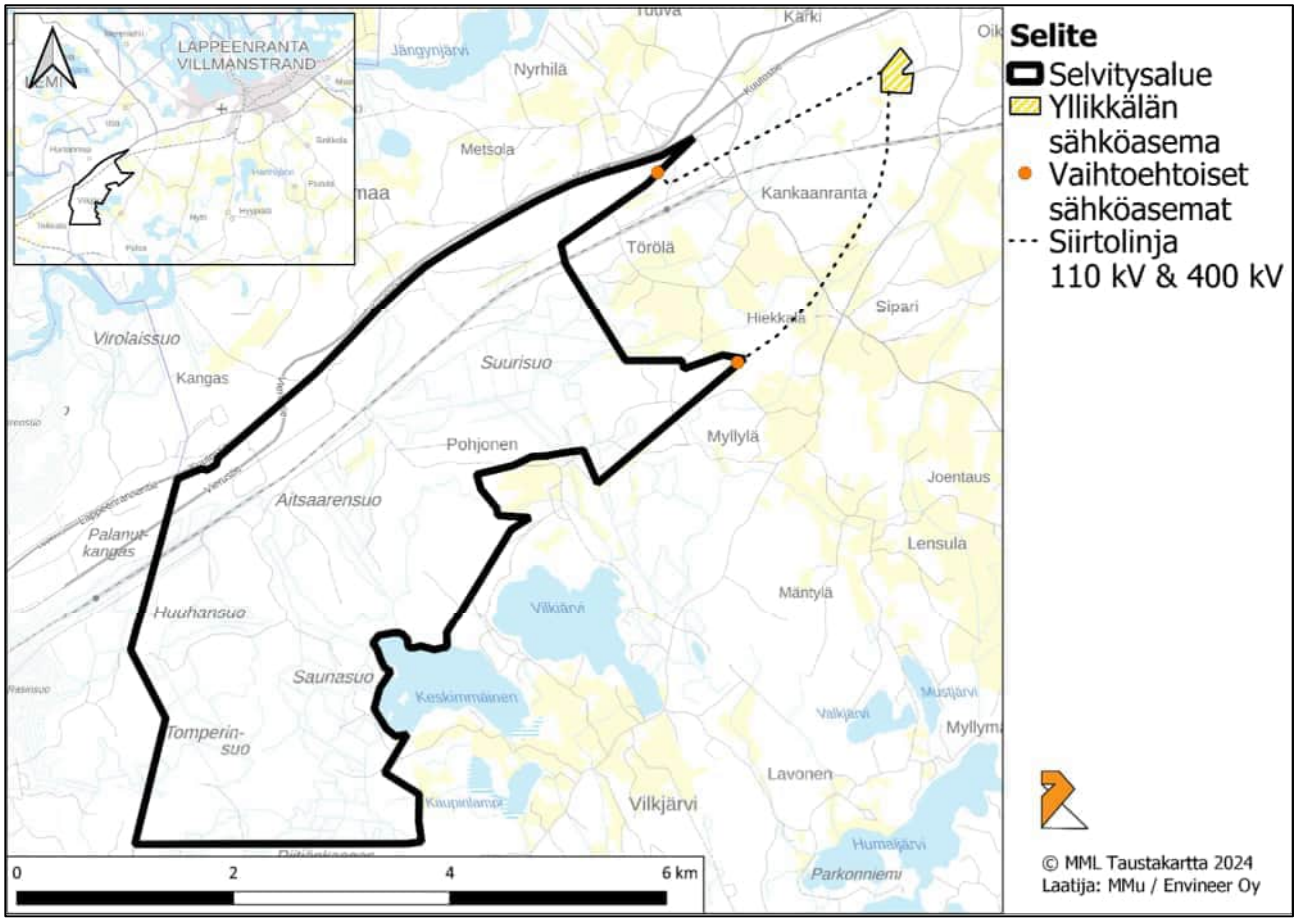
Kansikuva: Huuhansuon turvetuotantoalue (M. Murto)

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto 4
2 Selvitysalueen kuvaus ja tausta-aineisto 5
3 Luontoselvitykset 8
3.1 Linnusto 8
3.1.1 Pöllöt ja metso 8
3.1.2 Pesimälinnusto 9
3.1.3 Päiväpetolinnut 18
3.2 Lepakot 18
3.3 Viitasammakko 23
3.4 Liito-orava 27
3.5 Kirjoverkkoperhonen 29
3.6 Sudenkorennot 33
3.7 Kasvillisuus ja luontotyypit 36
3.7.1 Luontotyypit ja kasvillisuus voimalinjalla 46
4 Epävarmuustekijät 48
5 Johtopäätökset 50
6 Yhteenveto alueen luontoarvoista ja suosituksista 51
Lähteet 53

1 JOHDANTO

3Flash Finland Oy suunnittelee aurinkovoimalan rakentamista Huuhansuon ja Suurisuon alueille. Hankealue sijaitsee Lappeenrannassa, noin 13 kilometriä Lappeenrannan keskustasta lounaaseen, aivan valtatie 6:n tuntumassa (Kuva 1). Hankealueen lounaisreuna rajoittuu Luumäen kunnanrajaan. Hankkeen toteutuessa aurinkopaneelikenttä vaikuttaisi alueen luontoarvoihin merkittävimmin, mutta kokonaisuuteen sisältyy lisäksi esimerkiksi tiestöön ja sähkönsiirtoon liittyviä ratkaisuja.



Kuva 1. Selvitysalueen sijainti.

Osana ympäristövaikutusten arviointimenettelyä alueella on vuoden 2023 aikana suoritettu luontoselvityksiä. Vuonna 2024 selvityksiä täydennettiin linnuston ja lepakoiden osalta. Tässä raportissa esitetty tulokset ja johtopäätökset seuraavista luontoselvityksistä:

- Linnusto (8.3., 16.3., 18.4., 28.4., 25.5., 6.6., 20.6., 21.–22.6 ja 12.7.2023, 18.–19.3. ja 13.–14.6.2024)
- Viitasammakko (3.5., 8.–9.5.2023, 6.5.2024)
- Liito-orava (11.–13.4.2023)
- Kirjoverkkoperhonen (21.6. ja 31.8.2023)
- Sudenkorentoselvitys (29.6, 27.7. ja 29.8.2023)
- Lepakot (9.–10.8., 14.–15.8., 16.–17.8.2023, 13.–14.6.2024)
- Kasvillisuus- ja luontotyypit (28.4., 4.5. ja 3.7.–7.7.2023)

Luontoselvityksiin ovat osallistuneet seuraavat henkilöt Envineer Oy:stä:

- Vanhempi asiantuntija Ari Järvinen (FM, biologia): sudenkorento- ja kirjoverkkoperhosselvitys
- Nuorempi asiantuntija Tuomas Ketonen (energia- ja ympäristötekniikan insinööri AMK, linnustoasiantuntija): Pöllö- ja metsoselvitys sekä raportointi
- Nuorempi asiantuntija Joonatan Lohi (FM, maantiede): petolintu-, pesimälinnusto- ja lepakkoselvitykset sekä raportointi
- Nuorempi asiantuntija Maria Murto (Luontokartoittaja EAT): viitasammakko-, liito-orava- ja kirjoverkkoperhosselvitys, kasvillisuus ja luontotyypit sekä raportointi
- Johtava asiantuntija Tuomas Väyrynen (Luontokartoittaja EAT): pesimälinnusto- ja lepakkoselvitykset sekä laadunvarmistus

Osa selvityksissä tehdyistä havainnoista on julkisuuslain (621/1999, 24 §, 1. mom.) mukaisesti salassa pidettäviä, sillä tiedot saattaisivat vaarantaa lajien suojelua. Sensitiiviset lajitiedot on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa.

2 SELVITYSALUEEN KUVAUS JA TAUSTA-AINEISTO

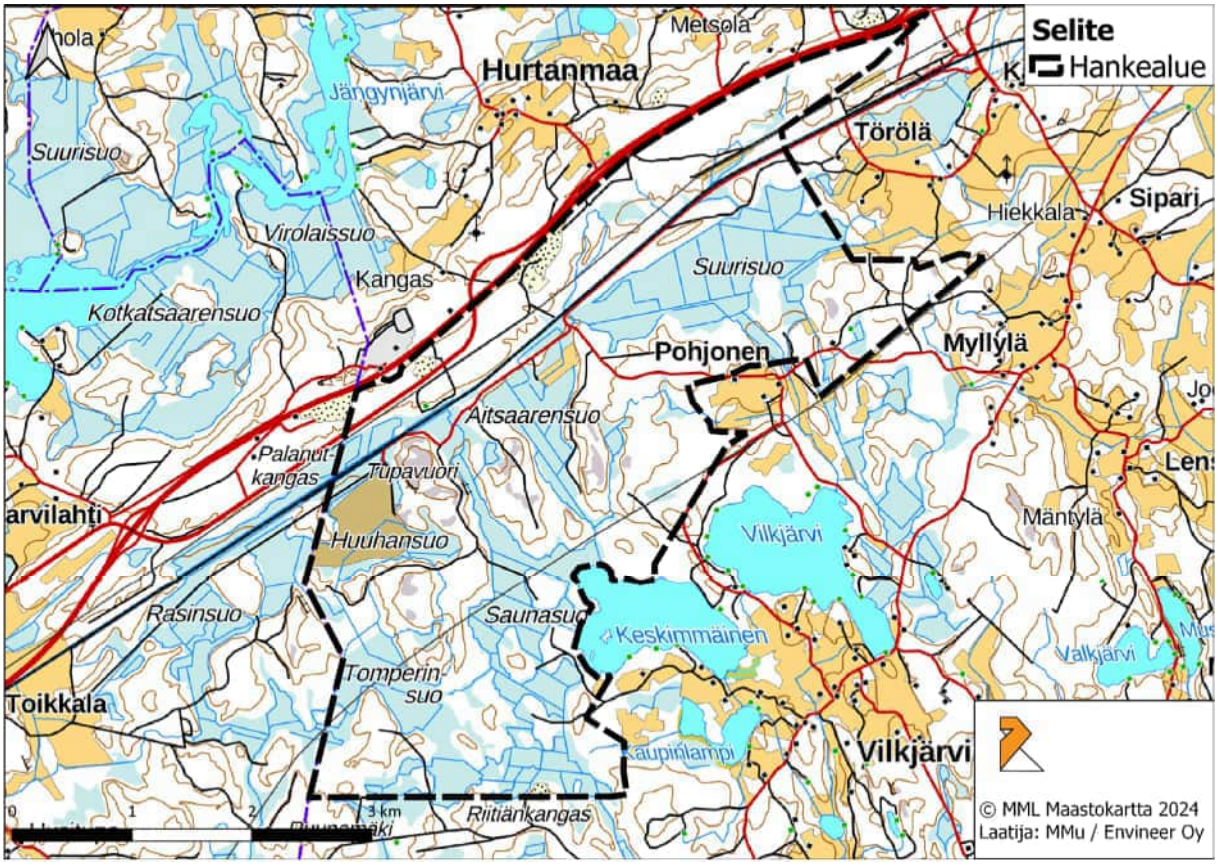
Metsäkasvillisuudeltaan alue kuuluu Eteläboreaalisen Järvi-Suomen (2b) vyöhykkeeseen, ja suokasvillisuudeltaan Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaat (2a) -vyöhykkeen eteläiseen reunaan. Noin viiden kilometrin päässä hankealueen eteläpuolella suokasvillisuus vaihtuu Etelä-Suomen kilpikeitaat (1b) -vyöhykkeeseen.

Selvitysalue on pääosin melko runsaspuustoista, vaikka alueella on myös taimikoita ja avohakkuita. Metsät ovat pääosin mäntyvaltaista talousmetsää, kuusivaltaisia kuvioita on vähemmän. Luonnontilaisimpia metsiä sijaitsee hankealueen eteläosissa ja Keskimmäisen länsirannalla. Selvitysalueen suot ovat pitkälti ojitettuja turvekankaita. Selvitysalueen yleiskuva on esitetty maastokarttapohjalla (Kuva 2).

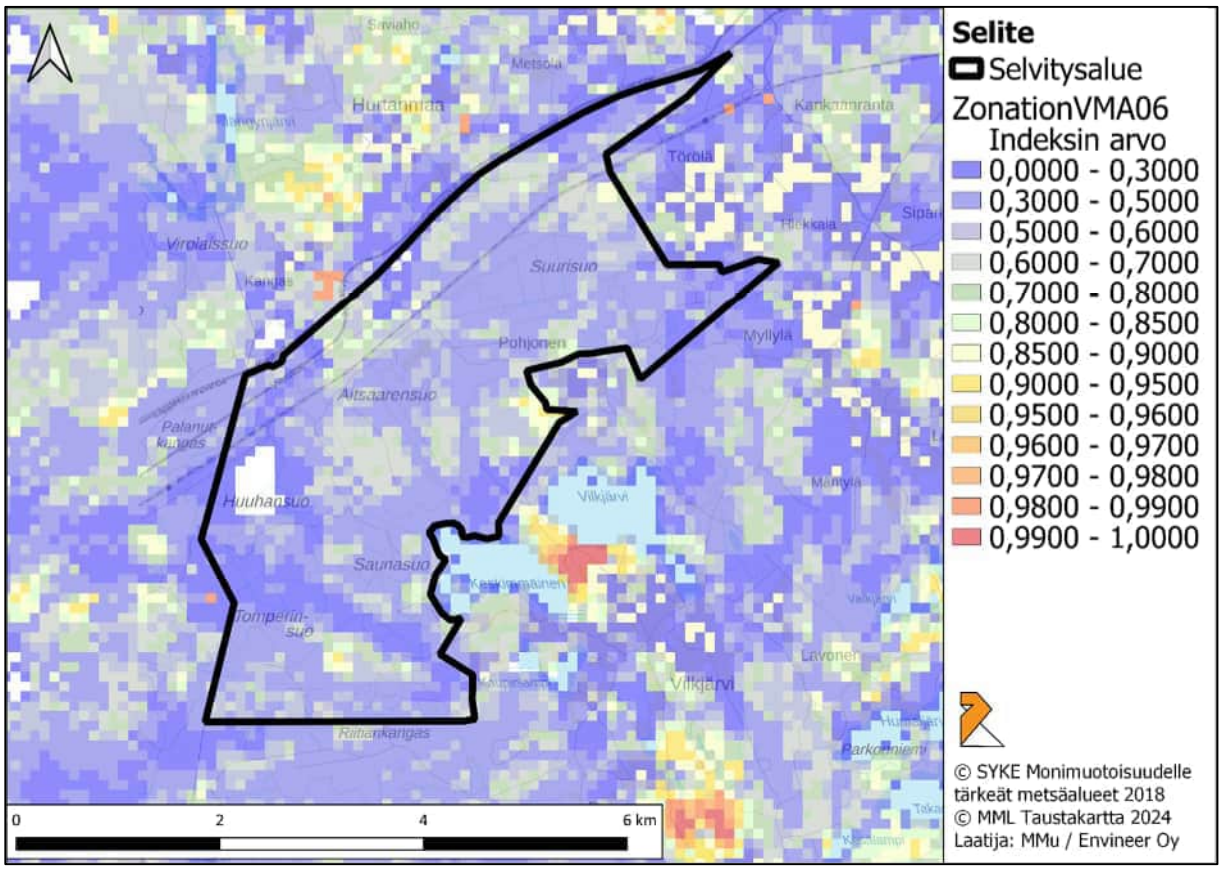
Alueen luontotyyppien ja monimuotoisuuden arvioimiseen, maastossa kartoitettavien alueiden rajaamiseen ja tulosten analysoimiseen käytettiin seuraavia tausta-aineistoja:

- Metsäkeskus 2023: Erityisen tärkeät elinympäristöt, Metsävarakuviot
- Luonnonvarakeskus 2021: Puuston ikä ja Kasvupaikka
- Suomen ympäristökeskus 2018: Metsien monimuotoisuus Zonation VMA 06
- Suomen lajitietokeskus 2023: Havaintoaineisto

Suomen Lajitietokeskukselle tehtiin aineistopyyntö 8.3.2023 Virva-viranomaisrajauksilla. Aineisto sisältää tiedot uhanalaisista, silmälläpidettävistä ja erityisesti suojeltavista lajeista; koko maassa rauhoitetuista kasvi- ja eläinlajeista; paikallisesti rauhoitetuista kasvi- ja eläinlajeista; EU:n luontodirektiivin liitteiden I, II ja IV lajeista; EU:n lintudirektiivin muuttolinnuista sekä suurista petolinnuista. Ajallisesti aineisto kattaa kaikki havainnot vuodesta 1990 lähtien.



Kuva 2. Yleiskuva alueesta maastokarttapohjalla.

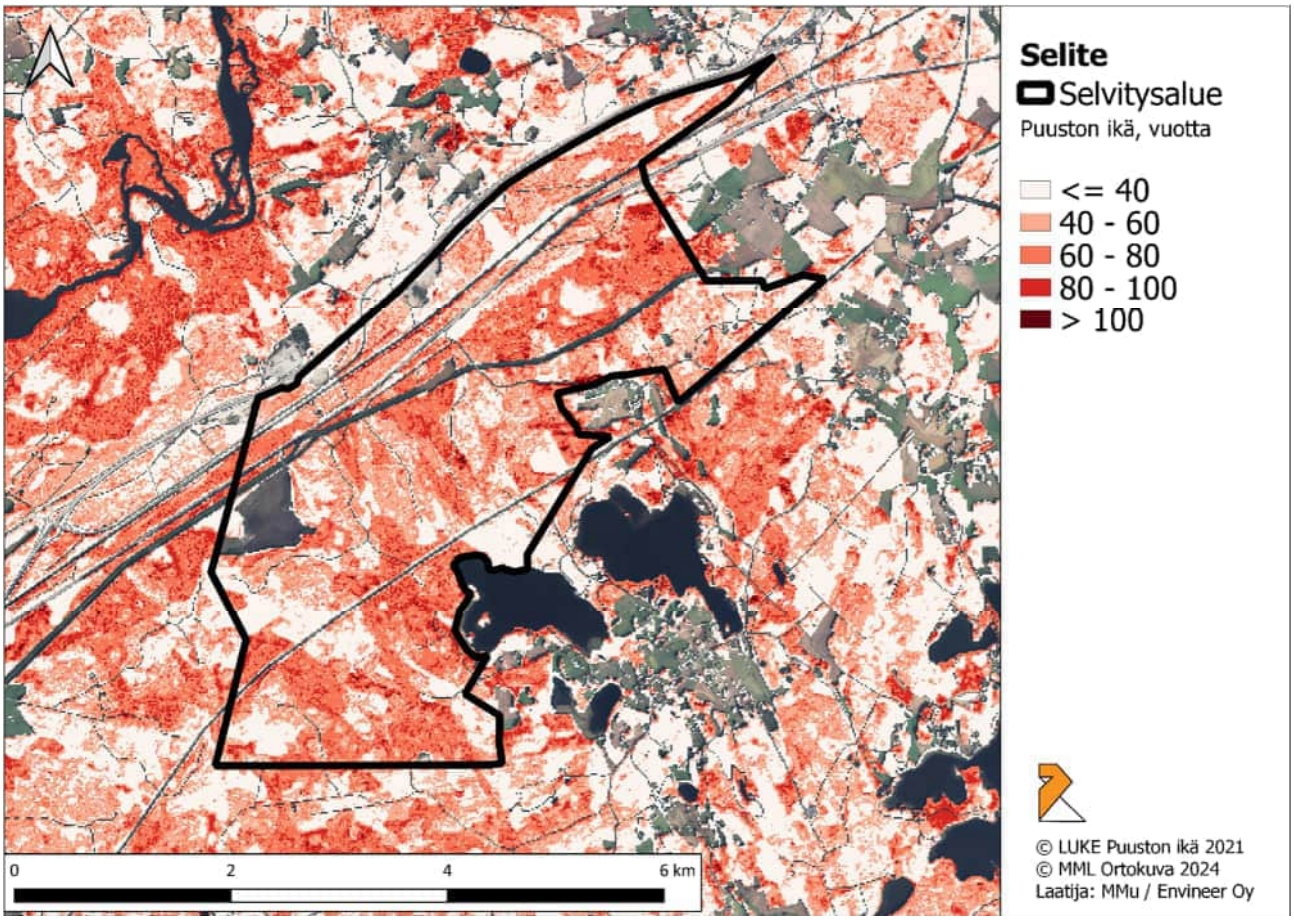


Kuva 3. Selvitysalueen monimuotoisuus.

Suomen ympäristökeskuksen ”Metsien monimuotoisuus” -aineisto (VMA 6 Lahopuupotentiaali – sakot + metsikön kytk + metsälajit + ML10§ + suojelualuekytkeytyvyys) ottaa muuttujina huomioon mm. kasvillisuusluokan, puulajin, puuston koon, metsien ja suojelualueiden (myös metsälakikohteiden) keskinäisen kytkeytyvyyden ja uhanalaisten metsälajien esiintymät. Mitä suurempi rasterin arvo on, sitä suurempi on alueen potentiaali monimuotoisuuden näkökulmasta. Kartassa korkeinta monimuotoisuutta kuvaa punainen ja matalinta sininen väri.

Aineiston perusteella selvitysalueen monimuotoisuus on parhaimmillaan kohtalaista (Kuva 3). Monimuotoisuusaineiston pohjatieto on vuodelta 2018 ja siksi osittain vanhentunutta. Esimerkiksi aineistossa monimuotoisina näkyvät metsät hankealueen keskivaiheilla on sittemmin hakattu.

Selvitysalueen puusto on iältään valtaosin 40–80-vuotiasta (Kuva 4). Yli 80-vuotiasta metsää alueella on hyvin vähän, ja osa aineistossa näkyvistä, iäkkäämmän puuston kohteista on kaadettu. Eniten järeää puustoa on säilynyt selvitysalueen eteläosissa.



Kuva 4. Hankealueen puusto on valtaosin iältään 40–80-vuotiasta.

3 LUONTOSELVITYKSET

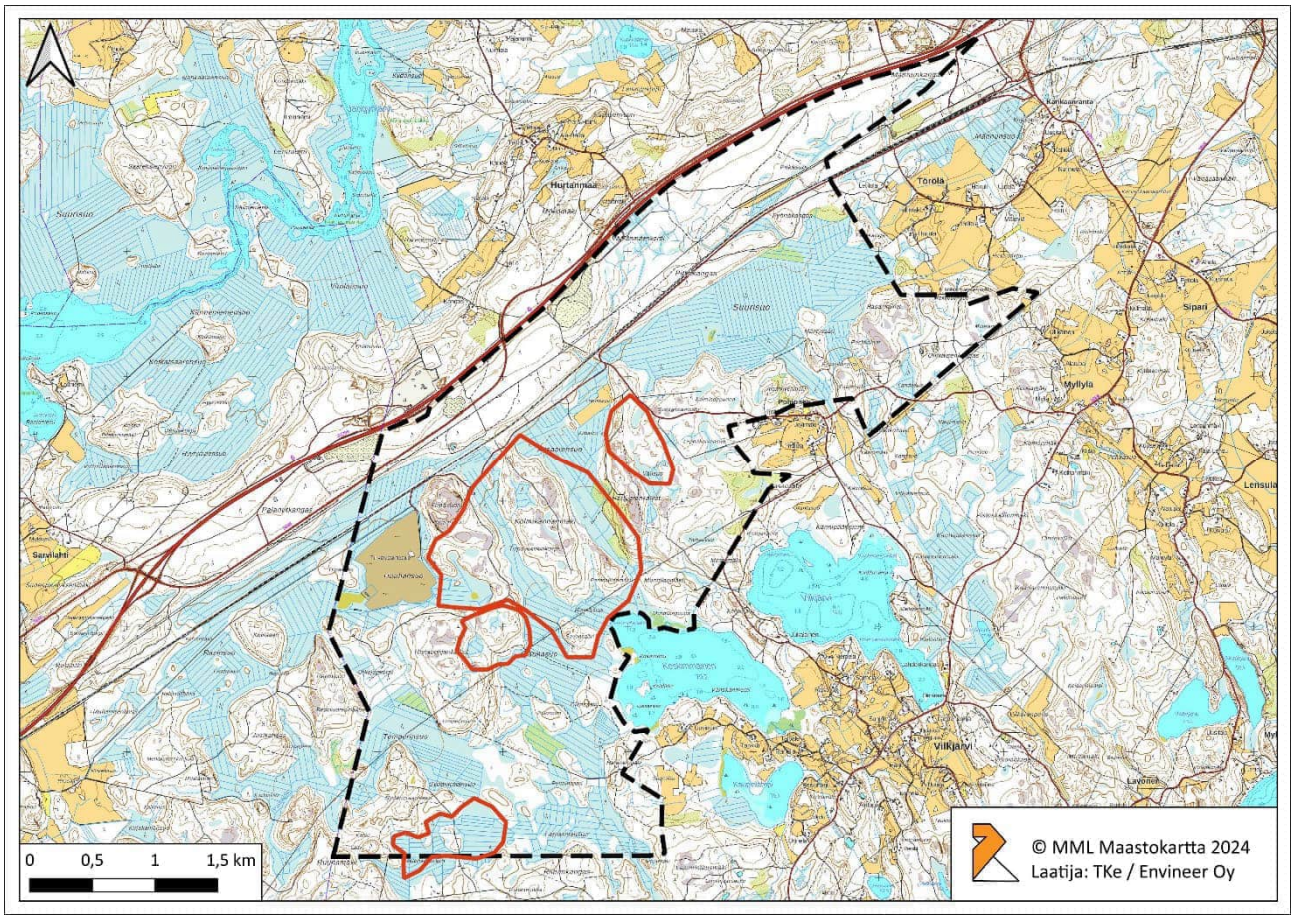
3.1 Linnusto

3.1.1 Pöllöt ja metso

Menetelmät

Maastotöiden ensimmäiset selvitettävät lajit olivat pöllöt maaliskuussa vuosina 2023 ja 2024 yhteensä kolmena yönä (8.–9.3.2023 klo 20:00-01:30, 15. – 16.3.2023 klo 21:00 – 01:30 ja 18. – 19.3.2024 klo 22:40 – 00:15) ja metsojen elinpiirin sekä mahdollisten soidinpaikkojen selvitys huhtikuun lopulla kahtena varhaisena aamuna (18.4.2023 klo 7:30 – 11:30 ja 28.4.2023 klo 6:00–12:00).

Selvitykset toteutettiin suositusten mukaisina vuoden- ja vuorokaudenaikoina. Pöllöjä havainnoitiin perinteisellä yökuuntelumenetelmällä kiertelemällä hankealueella ja sitä ympäröivillä autoteillä aina säännöllisesti pysähdellen. Metsoselvityksessä painotettiin havainnointia potentiaalisille metson tyypillisen elinympäristön alueille (Kuva 5). Metson soidinta etsittiin liikkuen metsissä rauhallisesti hiihtäen ja kuunnellen metson soidinääntelyä.



Kuva 5. Tarkistetut potentiaaliset metsokohteet.

Tulokset

Pöllöselvityksessä ei havaittu pöllöjä kumpanakaan vuotena. Luonnonvarakeskuksen seurannan mukaan Kaakkois-Suomessa oli vuonna 2023 vähän tai kohtalaisesti myyriä, millä on vaikutusta pöllöreviirien alueelliseen muodostumiseen (Luke 2023).

Metsoja etsittiin kahtena varhaisena aamuna hankealueelta (Kuva 5). Ensimmäisenä päivänä aamuhämärissä havaittiin tien reunasta puusta lentoon lehahtanut metso, ja sitä seuraamalla löydettiin myös muita metsoyksilöitä ja tehtiin havaintoja metson ulosteista ja ruokailualueista. Myöhemmin löydettiin myös kahden koiraan ja yhden naaraan soidin. Seuraavana kartoituspäivänä havainnointia suoritettiin myös muilla alueilla jo löydetyn soidinpaikan lisäksi. Soidinta ei havaittu enää myöhemmin, mutta paikalta löytyi joitakin höyhenkasoja ja taistelun merkkejä. Tarkat sijaintitiedot havainnoista ja metson soidinpaikasta on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa.

3.1.2 Pesimälinnusto

Menetelmät

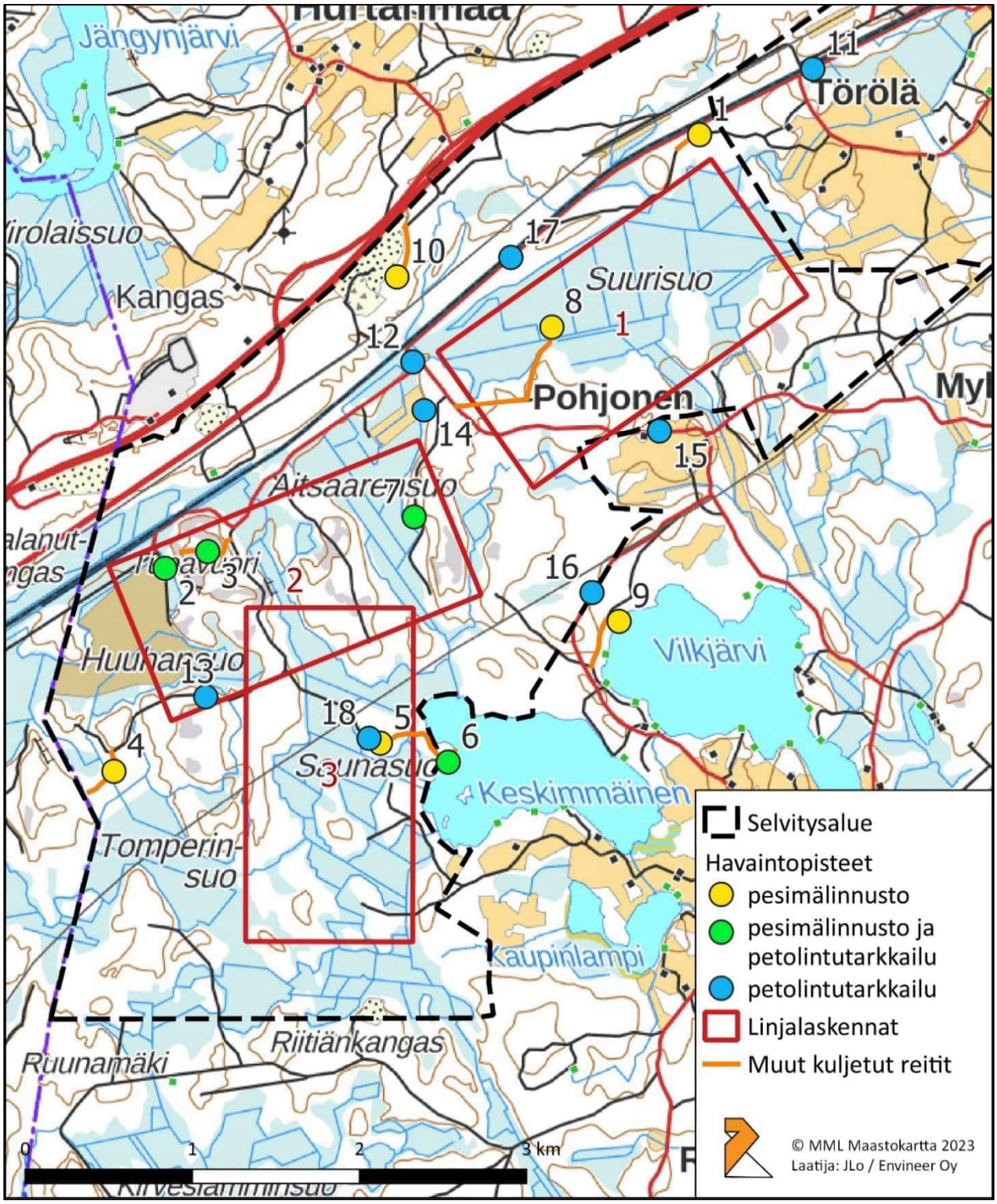
Pesimälinnuston selvityksessä menetelminä käytettiin sekä linjalaskentaa että sovellettua piste- ja kiertolaskentaa. Selvityksen pääasiallisena menetelmänä alueella toteutettiin 3 kuuden kilometrin pituista linjalaskentaa (Kuva 6), minkä tavoitteena oli saada yleiskuva selvitysalueella pesivistä lintulajeista sekä arvio selvitysalueen yleisten pesimälintulajien suhteellisista runsauksista. Sen sijaan linjalaskenta ei sovellu harvinaisten lajien tiheyksien laskentaan (Toivanen, 2021), vaikkakin laskennassa saadaan yksittäishavaintoja myös harvinaisemmista lajeista.

Linjalaskennassa noudatettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon ohjeistusta (Sirkiä, 2018). Linjalaskennassa kuljetaan ennalta määrättyä linjaa kävellen rauhallista tahtia ja merkiten ylös kaikki havaitut lintuyksilöt maastolomakkeelle. Havaitut linnut jaetaan etäisyyden mukaan joko 50 metriä leveälle pääsaralle tai sen ulkopuoliselle apusaralle, jotka yhdessä muodostavat tutkimussaran. Linjan alkupisteen takana tai päätepisteen edessä olevia lintuja ei lasketa mukaan. Suoritusajankohta on mielellään alkukesästä silloin, kun myöhäisimmätkin muuttajat ovat saapuneet, mutta lauluaktiivisuus ei ole vielä ehtinyt hiipua. Etelä-Suomessa paras ajankohta on toukokuun loppu – kesäkuun alkupuolisko. Laskenta suoritetaan aamulla lintujen ollessa aktiivisimmillaan, niin että laskenta päättyy mielellään ennen kello 9.00. Linjalaskennat tehtiin selvitysalueella 6.6. (linjat 1 ja 3) ja 20.6.2023 (linja 2) noin kello 3.30–8.50 välisenä aikana. Laskenta-aikana ei esiintynyt sateita tai voimakasta tuulta, jotka olisivat haitanneet havainnointia.

Linjalaskennan tuloksista lasketaan lintulajien tiheysarviot (paria/km^2) käyttämällä lajikohtaisia kuuluvuuskertoimia K, jotka perustuvat lajin havaittavuuteen (pää- ja apusarkahavaintojen suhde). Tiheys lasketaan kaavalla (tiheys = havaittu parimäärä * K / linjan pituus).

Piste- ja kiertolaskenta suoritettiin yhden päivän aikana, 25.5.2023, ja tarkoituksena oli täydentää linjalaskennoista saatuja tuloksia selvitysalueella pesivistä lintulajeista, erityisesti suojelullisesti huomionarvoisten lajien esiintymisestä (uhanalaiset ja silmälläpidettävät (Hyvärinen ym., 2019), alueellisesti uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä Suomen vastuulajit). Lintudirektiivin liitteessä I luetellut lajit ovat EU:n tärkeinä pitämiä lajeja, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityissuojelualueita (Mäkelä & Salo, 2021). Havainnointia tehtiin useilla tarkkailupisteillä ja niiden

ympäristössä eri puolilla selvitysaluetta (Kuva 6) painottaen linnustollisesti mahdollisesti mielenkiintoisia alueita, kuten vanhoja metsiä ja vesistöjä. Laskenta sisälsi kaikki selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä olevat vesistöt: isommat järvet Keskimmäisen ja Vilkjärven, Suurisuon Hakulilammen (piste 8), sekä lisäksi maa-aineksen ottopaikan alueen pohjoisosassa (piste 10). Havaintopaikkojen valinnassa hyödynnettiin Maanmittauslaitoksen ortokuvaa sekä muiden selvitysten maastohavaintoja. Lopulliset havaintopaikat valittiin maastossa. Havaintopisteissä viivyttiin 15–35 minuuttia kirjaten ylös kaikki havaitut lintulajit. Huomionarvoisia lintulajeja havainnoitiin myös havaintopisteiden ympäristössä siirryttäessä pisteeltä toiselle. Laskenta suoritettiin aamupäivällä noin kello 4.00–12.00 välisenä aikana. Lisäksi havaintoja pesimälinnustosta kirjattiin päiväpetolintutarkkailun yhteydessä. Selvityksessä tehdyistä huomionarvoisista lajihavainnoista merkittiin ylös tarkka sijainti.



Kuva 6. Pesimälinnuston selvityksen ja petolintutarkkailun havainnointipisteet ja reitit sekä lintujen linjalaskennat.

Lisäksi yhtenä yönä (21.–22.6.2023) selvitysalueella suoritettiin yölaulajien, lähinnä kehrääjän (*Caprimulgus europaeus*), kartoitusta pistelaskentatyyppisesti kuuntelemalla. Kehrääjät ovat aktiivisimmillaan lämpiminä ja tyyninä kesäöinä. Laskenta-aikana olosuhteet yölintujen laskentaan olivat hyvät. Yöaktiivisia lintuja havainnoitiin myös vuoden 2024 lepakkoselvityksen yhteydessä 13.–14.6. alueen itä- ja eteläosissa.

Tulokset

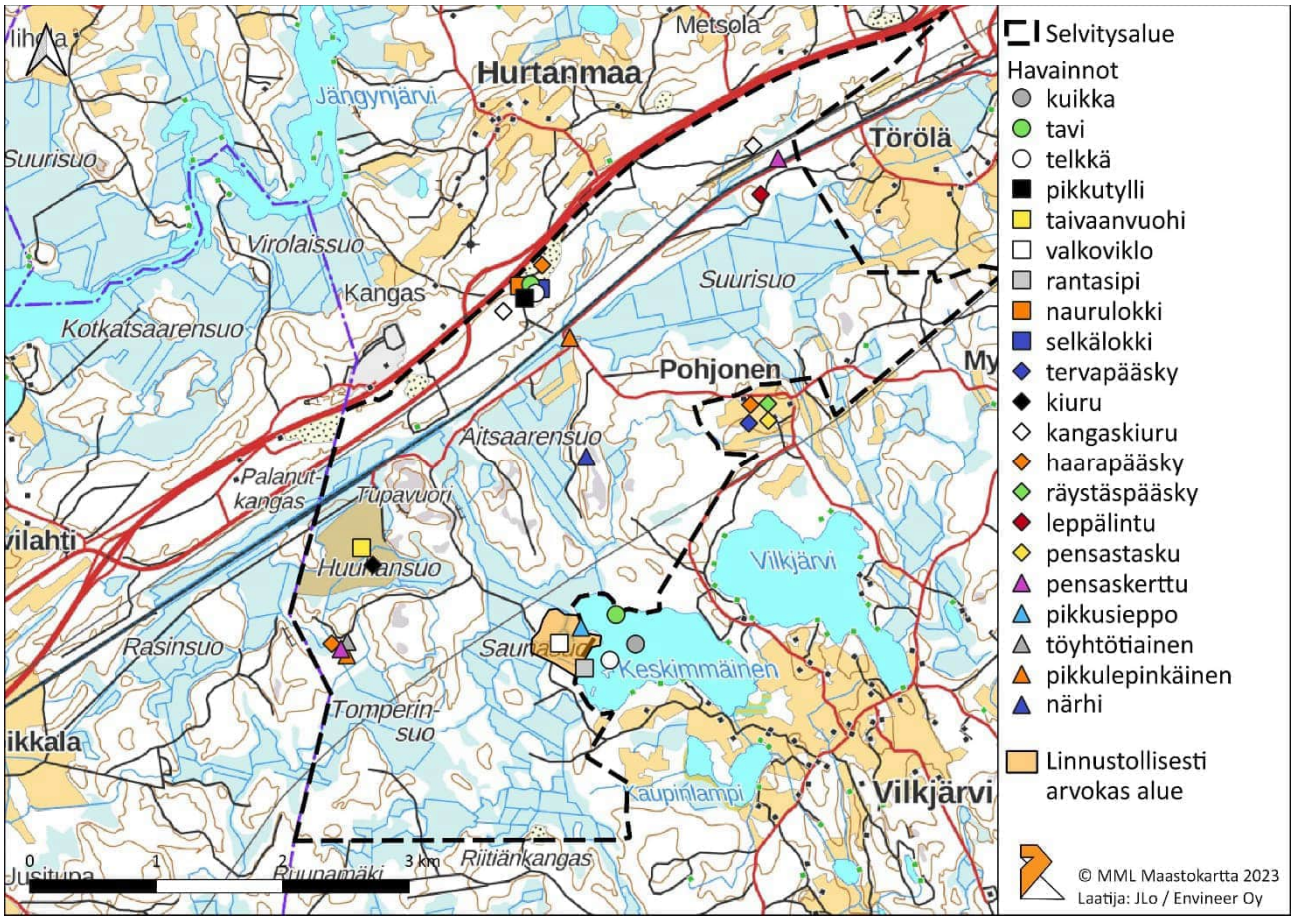
Pesimälinnuston piste- ja kiertolaskennassa havaittiin yhteensä 62 eri lintulajia, joista 3 on erittäin uhanalaisia (EN), 5 vaarantuneita (VU), 8 silmälläpidettäviä (NT), 8 lintudirektiivin liitteen I lajeja ja 8 Suomen vastuulajeja (Taulukko 1). Alueellisesti uhanalaisia lajeja ei havaittu. Havaituista pesimälinnuista suojelullisesti huomionarvoisten eli uhanalaisten, silmälläpidettävien, direktiivilajien sekä Suomen vastuulajien havainnot on ohilentäviä yksilöitä ja sensitiivisiä lajeja lukuun ottamatta merkitty karttaan (Kuva 7) ja esitetty alla:

- kuikka (LC, direktiivi): 1 pari Keskimmäisellä
- tavi (LC, vastuulaji): 1 koiras Keskimmäisellä ja maa-aineksenottopaikalla sekä 1 ylilento
- telkkä (LC, vastuulaji): 1 naaras Keskimmäisellä ja maa-aineksenottopaikalla
- pikkutylli (NT): 1 paikallinen maa-aineksenottopaikalla
- taivaanvuohi (NT): 1 reviiri Huuhansuon turvetuotantoalueella
- valkoviklo (NT, vastuulaji): 1 reviiri Saunasuolla
- rantasipi (LC, vastuulaji):
- naurulokki (VU): 2 paria maa-aineksenottopaikalla, mahdollinen pesintä
- selkälokki (EN, vastuulaji): 1 pari maa-aineksenottopaikalla, mahdollinen pesintä
- tervapääsky (EN): useita yksilöitä Pohjosen kylällä
- kiuru (NT): 1 reviiri Huuhansuon turvetuotantoalueella
- kangaskiuru (NT, direktiivi): 2 reviiriä
- haarapääsky (VU): havaintoja useista yksilöistä 3 eri paikassa
- räystäspääsky (EN): useita yksilöitä Pohjosen kylällä
- västäräkki (NT): 1 paikallinen maa-aineksenottopaikalla
- leppälintu (LC, vastuulaji): 1 reviiri
- pensastasku (VU): useita yksilöitä Pohjosen kylällä
- pensaskerttu (NT): 2 reviiriä
- pikkusieppo (LC, direktiivi): 2 reviiriä (havaittiin Keskimmäisen rannalla 25.5. sekä linjalaskennassa alueen eteläosassa 6.6.
- töyhtötiainen (VU): 1 pari 25.5. sekä useita pareja linjalaskennoissa
- pikkulepinkäinen (LC, direktiivi): 1 koiras Olkojankorvessa (piste 4) sekä lentopoikue (2 poikasta) Suurisuon länsipuolella
- närhi (NT): 1 pari

Lisäksi selvityksessä havaittiin muun muassa 100 muuttavaa valkoposkihanhea, 10 ylilentävää laulujoutsenta sekä 2 kurjen äänteleyä hankealueen pohjoispuolelta. Kalalokkeja havaittiin Keskimmäisellä 5 paria, Vilkjärvellä 3 paria, Huuhansuon turvetuotantoalueella 5 yksilöä sekä maa-aineksen ottopaikalla noin 30 yksilön parvi, josta vähintään osa oli pesiviä.

Sensitiivisistä lajeista havaittiin teeri (LC, direktiivi) ja pyy (VU, direktiivi), joita koskevat havainnot on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa. Teerellä on alueella soidin.

Alueelta tunnistettiin yksi linnustollisesti arvokas alue Keskimmäisen länsipuolelta (Kuva 7). Alueella havaittiin useita lintudirektiivin liitteen I lajeja ja muita vanhojen metsien lajeja, kuten pikkusieppo ja idänuunilintu.



Kuva 7. Pesimälinnuston piste- ja kiertolaskennoissa sekä petolintutarkkailun yhteydessä havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit (ei sensitiivisiä lajeja), sekä rajattu linnustollisesti arvokas alue.

Taulukko 1. Pesimälinnuston pistelaskennoissa ja petolintutarkkailun yhteydessä havaitut lajit, niiden suojelustatus sekä havaittu yksilömäärä. LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, liite I = lintudirektiivin liitteen I laji, v = Suomen vastuulaji. x = laji havaittu, yksilömäärä ei tiedossa.

Laji	Tieteellinen nimi	Suojelustatus	Havaintomäärä
kuikka	*Gavia arctica*	LC, liite I	2
laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	LC, liite I, v	10
sinisorsa	*Anas platyrhynchos*	LC	6
tavi	*Anas crecca*	LC, v	3
telkkä	*Bucephala clangula*	LC, v	2
teeri	*Tetrao tetrix*	LC, liite I, v	7
pyy	*Tetrastes bonasia*	VU, liite I	1
kurki	*Grus grus*	LC, liite I	2
pikkutylli	*Charadrius dubius*	NT	1
töyhtöhyyppä	*Vanellus vanellus*	LC	3
taivaanvuohi	*Gallinago gallinago*	NT	2
valkoviklo	*Tringa nebularia*	NT, v	1
metsäviklo	*Tringa ochropus*	LC	7
rantasipi	*Actitis hypoleucos*	LC, v	1
naurulokki	*Larus ridibundus*	VU	4
kalalokki	*Larus canus*	LC	53

selkälokki	*Larus fuscus*	EN, v	2
sepelkyyhky	*Columba palumbus*	LC	3
käki	*Cuculus canorus*	LC	6
tervapääsky	*Apus apus*	EN	x
käpytikka	*Dendrocopos major*	LC	2
kiuru	*Alauda arvensis*	NT	1
kangaskiuru	*Lullula arborea*	NT, liite I	2
haarapääsky	*Hirundo rustica*	VU	3
räystäspääsky	*Delichon urbicum*	EN	x
metsäkirvinen	*Anthus trivialis*	LC	16
niittykirvinen	*Anthus pratensis*	LC	1
västäräkki	*Motacilla alba*	NT	1
peukaloinen	*Troglodytes troglodytes*	LC	2
rautiainen	*Prunella modularis*	LC	3
punarinta	*Erithacus rubecula*	LC	1
leppälintu	*Phoenicurus phoenicurus*	LC, v	1
pensastasku	*Saxicola rubetra*	VU	x
räkättirastas	*Turdus pilaris*	LC	1
laulurastas	*Turdus philomelos*	LC	4
kulorastas	*Turdus viscivorus*	LC	6
mustarastas	*Turdus merula*	LC	3
hernekerttu	*Sylvia curruca*	LC	1
pensaskerttu	*Sylvia communis*	NT	2
mustapääkerttu	*Sylvia atricapilla*	LC	2
lehtokerttu	*Sylvia borin*	LC	1
idänuunilintu	*Phylloscopus trochiloides*	LC	1
sirittäjä	*Phylloscopus sibilatrix*	LC	1
tiltaltti	*Phylloscopus collybita*	LC	6
pajulintu	*Phylloscopus trochilus*	LC	11
hippiäinen	*Regulus regulus*	LC	1
harmaasieppo	*Muscicapa striata*	LC	3
kirjosieppo	*Ficedula hypoleuca*	LC	1
pikkusieppo	*Ficedula parva*	LC, liite I	1
töyhtötiainen	*Lophophanes cristatus*	VU	2
sinitiainen	*Cyanistes caeruleus*	LC	1
talitiainen	*Parus major*	LC	5
puukiipijä	*Certhia familiaris*	LC	1
pikkulepinkäinen	*Lanius collurio*	LC, liite I	5
närhi	*Garrulus glandarius*	NT	2
varis	*Corvus corone*	LC	1
korppi	*Corvus corax*	LC	5
peippo	*Fringilla coelebs*	LC	9
tikli	*Carduelis carduelis*	LC	2
vihervarpunen	*Carduelis spinus*	LC	8
käpylintulaji	*Loxia sp.*		2
keltasirkku	*Emberiza citrinella*	LC	1

Linjalaskennassa havaittiin yhteensä 52 lajia. Laskennan perusteella selvitysalueen metsälajiston keskimääräinen parimäärä on 143,34 paria neliökilometrillä (Taulukko 2), mikä on leveyspiirin

suhteen melko alhainen linnuston tiheys metsäalueilla. Parimäärä oli selvästi korkein eteläisimmällä linjalla (3). Linjan 2 alhaista parimäärää voi selittää suhteellisen myöhäinen laskenta-ajankohta (20.6.).

Linnusto on alueellisesti tyypillistä metsälajistoa, ja yleisimmät lajit ovat ns. metsien yleislajeja, kuten peippo (*Fringilla coelebs*), pajulintu (*Phylloscopus trochilus*), metsäkirvinen (*Anthus trivialis*) ja harmaasieppo (*Muscicapa striata*), tai havumetsiä suosivia lajeja, kuten hippiäinen (*Regulus regulus*) ja punarinta (*Erithacus rubecula*). Lisäksi laskennoissa tehtiin havaintoja muutamasta lehtimetsien lajista, joista yleisin on mustarastas. Uhanalaisista lajeista havaittiin töyhtötiaisia (*Lophophanes cristatus*), hömötiaisia (*Poecile montanus*) sekä yksi pensastasku (*Saxicola rubetra*).

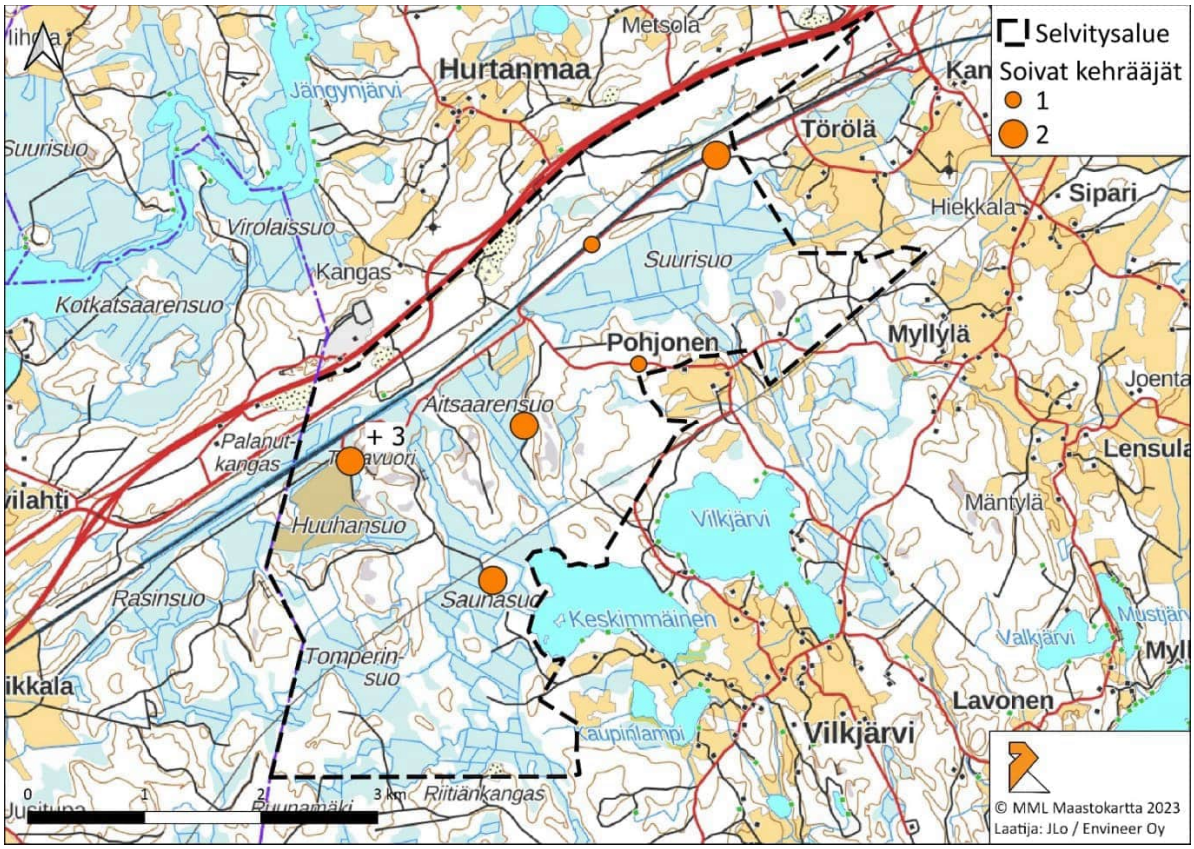
Taulukko 2. Linjalaskennan tulokset. K = kuuluvuuskerroin. Tiheysarvio on sitä luotettavampi, mitä enemmän lajista on havaintoja. Kuuluvuuskertoimet: Rajasärkkä 2004, liite 2

Laji		Tutkimussaran parimäärä				K	Paria/km²
		linja 1	linja 2	linja 3	yhteensä		
tavi				1	1	-	
metso				1	1	14,068	0,78
teeri	(-15.6.)	2			4	2,437	1,00
	(16.6.-)		2			6,559	
töyhtöhyyppä			2		2	1,813	0,20
valkoviklo			3	1	4	1,151	0,26
metsäviklo		2	1	3	6	1,947	0,65
kalalokki			3	1	4	-	
sepelkyyhky		6	3	4	13	1,67	1,21
käki		8	4	12	24	0,532	0,71
kehrääjä		1			1	-	-
palokärki				1	1	0,956	0,05
käpytikka		2	1	5	8	3,958	1,76
kiuru			1	1	2	2,258	0,25
metsäkirvinen		20	21	40	81	2,785	12,53
niittykirvinen			5		5	4,948	1,37
västäräkki		2	2		4	6,653	1,48
peukaloinen		6	3	2	11	3,652	2,23
rautiainen		3	5	7	15	3,623	3,02
punarinta		4	5	17	26	4,25	6,14
leppälintu		1		2	3	2,516	0,42
pensastasku				1	1	4,113	0,23
punakylkirastas				2	2	3,509	0,39
räkättirastas		2		1	3	6,076	1,01
laulurastas		5	3	6	14	2,597	2,02
kulorastas		4	5	6	15	2,197	1,83
mustarastas		6	5	5	16	5,034	4,47
hernekerttu		2			2	4,197	0,47
pensaskerttu		1	2		3	5,473	0,91
mustapääkerttu		2		2	4	5,232	1,16
lehtokerttu		3	2	6	11	3,898	2,38
idänuunilintu				1	1	5,08	0,28
sirittäjä		1	1	2	4	4,525	1,01

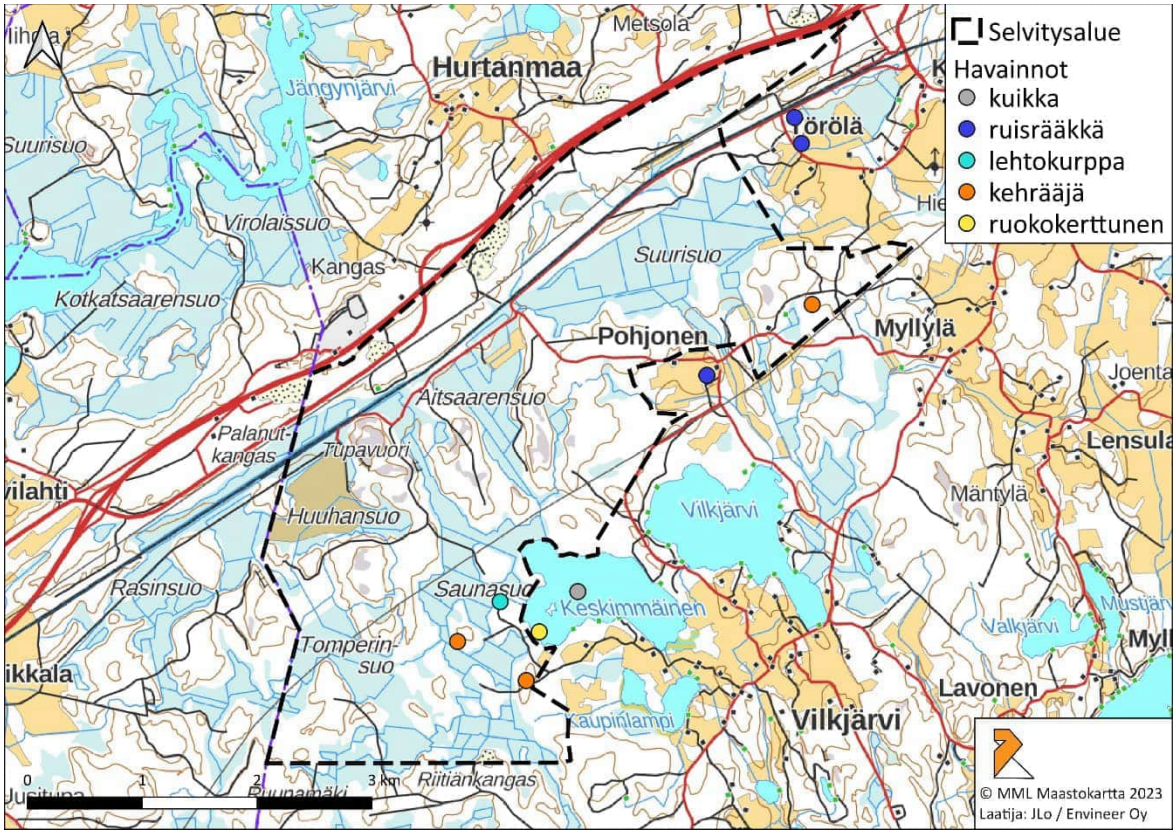
tiltaltti	6	10	8	24	2,967	3,96
pajulintu	24	11	50	85	3,057	14,44
hippiäinen	2	4	12	18	7,091	7,09
harmaasieppo	4		15	19	9,021	9,52
kirjosieppo		1	4	5	3,95	1,10
pikkusieppo			2	2	4,381	0,49
hömötiainen	3	1	1	5	6,627	1,84
töyhtötiainen	3	4	3	10	8,11	4,51
sinitiainen	1			1	8,831	0,49
talitiainen	7	6	6	19	5,607	5,92
puukiipijä	2	3	3	8	7,882	3,50
närhi	2		1	3	6,684	1,11
harakka	2			2	2,953	0,33
varis	2			2	1,263	0,14
peippo	35	42	65	142	3,856	30,42
vihervarpunen	11	6	11	28	3,151	4,90
pikkukäpylintu			3	3	5,113	0,85
käpylintulaji	8	5		13	1,079	0,78
punatulkku	1		1	2	3,796	0,42
keltasirkku	2	3	2	7	3,373	1,31
yhteensä	198	175	317	690		143,34

Yölaulajien kuuntelussa 2023 havaittiin soidinääntelevіä kehrääjiä (*Caprimulgus europaeus*, LC, direktiivilaji) yhteensä 10 yksilöä (Kuva 8). Lisäksi Huuhansuon turvetuotantoalueella tehtiin näkö- tai äänihavainto kolmesta muusta yksilöstä. Muita lajeja ei tarkkailun aikana havaittu.

Vuoden 2024 lepakkokartoituksen yhteydessä suoritetussa yökuuntelussa havaittiin soidinääntelevinä kolme kehrääjää, kolme ruisrääkkää (*Crex crex*, LC, direktiivi) sekä kuikka (*Gavia arctica*, LC, direktiivi), lehtokurppa (*Scolopax rusticola*, LC) ja ruokokerttunen (*Acrocephalus schoenobaenus*, NT) (Kuva 9).



Kuva 8. Soidinääntelevien kehrääjien lukumäärä kuuntelupisteissä 2023. Huuhansuon pisteessä havaittiin lisäksi 3 muuta yksilöä.



Kuva 9. Vuoden 2024 yökuuntelun havainnot.

3.1.3 Päiväpetolinnut

Petolinnut ovat hyviä indikaattoreita ympäristön tilaa arvioidessa, sillä ravintoketjujen huipulla ne reagoivat herkästi ympäristönmuutoksiin (Mäkelä & Salo, 2021). Päiväpetolintujen esiintymistä seurattiin yhtenä päivänä, 12.7.2023 kello 8.35–16.15 välisenä aikana. Ajankohta sijoittuu poikasten ruokinta-aikaan sekä vuorokaudenaikaan, jolloin petolinnut ovat eniten liikkeellä. Petolintutarkkailua tehtiin hyviltä näköalapaikoilta selvitysalueen ilmatilaa havainnoiden (Kuva 6). Sää oli tarkkailuun hyvin sopiva, poutainen, melko selkeä ja lämmin.

Selvityksessä tehtiin havaintoja kolmesta petolintulajista, kanahaukasta, ruskosuohaukasta ja tuulihaukasta. Kanahaukalla havaittiin myös pesä selvitysalueella. Kaikki petolintuhavainnot on esitetty tarkemmin vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa.

Selvitysalueella on laji.fi-aineiston perusteella pesinyt sääksi viimeksi vuonna 2004. Kyseisellä kohteella on sääksen tekopesä, jossa ei vuonna 2024 ollut lainkaan pesämateriaalia. Sääksestä ei tehty havaintoja selvitysten yhteydessä.

3.2 Lepakot

Ekologia ja suojelu

Suomessa on tavattu 14 lepakkolajia, joista vain osa lisääntyy Suomessa ja osasta on vain yksittäishavaintoja. Ne ovat yöaktiivisia hyönteissyöjiä, jotka viettävät talven horroksessa. Loppukeväällä/alkukesästä ne siirtyvät kesäisille elinalueilleen, joissa lisääntyvät naaraat muodostavat yhdyskuntia. Loppukesästä yhdyskunnat hajoavat poikasten aikuistuessa ja lepakoita voi havaita lähes kaikkialta. Päiväpiilot sijaitsevat usein rakennuksissa tai luontaisissa koloissa (kallion-, puun- ja kaarnankolot). Lepakot saalistavat usein erityyppisillä vesistöillä ja myös metsät ovat tärkeitä ruokailualueita. Lepakot suosivat pienipiirteisiä, monimuotoisia ja luonnonmukaisia alueita. Sen sijaan laajat, yhtä elinympäristötyyppiä sisältävät alueet, kuten talousmetsät, soveltuvat lepakoille heikommin.

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakot kuuluvat Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä. Lisäksi kaikki lepakkolajit ovat luonnonsuojelulain [78§] nojalla rauhoitettuja koko maassa. Luontodirektiivin tavoitteena on sen piiriin kuuluvien lajien suojelun tason säilyminen suotuisana tai suojelutason suotuisaksi saattaminen. Suomessa yleisesti esiintyvät lepakkolajit ovat viimeisimmän uhanalaisuusarvioinnin (2019) mukaan elinvoimaisia (LC). Poikkeuksena ripsisiippa (*Myotis nattereri*), joka on erittäin uhanalainen (EN) ja pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*), joka on vaarantunut (VU).

Menetelmät

Lepakkokartoitukset tehdään hyödyntäen lepakkodetektoria, joka muuttaa lepakoiden äänten ihmiskorvin kuultavaksi. Lajit ovat usein erotettavissa toisistaan äänen perusteella. Kartoitus voidaan tehdä joko aktiivimenetelmällä, jossa kartoittaja kulkee selvitysalueella tai passiivimenetelmällä, jossa passiividetektori jätetään maastoon havainnoimaan ohilentäviä lepakoita pidemmäksi aikaa.

Tässä kartoituksessa menetelminä käytettiin sekä aktiivi- että passiivikartoitusta. Aktiivikartoituksessa selvitysalueen metsäteitä kuljettiin kävellen tai autolla kävelyvauhtia, ja laitteena käytettiin älypuhelimeen liitettävää ultraäänimoduulia (Wildlife Acoustics Echo Meter Touch 2 Pro). Aktiivikartoitusta tehtiin kaikilla selvitysalueen metsäteillä sekä Saunasuon polkurilla. Vuonna 2023 kartoitusta tehtiin elokuussa kolmena iltana/yönä, 9.–10.8., 14.–15.8. ja 16.–17.8.2023. Passiivikartoitusta tehtiin tunnetulla lepakkokohteella, Tupavuoren luolan kohdalla, neljän yön ajan 9.-13.8.2023. Passiiviseurantaan käytettiin Wildlife Acoustics Mini Bat –passiividetektoria.

Aktiivikartoituksen ajankohtina sää oli tyyni, selkeä tai puolipilvinen ja lämpötila alimmillaan noin 10°C. Myös passiivikartoitusjakson aikana sää oli poutainen ja lämmin (alimmillaan noin 16°C) sekä tuuli enimmäkseen heikkoa. Sään arvioidaan olleen sopiva lepakoiden esiintyvyyden selvittämiseen.

Vuonna 2024 aktiivikartoitusta täydennettiin muutamalla lepakoille tärkeäksi arvioiduilla kohteilla alueen etelä- ja itäosissa yhtenä yönä lepakoiden lisääntymisaikaan 13.–14.6.2024 klo 22.55–2.00. Alueiden rakennukset kierrettiin läpi havainnoiden suoria ja epäsuoria merkkejä lepakoiden päiväpiiloista. Lämpötila laski melko alhaiseksi 10:stä 5 asteeseen, mutta muuten sää oli hyvä (selkeä ja tyyni).

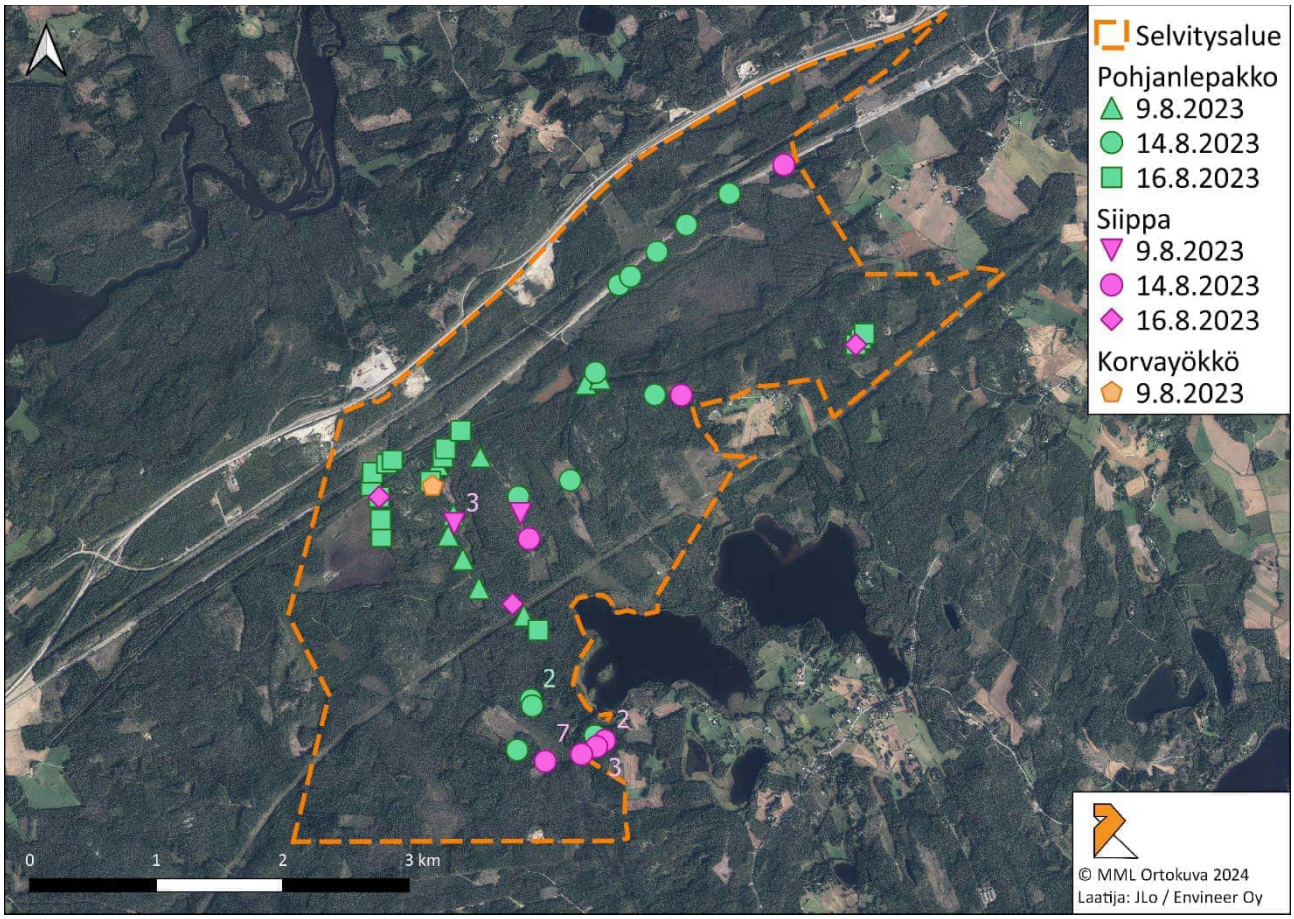
Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjeiden (2023) mukaan selvityksen perusteella rajattavat kohteet luokitellaan kolmeen luokkaan:

- Luokka I: Lainsäädännöllä suojellut kohteet. Lisääntymis- tai levähdyspaikka sekä sen käytölle kriittiset yhteydet. Hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulain nojalla kielletty.
- Luokka II: Erityisen tärkeät kohteet. Kyseessä on ravintoa tarjoava alue, mahdollinen tai todettu tärkeä siirtymäreitti tai näiden yhdistelmä.
- Luokka III: Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon.

Tulokset

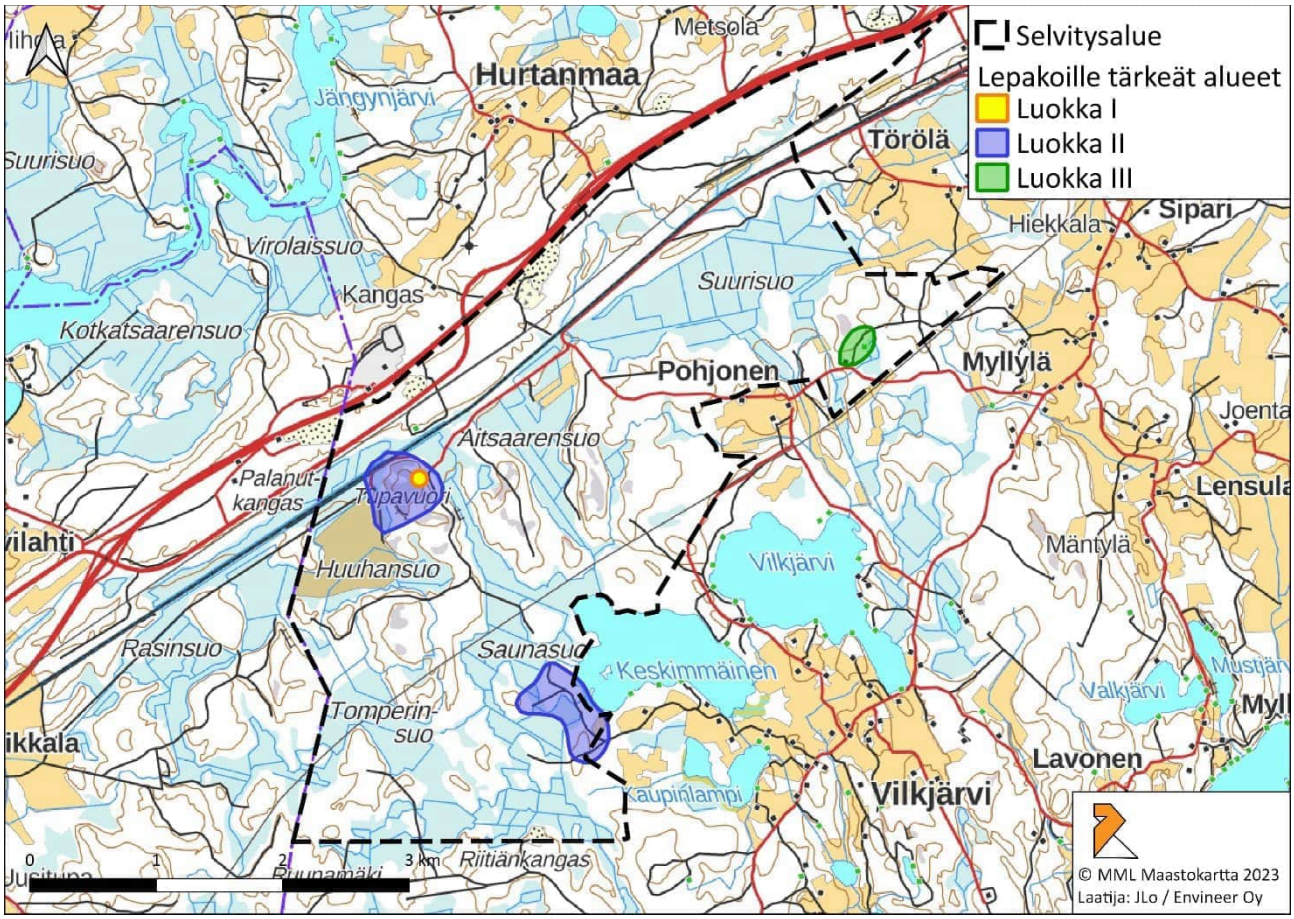
Vuoden 2023 aktiivikartoituksessa havaittiin runsaasti pohjanlepakoita ja siippoja, sekä lisäksi yksi korvayökkö (Kuva 10). Eri siippalajien erottaminen toisistaan äänen perusteella on tulkinnanvaraista, joten sitä ei ole tässä selvityksessä tehty. Todennäköisesti alueella kuitenkin esiintyy viiksisiippoja ja isoviiksisiippoja, sekä vesi- ja lampisiippoja.

Eniten havaintoja tehtiin Tupavuoren ympäristössä sekä selvitysalueen eteläosassa Keskimmäisen lounaispuolella. Tuloksia tulkittaessa on muistettava, että havaintomäärä ei ole sama kuin yksilömäärä, koska sama lepakkoyksilö voidaan havaita useamman kerran.



Kuva 10. Aktiivikartoituksessa 2023 havaitut lepakot. Useamman kuin yhden yksilön havaintopisteissä on ilmoitettu lukumäärä.

Vuoden 2023 havaintojen perusteella selvitysalueelta rajattiin neljä lepakoille tärkeää aluetta, joista yksi on luokiteltu luokkaan I (lainsäädännöllä suojellut kohteet), kaksi luokkaan II (erityisen tärkeät kohteet) ja yksi luokkaan III (monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet) (Kuva 11). Lepakoita havaittiin yleisesti myös muualla selvitysalueella, mutta havainnot olivat enemmän yksittäisiä ja satunnaisia. Luokan III alueella tehtiin havaintoja muutamasta saalistavasta pohjanlepakosta ja yhdestä siipasta vuonna 2023, ja alueella sijaitsee neljä rakennusta, jotka voivat toimia päiväpiiloina. Vuonna 2024 alue kartoitettiin uudemman kerran, tarkistaen myös alueen rakennukset. Lepakoista ei tehty havaintoja toisella kartoituskerralla, eikä rakennuksissa havaittu lepakoiden jätöksiä tai muita merkkejä päiväpiiloista.



Kuva 11. Lepakkokartoitusten perusteella rajatut lepakoille tärkeät alueet ja niiden luokittelu.

Tupavuoren passiivikartoituksen tulokset on esitetty taulukossa (Taulukko 3). Passiividetektorin tallentamat äänitteet sisälsivät runsaasti lepakoiden ääniä, 47–85 lepakkoa yötä kohden. Suurin osa lepakkohavainnoista koski pohjanlepakkoa, mutta myös siippahavaintoja oli kohtalaisesti sisältäen sekä viiksi/isoviiksisiippoja että vesi/lampisiippoja. Lepakoiden ääniä tallentui tasaisesti pitkin yötä ja myös heti alkuyöstä, mikä kertoo luolan suuresta merkityksestä lepakoille. Runsaan lepakkoaktiivisuuden perusteella luola määritettiin lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikaksi (luokka I). Tupavuoren luolan lähiympäristö on aktiivi- ja passiivikartoituksen perusteella lepakoille tärkeää saalistusaluetta, joten se rajattiin luokan II alueeksi.

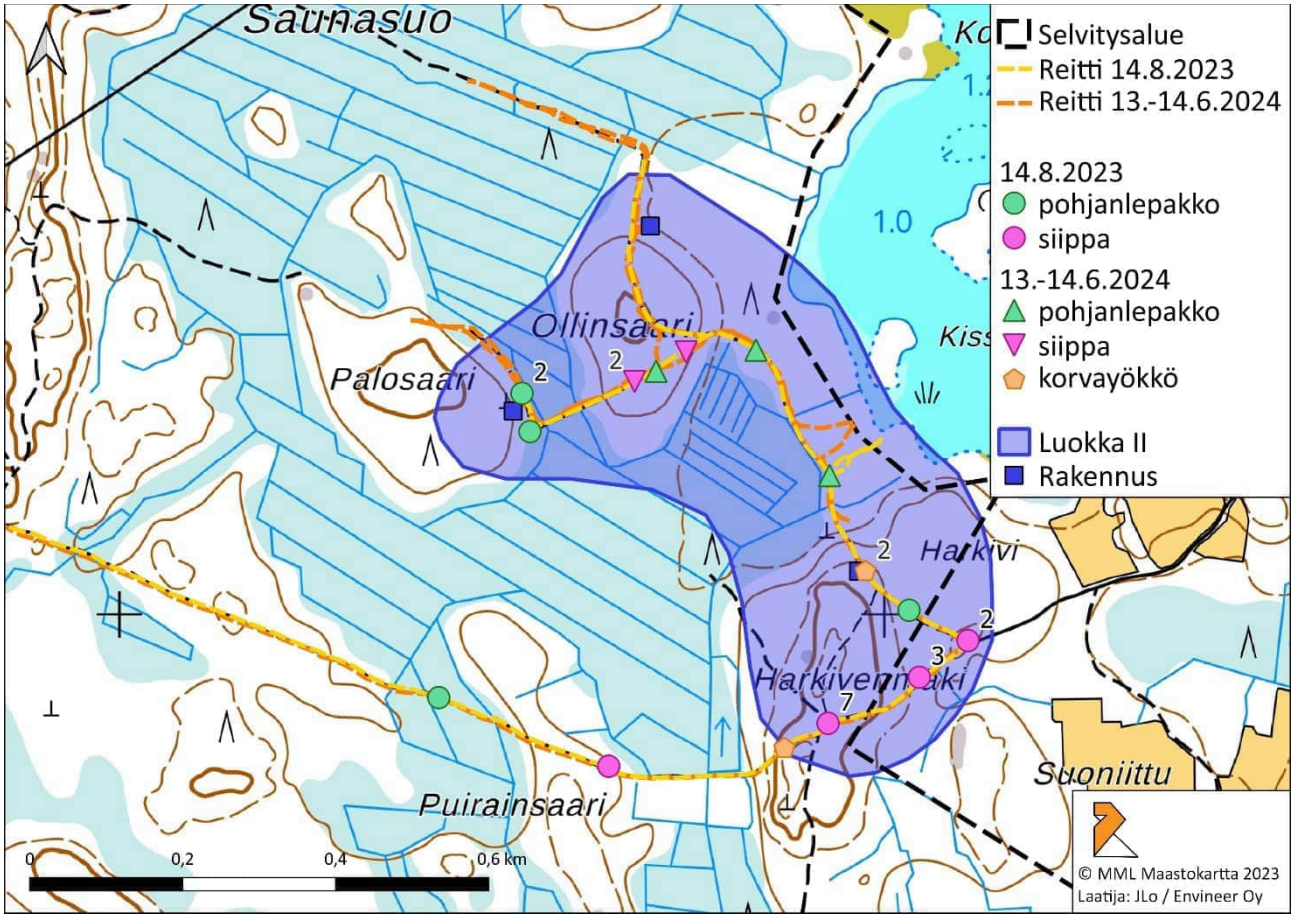
Taulukko 3. Tupavuoren lepakoiden passiivikartoituksen tulokset.

Laji/ lajiryhmä	9.–10.8.	10.–11.8.	11.–12.8.	12.–13.8.	Yhteensä
pohjanlepakko	52	57	46	23	178
siippalaji	28	16	10	23	77
määrittämätön	5	2		1	8
yhteensä	85	75	56	47	263

Selvitysalueen eteläosassa rajattiin luokan II alue (Palosaari-Ollinsaari-Harkivenmäki) (Kuva 12). Luokittelun perusteena on lepakoiden suuri havaintomäärä ja lajisto (vuonna 2023 4 pohjanlepakkoa ja 12 siippaa) sekä lepakoille soveltuva monimuotoinen elinympäristö. Lisäksi alueella on useita rakennuksia (Kuva 13) ja rakennusmateriaalikasoja, jotka voivat toimia lepakoiden päiväpiiloina tai lisääntymispaikkoina. Lepakkohavainnot tehtiin alkuyöstä, joten lepakoiden

päiväpiilot sijainnevat lähellä havaintopaikkaa. Esimerkiksi Palosaaren rakennuksen vieressä havaittiin pohjanlepakoita iltahämärän aikaan, ja siippahavainnot ajoittuivat ajankohtaan, jolloin siipat tavallisesti lähtevät päiväpiiloistaan. Rajatun alueen eteläosan metsätie toimii mahdollisesti tärkeänä siippojen siirtymäreittinä päiväpiilojen ja ruokailualueiden välillä.

Vuoden 2024 täydentävissä kartoituksissa hankealueen eteläosan lepakoille tärkeä alue kartoitettiin uudemman kerran kesäkuussa alkuyöstä, lepakoiden lisääntymisaikaan, jotta saataisiin parempi kuva alueen merkityksestä lepakoille. Havaintoja kertyi yhteensä 9 (3 pohjanlepakkoa, 3 siippaa, 3 korvayökköä), joista moni koski saalistavaa yksilöä. Havainnot antavat lisävahvistusta edellisen vuoden tuloksille, jonka mukaan alue on lepakoille tärkeä saalistusalue. Alueen kolmen rakennuksen ulkorakenteet käytiin läpi, mutta lepakoiden päiväpiiloihin viittaavia jälkiä (esim. jätöksiä) ei havaittu. Havainnot kahdesta korvayököstä sijoittuvat rakennuksen viereen, mutta pimeyden takia ei voitu varmistaa, oliko kyse rakennuksesta poistuvista yksilöistä.



Kuva 12. Selvitysalueen eteläosassa lepakkokartoituksessa kuljetut reitit, tehdyt lepakkohavainnot, rajattu lepakoille tärkeä alue (luokka II) sekä alueella sijaitsevat rakennukset.



Kuva 13. Lepakoiden tärkeällä ruokailualueella sijaitseva rakennus.

3.3 Viitasammakko

Ekologia ja suojelu

Viitasammakon (*Rana arvalis*) elinympäristöjä ovat vesistöjen rannat, suot ja erilaiset pienvedet, kuten lammikot ja ojat. Vesistöjen lisäksi elinympäristöihin kuuluvat läheiset maa-alueet, kuten metsät, kosteikot ja kosteat niityt (Saarikivi 2017). Viitasammakko viettää talven horroksessa vesialueiden pohjamutiin ja mahdollisesti myös maahan kaivautuneena. Talvehtiminen päättyy keväällä jäiden lähdettyä. Soidinmenojen ja lisääntymisen jälkeen viitasammakot nousevat maaelinympäristöön ja liikkuvat siellä vaihtelevan kokoisilla alueilla. Paikkauskollisena viitasammakko pysyttelee mielellään pienellä alueella, mikäli ruokaa ja suojaa on tarjolla. Viitasammakon levinneisyys painottuu Suomen etelä- ja keskiosiin, mutta havaintoja on koko maasta tunturialueita lukuun ottamatta.

Viitasammakko kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Sen lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Se on myös koko maassa rauhoitettu luonnonsuojelulain [69§] nojalla. Viimeisimmän uhanalaisuusarvion (Hyvärinen 2019) mukaan viitasammakko on arvioitu elinvoimaiseksi (LC).

Ympäristöministeriön oppaassa (Nieminen & Ahola 2017) viitasammakon lisääntymispaikoiksi määritellään seuraaviin tarkoituksiin käytetyt alueet: parinmuodostus (soidinpaikat), parittelu, kuteminen ja poikasten kehittyminen. Levähdyspaikkoja puolestaan käytetään lämmönsäätelykäyttäytymiseen, lepäämiseen ja toipumiseen, piiloutumiseen ja suojautumiseen sekä syvempään lepoon, kuten horrostamiseen.

Menetelmät

Viitasammakon esiintyminen selvitetään lajin lisääntymisaikana sopivien sääolosuhteiden vallitessa (tyyni ja vuodenaikaan nähden lämmin ajankohta). Tällöin viitasammakko on helppo tunnistaa koiraan soidinäänen perusteella, joka muistuttaa haukuntaa tai pulputusta. Soidinhavaintojen perusteella pystytään myös suoraan määrittämään lajin suojeltava lisääntymisalue. Lajin kutukausi kestää joitakin vuorokausia ja ajoittuu Etelä-Suomessa tavallisesti huhtikuun loppupuolelta toukokuun puoliväliin, kevään etenemisen mukaan. Selvityksen oikea-aikaisuus on ensiarvoisen tärkeää, sillä kutukausi saattaa joinain vuosina jäädä lyhyeksi esimerkiksi kolean sään vuoksi. Oikean ajankohdan löytämiseksi seurattiin aktiivisesti säätietoja sekä laji.fi havaintopalvelun havaintoja.

Viitasammakkokartoituksessa noudatettiin Ympäristöministeriön (Nieminen & Ahola, 2017) inventointiohjetta. Maastossa kirjattiin ylös kellonaika, kuuntelun kesto, sääolosuhteet sekä havaittujen sammakoiden arvioitu sijainti ja lukumäärä.

Selvitysajankohdan luotettavuus

Selvitysajankohdan sääolosuhteet olivat vaihtelevat (Taulukko 4). Selvitys aloitettiin vapun jälkeen 3.5.2023. Selvitystä haittasivat ajoittaiset saderintamat ja melko viileä sää. Huonoista olosuhteista huolimatta viitasammakosta saatiin havainto Huuhansuon turvetuotantoalueen laskeutusaltaasta. Seuraavana päivänä lämpötila laski lähelle nollaa ja heikot sateet tulivat alas lumena, joten selvityksen jatkaminen siirtyi seuraavalle viikolle. 8.-9.5.2023 vallinnut poutasää soveltui selvitykseen erinomaisesti ja viitasammakoista saatiin useita havaintoja.

Taulukko 4. Sääolosuhteet viitasammakkoselvityksen aikana.

Päivä	Aika	Lämpötila °C	Tuulisuus m/s	Pilvisyys
3.5.2023	17:45 – 20:45	+8 – +6	W3 – W2	Pilvistä, ajoittaista sadetta
8.5.2023	15:45 – 23:30	+13 – +7	SW4 – SW3	Selkeää poutaa – puolipilvistä poutaa
9.5.2023	15:00 – 22:15	+14 – +12	SW4	Melko pilvistä, poutaa

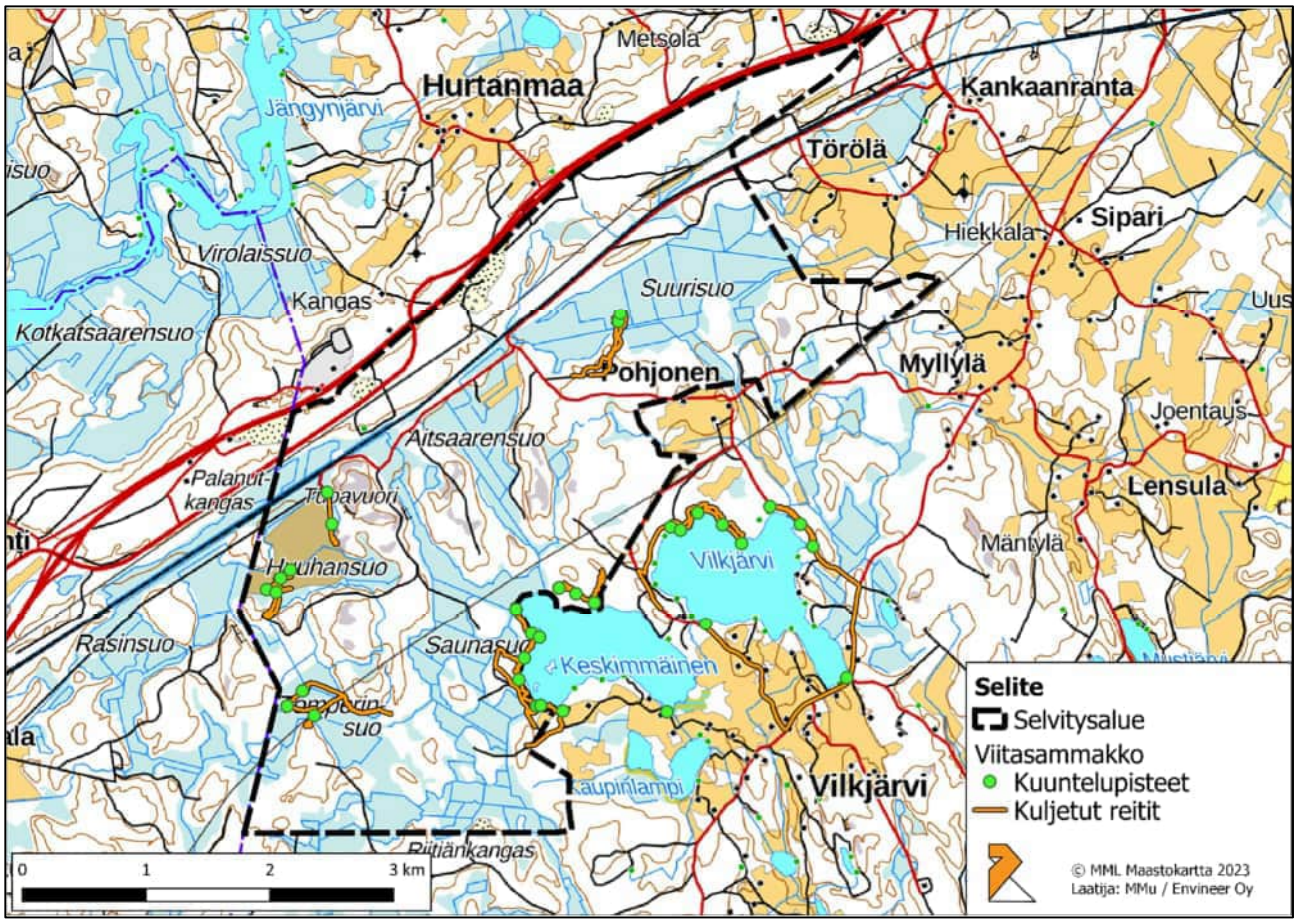
Viitasammakkoselvitystä täydennettiin 6.5.2024. Ojitetut suot voivat soveltua viitasammakoiden elinympäristöiksi, mutta niitä ei ensimmäisellä kartoituskerralla huomioitu. Hankealueella on huomattavan paljon ojitettuja soita, joten selvitys kohdennettiin Suurisuolle, joka on suunnitelmissa keskeisintä rakennettavaa aluetta ja Saunasuolle, jonne Keskimmäisellä havaituilla viitasammakoilla on parhaimmat edellytykset levittäytyä. Selvityksen ajankohta ja sääolosuhteet on esitetty alla (Taulukko 5).

Taulukko 5 Sääolosuhteet vuoden 2024 viitasammakkoselvityksen aikana.

Päivä	Aika	Lämpötila °C	Tuulisuus m/s	Pilvisyys
6.5.2024	20:30 – 00:00	+5 – +2	NE2 – N1	Pilvistä ja poutaa

Tulokset

Vuoden 2023 selvityksessä huomioitiin Huuhansuon turvetuotantoalueen laskeutusaltaat ja muut vesimuodostumat, järvien rannat ja Suurisuolla sijaitseva Hakulilampi. Lisäksi huomioitiin alueen isoimpia ojia. Kuljetut reitit ja kuuntelupisteet on esitetty kuvassa (Kuva 14).

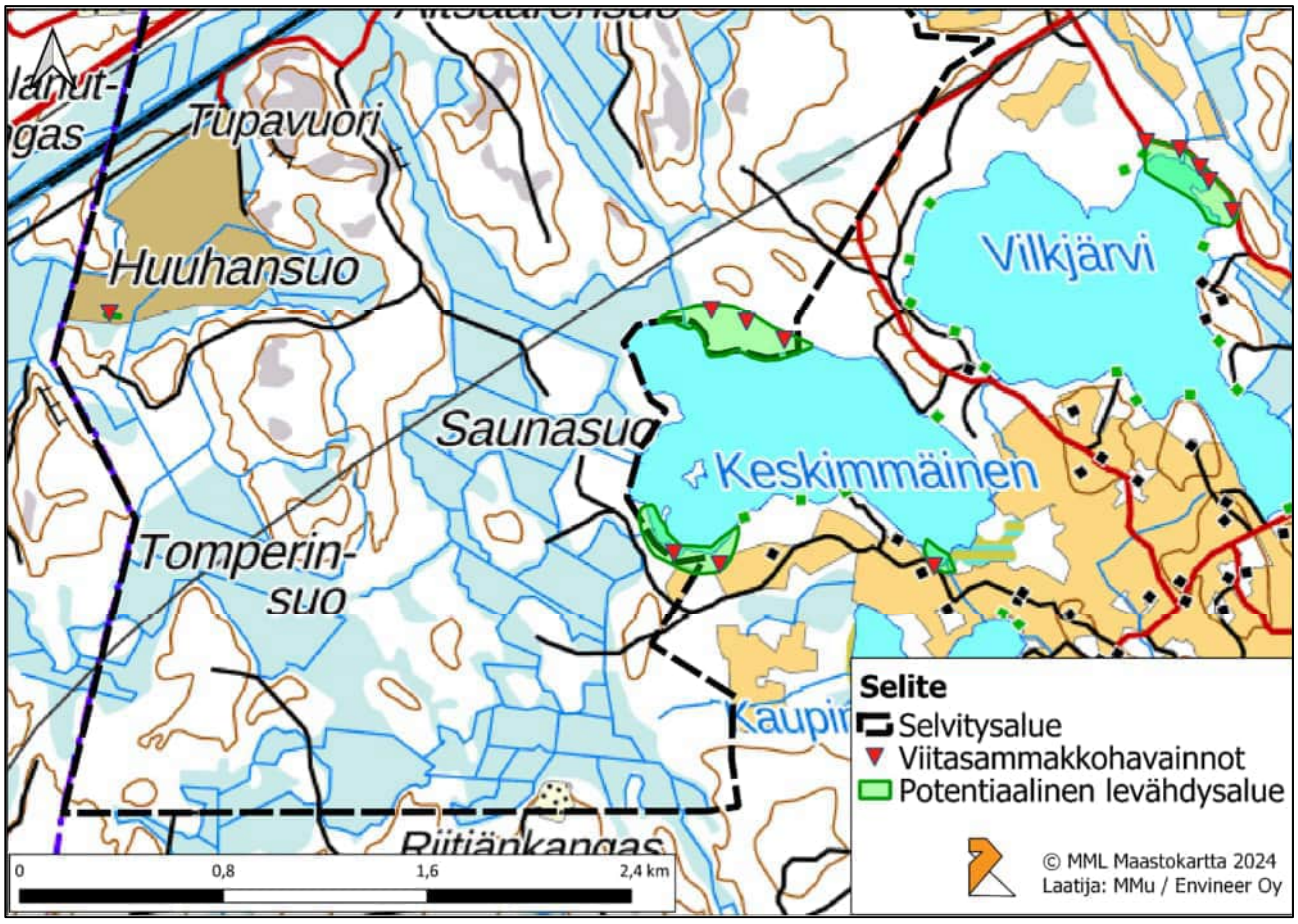


Kuva 14. Viitasammakkokartoituksen havainnointipisteet ja kuljetut reitit.

Selvityksessä tehtiin useita havaintoja viitasammakoista. Vaikka sää ei ensimmäisenä kartoituspäivänä ollut optimaalinen, tehtiin kahdesta viitasammakosta havainto Huuhansuon laskeutusaltaasta. Keskimmäisen ja Vilkjärven rannoilla viitasammakoita havaittiin paikoin runsaasti. Keskimmäisen pohjoisrannalla viitasammakoita havaittiin arviolta 25–30 kpl, ja etelärannalta 15–25 kpl. Vilkjärven Kastniemenlahti on havaintojen perusteella parhaiten viitasammakoille soveltuva alue, sillä sieltä viitasammakoita havaittiin yli 50 kpl.

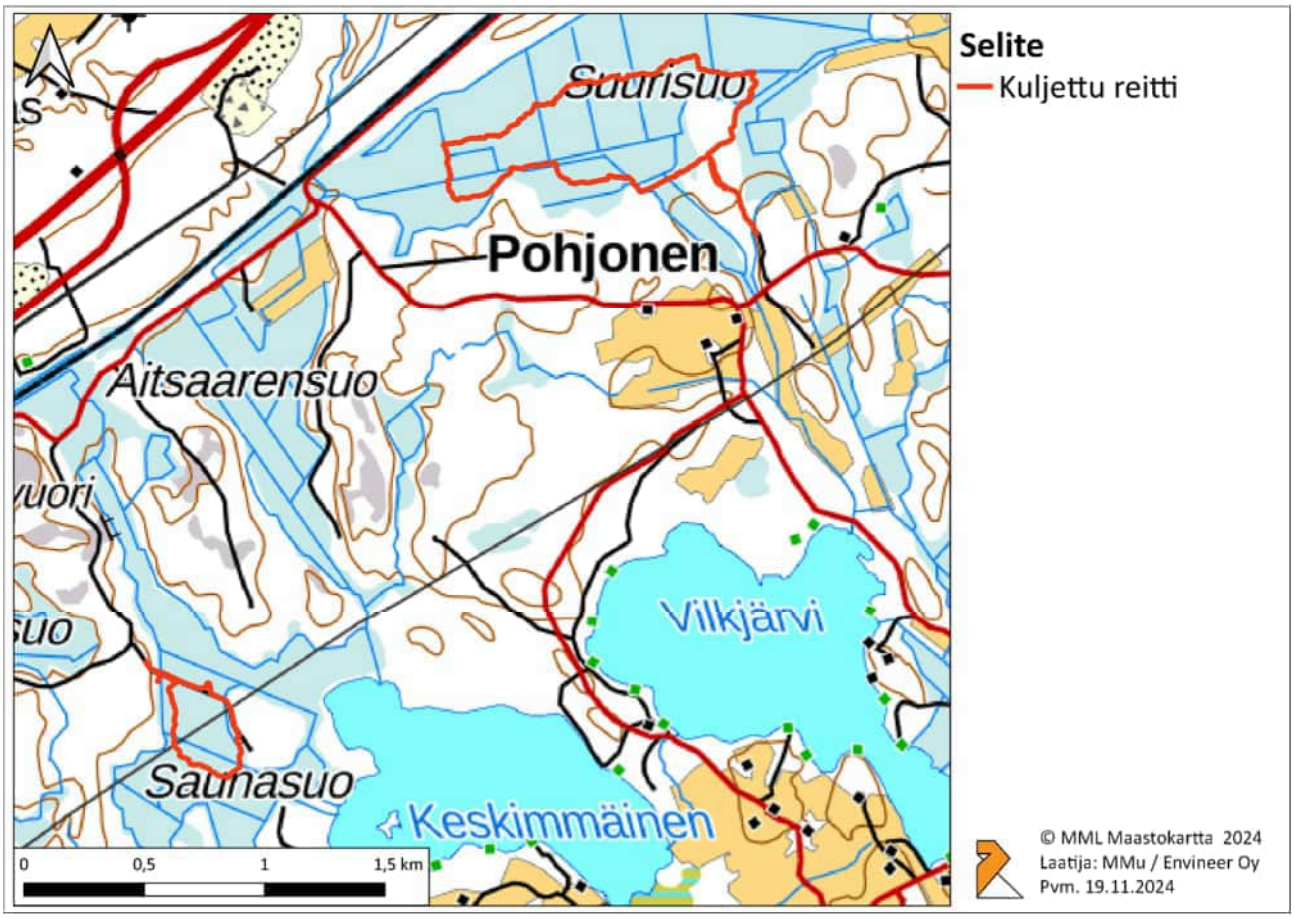
Lajin lisääntymisalueiksi tulkitaan viitasammakoiden elinympäristöksi soveltuvat havaintopaikat. Levähdysalueiden rajaamisessa tulkinnanvaraa on enemmän. Viitasammakko on varsin paikkauskollinen ja viihtyy pienilläkin alueilla, mikäli ravintoa ja suojaa on tarjolla (Ruuth, 2017). Soistuneet rannat, kosteat niityt ja metsät ovat viitasammakoille soveltuvaa elinympäristöä. Potentiaalisiksi viitasammakon levähdysalueiksi on rajattu havaintopaikkojen yhteydestä noin 50 metriä leveät, lajille soveltuvaa elinympäristöä sisältävät kaistaleet.

Viitasammakkohavainnot ja lajin potentiaalinen levähdysalue on esitetty alla (Kuva 15).



Kuva 15. Viitasammakkohavainnot ja potentiaaliset levähdysalueet.

Saunasuon ja Suurisuon ojat ovat pääosin umpeenkasvaneita, eivätkä näin ollen sovellu viitasammakoiden elinympäristöksi. Suurisuolla Mäntysaaren koillispuolella sijaitseva vesikuoppa ja Mäntysaareen johtavan tien varrella kulkeva oja voisivat potentiaalisesti sopia viitasammakoille. Vuoden 2024 täydentävissä selvityksissä ei kuitenkaan tehty yhtään havaintoa viitasammakoista. Selvityksessä kuljettu reitti on esitetty alla (Kuva 16).



Kuva 16. Viitasammakkoselvityksessä vuonna 2024 kuljettu reitti.

3.4 Liito-orava

Ekologia ja suojelu

Liito-oravan (*Pteromys volans*) tyypillinen elinympäristö on varttunut kuusivaltainen sekametsä, jossa järeät kuuset tarjoavat suojaa ja lehtipuut, etenkin haapa, tarjoavat ravintoa. Lisäksi pesä- ja piilopaikoiksi tarvitaan koloja, jotka usein ovat käpytikan haapaan kovertamia. Myös oravien rakentamat risupesät tai linnunpöntöt voivat soveltua pesäksi. Liito-orava käyttää samaan aikaan useaa eri koloa eri tarkoituksiin ja on yöaktiivinen. Sen pääasiallista ravintoa on haavan, lepän ja koivujen lehdet. Talvisin se syö leppien ja koivujen norkkoja sekä lehti- ja havupuiden silmuja (Nieminen, 2017). Naaraiden reviirit, joissa parittelu tapahtuu, ovat kooltaan tyypillisesti 3–10 ha. Liito-oravat ovat paikkauskollisia ja melko lyhytikäisiä. Naaraan kuoltua sen reviiri voi olla jonkin aikaa asumaton, kunnes se mahdollisesti asutetaan uudelleen. Tämän vuoksi ekologisten yhteyksien turvaaminen on tärkeää, jotta uudelleenasuttaminen on mahdollista.

Liito-oravaa esiintyy Suomen etelärannikolta Kuusamon keskiosiin idässä ja Raahen seudulle lännessä. Liito-oravaa esiintyy Euroopan unionin alueella vain Suomessa ja vähälukuisena Virossa. Se kuuluukin Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Se on myös luonnonsuojelulailla [69§] rauhoitettu. Viimeisimmän uhanalaisuusarvion mukaan liito-orava on vaarantunut (VU) laji (Hyvärinen ym., 2019).

Menetelmät

Liito-oravakartoitus toteutettiin noudattaen Ympäristöministeriön (Nieminen & Ahola, 2017) inventointiohjeita. Liito-oravakartoitus tehdään etsimällä kellanruskeita ulostepapanoita puiden juurilta. Papanoita kertyy eniten talven aikana pesäpuina käytettyjen puiden alle sekä pienemmässä määrin kulkuyhteyksinä ja ruokailuun käytettyjen puiden juurilta. Luotettavasti liito-oravan esiintyminen voidaan varmistaa ainoastaan keväällä maalis-kesäkuussa (maantieteellisen alueen mukaan), sillä muina vuodenaikoina papanoita ei välttämättä löydä lajin asuttamiltakaan alueilta. Huuhansuon alueella liito-oravakartoituksen maastotyöt toteutettiin 11.–13.4.2023.

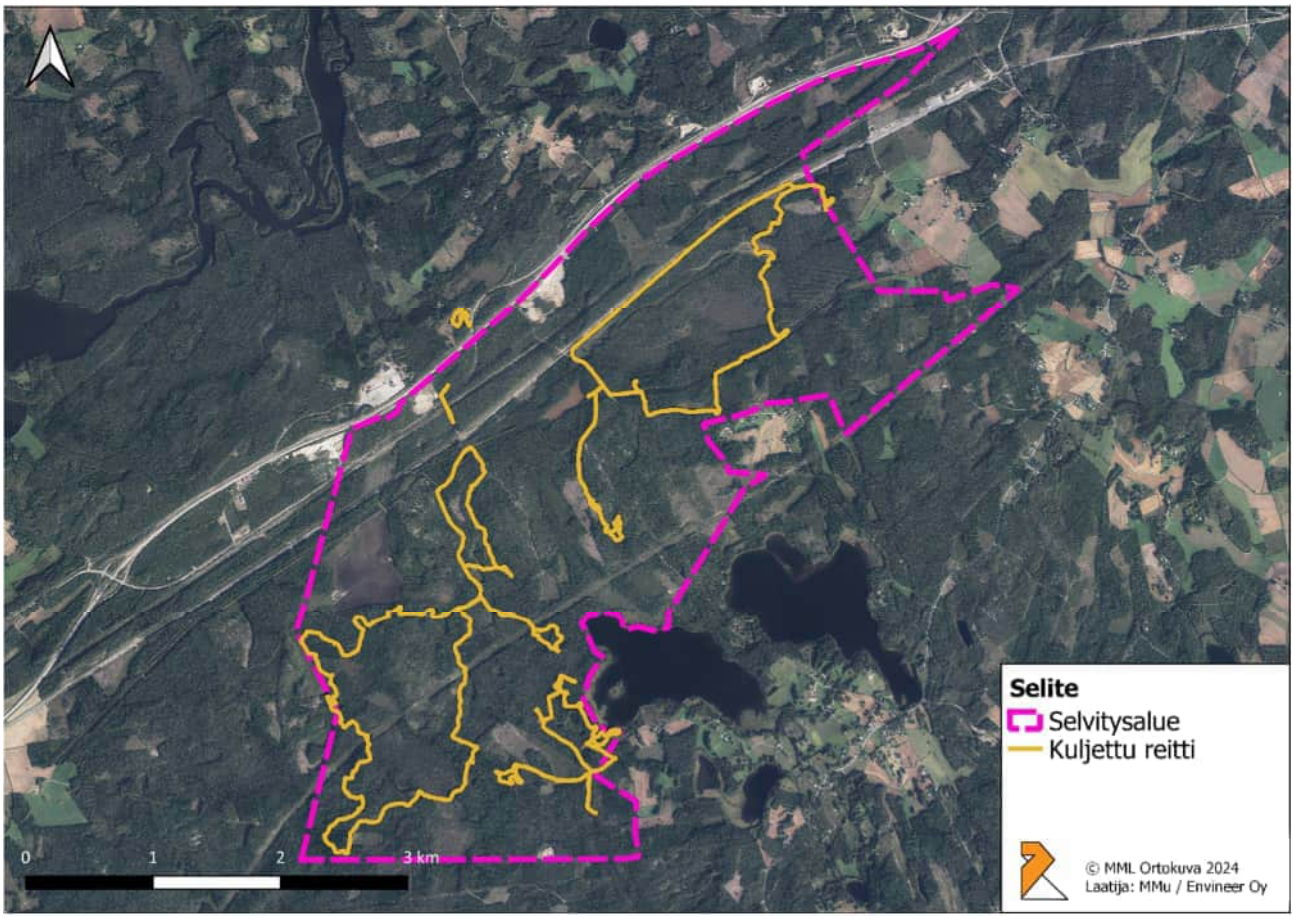
Liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueen määrittelemiseksi käytetään papanoiden lisäksi muita havaintoja, kuten löydettyjä kolopuita ja risupesiä, sekä metsän ikää ja puulajisuhteita. Laajempien kulkuyhteyksien määrittely eri elinpiirien välillä toteutetaan työpöytätarkasteluna.

Tulokset

Selvityksessä ei tehty havaintoja liito-oravista. Kartoituksessa pyrittiin tarkistamaan liito-oravan pysyväksi elinympäristöksi soveltuvat alueet. Selvitysalueelta ei tunnistettu muissakaan selvityksissä metsäalueita, jotka rakennepiirteiltään ja iältään voisivat soveltua liito-oravan elinympäristöksi. Kartoituksessa kuljettu reitti on esitetty alla (Kuva 17).

Lajitietokeskuksen havaintoaineiston (8.3.2023) perusteella selvitysalueella ei ole tehty havaintoja liito-oravista. Lähin tunnettu havaintopaikka kuitenkin sijaitsee aivan selvitysalueen pohjoispuolella, Kankaan pihapiirissä. Kohteessa on vuosina 2012–2014 tehty useita liito-oravahavaintoja, ja siksi myös sen tila kartoitettiin. Alueen metsää oli kuitenkin harvennettu niin, että pesäpuiksi kelpaavat haavat olivat kaadettu. Sittemmin alueella on suoritettu avohakkuu.

Myös selvitysalueen lounaispuolella on vuonna 2004 tehty yksittäishavainto liito-oravasta. Maastoselvityksen perusteella havaintopaikkaan rajautuvat metsät selvitysalueella tai sen tuntumassa kuitenkin soveltuvat huonosti lajin elinympäristöksi.



Kuva 17. Liito-oravaselvityksessä kuljetut reitit.

3.5 Kirjoverkkoperhonen

Ekologia ja suojelu

Kirjoverkkoperhonen (*Euphydryas maturna*) on luontodirektiivin liitteen IV(a) tiukasti suojeltu laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä. Laji on viimeisimmän uhanalaisuusarvioinnin (Hyvärinen ym., 2019) mukaan elinvoimainen (LC). Levinneisyydeltään kirjoverkkoperhonen on kaakkoinen laji ja runsaimmat keskittymät sijaitsevat Saimaan ympäristössä, Kymenlaaksossa sekä itäisellä Uudellamaalla. Kirjoverkkoperhosen tyypillisiä elinympäristöjä ovat avoimen ja sulkeutuneemman kasvillisuuden reunavyöhykkeet, kuten valoisat metsänlaidat, hakkuuaukeiden reunat, sähkölinjojen alustat, sekä teiden ja peltojen pientareet. Myös valoisat metsät sopivat elinympäristöiksi, mikäli niissä kasvaa munintakasveja eli toukan ravintokasveja. Näitä ovat erityisesti kangas- ja metsämaitikka, mutta joidenkin lähteiden mukaan myös rantatädyke sekä koiranheisi. Kirjoverkkoperhonen suosii runsaasti maitikkaa kasvavia puolivarjoisia ja lämpimiä alueita, sillä varjoisilla tai viileillä kuvioilla toukat eivät ehdi kehittyä tarpeeksi nopeasti aikuistuakseen.

Aikuisia perhosia havaitaan kesäkuun alusta heinäkuun puoliväliin, ja lennon huippu osuu tyypillisesti kesäkuun jälkipuoliskolle. Naaraat munivat elinaikanaan ravintokasveihin muutaman munaryhmän, joissa on kymmeniä munia kussakin. Toukat kuoriutuvat keskikesällä ja elävät ryhmänä seittikyhäelmän sisällä. Talveksi toukat valmistavat tiiviimmän seittipesän, jonka suojissa

ne talvehtivat keskenkasvuisina. Keväällä toukat jatkavat syömistä ja saattavat tällöin syödä muutakin kuin munintakasveja, esimerkiksi mustikkaa ja koivuja. (Nieminen ja Nupponen, 2017)

Menetelmät

Kirjoverkkoperhosen esiintymispaikoilla lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi määritellään munintakasveja sisältävät avoimet ja puoliavoimet alueet, joilla todennäköisesti tapahtuu pääosa parittelusta ja joille lajin naaraat munivat (Nieminen & Nupponen, 2017). Aikuisia yksilöitä havainnoimalla voidaan todentaa lajin esiintyminen tietyllä alueella, mutta lisääntymispaikkojen rajaaminen pelkkien aikuisyksilöiden perusteella on jokseenkin epävarmaa ja johtaa helposti liian laajoihin rajauksiin. Käytännössä lisääntymispaikkojen tarkempi rajaus voidaan tehdä etsimällä lajin toukkia elo–syyskuun vaihteessa, jolloin toukkapesät ovat helpoimmin havaittavissa.

Suomen Lajitietokeskukselta saatiin tieto kirjoverkkoperhosta koskevasta yksittäishavainnosta vuodelta 2008. Havaintopaikka tarkistettiin 21.6.2023, ja paikalla havaittiin useita aikuisia kirjoverkkoperhosia, mikä helpotti lajin lisääntymisalueiden inventoinnin kohdentamista. Havaintotietojen perusteella kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä paikannettiin alueita, joissa kasvaa runsaasti kirjoverkkoperhosen pääravintokasveja, eli kangasmaitikkaa tai metsämaitikkaa.

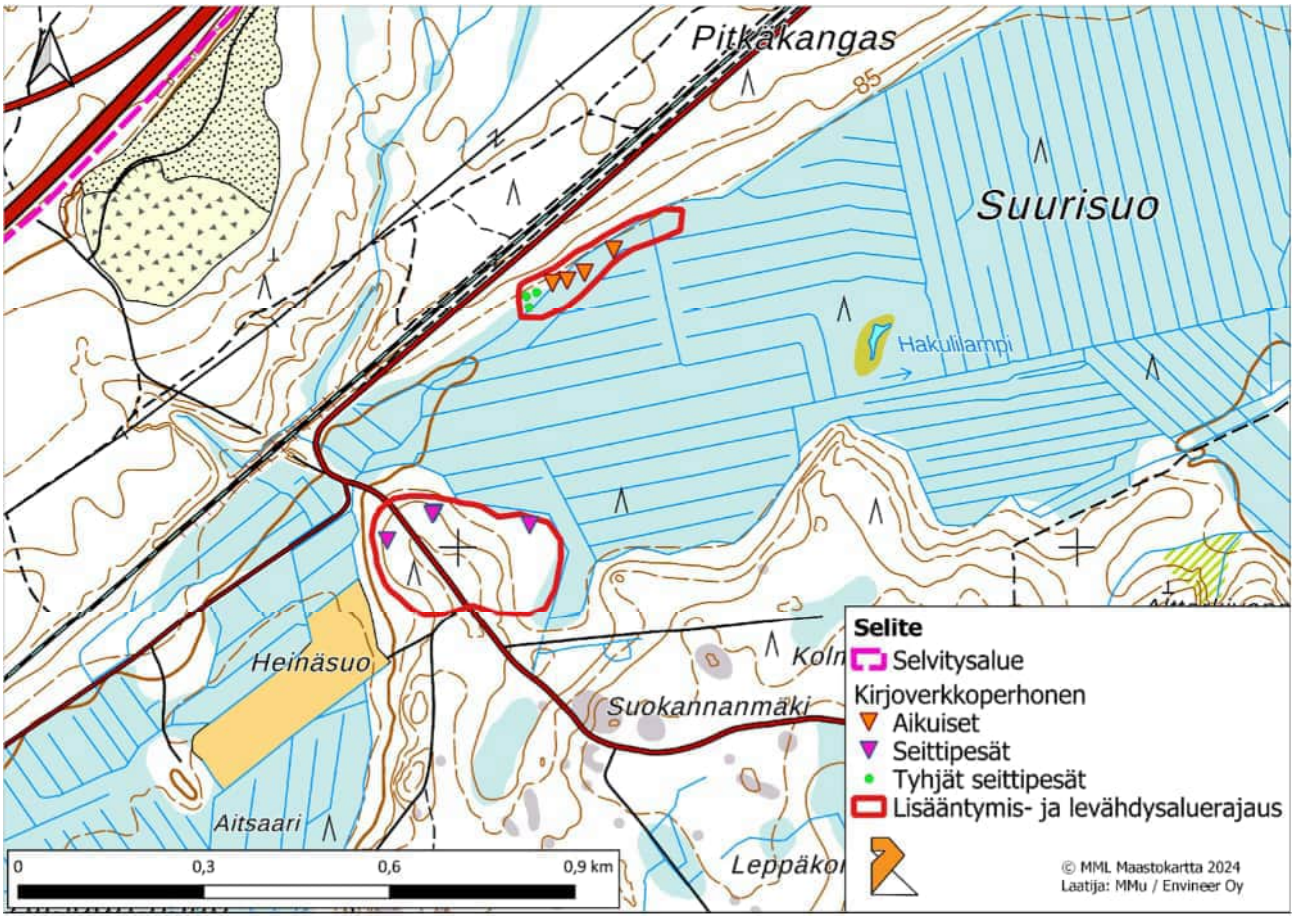
Seittipesien havainnointi toteutettiin 31.8.2023 tarkistamalla potentiaalisimmat lisääntymisalueet. Seittipesät varmistettiin kirjoverkkoperhosen tekemiksi toteamalla, että seittipesä on kiinni oikeassa ravintokasvissa ja siinä on kartoitettavan lajin toukkia. Lisääntymis- ja levähdysaluerajaus perustuu tehtyjen lajihavaintojen lisäksi toukan ravintokasvin esiintymiseen alueella.

Tulokset

Asuttuja seittipesiä löytyi neljä kappaletta. Lisäksi alueelta, jossa oli havaittu aikuisia kirjoverkkoperhosia, löydettiin kolme tyhjää seittipesää (Kuva 18). Havaitut asutut seittipesät sijaitsevat Suurisuon länsireunan tuntumassa.

Kirjoverkkoperhoselle on tehty kaksi erillistä lisääntymis- ja levähdysaluerajausta. Suurisuon länsipuolelta löytyi asuttuja seittipesiä ja pohjoispuolelta tehtiin havaintoja aikuisista yksilöistä.

Alue, jolta löytyi neljä asuttua seittipesää, on selkeästi elinvoimainen lisääntymisalue. Keskimmäisen havainnon kohdalla on kaksi asuttua pesää vierekkäin. Ravinto- ja munintakasvia kangasmaitikkaa on alueella runsaasti. Lajin esiintymispaikoilla lisääntymis- ja levähdysalueita ovat kaikki munintakasveja sisältävät avoimet ja puoliavoimet alueet ja lisääntymis- ja levähdysalueen rajaus on tehty näiden kriteerien mukaan. Kuvissa (Kuva 19) ja (Kuva 20) esitellään kirjoverkkoperhosen elinympäristöä.



Kuva 18. Havaitut aikuiset (21.6.2023) kirjoverkkoperhoset, seittipesät (31.8.2023) sekä lisääntymis- ja levähdysalueen rajaus. Keskimmäisen asutun seittipesähavainnon kohdalla on kaksi erillistä pesää.



Kuva 19. Kirjoverkkoperhosen elinympäristöä: Valoisaa ja avaraa mäntymetsää, jonka kenttäkerroksessa kangasmaitikka kasvaa runsaana.



Kuva 20. Vasemmassa alareunassa on asuttu seittipesä. Kangasmaitikkaa kasvaa laajoina kasvustoina (kuvassa tummanruskeina näkyvät kasvit).

Suurisuon pohjoispuolelta ei löytynyt asuttuja seittipesiä, eikä aluetta näin ollen voi aukottomasti todistaa lisääntymis- ja levähdysalueeksi. Kyseisellä alueella on kuitenkin kesäkuussa havaittu aikuisia yksilöitä ja lisäksi laji.fi:n tiedoissa on aiempia kirjoverkkoperhoshavaintoja suurin piirtein samoilta seuduilta. Kirjoverkkoperhonen on paikkauskollinen ja vaikka yksittäinen lisääntymisalue voi joinain vuosina olla asumaton, se voi olla merkittävä taas seuraavan vuonna. Löytyneet tyhjät seittipesät myös mahdollisesti viittaavat siihen, että lisääntymistä alueella on tänäkin vuonna yritetty, mutta siinä on jostain syystä epäonnistuttu. Usein vanhat esiintymät katoavat umpeenkasvun vuoksi, mutta alue ei ollut kartoitushetkellä umpeenkasvanut.

Epävarmuuden poistamiseksi pohjoisella alueella tulisi tehdä jatkokartoitusta parina tulevana vuotena, jotta voidaan varmistua sen soveltuvuudesta tai soveltumattomuudesta kirjoverkkoperhosten lisääntymisalueena. Olemassa olevien tietojen pohjalta on kuitenkin perusteltua rajata myös pohjoinen alue lisääntymis- ja levähdysalueeksi.

Maastokartoitusten jälkeen, vuonna 2024, hankealueelta on tehty useita havaintoja aikuisista kirjoverkkoperhosista (Suomen Lajitietokeskus, 2024). Havainnot sijoittuvat pääosin Pohjosen ja Törölän kylien lähiympäristöön. Yksi havainnoista sijoittuu Huuhansuon turvetuotantoalueen laidalle. Aikuiset kirjoverkkoperhoset voivat liikkua käytännössä kaikkialla hankealueella, mutta karttatarkastelussa ja alueen maastoselvityksissä ei tunnistettu rajattujen alueiden lisäksi muita lajille soveltuvia lisääntymis- ja levähdysalueita (lämpimät, mieluiten etelään suuntautuvat puoliavoimet alueet, jossa on lajin ravintokasveja). Siksi ei nähty tarpeellisena tehdä tarkempia kartoituksia muualla selvitysalueella.

3.6 Sudenkorennot

Ekologia ja suojelu

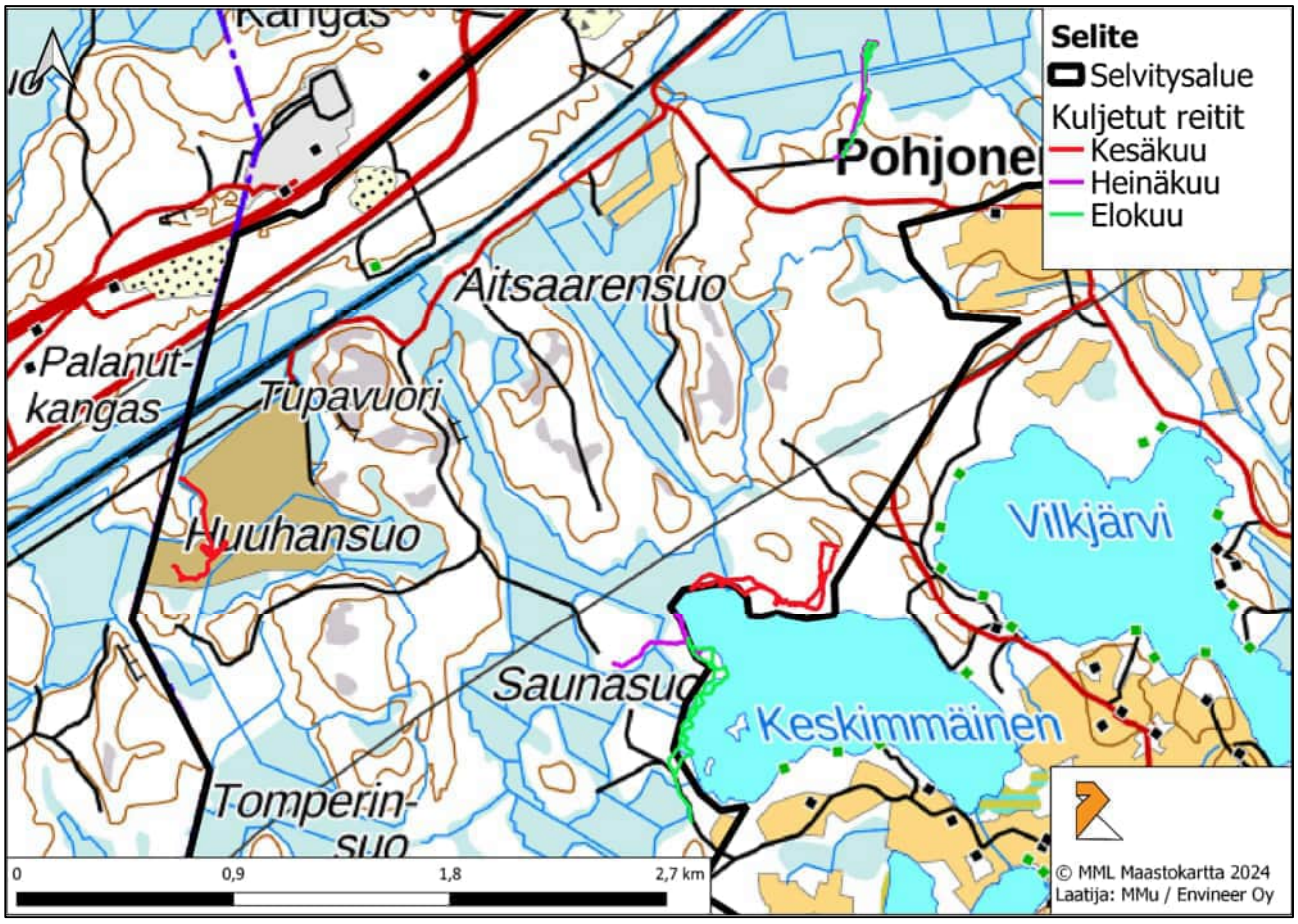
Suomessa on tavattu 63 sudenkorentolajia, joista kuusi on luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja. Näitä ovat idänkirsikorento, kirjojokikorento, lummelampikorento, sirolampikorento, täplälampikorento ja viherukonkorento. Levinneisyytensä perusteella kaikki direktiivilajit voivat esiintyä selvitysalueella, mutta muut elinympäristövaatimukset rajaavat osan lajeista epätodennäköisesti tavattaviksi. Kirjojokikorento viihtyy kirkasvetisten hiekkapohjaisten purojen ja pienten jokien matalavetisissä koskissa, joihin aurinko pääsee avoimesti paistamaan. Viherukonkorento on puolestaan erikoistunut suosimaan vain yhtä kasvia, sahalehteä, eikä sen ole tavattu lisääntyvän muualla kuin sahalehteä kasvavilla paikoilla (Nieminen 2017.) Tällaisia elinympäristöjä ei selvitysalueelta tunneta, eikä niitä muissa selvityksissäkään havaittu.

Menetelmät

Sudenkorentojen esiintyminen kartoitettiin Huuhansuon turvetuotantoalueen laskeutusaltaista, Suurisuon keskellä sijaitsevasta Hakulilammesta sekä Keskimmäisen länsi- ja pohjoisrannoilta. Kartoitukset tehtiin kulkemalla jalan rantojen ja havaintokohteiden tuntumassa. Kaikki havaitut korennot pyrittiin tunnistamaan lajilleen ja samalla arvioitiin yksilömääriä. Lajeja myös valokuvattiin tarkempaa määrittelyä varten. Joidenkin lajiparien erottaminen toisistaan maasto-olosuhteissa on kuitenkin usein haastavaa. Tällaisia ovat esimerkiksi iso- ja pikkulampikorennot sekä suo- ja siniukonkorennot. Epävarmuus sudenkorentojen määrittämisessä lajilleen on esitetty vaihteluvälinä sudenkorentojen lukumäärän arvioinnissa. Nämä lajit ovat tavanomaisia ja elinvoimaisia, eikä epävarmuus vaikuta tulosten tulkintaan.

Sudenkorentoja kartoitettiin kauden aikana kolmesti, noin kuukauden välein: 29.6., 27.7. ja 29.8.2023. Kaikki maastotyöt toteutettiin ohjeelliseen inventointiaikaan klo 9–16 välillä. Kartoitusolosuhteet olivat kesäkuun selvityksessä erinomaiset: puolipilvistä, poutaa ja melkein tyyntä. Lämpötila oli noin 21°C. Heinäkuun kartoituksessa tuuli oli aamupäivällä heikkoa, sää pilvipoutainen ja lämpötila nousi yli 20°C, ennen kuin selvitys keskeytyi voimakkaaseen ukkoskuuroon noin klo 15. Siihen saakka olosuhteet olivat kartoitukseen enimmäkseen hyvin soveltuvat. Elokuun kartoituksessa sää oli puolipilvinen, poutainen ja jokseenkin lämmin, noin 17°C. Tuuli oli kuitenkin kohtalainen, mikä hieman heikensi sudenkorentojen lentoaktiivisuutta. Olosuhteet soveltuivat jokseenkin hyvin sudenkorentojen kartoittamiseen.

Kartoitetut alueet ja kartoitusajankohdat on esitetty kartalla (Kuva 21).



Kuva 21. Sudenkorentoselvityksen kartoitusalueet ja ajankohdat.

Tulokset

Huuhansuon laskeutusaltaiden sudenkorentolajisto kartoitettiin kertaalleen kesäkuun lopussa. Altailla havaittiin 2 keihästytönkorentoa (*Coenagrion hastulatum*), 1 välkekorento (*Somatochlora metallica*) ja 5 pikkulampikorentoa (*Leucorrhinia dubia*). Kaikki havaitut lajit ovat maassamme tavallisia ja runsaslukuisia. Altaat ovat seisovavetisiä ja mutapohjaisia. Kasvillisuus on monin paikoin läpipääsemättömän tiheää.

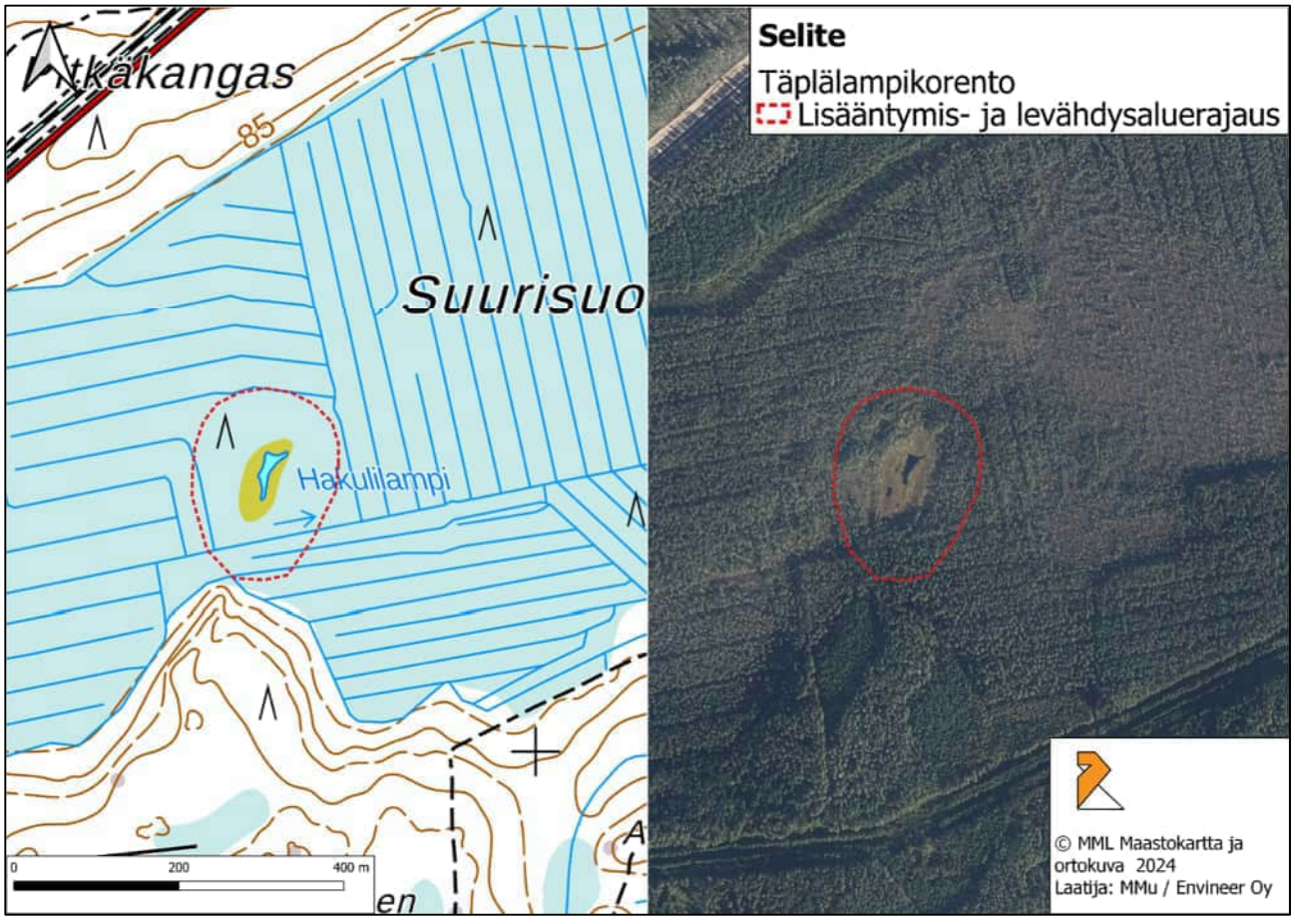
Hakulilammella kartoitettiin sudenkorentoja kahteen kertaan, heinä- ja elokuussa. Yhteensä havaittiin arviolta 12 eri sudenkorentolajia, joista yksi on direktiivilaji (Taulukko 6). Lisäksi havaittiin kolme tytönkorentoihin kuuluvaa naarasyksilöä, joiden lajimääritys jäi epävarmaksi. Todennäköisesti yksilöt olivat joko sirotytönkorentoja (*Coenagrion pulchellum*) tai eteläntytönkorentoja (*Coenagrion puella*). Molemmat lajit on arvioitu elinvoimaisiksi (LC).

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista Hakulilammella havaittiin täplälampikorento (*Leucorrhinia pectoralis*), jonka lisääntymis- ja levähdysalueen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä. Täplälampikorento suosii kirkasvetisiä lampia, järviä ja merenlahtia, joissa valo pääsee tunkeutumaan niin syvälle, että uposlehtiskasvillisuutta esiintyy runsaasti (Pynnönen, 2017). Hakulilampi on kuitenkin tummavetinen suolampi, eikä siksi edusta lajin tyypillistä elinympäristöä. Yksittäishavainto ja epätyypillinen ympäristö voivat mahdollisesti viitata siihen, että kyseinen koirasyksilö on harhailija. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti lajin suojeltavaksi lisääntymis- ja levähdysalueeksi kuitenkin rajataan Hakulilampi ja sitä ympäröivän suojaavan kasvillisuuden

(Pynnönen 2017) muodostama vyöhyke (Kuva 22). Lajin esiintymistä Hakulilammella on suositeltavaa kartoittaa uudelleen lajiesiintymän luonteen tarkentamiseksi.

Taulukko 6. Sudenkorentohavainnot Hakulilammelta.

Laji	Tieteellinen nimi	Havaintoja	Suojelu	Uhanalaisuus
Elokorento	*Sympetrum flaveolum*	1		LC - Elinvoimaiset
Isoukonkorento	*Aeshna crenata*	1		LC - Elinvoimaiset
Isolampikorento	*Leucorrhinia rubicunda*	0–1		LC - Elinvoimaiset
Pikkulampikorento	*Leucorrhinia dubia*	2–3		LC - Elinvoimaiset
Ruskohukankorento	*Libellula quadrimaculata*	12		LC - Elinvoimaiset
Ruskoukonkorento	*Aeshna grandis*	1		LC - Elinvoimaiset
Siniukonkorento	*Aeshna juncea*	1–4		LC - Elinvoimaiset
Sirokeijukorento	*Lestes sponsa*	3		LC - Elinvoimaiset
Suoukonkorento	*Aeshna subarctica*	3–6		LC - Elinvoimaiset
Taigatytönkorento	*Coenagrion johanssoni*	4		LC - Elinvoimaiset
Tummasyyskorento	*Sympetrum danae*	8		LC - Elinvoimaiset
Täplälampikorento	*Leucorrhinia pectoralis*	1	Luontodirektiivin liitteet II ja IV, rauhoitettu	LC - Elinvoimaiset



Kuva 22. Täplälampikorennon lisääntymis- ja levähdysaluerajaus maastokartta- ja ortokuvapohjalla.

Selvitysalueeseen rajautuvan Keskimmäisen rantoja kartoitettiin jokaisella kolmella kartoituskerralla, ja alueelta havaittiin kaikkiaan 8–9 eri sudenkorentolajia (Taulukko 7). Keskimmäisen alueella ei havaittu uhanalaisia tai rauhoitettuja sudenkorentolajeja. Selvästi runsain lajeista oli havaintojen perusteella tummasyyskorento. Lisäksi kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä 5.7.2023 havaittiin yksittäinen neidonkorento hieman Keskimmäiseltä länteen sijaitsevalla Savonsaarella. Kaikki havaitut lajit ovat tavanomaisia ja elinvoimaisia.

Taulukko 7. Sudenkorentohavainnot Keskimmäisen rannoilta.

Laji	Tieteellinen nimi	Lukumäärä		Uhanalaisuus
Elokorento	*Sympetrum flaveolum*	1		LC - Elinvoimaiset
Isolampikorento	*Leucorrhinia rubicunda*	2		LC - Elinvoimaiset
Neidonkorento	*Calopteryx virgo*	1		LC - Elinvoimaiset
Punasyyskorento	*Sympetrum vulgatum*	3		LC - Elinvoimaiset
Ruskoukonkorento	*Aeshna grandis*	12		LC - Elinvoimaiset
Siniukonkorento	*Aeshna juncea*	4–10		LC - Elinvoimaiset
Suoukonkorento	*Aeshna subarctica*	0–6		LC - Elinvoimaiset
Tummasyyskorento	*Sympetrum danae*	45		LC - Elinvoimaiset
Vaskikorento	*Cordulia aenea*	2		LC - Elinvoimaiset

3.7 Kasvillisuus ja luontotyypit

Yleiskuvaus

Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksessä kuvataan selvitysalueen luonnonpiirteet. Pääpaino on luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeimmissä luontoarvoissa. Luontotyypit ovat rajattavissa olevia kokonaisuuksia, jotka ovat ympäristötekijöiden ja lajiston perusteella erotettavissa muista luontotyypeistä. Useat luontotyypit ja lajit ovat erityisesti huomioitavia esimerkiksi uhanalaisuutensa ja erilaisten säädösten perusteella. Tällaisia suojelullisesti arvokkaita kohteita ovat esimerkiksi

- Luonnonsuojelulain 64 §:n mukaiset luontotyypit
- Vesilain 2. luvun 11 §:n suojellut pienvesikohteet
- Metsälain 10 §:n tarkoittamat erityisen tärkeät elinympäristöt
- Suomessa uhanalaiseksi luokitellut luontotyypit (luonnontilaisuudeltaan edustavat: luokat 3–5) (Taulukko 8)
- luontoarvojensa puolesta muusta syystä arvokkaiksi katsotut kohteet

Lisäksi alueiden muodostama ekologinen verkosto on erityisesti huomioitava luonnonarvo. Ekologista verkostoa tarkastellaan laajemmalla mittakaavalla kuin yksittäisten luontotyyppien esiintymistä.

Kasvillisuudesta huomioidaan erityisesti uhanalaisten ja silmälläpidettävien, alueellisesti uhanalaisten, Suomen kansainvälisten vastuulajien sekä luontodirektiivin liitteen IV(b) mukaisten kasvilajien esiintymät.

Menetelmät

Tässä selvityksessä on noudatettu luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa käytettävää LuTU-luokittelua, johon sisältyvät sekä yleiset että harvinaiset luontotyypit (Kontula & Raunio, 2018b). Ojitetut suot jäävät LuTU-luokittelun ulkopuolelle, ja niiden määrittämisessä on käytetty ojitettujen soiden ja turvekankaiden luokitusta (Laine, 2018). Maastossa havainnoitiin kunkin alueen luontotyyppi, sen kasvillisuus ja kuvion luonnontilaisuus. Luontotyyppikuvioiden alustavat karttarajaukset tehtiin maastossa, mutta rajaukset viimeisteltiin Maanmittauslaitoksen ilmakuva-aineistoja hyödyntäen. Valtatie 6:n pohjoispuolen kuvioinneissa ilmakuva-aineistoja on hyödynnetty muuta selvitysaluetta enemmän. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset tehtiin 28.4., 4.5. ja 3.7. – 7.7.2023. Lisäksi joitain kasvillisuutta ja luontotyyppejä koskevia havaintoja tallennettiin muissa selvityksissä maastokauden aikana.

Selvitysalueella on selkeästi näkyvissä ihmistoiminnan vaikutus. Alueella on taimikkoa, avohakkuita ja lisäksi useat suot ovat voimakkaasti ojitettuja. Tämän vuoksi koko alueen luontotyyppien tarkka kartoittaminen ei ollut tarkoituksenmukaista, vaan selvitystyötä kohdennettiin luonnontilaisimmiksi arvioiduille kohteille. Tämän vuoksi turvekankaat eli ojitetut suot jäivät pääosin selvityksen ulkopuolelle. Poikkeuksena tästä on kuitenkin Suurisuon alue, joka kartoitettiin tarkemmin suunnitellun toiminnan voimakkaiden vaikutusten takia.

Luontotyyppien luonnontilaisuutta arvioitiin 6-portaisella asteikolla (0–5). Luokittelu on muodostettu Lindholmin ja Tuomisen (1992), Valtioneuvoston (2012) sekä Kontulan ja Raunion (2018a) esittämien perusteiden mukaan (Taulukko 8). Uhanalaisuus arvioitiin niiltä luontotyyppikuvioilta, joiden luonnontilaisuus oli luokkaa 3–5. Muissa luokissa luonnontilaisuuden tulkitaan niin selvästi muuttuneen, ettei uhanalaisuuden arviointi ole tarkoituksenmukaista.

Taulukko 8. Luonnontilaisuuden luokittelu Lindholmin ja Tuomisen (1992), Kontulan ja Raunion (2018) sekä Valtioneuvoston (2012) perusteiden mukaan.

LT-luokka	Luonnontilaisuus	Selite, metsä / *suo*
5	Luonnontilainen	Luontotyypeillä ei ole merkkejä ihmistoiminnasta tai metsätaloudesta. Puusto on luontaisesti syntynyttä, kerroksellista ja eri-ikäistä. Lahopuuta ja kuolevia puita esiintyy yleisesti. Tavataan yleensä suojelualueilla ja niiden ulkopuolella harvinaisia. *Suolla ja sen välittömässä läheisyydessä ei häiriötekijöitä.*
4	Luonnontilaisen kaltainen	Luontotyypeillä metsätaloustoimet ja merkit ihmisen toiminnasta ovat olleet vähäisiä. Puusto on pääasiassa luontaisesti syntynyttä, kerroksellista ja eri-ikäistä. Lahopuuta ja kuolevia puita esiintyy jonkin verran. Luontotyypin edustavuus on hyvä. *Suon välittömässä läheisyydessä tai reunassa häiriö(itä), esim. ojia, tie tms., jotka eivät aiheuta näkyvää muutosta suolla. Osassa keidassoiden laiteita voi kuitenkin olla vesitalouden muutoksia.*
3	Kohtalainen	Luontotyypeillä on havaittavissa merkkejä metsätaloustoimista, esim. kantoja tai harvennuksen merkkejä. Voi esiintyä useampaa puusukupolvea ja vähäisessä määrin kuolevia puita tai lahopuustoa. *Valtaosa suosta ojittamatonta. Aapasuon reunaojitus ei kauttaaltaan estä vesien valumista suolle eikä luonnollista vaihettumista kangasmetsään (tms.);*

		merkittävää kuivahtamista ei suon muissa osissa. Keidassoiden laideosissa voi olla laajalti vesitalouden muutoksia.
2	Heikko	Kohteella on havaittavissa selviä merkkejä metsänkäsittelystä tai muusta ihmistoiminnasta. Luonnontila on selvästi muuttunut ja luonnonmetsien ominaispiirteitä ei ole havaittavissa. *Suolla ojitettuja ja ojittamattomia osia. Ojitus estää hydrologisen yhteyden suon ja ympäristön välillä. Osalla ojittamatonta alaa kuivahtamista. Keidassoilla ojitus on muuttanut myös reunaluisun ja keskustan vesitaloutta.*
1	Muuttunut	Voimakkaasti käsitellyt luontotyypit. Yksipuolinen ja tasaikäinen puusto. Hakkuutähteet ainoa lahopuun muoto. Esim. muokatut nuoret ja varttuneet kasvatusmetsät. *Vesitalous muuttunut kauttaaltaan, kasvillisuusmuutokset selviä.*
0	Voimakkaasti muuttunut	Voimakkaasti käsitellyt kohteet, joissa sekä puusto, pohjakasvillisuus ja maapohja ovat muuttuneet. Esim. avohakkuut ja taimikot. *Muuttunut peruuttamattomasti: vesitalous muuttunut, kasvillisuuden muutos edennyt pitkälle.*

Raportointivaiheessa kohteiden arvottamiseen käytettiin lisäksi 4-portaista arvoluokitusta (Mäkelä & Salo 2021).

Erotettavat arvoluokat ovat

- Luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet
- Luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet
- Luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet
- Luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

Luokassa 1 ovat lainsäädännöllä turvatut kohteet, joihin ei liity tapauskohtaista harkintaa. Näitä ovat mm. luonnonsuojelualueet, luonnonsuojelulailla ja vesilailla suojeltujen luontotyyppien esiintymät, luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä luontodirektiivin liitteen II lajien ja lintudirektiivin liitteen I lajien rajatut esiintymät. Luokassa 2 ovat kohteet, jotka ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä. Kriteerejä ovat esimerkiksi alueen merkitys ekologisen verkoston kannalta sekä luontotyyppien ja lajien uhanalaisuus. Luokan 3 kohteet ovat monimuotoisuutta turvaavia kohteita ja ne ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä. Kriteereinä ovat mm. alueen tärkeys ekologisen verkoston kannalta, luontotyyppien ja lajien uhanalaisuus sekä hallinnollinen asema. Luokassa 4 ovat monimuotoisuutta tukevat kohteet. Ne ovat usein paikallisesti tärkeitä, ja niiden huomioimisessa tarvitaan muita luokkia enemmän tapauskohtaista harkintaa. Luokkaan voi kuulua esimerkiksi alueellisesti uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien ja luontotyyppien esiintymät ja metsäkanalintujen soidinpaikat. Ekologisia yhteyksiä tukevat kohteet otetaan arvottamisessa myös aina huomioon.

Alueen merkitys osana ekologista verkostoa voi nostaa esimerkiksi muutoin luokkaan 3 kuuluvan kohteen luokkaan 2. Arvoluokkien ulkopuolelle jää niin sanottu tavanomainen luonto, kuten metsätalouden piirissä olevat talousmetsät tai ojitetut suot, joilla ei arvioida olevan erityistä arvoa luonnon monimuotoisuuden tai ekologisten yhteyksien kannalta. Tällaisilla kohteilla voi silti olla

arvoa esimerkiksi virkistysalueina, mikä on hyvä ottaa suunnittelussa erikseen huomioon. Luokat on esitelty taulukossa (Taulukko 9).

Taulukko 9. Luontoarvojen merkittävyyden arvottamisessa käytetyt arvoluokat 1–4 ja niihin kuuluvat kohteet (Mäkelä & Salo 2021).

Luokka / Kohteet	1 Lainsäädännöllä turvatut kohteet	2 Erityisen tärkeät kohteet	3 Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	4 Monimuotoisuutta tukevat kohteet
Aina huomioitavat	• Suojelualueet • Natura 2000 -alueet • Suojeluun varatut alueet • LSL:lla suojeltujen luontotyyppien rajatut esiintymät • Vesilain suojellut luontotyypit • Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat • LSL:n erityisesti suojeltavien lajien, luontodirektiivin liitteen II lajien ja lintudirektiivin liitteen I lajien rajatut esiintymät	• Valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet[1] • Ekologisen verkoston kannalta erittäin tärkeät kohteet • Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat merkittävät kokonaisuudet[2] • Uhanalaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät • Uhanalaisten lajien merkittävät esiintymät • Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien merkittävät esiintymät • Lintudirektiivin liitteen I lajeille ja niitä vastaaville muuttolinnuille erittäin tärkeät kohteet[3]	• Ekologisen verkoston kannalta tärkeät kohteet • Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat muut kokonaisuudet[2]	• Ekologisia yhteyksiä tukevat kohteet
Lisäksi yleispiirteisessä suunnittelussa huomioitavat		• Maakunnallisesti arvokkaat luontokohteet[1]	• Maakunnalle ominaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät • Maakuntien vastuulajien merkittävät esiintymät	
Lisäksi yksityiskohtaisessa suunnittelussa huomioitavat	• Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tärkeät kulkuyhteydet ja siirtymäreitit • Luonnonmuistomerkit • LSL 39 § mukaiset rauhoitettujen lintujen merkityt pesäpuut tai suurten petolintujen pesäpuut	• LSL:lla suojeltujen luontotyyppien rajaamattomat esiintymät • Luontodirektiivin liitteiden II ja IV(b) lajien merkittävät esiintymät • Lepakoille tärkeät saalistusalueet[4]	• Paikallisesti arvokkaat luontokohteet[5] • Uhanalaisten luontotyyppien muut esiintymät • Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien muut esiintymät • Uhanalaisten lajien muut esiintymät • Lintudirektiivin liitteen I lajeille ja niitä vastaaville muuttolinnuille tärkeät kohteet[3] • Luontodirektiivin liitteiden II ja IV(b) lajien muut esiintymät	• Silmälläpidettävien luontotyyppien ja lajien esiintymät[5] • Alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien ja lajien esiintymät[5] • Metsäkanalintujen soidinpaikat • Kohteet, joilla esiintyy yksittäisiä huomionarvoisia, pienpiirteisiä luonnonarvoja • Lajistollisesti arvokkaat uusympäristöt • Muut monimuotoisuutta tukevat kohteet

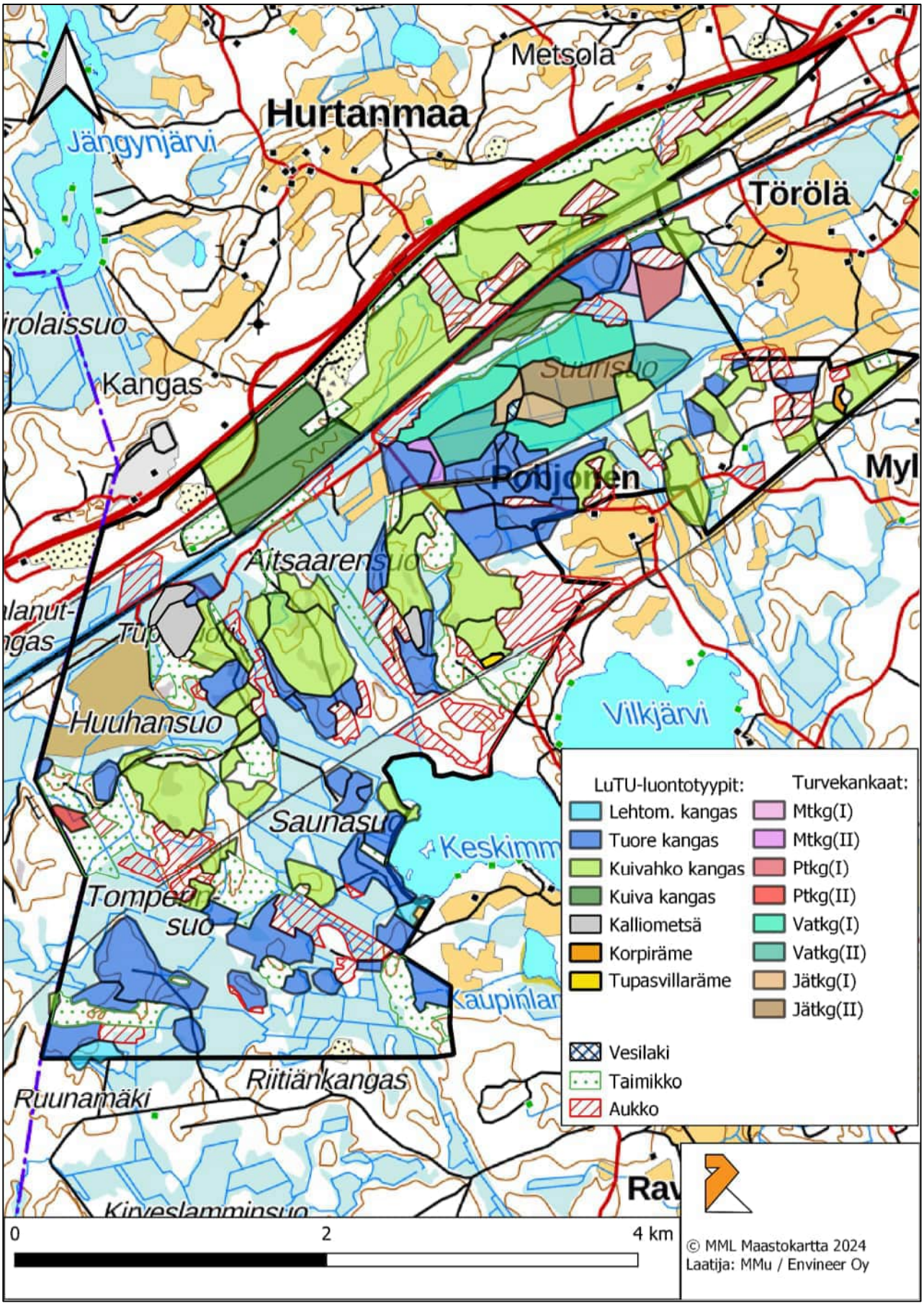
[1] ennalta tunnetut, aiemmin tehdyissä selvityksissä rajatut kohteet
[2] erityisesti huomioitavien ja silmälläpidettävien (NT) luontotyyppien ja/tai lajien muodostamat kokonaisuudet
[3] pesimä-, levähdys-, ruokailu-, talvehtimis- ja sulkimisalueet
[4] EUROBATS-sopimus
[5] paikallisesti tärkeät

Tulokset

Metsäkasvillisuudeltaan alue kuuluu Eteläboreaaliseen Järvi-Suomi (2b) -vyöhykkeeseen, ja suokasvillisuudeltaan hankealue sijoittuu Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaat (2a) -vyöhykkeen eteläiseen reunaan. Selvitysalue on pääosin melko runsaspuustoista talousmetsää, mutta alueella on myös taimikoita ja avohakkuita. Määrällisesti eniten alueella on varttunutta tuoretta mustikkatyypin (MT) ja kuivahkoa puolukkatyypin (VT) kangasta. LuTU-luokittelun mukaisesti Etelä-Suomessa varttuneiksi lasketaan kaikki iältään 40–140-vuotiaat metsät. Varttuneiden kuvioiden

keskinäinen ikävaihtelu voi siksi olla suurtakin, tosin selvitysalueella ei juurikaan ole yli 100-vuotiasta puustoa.

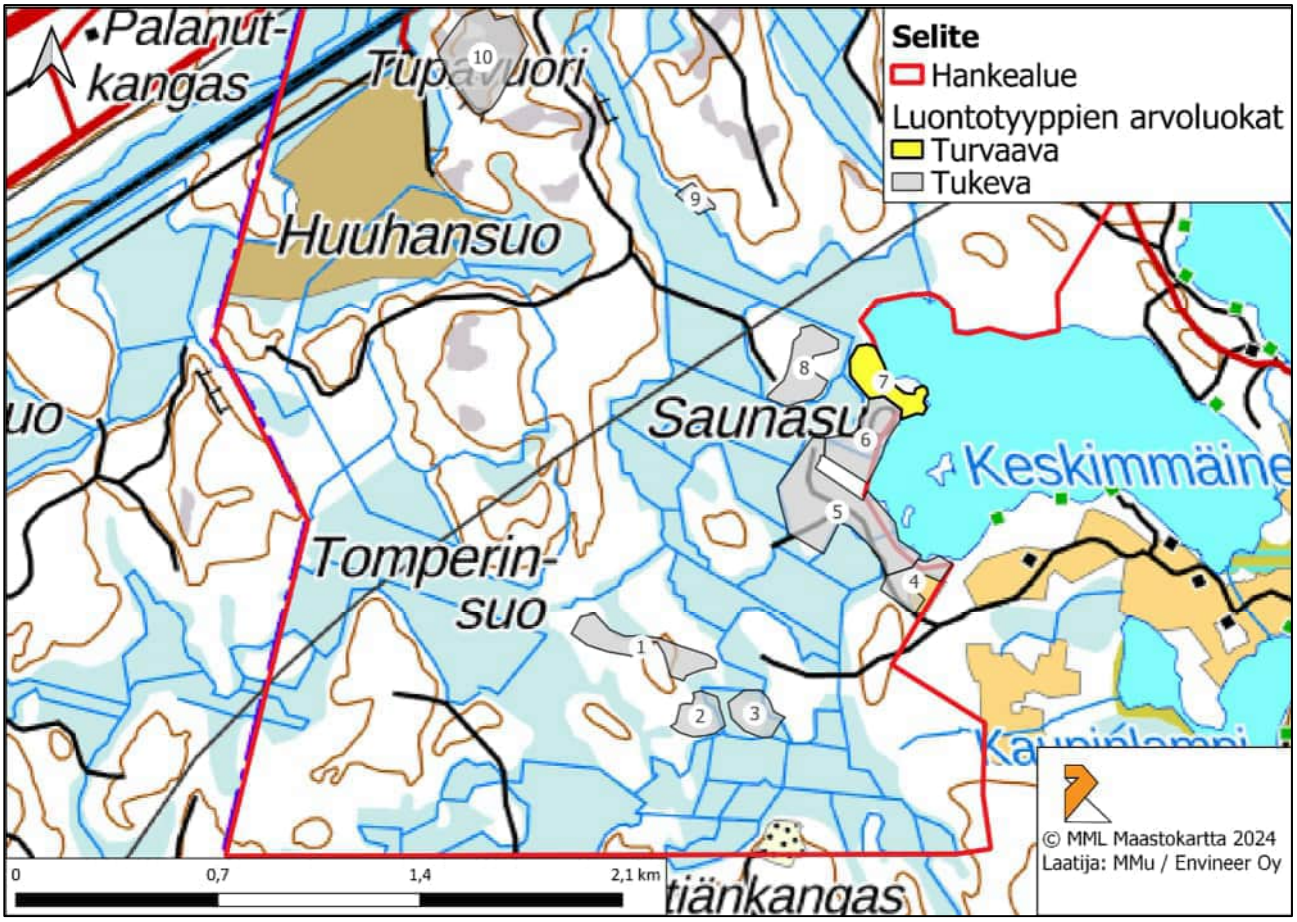
Iäkkäimmät metsäkuviot tulevat kuitenkin yleisesti huomioitua luonnonarvoiltaan merkittävimpinä kokonaisuuksina, sillä vanhemmat metsät ovat rakennepiirteiltään edustavampia ja mm. lahopuun määrä on usein nuorempia metsäkuvioita suurempi. Luonnontilaisimpia metsiä sijaitsee hankealueen eteläosissa ja Keskimmäisen länsirannalla. Selvitysalueen luontotyyppikuviot on esitetty kartalla (Kuva 23).



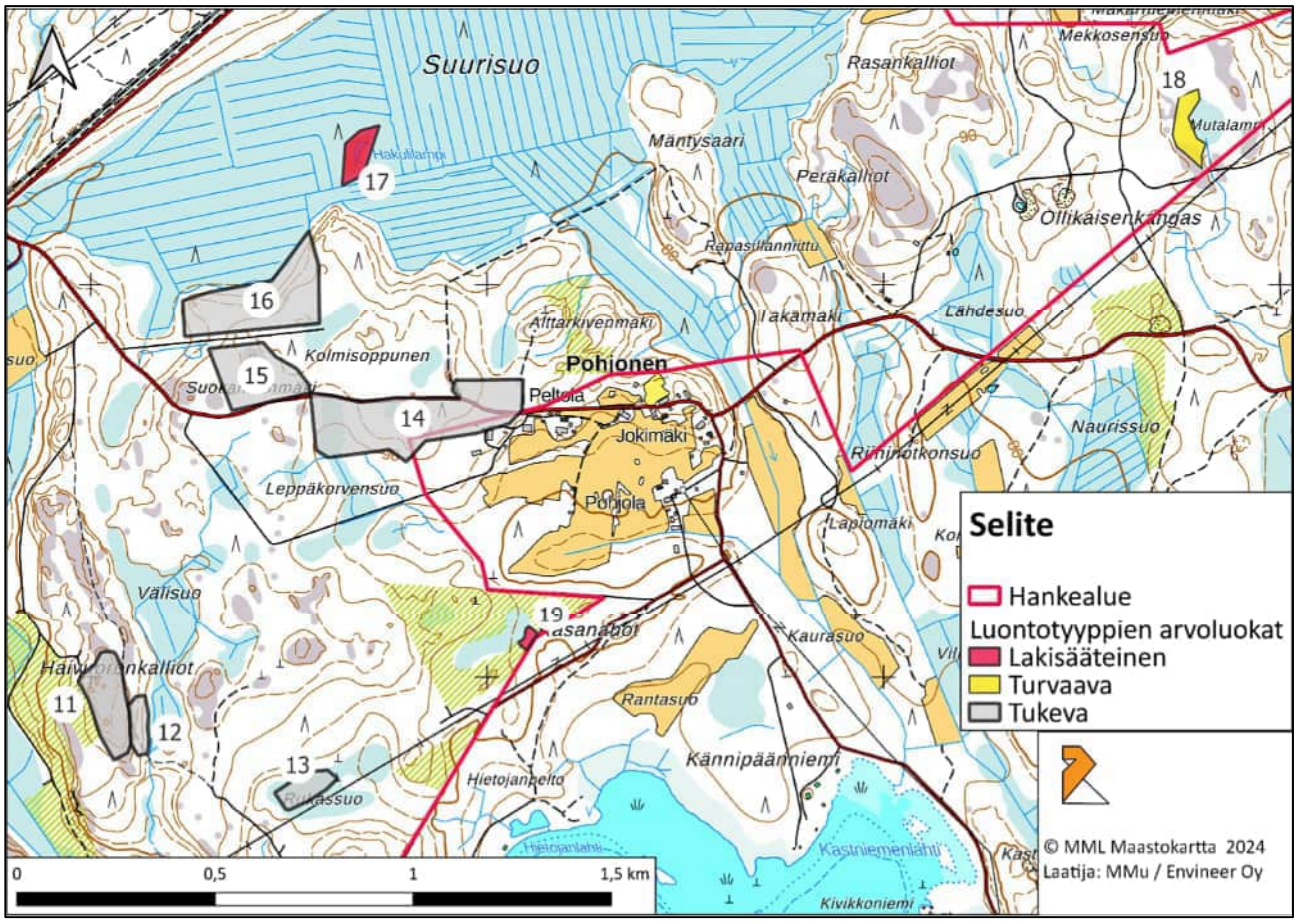
Kuva 23. Yleiskuva selvitysalueella sijaitsevista luontotyypeistä.

Suomen luontotyyppien uhanalaisuus on arvioitu vuonna 2018 (Kontula & Raunio 2018a). Tässä selvityksessä uhanalaisuutta on tarkasteltu ainoastaan niiltä kuvioilta, joiden luonnontilaisuus on luokkaa 3–5. Muilta osin luontotyypit katsotaan niin pitkälti muuttuneiksi, ettei uhanalaisuuden tarkastelu ole tarkoituksenmukaista. Kartoissa (Kuva 24 ja Kuva 25) on esitetty luonnontilaltaan vähintään kohtalaiset kuviot arvoluokitettuina. Arvoluokkaan 1 kuuluvat lainsäädännöllä turvatut kohteet. Monimuotoisuutta turvaavat kohteet (arvoluokka 3) ovat uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä ja monimuotoisuutta tukevat kohteet (arvoluokka 4) ovat silmälläpidettävien ja alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä.

Lisäksi taulukossa (Taulukko 10) on kuvattu luonnontilaltaan vähintään kohtalaisten kuvioiden kasvillisuus ja ominaispiirteet sekä uhanalaisuus. Loput luontotyyppikuviot arvioidaan kasvillisuudeltaan tavanomaisiksi ja luonnontilaltaan muuttuneiksi. Luonnontilaltaan edustavia kuviota on etenkin Keskimmäisen länsipuolella sekä Suurisuon eteläpuolella. Lisäksi Tupavuoren ja Haivuorenkallioiden kalliometsät arvioitiin luonnontilaltaan kohtalaisiksi. Selvitysalueella sijaitsee yksi metsälain 10 §:n mukainen erityisen tärkeä elinympäristö, joka on noro (kuvio 19, Kuva 25). Luonnontilainen, muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitseva noro on myös vesilain suojelema pienvesikohde. Kohteen luonnontilaisuuden arviointi jäi maastossa epähuomiossa tekemättä. Kohde on kuitenkin ennalta tunnettu ja se on ilmakuvien perusteella säästetty puustoisena.



Kuva 24. Luonnontilaltaan vähintään kohtalaisten kuvioiden 1–10 luontoarvot.



Kuva 25. Luonnontilaltaan vähintään kohtalaisten kuvioiden 11–19 luontoarvot.

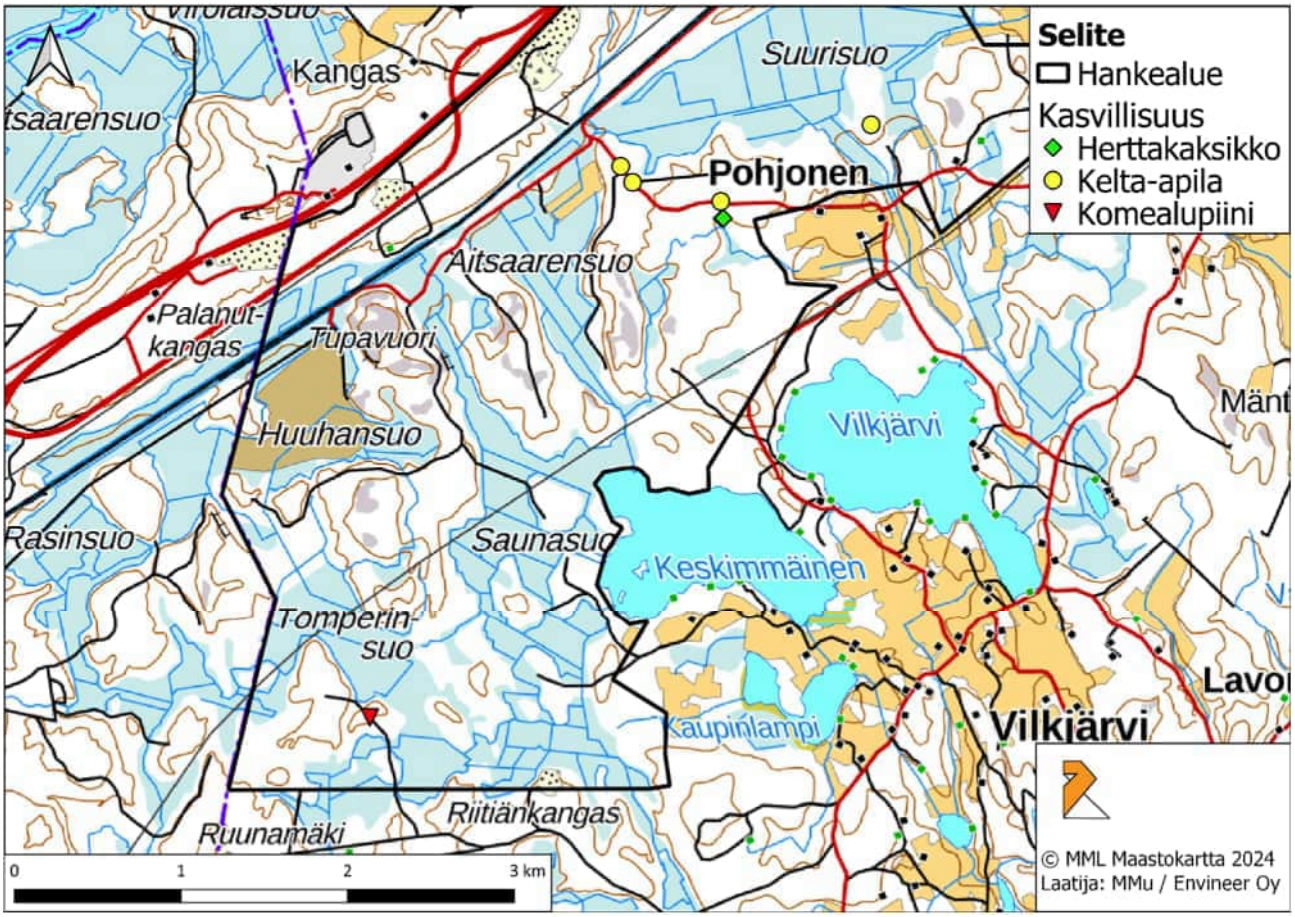
Taulukko 10. Selvitysalueella havaitut (luonnontilaisuudeltaan vähintään luokkaa 3 olevat) luontotyyppikuviot, niillä esiintyvä luontotyyppi, luonnontilaisuuden luokka (LT), kasvillisuus ja huomiot, sekä luontotyypin uhanalaisuus vuoden 2018 uhanalaisuusarvioinnin mukaan (koko Suomessa / Etelä-Suomessa).

Kuvio	Luontotyyppi	LT	Kasvillisuus ja kuvion kuvaus	Uhanalaisuus S / E-S
1	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Eri ikäistä puustoa, paikoin harvennettua.	NT/VU
2	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Puusto rakennepiirteiltään monipuolista. Lahopuuta melko runsaasti, pääosin samanikäistä, mutta myös keloja ja pökkelöitä. Paikoin harvennettua.	NT/VU
3	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Puusto rakennepiirteiltään monipuolista. Iso risupesä koivussa, pari järeää kolohaapaa ja vieressä suojaavia kuusia.	NT/VU
4	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat	4	Järeitä edellisen sukupolven kuusia jäljellä runsaasti. Latvuskerros sulkeutunut, kerroksellinen. Pari keloa, ojan varrella lahopuuta enemmän, mutta samanikäistä (melko tuoretta).	NT/NT

5	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Latvuskerros sulkeutunut, eri ikäistä puustoa ja järeitä kuusia. Muutama koivupökkelö, muuten lahopuuta niukasti.	NT/VU
6	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	4	Kuvion pohjoisosassa hyvin lahopuuta, vanhat kannot sammaloituneita. Latvuskerros sulkeutunut, edellisen sukupolven kuusia jäljellä, ei juurikaan lehtipuuta.	NT/VU
7	Varttuneet kuivahkot kankaat	3	Mänty, puolukka, mustikka. Rannassa koivikkoa ja pajukkoa, kalliot jäkäläisiä.	VU/EN
8	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Kerroksellinen ja sulkeutunut latvuskerros, puut sijoittuneet epätasaisesti. Paljon eri puulajien lahopuuta lahon eri asteissa.	NT/VU
90	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Puusto rakennepiirteiltään monipuolista. Muutama kelo, muuten vähän lahopuuta.	NT/VU
10	Kalliometsät	3		NT/NT
11	Kalliometsät	3	Puuston rakenne yhtenäinen, ei vanhoja edellisen sukupolven puita. Harvennettu	NT/NT
12	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Luonnontilaltaan kohtalaisena rinteessä säilynyt, pienialainen tuoreen kankaan kuvio, jossa ei selkeitä merkkejä harvennuksista. Lahopuuna tuulenkaatoja.	NT/VU
13	Tupasvillarämeet	3	Kitukasvuista mäntyä kasvava tupasvillaräme. Voimalinja kulkee suon yli, ja siltä osin luontotyyppi on luonnontilaltaan heikentynyt.	NT/VU
14	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Mänty, kuusi, mustikka, maitikka, herttakaksikko (alueellisesti uhanalainen)	NT/VU
15	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Lahopuuna runsaasti tuulenkaatoja.	NT/VU
16	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Latvuskerros melko sulkeutunut, toisaalta pienaukkodynamiikkaa itseharvenemisen seurauksena. Eri ikäistä puustoa, kerroksellinen. Keloja ja eri ikäistä lahopuuta, josta suurin osa kuitenkin melko tuoreita tuulenkaatoja.	NT/VU
17	Hakulilampi	4	Vesilain mukainen suojeltu luontotyyppi: Luonnontilainen muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitseva alle 1 ha lampi.	-
18	Korpirämeet	3	Soistunutta Mutalampea reunustava korpiräme on koko Suomessa erittäin uhanalainen.	EN/EN
19	Noro		Vesilain mukainen suojeltu luontotyyppi: Luonnontilainen muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitseva noro. Metsälain 10 § mukainen erityisen tärkeä elinympäristö	DD/DD

Kasvillisuus

Selvitysalue sijaitsee rauhoitetun ja vaarantuneen (VU) kangasvuokon (*Pulsatilla vernalis*) esiintymisalueella. Lajitietokeskuksen aineiston mukaan kangasvuokosta on havainto selvitysalueelta vajaa 2 kilometriä länteen, Sarvilahden alueelta. Kangasvuokon ensisijaista elinympäristöä ovat kuivahkot ja sitä karummat kankaat ja harjumetsät. Se on yksi kevään ensimmäisistä kukkijoista, minkä vuoksi sitä kartoitettiin erikseen jo ennen varsinaista luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitystä 28.4. ja 4.5.2023 käymällä läpi potentiaalisimmat kasvuympäristöt. Lisäksi tarkastettiin Sarvilahden esiintymä. Kangasvuokkoja ei selvityksessä kuitenkaan havaittu. Merkittävimmät kasvihavainnot ovat kuviolta 14 havaitut herttakaksikot (*Neottia cordata*), jotka ovat alueellisesti uhanalaisia. Alueen läpi kulkevan tien varrelta tehtiin muutamia havaintoja kelta-apilasta (*Trifolium aureum*), joka on silmälläpidettävä. Vieraslajeja ei systemaattisesti kartoitettu, mutta havainto haitalliseksi säädetystä vieraslajista komealupiinista (*Lupinus polyphyllus*) tehtiin selvitysalueen eteläosasta. Kasvihavainnot on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 26Kuva 26).



Kuva 26. Selvityksessä tehdyt havainnot huomionarvoisista kasvilajeista ja vieraslajeista.

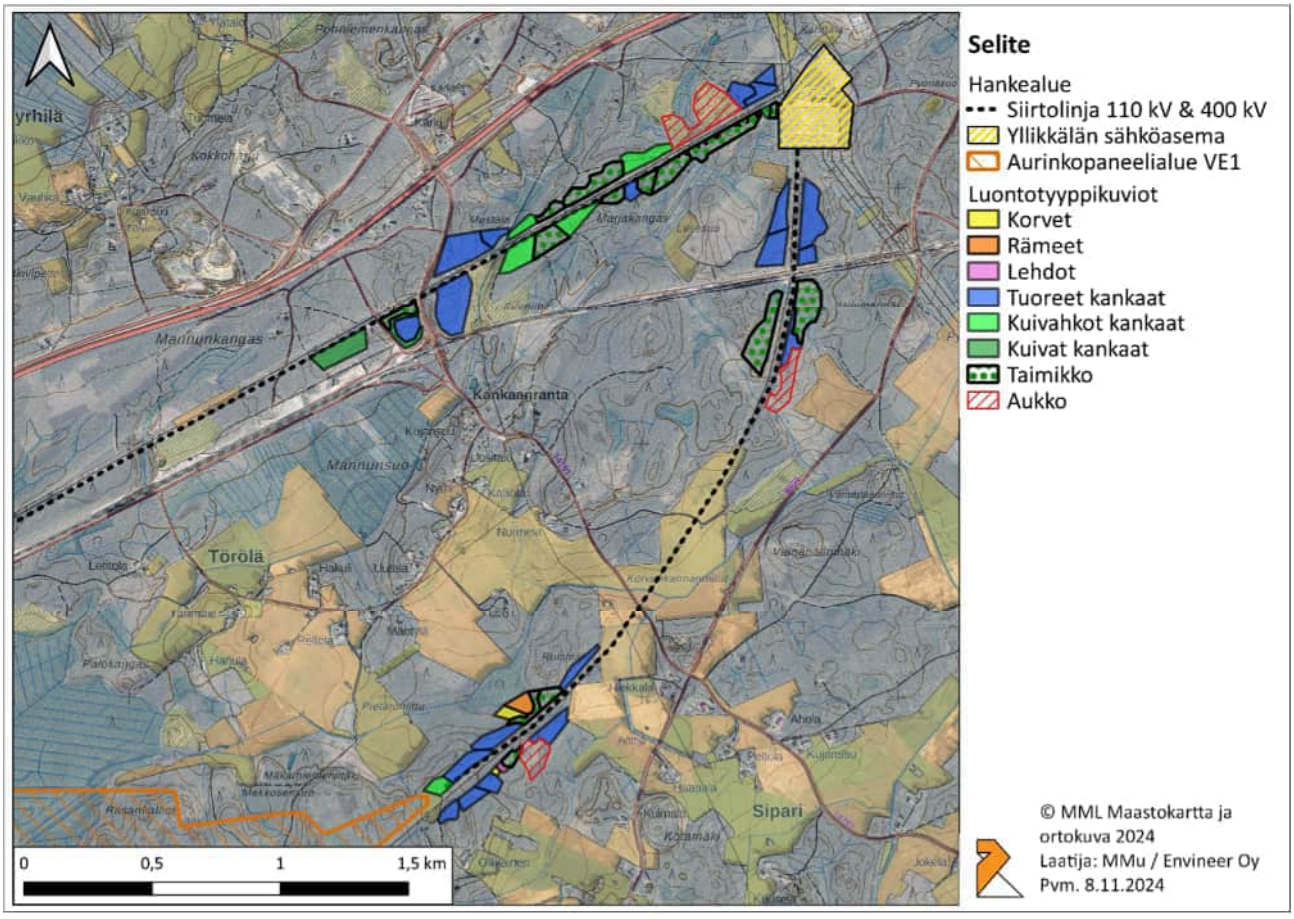
Maastokartoitusten jälkeen on hankealueelta tehty lisää kasvihavaintoja (Suomen Lajitietokeskus, 2024). Vaarantunut (VU) keltamatara (*Galium verum*) ja silmälläpidettävä (NT) ahokissankäpälä (*Antennaria dioica*) on havaittu 6-tien varrella, johon hankealueen pohjoisreuna rajoittuu. Silmälläpidettävä (NT) tataarikohokki (*Silene tatarica*) on havaittu hankealueelta, Pohjosentien varrelta.

Lisäksi koko maassa rauhoitetusta kangasvuokosta (*Pulsatilla vernalis*) on yksi havainto hankealueelta, ja muutamia kasvupaikkoja on tunnistettu hankealueen lähietäisyydeltä. Kangasvuokko on vaarantunut (VU) ja sen kasvupaikkahavainnot ovat julkisuuslain (621/1999, 24 §, 14. mom.) mukaisesti salassa pidettäviä, sillä tiedot saattaisivat vaarantaa lajin suojelua. Kangasvuokon kasvupaikat on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa.

3.7.1 Luontotyypit ja kasvillisuus voimalinjalla

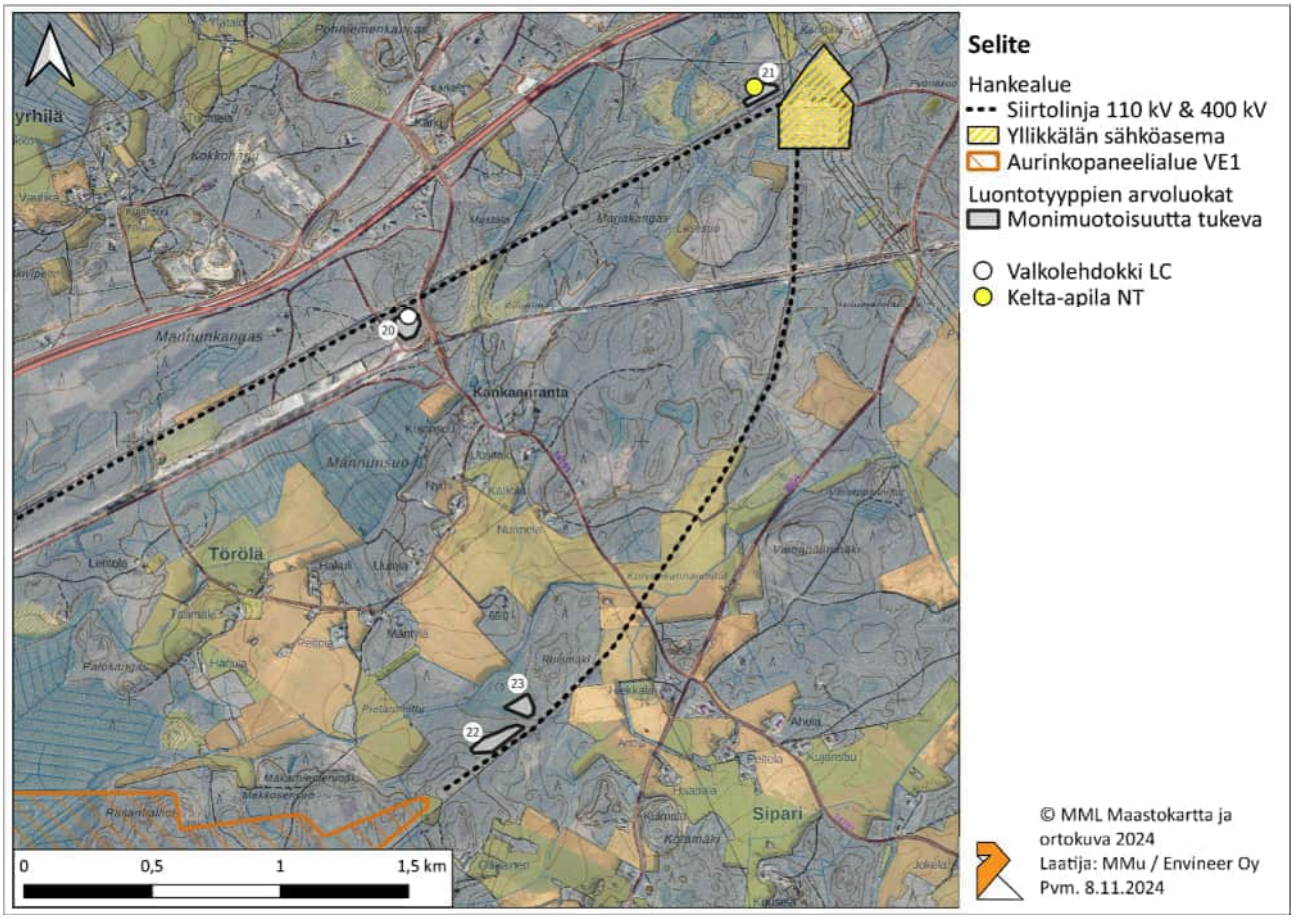
Aurinkovoimala suunnitellaan liitettäväksi valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n Yllikkälän sähköaseman kautta. Tarkastelussa on kaksi voimalinjavaihtoehtoa: pohjoinen reitti Mannunkankaalta valtatie 6:n eteläpuolelta ja eteläinen reitti Mäkärniemeltä Yllikkälään. Pohjoinen reitti suunnitellaan toteutettavaksi joko ilmajohtona tai maakaapelina, eteläinen reitti ilmajohtona. Voimalinjojen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutettiin 3. – 4.9.2024. Hakkuuaukot, taimikot ja nuoret kasvatusmetsät jäivät selvityksen ulkopuolelle.

Voimalinjoilta kartoitetut luontotyypit ovat pääosin mustikkatyypin (MT) tuoretta kangasta (20 kpl). Kuivahkoa kangasta (VT) havaittiin 6 kuviolta ja kuivaa kangasta (CT) kahdelta. Yhdellä kuviolla on tuoretta keskiravinteista lehtoa ja kuvioista 3 on suoluontotyyppejä. (Kuva 27).



Kuva 27. Luontotyyppikuviot voimalinjavaihtoehdoilla.

Luonnontilaltaan vähintään kohtalaisiksi arvioitiin neljä kuviota (Kuva 28). Kuvioilta havaitut luontotyypit ovat alueellisesti uhanalaisia, ja huomioidaan arvoluokassa neljä monimuotoisuutta tukevina kohteina (Taulukko 11).



Kuva 28. Luontoarvoiltaan merkittävät luontotyyppikuviot 21–23 voimalinjavaihtoehdoilla ja huomioitavat kasvihavainnot.

Taulukko 11. Voimajohtolinjoilla havaitut (luonnontilaisuudeltaan vähintään luokkaa 3 olevat) luontotyyppikuviot, niillä esiintyvä luontotyyppi, luonnontilaisuuden luokka (LT), kasvillisuus ja huomiot, sekä luontotyypin uhanalaisuus vuoden 2018 uhanalaisuusarvioinnin mukaan (koko Suomessa / Etelä-Suomessa).

Kuvio	Luontotyyppi	LT	Kasvillisuus ja kuvion kuvaus	Uhanalaisuus S / E-S
21	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Suppa. Valkolehdokki.	NT/VU
22	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Vanhoja järeitä kuusia. Mahdollinen mäyrän tai muun eläimen kolo. Kelta-apila.	NT/VU
23	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	3	Hyvä tilajakauma, jossain määrin edellisen sukupolven puita ja lehtipuita.	NT/VU
24	Pallosara(korpi)räme	4	Kituliasta puustoa ja keloja. Luontainen vesitalous.	NT/VU

Kuviolta yksi havaittiin lisäksi koko maassa rauhoitettua valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*). Valkolehdokkeja havaittiin 4 kpl ja ne sijaitsevat supan pohjoisrinteessä. Kuviolta kaksi tehtiin havainto yhdestä silmälläpidettävästä (NT) kelta-apilasta.

4 EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Linnustoselvitykset sisälsivät pöllöselvityksen, pesimälinnuston piste-, kierto- ja linjalaskentaa, metsojen soidinpaikkakartoitusta, yölaulajien kartoitusta sekä päiväpetolintutarkkailua. Selvitysten ajankohdat olivat pääasiassa lajiryhmäkohtaisten suositusten mukaisia. Poikkeuksena oli kolmas linjalaskenta (20.6.), jonka myöhäinen ajankohta näkyi alhaisena parimääräarviona kyseisellä linjalla, sillä linnuston lauluaktiivisuus oli jo hiipumassa. Tässä raportissa esitetyt havainnot ja tulokset vastaavat pääosin vuoden 2023 tilannetta, mutta vuosittainen vaihtelu alueella esiintyvässä lintulajistossa voi kuitenkin olla tätäkin laajempaa. Pesimälintujen suhteen useamman vuoden tarkkailuilla reviireissä voidaan todeta tarkemmin vuodesta toiseen toistuvat pesinnät/pesintäyritykset ja toisaalta sellaiset lintujen esiintymiset, jotka ovat vain ajoittaisia. Kartoitusten vähäinen toisto erityisesti pesimälinnuston pistelaskennassa sekä petolintutarkkailussa lisää epävarmuutta, ja yksittäisiä huomionarvoisten lajien reviirejä saattoi jäädä havaitsematta myös alueen suuren koon vuoksi. Päiväpetolintujen lentotarkkailua tehtiin vain yhden päivän ajan, minkä takia kaikkia petolintujen reviirejä ei välttämättä havaittu, kun otetaan huomioon selvitysalueen suuri koko. Pöllöselvitykset tehtiin oikea-aikaisesti sopivissa olosuhteissa, mutta epävarmuutta lisää pöllölajien voimakkaat vuosittaiset kannanvaihtelut riippuen saaliseläinten määristä (erityisesti myyrät). Linnuston osalta epävarmuus arvioidaan kohtalaiseksi.

Lepakoita kartoitettiin kolmena yönä elokuussa 2023 ja yhtenä yönä kesäkuussa 2024 hyvissä sääolosuhteissa, ja kaikki selvitysalueen metsätiet kuljettiin kahteen kertaan. Kartoituksella saatiin hyvä yleiskuva lepakoiden aktiivisuudesta sekä tärkeistä saalistus- ja siirtymäreiteistä selvitysalueella. Suurelta osin selvitysaluetta selvitykset painottuivat vuodenkierrossa loppukesään, mikä erityisesti lepakoiden lisääntymispaikkojen sijaintien määrittämiseksi on liian myöhään. Lepakoiden lisääntymisaika ajoittuu pääasiassa kesä-heinäkuulle, joskus myös elokuulle asti, jonka jälkeen yhdyskunnat hajoavat (SLTY, 2023). Lepakoiden aktiivisimpana lisääntymisaikana vuonna 2024 kartoitettiin vain hankealueen itä- ja eteläosien rajatut tärkeät lepakkoalueet. Alueella oli etukäteen tiedossa yksi lepakkokohde, Tupavuoren luola, joka voitiin määritellä lisääntymis- ja levähdyspaikaksi passiivikartoituksen tulosten perusteella. Selvitysalueen muut mahdolliset lisääntymis- ja levähdyspaikat rajautuvat hyvin todennäköisesti rajatuille luokan II ja III lepakkoalueille. Vuoden 2024 kesäkuun täydentävässä kartoituksessa tarkistettiin alueen etelä- ja itäosien rajattujen lepakkoalueiden rakennukset, löytämättä merkkejä lepakoiden päiväpiiloista. Hankealueelta ei havaittu maastoselvityksissä muita kohteita, jotka voisivat toimia lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoina. Lepakkokartoituksen osalta epävarmuus arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

Liito-oravan esiintymistä kartoitettiin kohdennetuilla maastokäynneillä, joiden katsotaan olleen oikea-aikaisia. Myös hankealueen ulkopuolinen, potentiaalinen liito-oravakohde huomioitiin maastoselvityksessä. Muissa maastotöissä ei kauden aikana havaittu rakennepiirteiltään liito-

oraville soveltuvia alueita, jotka olisivat jääneet varsinaisen selvityksen ulkopuolelle. Liito-oravaselvityksen osalta epävarmuus arvioidaan pieneksi.

Viitasammakon esiintymistä kartoitettiin niin ikään kohdennetuilla maastokäynneillä. Kohteiksi valikoituivat Huuhansuon turvetuotantoalueen laskeutusaltaat, vesistöjen rannat sekä alueella sijaitsevat suurimmat ojat. Joitain isompia ojia on kuitenkin voinut jäädä selvityksen ulkopuolelle. Ensimmäinen selvitys Huuhansuolla jouduttiin jättämään kesken lämpöasteiden tippuessa nollaan. Selvitysten jatkuessa sää oli sopiva, ja viitasammakoista tehtiin useita havaintoja sekä Keskimmäisen että Vilkjärven rannoilta. Tällöin ajankohta inventoinnille oli oikea. Viitasammakkoselvitystä täydennettiin 6.5.2024 ojitettujen Suurisuon ja Saunasuon osalta. Toukokuun alun lämpöaalto aloitti viitasammakon soitimen laajalti ympäri Etelä-Suomea. Lämmin hetki jäi kuitenkin lyhyeksi, ja kartoitushetkellä 6.5. sää oli selkeästi viileämpi. Viitasammakoista ei vuonna 2024 tehty havaintoja. Suurisuon ja Saunasuon ei kuitenkaan arvioida soveltuvan viitasammakoiden elinympäristöiksi ojien umpeenkasvun ja vähävetisyyden vuoksi. Viitasammakkoselvityksen epävarmuus arvioidaan kohtalaiseksi Huuhansuon turvetuotantoalueen ja selvitysalueen ojien osalta, muilta osin epävarmuus arvioidaan pieneksi.

Kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdysalueen tarkka määrittäminen tehdään seittipesien perusteella. Inventointi suoritettiin elo-syyskuun vaihteessa suositusten mukaisesti. Kirjoverkkoperhonen on paikkauskollinen ja etenkin paritteluaikana se pysyy pienellä alueella. Selvitysalue on kuitenkin laaja ja munintapaikkaa etsivä naaras voi lentää muutaman kilometrin matkoja (Nieminen & Nupponen 2017). Siksi on mahdollista, että lisääntymiseen soveltuvia alueita on muuallakin selvitysalueella, vaikkakin karttatarkastelussa ja maastoselvityksissä selvitysalueelta ei ole tunnistettu lajin lisääntymiseen erityisesti soveltuvia alueita kahden rajatun lisääntymis- ja levähdysalueen lisäksi. Kirjoverkkoperhosselvitykseen kohdistuva epävarmuus arvioidaan kohtalaiseksi.

Luontodirektiivin liitteeseen IV(a) kuuluvilla sudenkorennoilla on toisistaan eroavat, optimaaliset inventointiajat. Esimerkiksi Hakulilampi, jossa täplälampikorento havaittiin, jäi sudenkorentoselvityksen ulkopuolelle kesäkuun lopulla, jolloin on lajin ohjeellinen kartoitusajankohta. On siten mahdollista, että täplälampikorennosta olisi voitu tehdä enemmänkin havaintoja ohjeellisena inventointiaikana. Direktiivilajien lukumäärällä ei kuitenkaan ole erityistä merkitystä lisääntymis- ja levähdysalueiden määrittämisessä, kunhan selvitysajankohta huomioidaan johtopäätöksiä tehtäessä. Sudenkorentoselvitykseen kohdistuva epävarmuus arvioidaan pieneksi.

Koska selvitysalue on huomattavan laaja, kohdennettiin luontotyyppiselvityksiä potentiaalisesti luontoarvoltaan rikkaimmille sekä voimakkaimmin muuttuville alueille. Selvityksen ulkopuolelle jääneillä alueilla voi kuitenkin olla yksittäisiä, suojeltavia luontoarvoja. Osin karttatyöskentelynä tehdyt luontotyyppien kuvioinnit eivät välttämättä huomioi luontotyyppien pienipiirteistä vaihtelua. Lisäksi hankealueella sijaitseva (tiedossa oleva) metsälakikohde jäi selvityksen ulkopuolelle selvitysalueen rajausten eläessä. Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksiin kohdistuva epävarmuus arvioidaan kohtalaiseksi.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Linnusto

Pesimälinnuston selvityksissä havaittiin useita uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja, mutta huomionarvoisten lajien reviirien lukumäärä on selvitysalueella suhteellisen vähäinen. Alueella havaittiin yksi petolinnun pesintä (kanahaukka) sekä metson soidinpaikka.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit

Lepakoita havaittiin selvitysalueelta runsaasti, eniten pohjanlepakkoa, mutta myös siippalajeja ja korvayökkö. Alueelta tunnistettiin kolme lepakoille tärkeää aluetta, joista yksi luokiteltiin luokkaan I (lainsäädännöllä suojellut kohteet), kaksi luokkaan II (erityisen tärkeät kohteet) ja yksi luokkaan III (monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet).

Selvityksessä ei tehty havaintoja liito-oravista, eikä tunnistettu liito-oraville soveltuvaa elinympäristöä.

Viitasammakkoa havaittiin selvitysalueelta Keskimmäisen rannoilta ja hankealueen ulkopuolelle jäävän Vilkjärven rannoilta. Lisääntymis- ja levähdysalueeksi tulee rajata havaintopaikkojen yhteydestä vähintään 50 metriä leveät rantakaistaleet. Turvesuolla tehtiin havaintoja viitasammakosta laskeutusaltaasta. Lisääntymis- ja levähdysalueeksi rajattiin laskeutusaltaan välitön lähiympäristö. Suota ei tulla entisestään kuivattamaan, vaan pyrkimys on ennallistaa suoaluetta, jolloin vedenpinta mahdollisesti nousee. Tämä saattaa jopa parantaa viitasammakon elinoloja nykyisestä. Alueen yhtämittaisen ekologisen toiminnallisuuden säilymiseen tulee kuitenkin kiinnittää huomiota. Viitasammakko kutee melko matalissa vesissä ja kiinnittää kutunsa kasvillisuuteen. Kasvillisuuden säilyminen vakiintuneena on tärkeää sekä kudun onnistumisen että kulkuyhteyksien säilymisen kannalta. Vesialtaissa ja ojissa vedenpinnan tason olisi hyvä säilyä melko vakiona, jottei se esimerkiksi laske yllättäen niin, että kutu jää kuivalle maalle.

Selvityksessä havaittiin aikuisia kirjoverkkoperhosia sekä niiden toukkien seittipesiä. Havaintojen perusteella on rajattu kaksi lisääntymis- ja levähdysaluetta, joiden hävittäminen tai heikentäminen on kielletty. Näistä pohjoisemmalta ei löydetty asuttuja seittipesiä. Alueella tulisi tehdä jatkokartoituksia parina tulevana vuotena, jotta voitaisiin varmistua alueen soveltuvuudesta tai soveltumattomuudesta lajin lisääntymisalueeksi. Olemassa olevien tietojen pohjalta ja varovaisuusperiaatetta noudattaen on kuitenkin perusteltua rajata myös pohjoinen alue lisääntymis- ja levähdysalueeksi.

Suurisuon keskellä olevalta Hakulilammelta havaittiin yksi täplälampikorento. Yhden yksilön havaitseminen jättää tulkinnallista epävarmuutta, sillä kyseessä saattaa olla harhailija. Toisaalta direktiivilajeilla ei ole mitään lukumäärävaatimusta eli yksittäinen havainto on yhtä merkittävä kuin muutkin havainnot. Lajin esiintyminen tulee kartoittaa uudelleen seuraavalla maastokaudella. Lisääntymis- ja levähdysalue sisältää lammen kokonaisuudessaan sekä vesialuetta ympäröivän puuston ja muun korkeamman kasvillisuuden. Rajaus on tehtävä niin, ettei toiminnalla ole vaikutusta vesitalouteen. Käytännössä tämä tarkoittaa n. 100 metrin vyöhykettä lammen ympärillä.

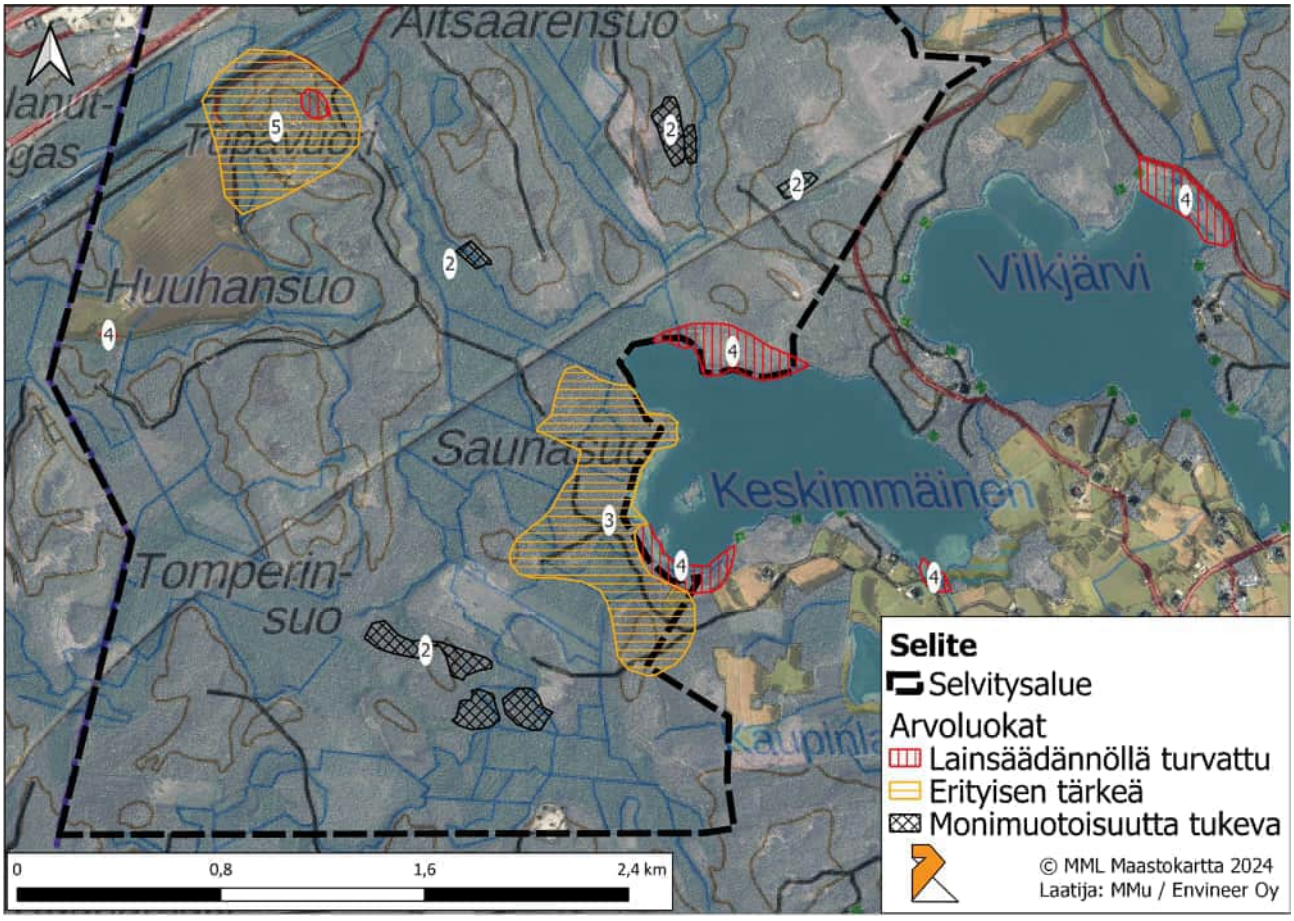
Kasvillisuus ja luontotyypit

Huomionarvoisista kasvilajeista selvityksessä havaittiin alueellisesti uhanalaista herttakaksikkoa. Aluetta halkovien teiden varsilta tehtiin muutamia havaintoja silmälläpidettävästä kelta-apilasta ja pohjoisen voimalinjavaihtoehdon läheisyydestä havaittiin rauhoitettu valkolehdokki.

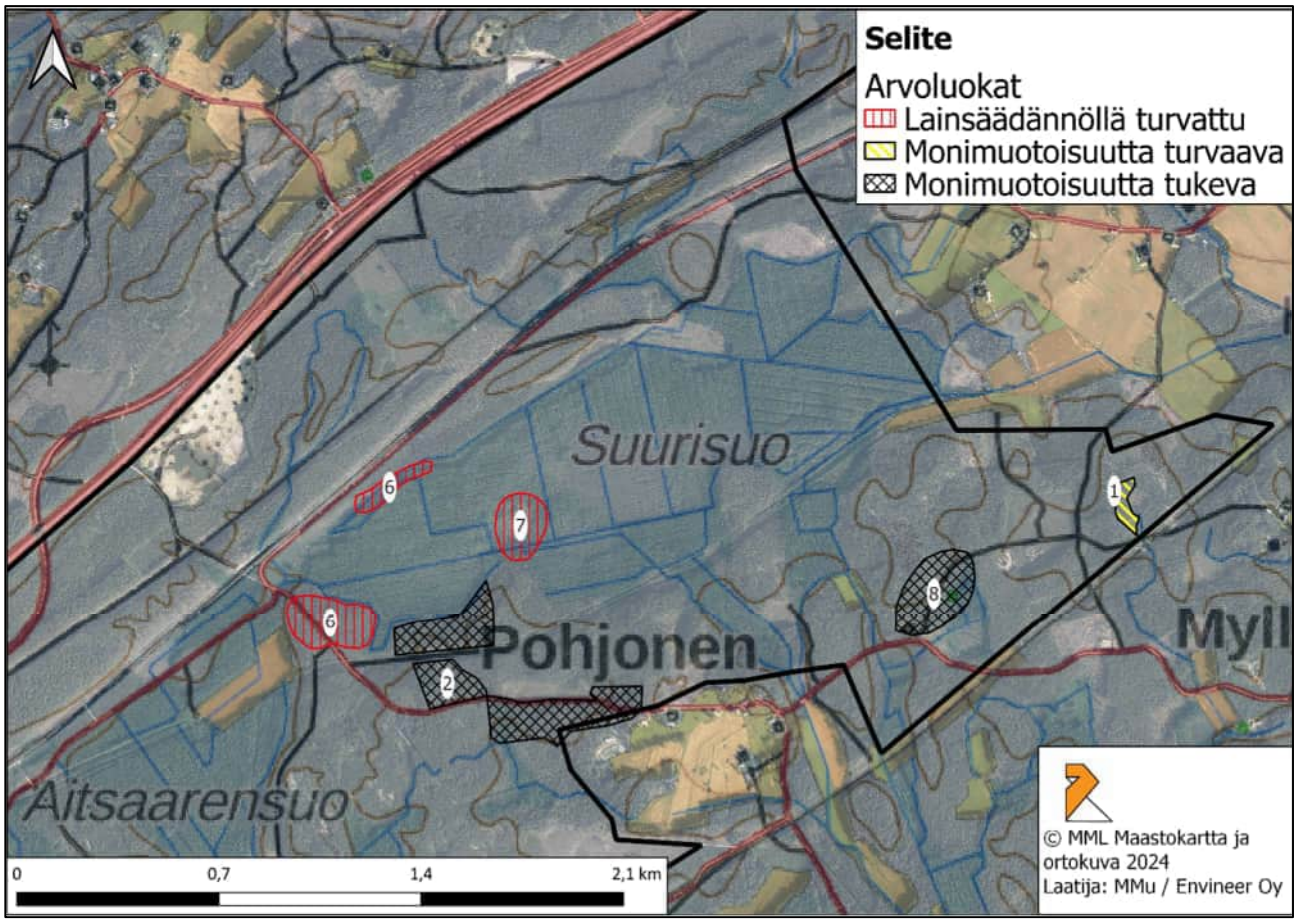
Hakulilampi on vesilain tarkoittama kohde. Vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Vesilain suojellut luontotyypit ovat suoraan lain nojalla suojeltuja ilman erillistä päätöstä. Lisäksi hankealueelta ja voimalinjavaihtoehtojen varrelta tunnistettiin luonnontilaltaan vähintään luokkaa kolme olevia uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppejä (Taulukko 10 ja Taulukko 11), jotka huomioidaan luonnon monimuotoisuutta turvaavina ja tukevina kohteina.

5.1 Yhteenveto alueen luontoarvoista ja suosituksista

Aluetta arvottaessa tarkastellaan kaikkia selvitysalueella havaittuja luonnonarvoja yhtä aikaa, sillä esimerkiksi eri lajien ja luontotyyppien muodostamat kokonaisuudet vaikuttavat arvoluokkaan. Arvoluokkien rajaukset on esitetty alla (Kuva 29 ja Kuva 30) ja arvoluokkiin johtaneet kriteerit ja suositukset alueen maankäytölle on avattu tiiviissä muodossa karttakuvien jälkeen.



Kuva 29. Luontotyyppien ja lajiesiintymien arvoluokittelu hankealueen eteläosassa.



Kuva 30. Luontotyyppien ja lajiesiintymien arvoluokittelu hankealueen pohjoisosassa.

1. Uhanalaisten luontotyyppien esiintymät. *Maankäytössä alueet suositellaan mahdollisuuksien mukaan ottamaan huomioon.*
2. Paikallisesti uhanalaisten ja silmälläpidettävien luontotyyppien esiintymät. *Maankäytössä alueet suositellaan mahdollisuuksien mukaan ottamaan huomioon.*
3. Merkittävä luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostama kokonaisuus: Lepakoille tärkeä saalistusalue sekä lintudirektiivin liitteen I lajien, uhanalaisten ja paikallisesti uhanalaisten luontotyyppien muodostama kokonaisuus. *Kohdetta muuttavaa maankäyttöä tulee välttää. Lepakoiden metsäinen saalistusalue säilytetään suojaisena.*
4. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalue. *Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin lisääntymis- ja levähdysalueet on turvattava. Turvesuon osalta alueen yhtämittainen ekologinen toiminnallisuus on turvattava suota ennallistaessa.*
5. Tupavuoren luola on lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalue ja sen lähiympäristö on lepakoille tärkeää saalistusaluetta. *Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdysalueet on turvattava. Lepakoiden saalistusalue säilytetään suojaisena ja vältetään etenkin laajojen aukkojen muodostamista.*
6. Kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdysalue. *Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin lisääntymis- ja levähdysalueet on turvattava.*
7. Hakulilampi on vesilain mukainen suojeltu luontotyyppi ja täplälampikorennon lisääntymis- ja levähdysalue. *Etenkin alueen vesitaloutta muuttavaa maankäyttöä tulee välttää. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin lisääntymis- ja levähdysalueet on turvattava.*
8. Muu lepakoiden käyttämä alue. *Maankäytössä alue tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon.*

LÄHTEET

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

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). (2018a). *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet*. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). (2018b). *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset*. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Laine, J., Vasander, H., Hotanen J-P., Nousiainen H., Saarinen, M. & Penttilä, T. (2018). *Suotyypit ja turvekankaat – kasvupaikkaopas*. Metsäkustannus Oy. 160 s.

Lindholm T. & Tuominen S. (1992). *Metsien puuston luonnontilaisuuden arviointi*. Metsähallitus, Vantaa 1992. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 3.

Luonnonvarakeskus (Luke). 2023. *Myyrämäärissä suurta maantieteellistä vaihtelua.* Seurantajulkistus. Viitattu 25.11.2024. https://www.luke.fi/fi/seurannat/myyrien-kannanvaihteluiden-valtakunnallinen-seuranta/myyramaarissa-suurta-maantieteellista-vaihtelua

Maanmittauslaitos. (2023). Peruskarttarasteri 1:10 000, maastokarttarasteri 1:100 000, taustakarttarasteri 1:320 000. Viitattu 9.1.2024. https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/

Maanmittauslaitos. (2024). Ortokuva. Viitattu 9.1.2024. https://www.maanmittauslaitos.fi/karttakuvapalvelu

Mäkelä, K. & Salo, P. (2021). *Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle*. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. Suomen ympäristökeskus SYKE, Ympäristöministeriö.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.). (2017). *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt*. Suomen ympäristö 1/2017. 278 s.

Nieminen, M. & Nupponen K. (2017). *Kirjoverkkoperhonen (Euphydryas maturna [Linnaeus, 1758])*. Teoksessa Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt* (s. 131–134). Suomen ympäristö 1/2017.

Nieminen, M. (2017). *Liito-orava (Pteromys volans [Linnaeus, 1758])*. Teoksessa Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot)* esittelyt (s. 48–55). Suomen ympäristö 1/2017.

Pynnönen, P. (2017). *Täplälampikorento (Leucorrhinia pectoralis [Charpentier, 1825])*. Teoksessa Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt* (s. 170–174). Suomen ympäristö 1/2017.

Rajasärkkä, A. (2004). *Kainuun ja Vienan Karjalan metsä- ja suolinnustot sekä niiden merkitys luontomatkailun kannalta*. Teoksessa Heikkilä, R & Várkonyi, G. (toim.), *Vienan Karjalan erämaa-alueiden vaikutus Kainuun vanhan metsän eläinpopulaatioihin* (s. 47–126). Kainuun ympäristökeskus, Alueelliset ympäristöjulkaisut 347.

Ruuth, J. (2017). *Viitasammakon (Rana arvalis) liikkuminen ja elinpiiri muuttuneessa elinympäristössä* [Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos].

Saarikivi, J. (2017). *Viitasammakko (Rana arvalis Nilsson 1842)*. Teoksessa Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt* (s. 90–96). Suomen ympäristö 1/2017.

Sirkiä, P. (2018). *Pesimälintujen linjalaskentaohjeet*. Luonnontieteellinen keskusmuseo Luomus. Viitattu 25.10.2023. https://www.luomus.fi/fi/linjalaskenta-ohjeet

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry (SLTY). (2023). *Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille*.

Suomen Lajitietokeskus. (2024). Laji.fi-aineistopyyntö 2.12.2024. http://tun.fi/HBF.97707

Toivanen, T. (2021). *Linjalaskenta, vakiolinjat sekä IBA- ja suojelualueiden laskennat*. BirdLife Suomi, lintulaskentakurssi 31.3.2021. Viitattu 25.10.2023. https://tiedostot.birdlife.fi/laskentakurssi2021/Linjalaskenta-Tero-Toivanen.pdf

Valtioneuvosto. (2012). *Valtioneuvoston periaatepäätös soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta 30.8.2012*. https://valtioneuvosto.fi > Päätökset > Selonteot, tiedonannot ja periaatepäätökset > Periaatepäätökset > 2012



envineer.fi

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI

Dnro LPR/159/10.02.02/2023

Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava

Liite 7g. Fintraffic Lennonvarmistus Oy lausunto



Kaupunkikehitys | Kaupunkisuunnittelu
PL 11, 53101 Lappeenranta | Villimiehenkatu 1 | puh. (05) 6161
kirjaamo@lappeenranta.fi | www.lappeenranta.fi

11.10.2024

Envineer Oy
Birgitta Komppula
birgitta.komppula@envineer.fi

Lausuntopyyntö 1.10.2024

Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto, Lappeenrannan Huuhansuo-Suurisuon aurinkovoimala

Fintrafficin lennonvarmistukselta on pyydetty arviota aurinkopaneelien vaikutuksista ilmailulle tai lentoturvallisuudelle.

Aurinkovoimalahankkeisiin liittyvien mahdollisten häikäisyvaikutusten arvioimiseksi Fintrafficin lennonvarmistus on pyytänyt Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta kriteerejä, joiden perusteella ilmaliikennepalvelun tarjoajien olisi mahdollista arvioida näiden hankkeiden mahdollisten vaikutusten merkitystä ilmaliikenteelle ja lentoturvallisuudelle. Tällaisia kriteerejä ei ainakaan toistaiseksi ole määritelty viranomaisen toimesta.

Ilmailulain 158 §:n nojalla mastoa, tuulivoimalaa, nosturia, valaistus-, radio- tai muuta laitetta, rakennusta, rakennelmaa tai merkkiä ei saa asettaa, järjestää tai kohdistaa siten, että sitä voidaan erehdyksessä pitää ilmailua palvelevana laitteena tai merkkinä. Rakennelma tai laite ei saa myöskään häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. Ilmailulain 159 §:n nojalla toiminta, joka aiheuttaa lentoliikenteelle vaaraa tai häiritsee lentoliikenteen sujuvuutta, on kielletty.

Fintrafficin lennonvarmistus edellyttää oman arvionsa pohjaksi, että aurinkovoimala-hankkeen toteuttaja on arvioinut aurinkovoimalasta lentoliikenteelle ja lentoturvallisuudelle aiheutuvaa häikäisyriskiä sekä tarvittaessa häikäisy- / riskiarvioonsa perustuen toteuttanut rakenteellisia ja muita käytettävissään olevia toimenpiteitä häikäisyriskin minimoimiseksi. Mikäli aiheutuva häikäisyriski on vähäinen, aurinkovoimalan sijoittamiselle ei ole estettä. Fintrafficin lennonvarmistus toteaa kuitenkin, että ilmaliikennepalvelun tarjoajan käytettävissä olevin keinoin ei yleensä ole mahdollista kohtuudella sovittaa ilmailuun turvallisesti ja sujuvasti pysyviä rakenteita, jotka mahdollisesti aiheuttaisivat vaaraa lentoturvallisuudelle. Mikäli toimijat raportoivat aurinkopaneelien haitoista, arvioidaan raporttien aiheellisuus. Liikenne- ja viestintävirasto voi ilmailulain 159 §:n nojalla kieltää toiminnan, rajoittaa sitä tai asettaa sille ehtoja.

Fintraffic Lennonvarmistus Oy

Kari Kerke

Kehitysjohtaja

Kari Kerke
Fintraffic Lennonvarmistus Oy
Kehitysjohtaja

Email: kari.kerke@fintraffic.fi
2024-10-14T04:55:39.633Z

Document fingerprint
9f03e3e0-8bf3-4198-a55c-a5cd9a5efbc9
023cb87c-e846-4e3e-9d7f-612f79397490 - IKRIY6oWRPhhA7OHsghZRQ==

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI

Dnro LPR/159/10.02.02/2023

Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava

Liite 7h. Arkeologinen inventointi



Kaupunkikehitys | Kaupunkisuunnittelu
PL 11, 53101 Lappeenranta | Villimiehenkatu 1 | puh. (05) 6161
kirjaamo@lappeenranta.fi | www.lappeenranta.fi

Heilu

23.10.2023



LAPPEENRANTA

Suurisuo
Osayleiskaava-alueen arkeologinen inventointi 2023

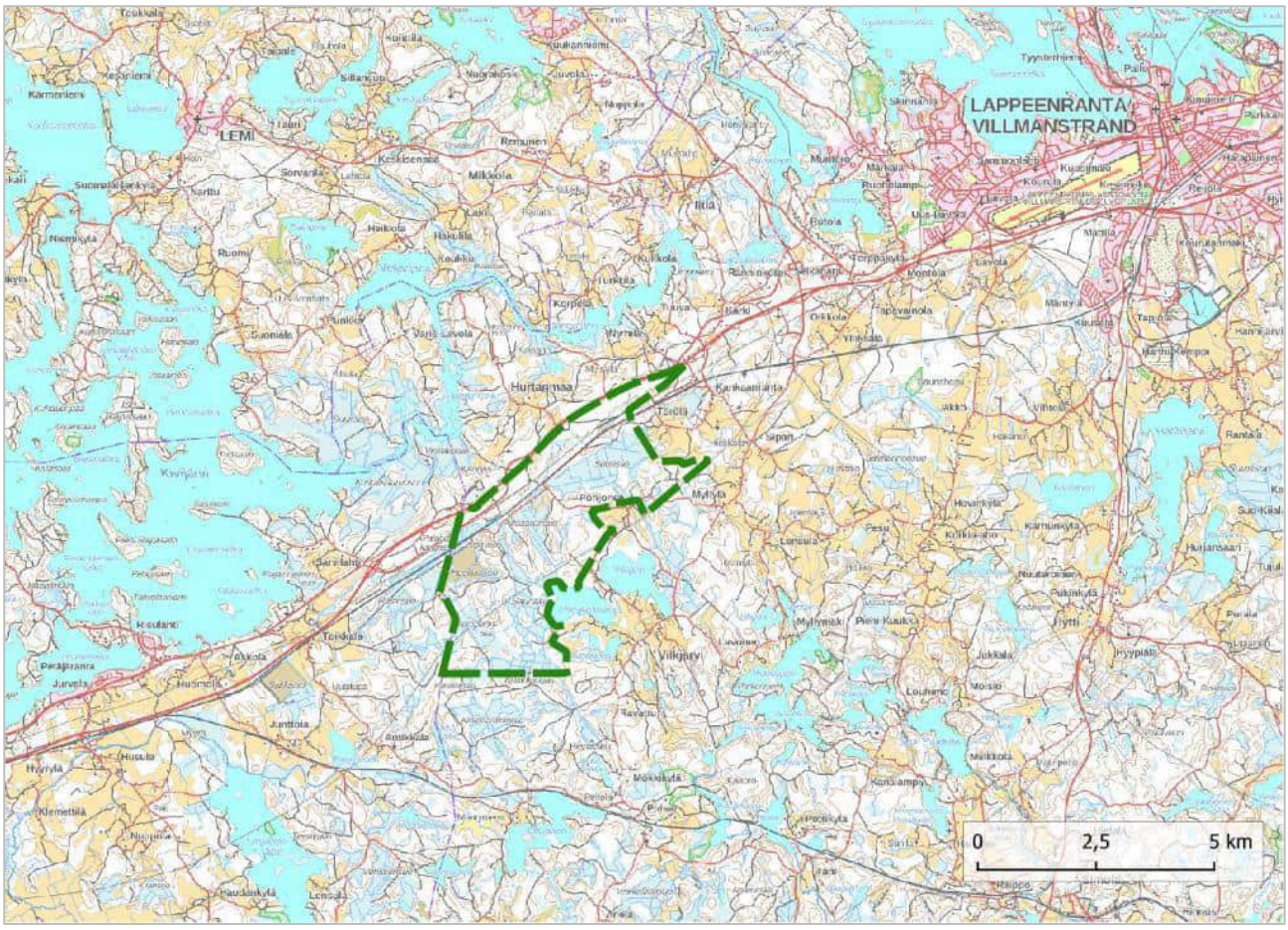
Tilaaja:
Envineer Oy

Toteuttaja:
Heilu Oy

Sisällysluettelo

1. Inventointialueen perustietoja 5
2. Arkeologinen inventointi 10
Esityöt 10
Maasto- ja jälkityöt 10
3. Tulokset 12
4. Yhteenveto 13
5. Muinaisjäännöskohteet 14
Kiinteät muinaisjäännökset 16
1. Pitkäsuo 16
2. Pitkäkangas 18
3. Pitkäkangas 2 19
4. Mäkärniemenmäki 20
5. Mäntysaari 22
6. Heinäsuo 24
7. Heinäsuo 2 26
8. Ylinen Viipurintie Kangas 27
9. Suokannanmäki 29
10. Leppäkorvensuo 31
11. Leppäkorvensuo 2 32
12. Rukassuo 33
13. Haivuorenkallio 35
14. Porossillanmäki 37
15. Tupavuorenkorpi 2 39
16. Tupavuorenkorpi 40
17. Kolmikannanmäki 42
18. Huuhansuo 43
19. Repovuorenmanner 45
20. Tomperinvuori 46
21. Harkivenmäki 48
Muu kulttuuriperintökohde: 50
22. Alttarikivi 50

23. Tupavuori 52
24. Kalso 54
Muut havainnot: 56
25. Maakellari 56
Lähteet: 59



Kartta 1. Vihreällä rajattu inventointialue sijaitsee Lappeenrannan lounaispuolella. MK 1:150 000.

LAPPEENRANTA Suurisuo

Osayleiskaava-alueen arkeologinen inventointi 2023

Tiivistelmä

Lappeenrannan kaupungilla on käynnissä keskustan lounaispuolella sijaitsevan Suurisuon alueen osayleiskaavoitus. Paikalle on suunnitteilla aurinkovoimapuisto, jonka hankealueella tuli tehdä arkeologinen inventointi kaavoitusta varten. Inventoinnin maastotyöt tehtiin kolmen päivän aikana syys-lokakuussa 2023.

Alueelta tunnettiin yksi kiinteä muinaisjäännös (tervahauta) ennen inventointia. Inventoinnin tuloksena alueelta löydettiin 20 uutta kiinteää muinaisjäännöstä ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta. Kiinteistä muinaisjäännöksistä kymmenen on historiallisen ajan rajamerkkejä, kahdeksan tervahautoja ja yksi on hiilimiilu-alue. Yksi kohteista on pois käytöstä jäänyt historiallisen Ylisen Viipurintien linjaus. Muiksi kulttuuriperintökohteiksi luokiteltiin kaksi tarinapaikkaa ja yksi autioitunut yksinäistila.

Arkistotiedot

Tutkimustyyppi:	Arkeologinen inventointi
Tutkimuksen tekijä:	Heilu Oy / FM Sinikka Kärkkäinen
Kenttätyöaika:	20.9. ja 2. ja 4.10.2023
Tutkimusten rahoittaja:	Envineer Oy
Alueen lähistön aikaisemmat tutkimukset:	Timo Jussila, Inventointi 1998 Vesa Laulumaa, inventointi 2014
Taustakartat:	Maanmittauslaitoksen Karttakuvapalvelu (WMTS) 10/2023
Käytetty koordinaatisto:	ETRS-TM35FIN, korkeus N2000
Raportin kuvat:	Sinikka Kärkkäinen

Kansikuva: Pohjosen kylässä sijaitseva ”alttarikivi”, jota pidetään vanhan kansan kirkkona. Pohjoiseen.

1. Inventointialueen perustietoja

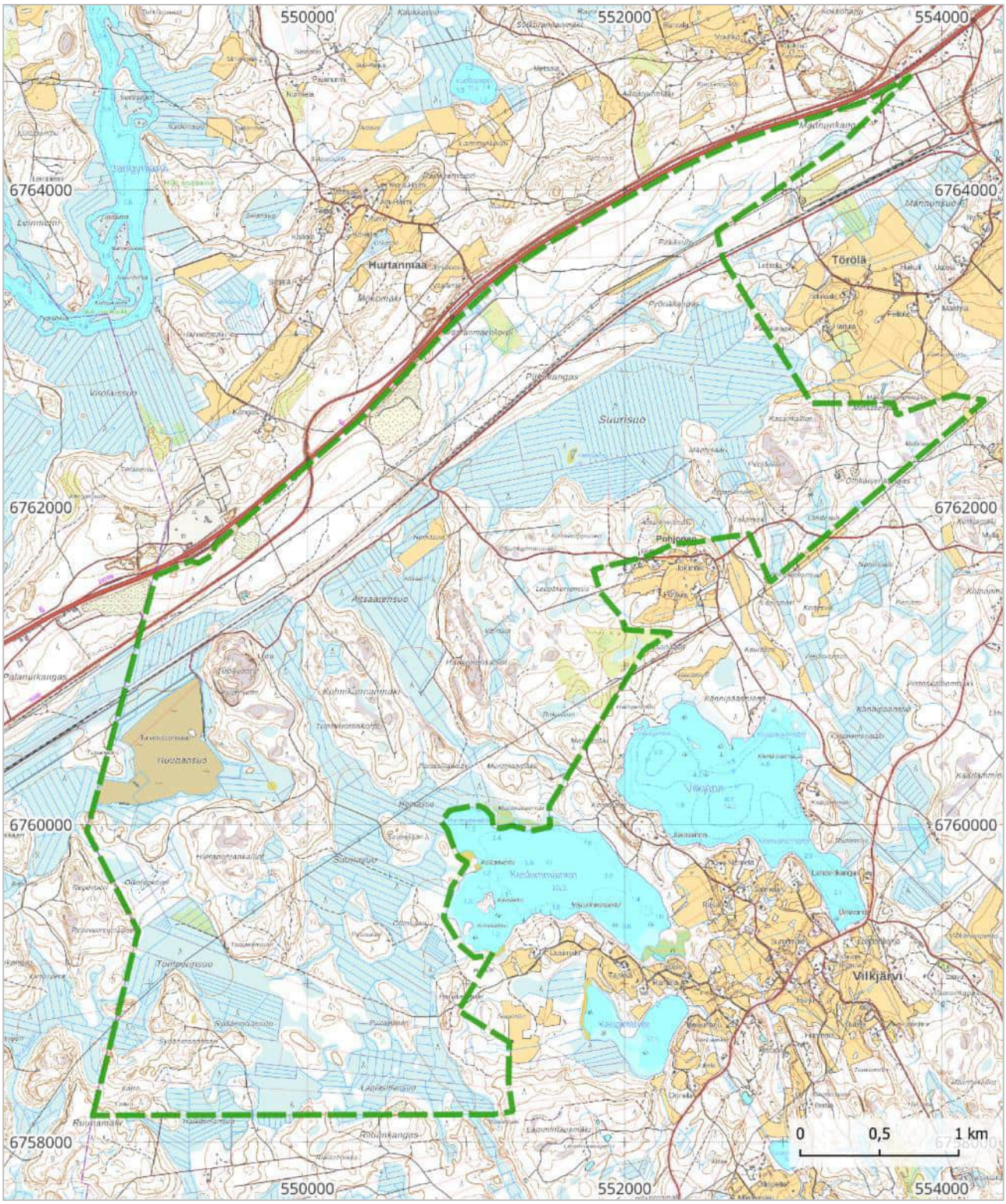
Inventointialue sijaitsee noin 13 kilometriä Lappeenrannan keskustasta lounaaseen, kuutostien (Vt6), Vilkjärven ja Keskimmäinen-järven väliin jäävällä alueella. Alueen koko on noin 15,4 km². Alue sijoittuu ulomman Salpausselän reunalle ja sen kaakkoispuoliselle suo- ja metsäalueelle. Alueen maasto oli pääosin havupuuvaltaista talousmetsää ja ojitettua kosteikkoaluetta. Paikoitellen alueella on kallioisempia ja maastoltaan avonaisempia mäkialueita. Ympäri aluetta on eri kokoisia ja -ikäisiä hiekan- ja soranottopaikkoja ja alueen länsireunalla on Huuhansuon turvetuotantoalue.

Ulompi Salpausselkä on muodostunut, kun sulavan mannerjään reuna pysähtyi kylmenemisjakson aikana noin 10 200 eKr. Mannerjään vetäytymisen jälkeen Salpausselän eteläpuoli oli pienten luotojen ja saarien täplittämää avomerta. Vesi kuitenkin laski nopeasti lähes 30 metriä noin 55-65 metrin korkeustasolle paljastaen laajoja maa-alueita. Lappeen alueen eteläosan järvet ovat syntyneet juuri tässä niin sanotussa Yoldia- vaiheessa noin vuosina 9200-8600 eKr.[1] Suurin osa Lappeenrannan tunnetuista kivikautisista asuinpaikoista sijoittuu Salpausselän pohjoispuolelle, mutta vuoden 1998 muinaisjäännösinventoinnissa Timo Jussila löysi kivikautisia asuinpaikkoja myös Salpausselän eteläpuolelta. Inventointiraportissaan Jussila onkin todennut Salpausselän eteläpuolisten pienten järvien rannat potentiaalisiksi kivikautisten asuinpaikkojen havaitsemiselle. Hän on havainnut muinaisia rantatörmiä Keskimmäisessä noin 73 metrin korkeudella ja Vilkjärvessä noin 75 metrin tasolla. Vilkjärven läheisyydestä on tehty myös kivikautisia irtolöytöjä. Keskimmäinen- järven muinaisrantavyöhykkeet ulottuvat nyt inventoitavalle alueelle.

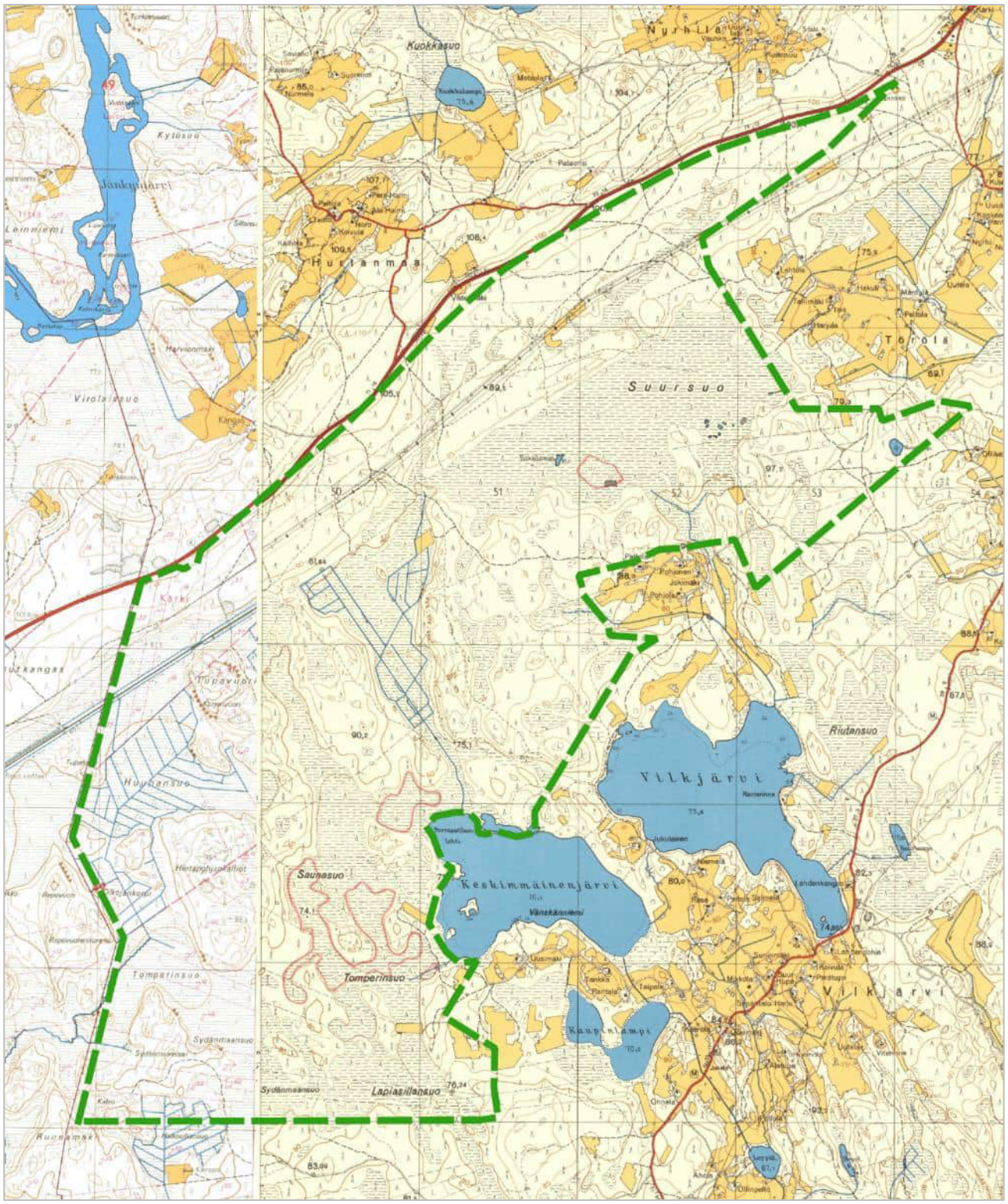
Inventointialueella ei ole vanhojen karttojen perusteella sijainnut historiallista asutusta, mutta alueen läheisyydessä sijaitsee Pohjosen ja Vilkjärven kylät. Vilkjärven kylä on ollut asutettuna jo viimeistään 1500-luvulla, sillä vuoden 1546 kymmenysveroluettelon mukaan kylässä on ollut 8 taloa.[2] Alueen isojako on tehty 1835-1844- välisenä aikana, jolloin on tehty myös alueen vanhimmat kartat. Vanhojen karttojen perusteella inventointialue on ollut asumatonta takamaata ja kartoissa on nähtävissä vain historiallisia rajalinjoja sekä alueen luoteisreunassa kulkeva Ylinen Viipurintie.

Inventointialueelta tunnettiin ennen inventointia yksi kiinteä muinaisjäännös, tervahauta *Pitkäkangas (muinaisjäännöstunnus 1000025819)*. Vesa Laulumaa on paikantanut sen voimajohtolinjan inventoinnissa vuonna 2014. Muita arkeologisia inventointeja alueella ei tiettävästi ole tehty.

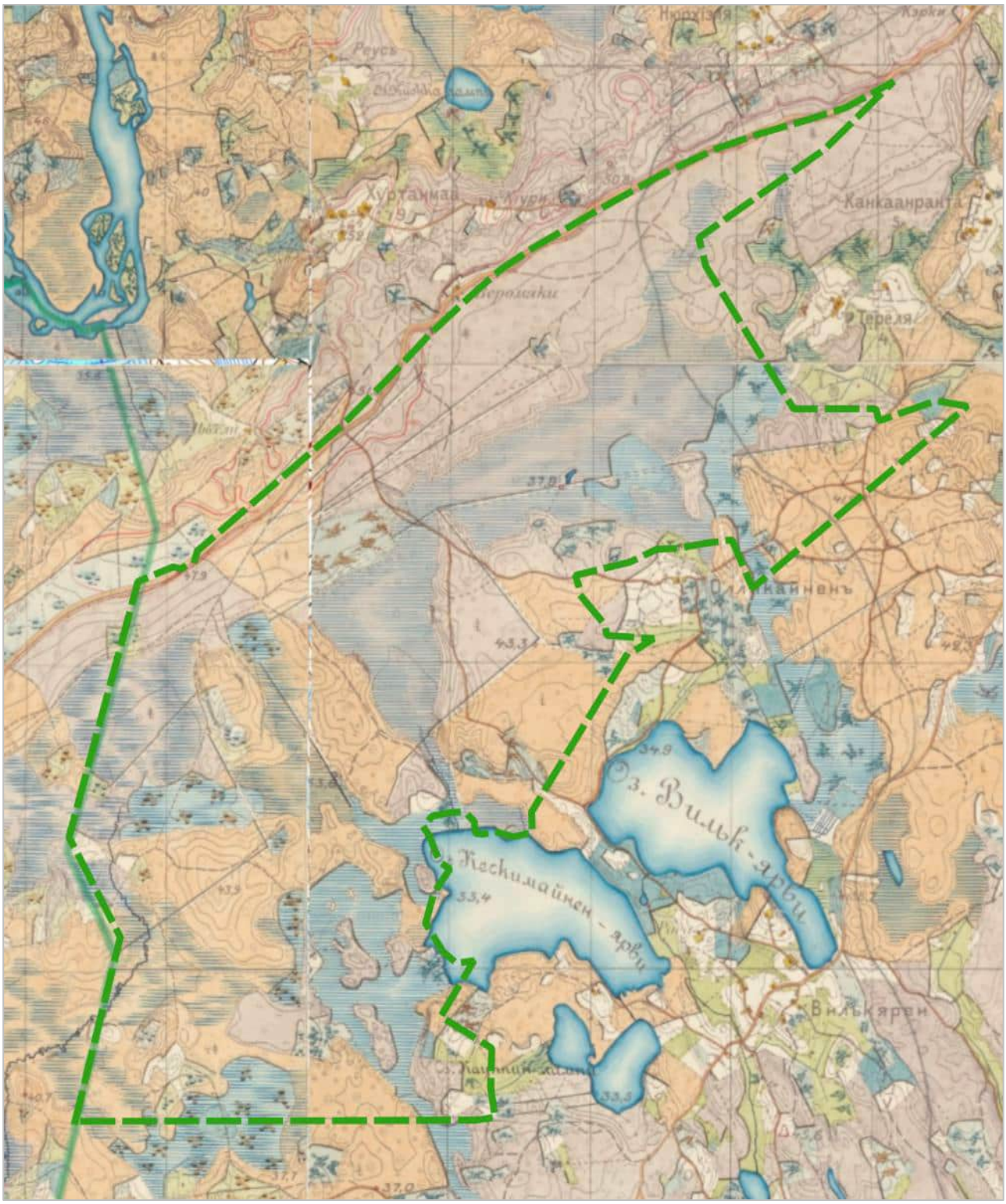
[1] Laakso et al. 2011: 19-20
[2] Laakso et al. 2011:132



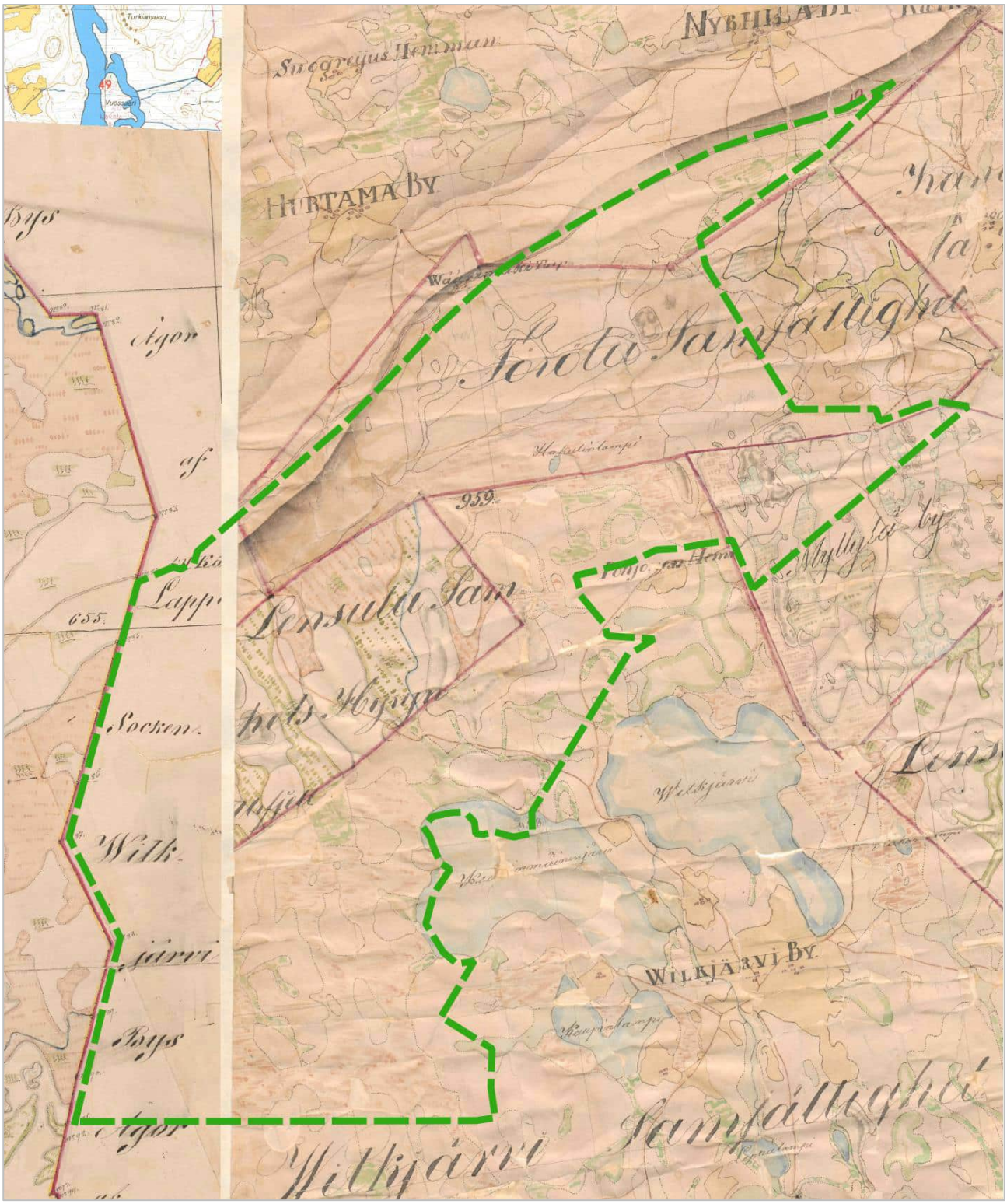
Kartta 2. Inventointialue rajattu vihreällä katkoviivalla. MK 1: 35 000.



Kartta 3. Inventointialue vuoden 1957 (oik.) ja 1970 peruskartoilla.



Kartta 4. Inventointialue vuoden 1891 senaatinkartalla.



Kartta 5. Inventointialue vuoden 1845 pitäjänkartalla.

2. Arkeologinen inventointi

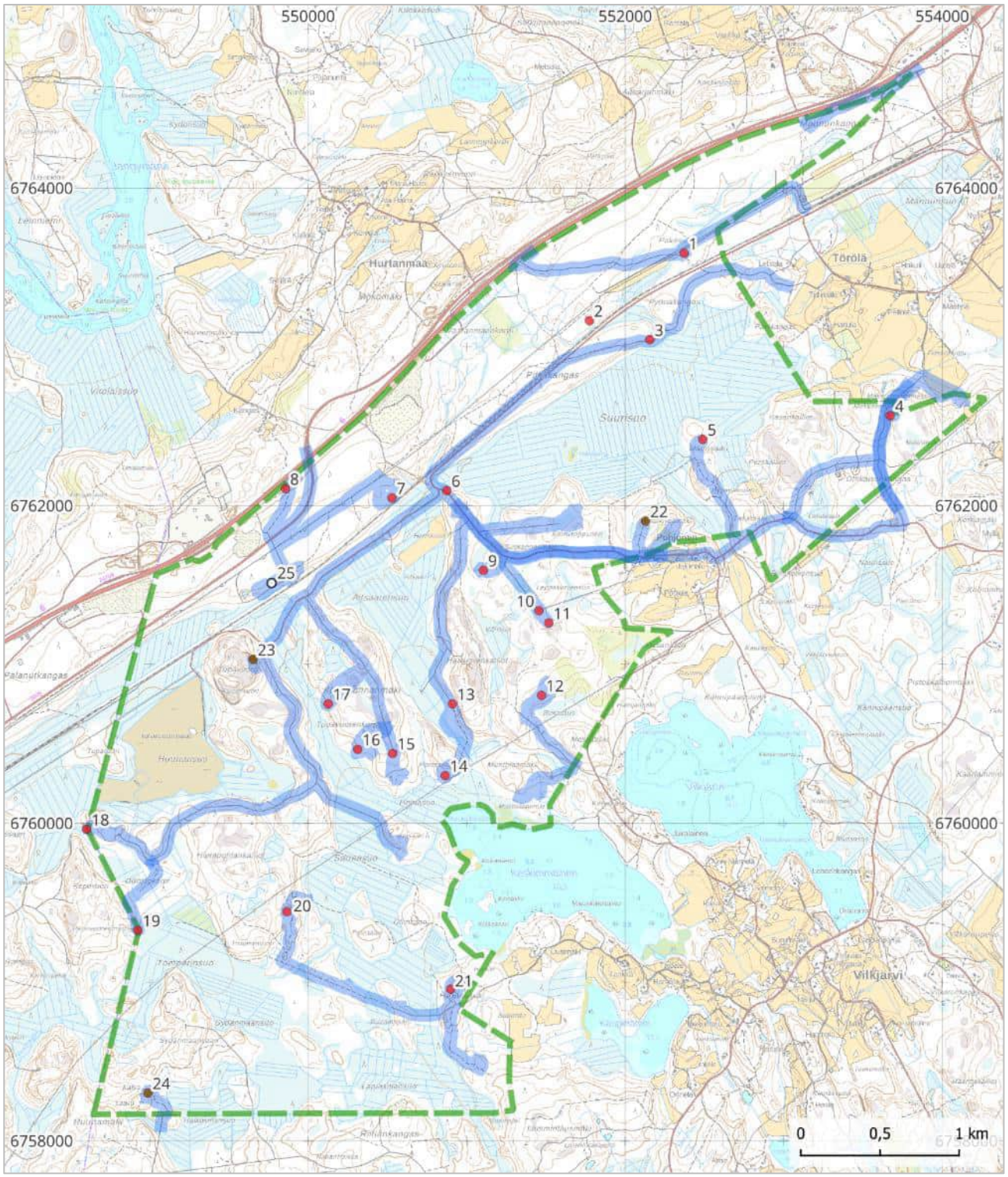
Esityöt

Inventoinnin esityövaiheessa selvitettiin osayleiskaava-alueen tunnetut muinaisjäännöskohteet ja sen läheisyyteen aikaisemmin kohdistuneet arkeologiset tutkimukset. Aineistojen hakuun käytettiin Museoviraston ylläpitämää Kulttuuriympäristön palveluikkunaa (kyppi.fi). Ennen maastotyövaihetta perehdyttiin myös inventointialueen historiaan paikallishistoriikkien ja vanhojen karttojen (isojako- ja pitäjänkartat, senaatinkartta ja vanhat peruskartat) avulla. Karttoja haettiin Kansallisarkiston ja Maanmittauslaitoksen arkistoista. Historiallisista kartoista selvitettiin mm. vanhoja tielinjauksia, historiallisen asutuksen sijainteja ja muita arkeologisesti mielenkiintoisia kohteita, kuten kylien välisiä rajapyykkejä. Inventoinnin valmisteluvaiheessa käytiin läpi Maanmittauslaitoksen rinnevarjoste-aineistoa ja varjostettua korkeusmallia arkeologisesti mielenkiintoisten maastonmuotojen ja anomalioiden, kuten tervahautojen, havaitsemiseksi. Inventoitavalta alueelta käytiin silmämääräisesti läpi myös GTK: n tuottama maaperäaineisto Maankamara- palvelusta, josta tarkasteltiin pääasiassa kivikautiselle asutukselle sopivia hiekkaisia ja hiesuisia maastonkohtia. Esitöissä käytiin läpi myös YVA-ohjelman lausunnoista ja mielipiteistä kerätty arkeologiaa koskeva kooste.

Maasto- ja jälkityöt

Inventoinnin maastotyöt toteutettiin kolmen päivän (20.9, 2.10 ja 4.10.2023) aikana syys-lokakuussa 2023. Inventointi tehtiin vaihtelevassa syyssäässä ja havainnointiolosuhteet olivat pääosin hyvät. Aluetta käytiin läpi jalkaisin ja tehtiin silmämääräistä havainnointia. Hiekkaisiin tai muuten sopivanoloisiin maastonkohtiin tehtiin koepistoja lapiolla. Esitöissä havaitut kohteet, anomaliat sekä arkeologisesti potentiaaliset maastonkohdat tarkastettiin. Keskimmäisen muinaisrantavyöhykkeitä tarkasteltiin niiltä osin, kun maaston kasvusto sen salli. Monin paikoin aluskasvillisuus oli kuitenkin tiheää nuorta kuusikkoa tai vyötärönkorkuista lehtipuuta, ja havainnointimahdollisuudet olivat olemattomat. Kivikautisia asuinpaikkoja voisi hyvinkin löytyä Keskimmäisen vanhoilta rantavyöhykkeiltä, mutta niiden löytämiseen tarvitsisi enemmän resursseja (aikaa), kuin mitä yleiskaavatasoinen inventointi tarjoaa.

Inventoinnissa tehdyt havainnot dokumentointiin muistiinpanoin ja valokuvin. Havaintojen sijainnit sekä kuljetut reitit tallennettiin käsiGPS-paikantimella (Garmin Montana 680, tarkkuus +/- 5–10 m). Maastossa havaituille kohteille määriteltiin aluerajaus maastohavaintojen sekä MML:n rinnevarjosteen perusteella. Inventointiraportti karttoineen laadittiin maastotöiden jälkeen lokakuussa 2023.



Kartta 6. Maastossa havaitut kohteet ja kuljetut reitit. MK 1: 35 000.

3. Tulokset

Inventoinnin tuloksena alueelta löydettiin 20 uutta kiinteää muinaisjäännöstä. Niistä kymmenen on historiallisia rajamerkkejä. Maastossa tarkastettiin lähinnä historiallisten rajalinjojen taitepisteitä, mutta muutama rajapyykki havaittiin sattumalta myös suoralta rajalinjalta. Alueen vanhin kartta, jossa rajat näkyvät, on tehty vasta 1800-luvun alkupuolella. Alueen kylät ovat kuitenkin olleet olemassa jo 1500-luvulla, joten rajalinjatkin ovat mitä todennäköisimmin 1800-lukua vanhempia ja tämän vuoksi rajapyykit määriteltiin kiinteiksi muinaisjäännöksiksi.

Toiseksi eniten maastossa havaittiin uusia tervahautoja, joita on yhteensä yhdeksän. Kaksi vierekkäin sijainnutta hautaa rajattiin samaksi kohteeksi (kohde 16, Tupavuorenkorpi). Alueelta tunnettiin yksi tervahauta (kohde 2) ennen inventointia, jota ei tarkastettu tämän hankkeen yhteydessä. Yksi esitöissä havaituista, rinnevarjosteessa tervahaudalta näyttänyt kohde paljastui maastossa kolmeksi vierekkäiseksi hiilihaudaksi. Alueella on suorakaiteen muotoisia kuoppamiiluja, joista kaikista havaittiin noen- ja hiilensekaista maata. Yhteen kuoppaan on pystytetty kyltti, jossa lukee ”sudenkuopat”. Kenties paikallisten keskuudessa on aikaisemmin puhuttu ”sysikuopista”, joka on ajan saatossa muotoutunut ”sudenkuopiksi”.

Inventointialueen luoteisreunassa on kulkenut historiallinen Ylinen Viipurintie. Aivan aluerajauksen vieressä sijaitsee pois käytöstä jäänyt osuus vanhasta tielinjauksesta (kohde 8). Ylinen Viipurintie on ollut Hämeenlinnasta Salpausselän harjuja myöten Lappeenrantaan ja edelleen Viipuriin kulkenut vanha tielinjaus, jonka juuret voivat juontua jopa 1300-luvulle. Nykyinen Kuutostie (Vt6) on Luumäen ja Lappeenrannan kohdilla tehty pääosin vanhan Ylisen Viipurintien päälle niin. Pois käytöstä jääneitä tieosuuksia ei sen vuoksi ole säilynyt kovinkaan montaa, jonka vuoksi nyt havaittu osuus määriteltiin kiinteäksi muinaisjäännökseksi.

Inventoinnissa havaittiin myös kolme kohdetta, jotka luokitellaan muuksi kulttuuriperintökohteeksi. Kaksi näistä (kohteet 22 ja 23) ovat tarinapaikkoja, joihin liittyy paikallista perimätietoa. Kohteet ovat kuitenkin luonnonmuodostelmia, eikä niiden alueilta havaittu mitään kiinteään muinaisjäännökseen viittaavaa. Kulttuuriperintökohteeksi luokiteltiin myös alueen lounaiskulmassa sijainneen Kalson yksinäistilan rauniot. Tilaa on asutettu perimätiedon mukaan 1800-1900-luvuilla ja se on autioitunut ennen 1900-luvun puoliväliä.

Muinaisjäännöskohteiden lisäksi alueen luoteisreunassa havaittiin melko modernilta vaikuttava kellarikuoppa. Sen vieressä on kaksi betonista tukipilarin perustusta ja todennäköisesti hiekanottoon liittyviä loivia kuoppia. Kohde on käsitelty raportissa muuna havaintona, eikä sitä katsota muinaisjäännöskohteeksi.

4. Yhteenveto

Lappeenrannan kaupunki on laatimassa osayleiskaavaa keskustan lounaispuolella sijaitsevalle Suurisuon alueelle aurinkovoimapuistoa varten. Hankkeeseen liittyvän arkeologisen inventoinnin maastotyöt tehtiin kolmen päivän aikana syys-lokakuussa 2023.

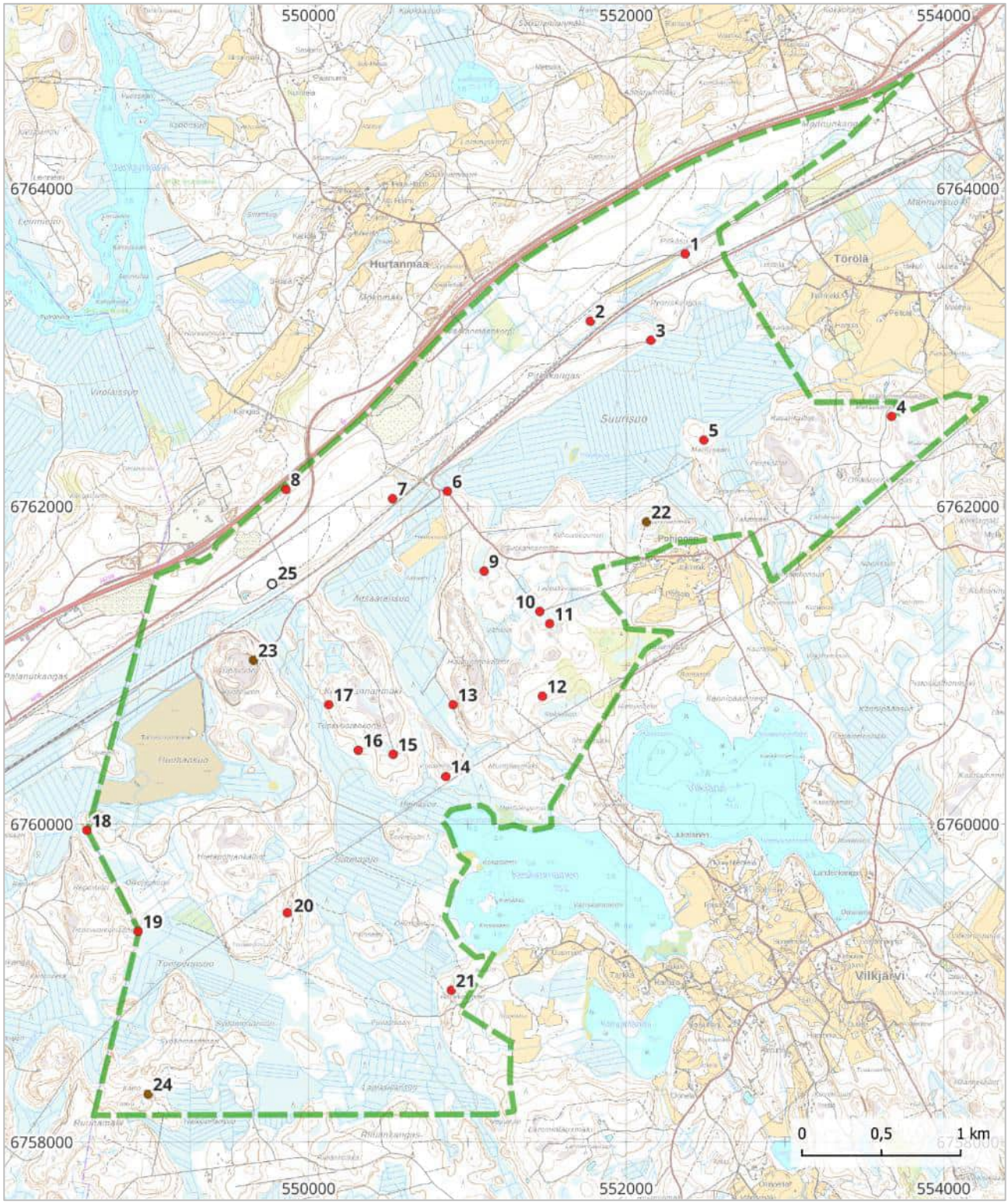
Hankealueelta tunnettiin yksi kiinteä muinaisjäännös ennen inventointia. Inventoinnin jälkeen alueelta tunnetaan 21 kiinteää muinaisjäännöstä ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta. Lisäksi alueelta havaittiin modernilta vaikuttava kellarikuoppa.

Sinikka Kärkkäinen

23.10.2023

Heilu Oy

5. Muinaisjäännöskohteet



Kartta 7. Kiinteät muinaisjäännökset (1-21) punaisella ja muut kulttuuriperintökohteet (22-24) ruskealla. Valkoisella muu havainto (25).

Kohdetaulukko:

Nro	Nimi	Status	Tyyppi	Ajoitus	N	E
1	Pitkäsuo	Kiinteä muinaisjäännös	Kivirakenteet, rajamerkit	Historiallinen	6763589	552372
2	Pitkäkangas (1000025819)	Kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Historiallinen	6763165	551775
3	Pitkäkangas 2	Kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Historiallinen	6763045	552155
4	Mäkärniemenmäki	Kiinteä muinaisjäännös	Kivirakenteet, rajamerkit	Historiallinen	6762565	553672
5	Mäntysaari	Kiinteä muinaisjäännös	Kivirakenteet, rajamerkit	Historiallinen	6762417	552490
6	Heinäsuo	Kiinteä muinaisjäännös	Kivirakenteet, rajamerkit	Historiallinen	6762092	550874
7	Heinäsuo 2	Kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Historiallinen	6762049	550529
8	Ylinen Viipurintie Kangas	Kiinteä muinaisjäännös	Kulkuväylät, tienpohjat	Historiallinen	6762107	549856
9	Suokannanmäki	Kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Historiallinen	6761593	551106
10	Leppäkorvensuo	Kiinteä muinaisjäännös	Kivirakenteet, rajamerkit	Historiallinen	6761336	551457
11	Leppäkorvensuo 2	Kiinteä muinaisjäännös	Kivirakenteet, rajamerkit	Historiallinen	6761259	551517
12	Rukassuo	Kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Historiallinen	6760805	551472
13	Haivuorenkallio	Kiinteä muinaisjäännös	Kivirakenteet, rajamerkit	Historiallinen	6760751	550909
14	Porossillanmäki	Kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Historiallinen	6760299	550864
15	Tupavuorenkorpi 2	Kiinteä muinaisjäännös	Kivirakenteet, rajamerkit	Historiallinen	6760437	550534
16	Tupavuorenkorpi	Kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Historiallinen	6760464	550313
17	Kolmikannanmäki	Kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Historiallinen	6760751	550126
18	Huuhansuo	Kiinteä muinaisjäännös	Kivirakenteet, rajamerkit	Historiallinen	6759958	548603
19	Repovuorenmanner	Kiinteä muinaisjäännös	Kivirakenteet, rajamerkit	Historiallinen	6759323	548926
20	Tomperinvuori	Kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Historiallinen	6759441	549866
21	Harkivenmäki	Kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Historiallinen	6758954	550899
22	Alttarikivi	Muu kulttuuriperintö-kohde	Kultti- ja tarinapaikat, tarinapaikat	Ajoittamaton	6761902	552128
23	Tupavuori	Muu kulttuuriperintö-kohde	Kultti- ja tarinapaikat, tarinapaikat	Historiallinen	6761031	549652
24	Kalso	Muu kulttuuriperintö-kohde	Asuinpaikat, yksinäistalot	Historiallinen	6758300	548988

Kiinteät muinaisjäännökset

1. Pitkäsuo

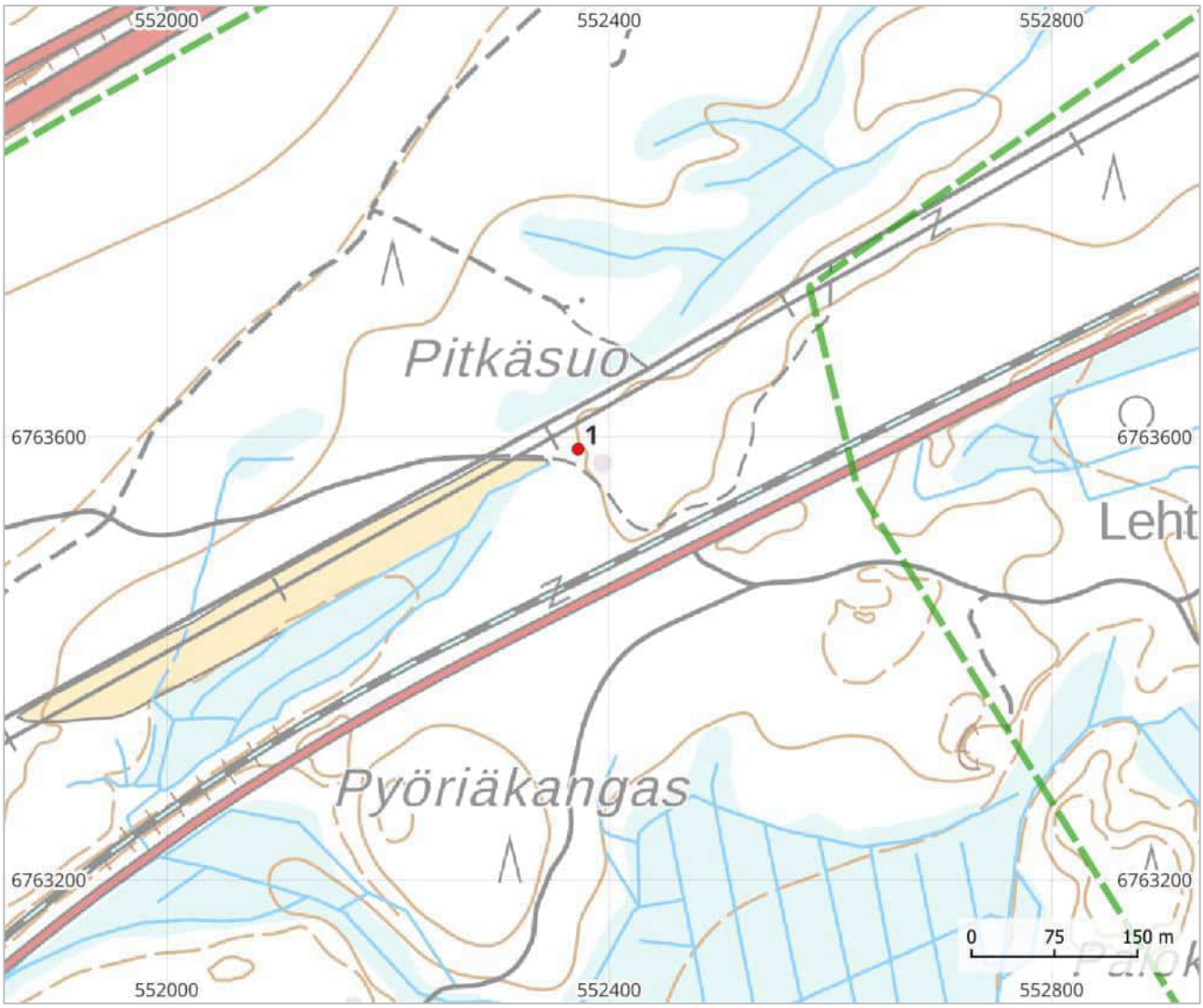
Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Kivirakenteet, rajamerkit
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6763589 E 552372 z 90 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

Rajapyykki sijaitsee Vt 6:n ja junaradan väliin jäävällä Pitkäsuon alueella, voimajohtoaukean eteläpuolella. Pyykissä on suorakaiteen muotoinen, noin 1,3 x 2 metrin kokoinen kiviperustus, jonka korkeus on noin 30 cm. Perustuksen päällä on puoliympyrän muotoinen viisarikivi, jonka korkeus on noin 50 cm. Pyykin ympärillä kasvaa nuoria kuusia. Paikalla on Törölän ja Kärjen kylien raja, joka näkyy vuosien 1839-44 toimeenpanokartassa sekä vuoden 1845 pitäjänkartassa. Pyykki on myös yhä käytössä olevien kiinteistörajojen taitepisteessä.



Kuva 1. Pyykki sijaitsee nuorten kuusten keskellä. Etelään.



Kartta 8. Kohteen 1 sijainti voimajohtolinjan eteläpuolella. Inventointialueen raja vihreällä. MK 1:6000.

2. Pitkäkangas

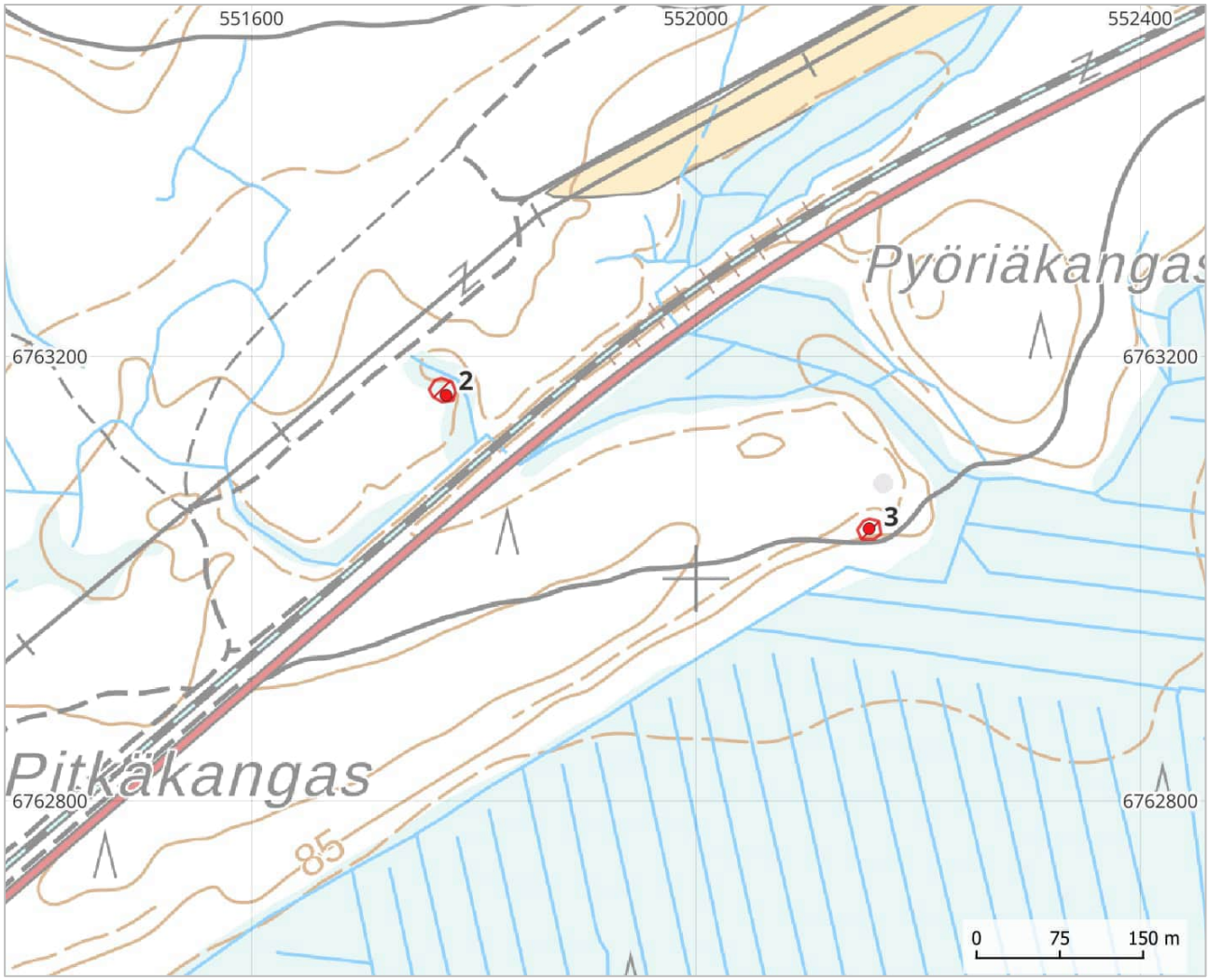
Muinaisjäännöstunnus: 1000025819
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6763165 E 551775 z 88-89 m mpy
Koordinaattiselite: Kohteen tunnettu muinaisjäännöspiste
Aiemmat tutkimukset: Vesa Laulumaa inventointi 2014

Aiemmat tiedot:

Tervahauta sijaitsee Pitkäkankaalla junaradan ja voimalinjan välissä molempiin on matkaa noin 60 metriä. Haudan halkaisija vallin ulkoreunasta mitattuna on noin 20 metriä. Ympäristö on tiheää mäntytaimikkoa. Tervahauta erottui ilmalaserkeilauskuvassa.

Inventointihavainnot:

Kohde on löydetty vuonna 2014, eikä sitä nyt tarkastettu tässä inventoinnissa.



Kartta 9. Kohteiden 2 ja 3 sijainnit. MK 1: 6000.

3. Pitkäkangas 2

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6763045 E 552155 z 84-86 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus, tervahaudan keskipiste

Inventointihavainnot:

Tervahauta sijaitsee Suurisuon pohjoislaidalla, nimettömän hiekkatien pohjoispuolella, aivan tien vieressä. Paikalla kasvaa melko tiheää havumetsää ja puita kasvaa myös tervahaudan päällä. Hauta on pyöreä ja sen halkaisija on kokonaisuudessaan noin 15 metriä. Vallin korkeus ylärinteen puolella on noin 1 metri, alarinteessä 1,5 metriä ja keskiosa on loivasti kuopalla. Valleja kiertää noin 40 cm:n syvyinen oja. Halssi sijaitsee haudan eteläpuolella, alarinteessä. Ks. kartta edellisen kohteen yhteydestä.



Kuva 2. Tervahaudan päällä kasvaa nuoria havupuita. Kaakkoon.

4. Mäkärniemenmäki

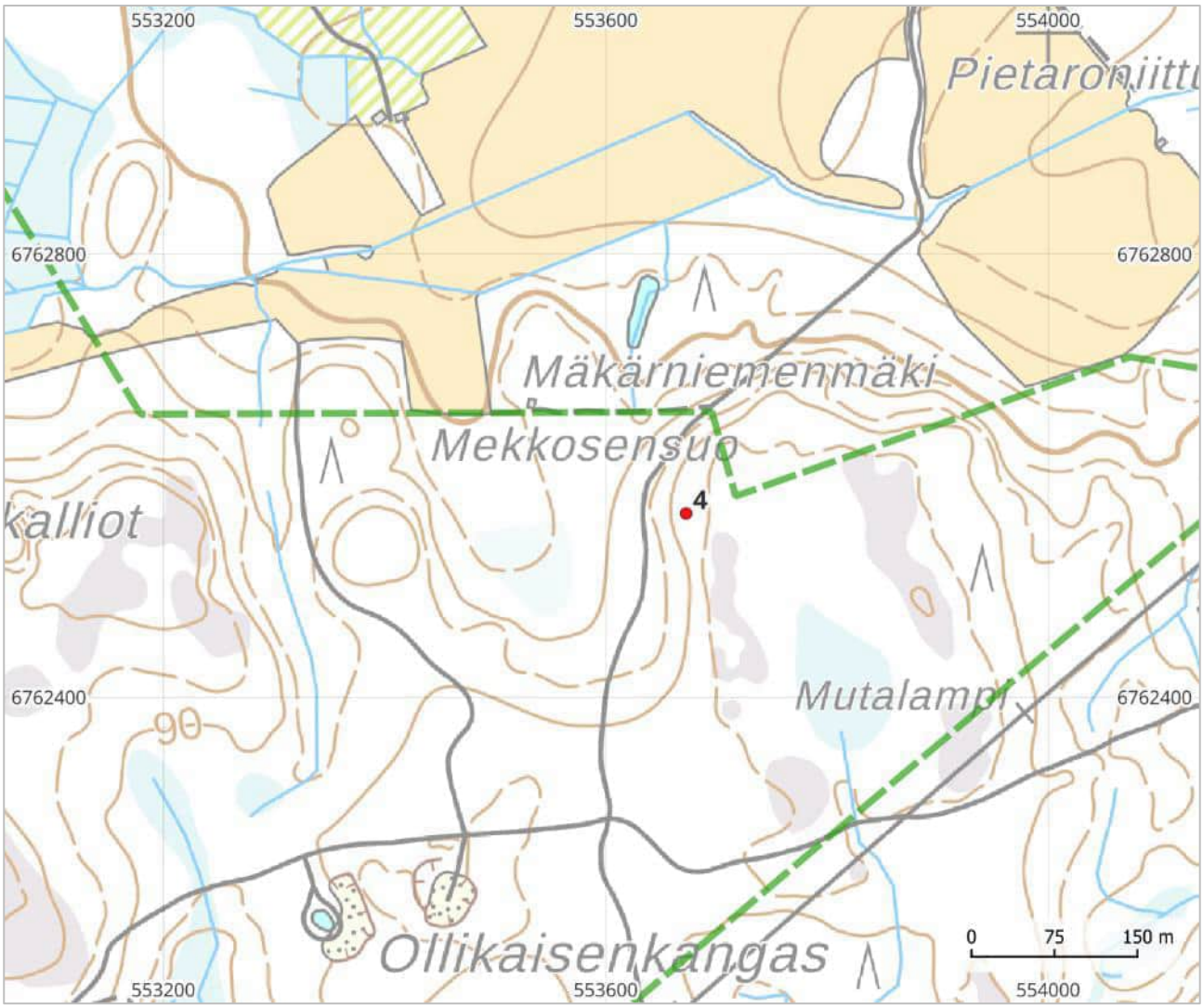
Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Kivirakenteet, rajamerkit
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6762565 E 553672 z 92 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

Rajamerkki sijaitsee Ollikaisenkankaalta Törölään vievän metsätien itäpuolella, mäen rinteen yläosassa. Pyykissä on ovaalin muotoinen ladottu kiviperustus, jonka korkeus on noin 50 cm. Perustuksen keskellä on viisarikivi, jonka korkeus on noin 90 cm. Kiveen on kaiverrettu ”N 172”. Kyseinen pyykki näkyy vuosien 1839-1840 toimeenpanokartassa numerolla 172. Pyykki on sijainnut Myllylän kylän ja Törölän välillä ja on yhä käytössä olevan kiinteistörajan taitepisteessä.



Kuva 3. Pyykki sijaitsee kiinteistöjen välisellä avoimella rajalinjalla. Pohjoiseen.



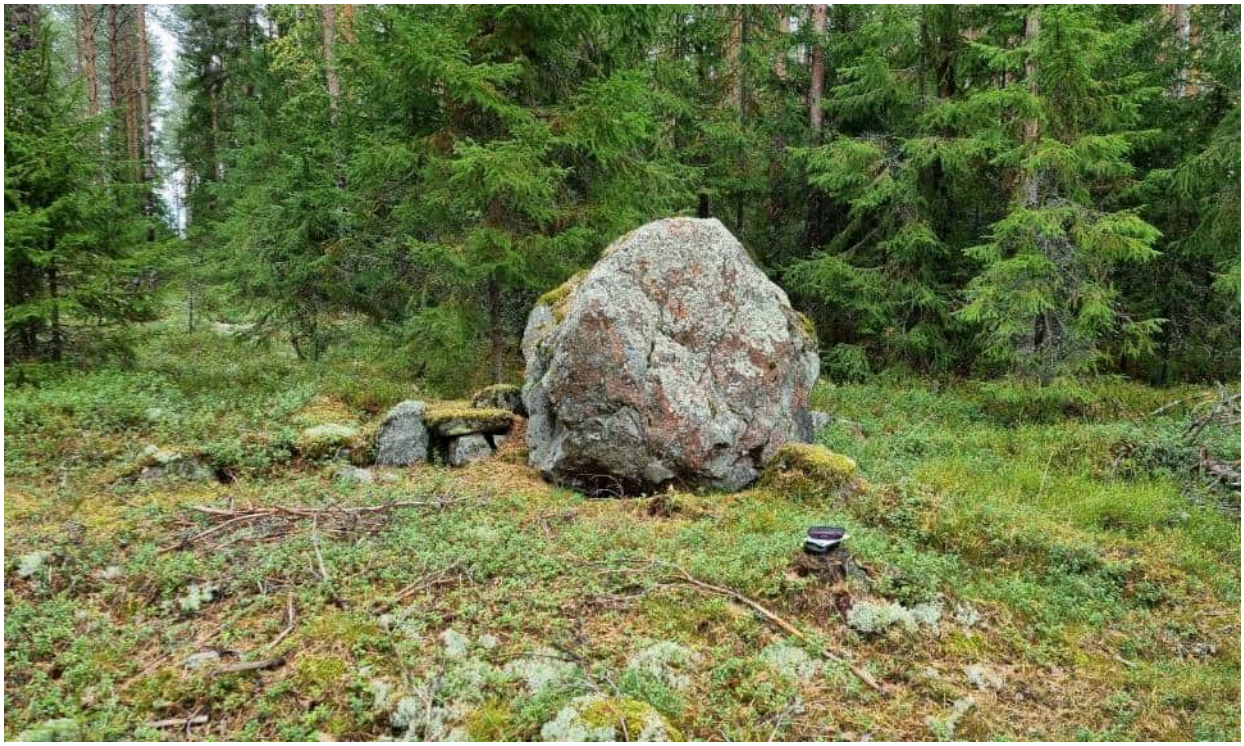
Kartta 10. Kohteen 4 sijainti inventointialueen itäosassa. MK 1: 6000.

5. Mäntysaari

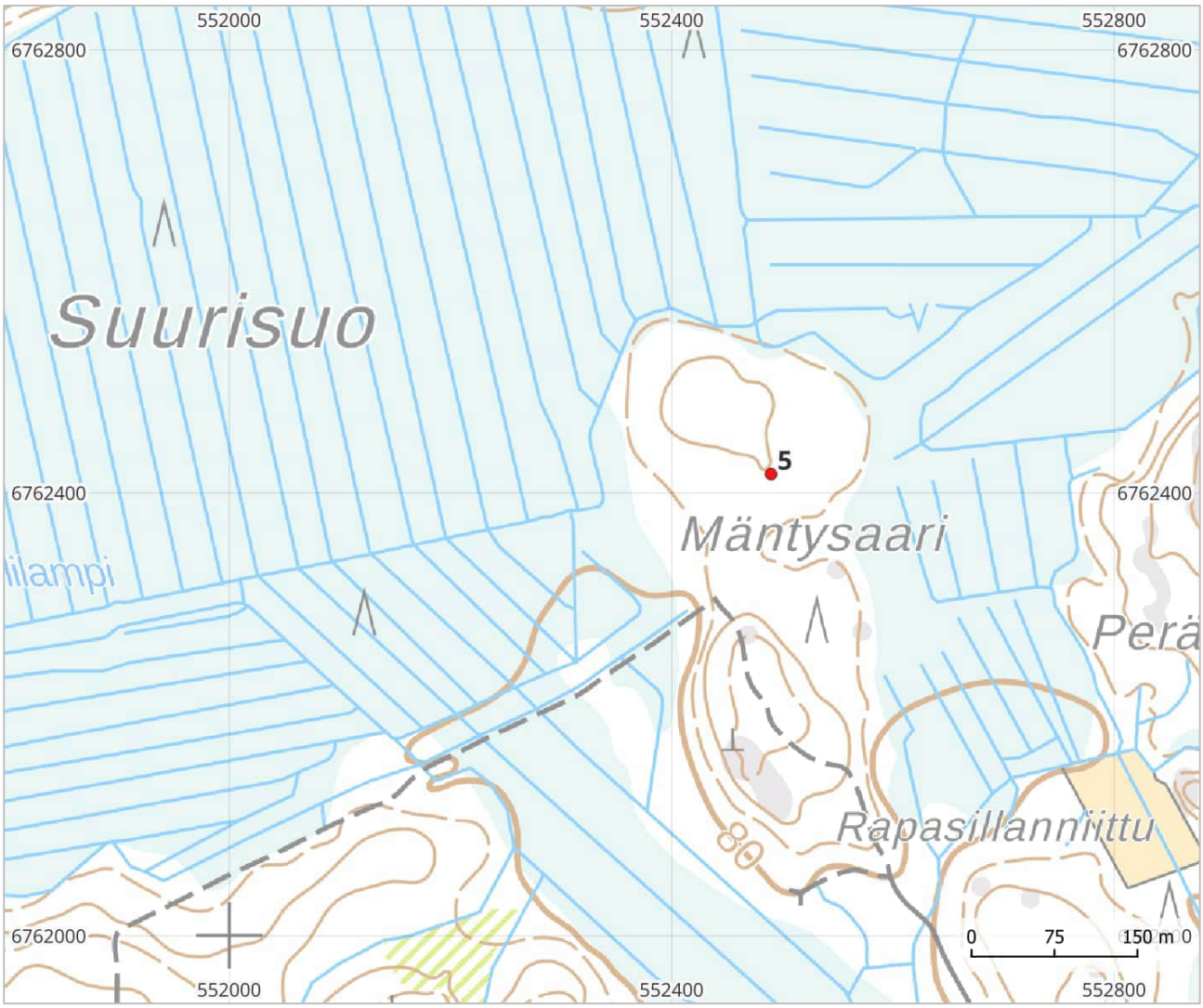
Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Kivirakenteet, rajamerkit
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6762417 E 552490 z 85 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

Suurisuon alueen eteläosassa sijaitsee Mäntysaari- niminen korkeampi maastonkohta, jonka keskellä rajapyykki sijaitsee. Pyykkinä toimii isohko, noin 1,6 metriä korkea kivi, jonka juurelle on aseteltu kolme kiviriviä rajalinjojen suuntaisesti. Sammaloituneissa kiviriveissä on pääosin yksi kivikerros ja niiden korkeus on noin 15-30 cm ja pituus 1,2-1,5 metriä. Pyykki on sijainnut Törölän, Myllylän ja Vilkjärven kylien rajalla ja se näkyy Vilkjärven isojakokartassa (1839-1844) sekä pitäjänkartalla (1845). Pyykki on myös yhä käytössä olevien kiinteistörajojen taitepisteessä.



Kuva 4. Suuren kiven juureen on aseteltu kolme kiviriviä rajalinjojen suuntaisesti. Koilliseen.



Kartta 11. Kohteen 5 sijainti Suurisuon eteläpuolella. MK 1: 6000.

6. Heinäsuo

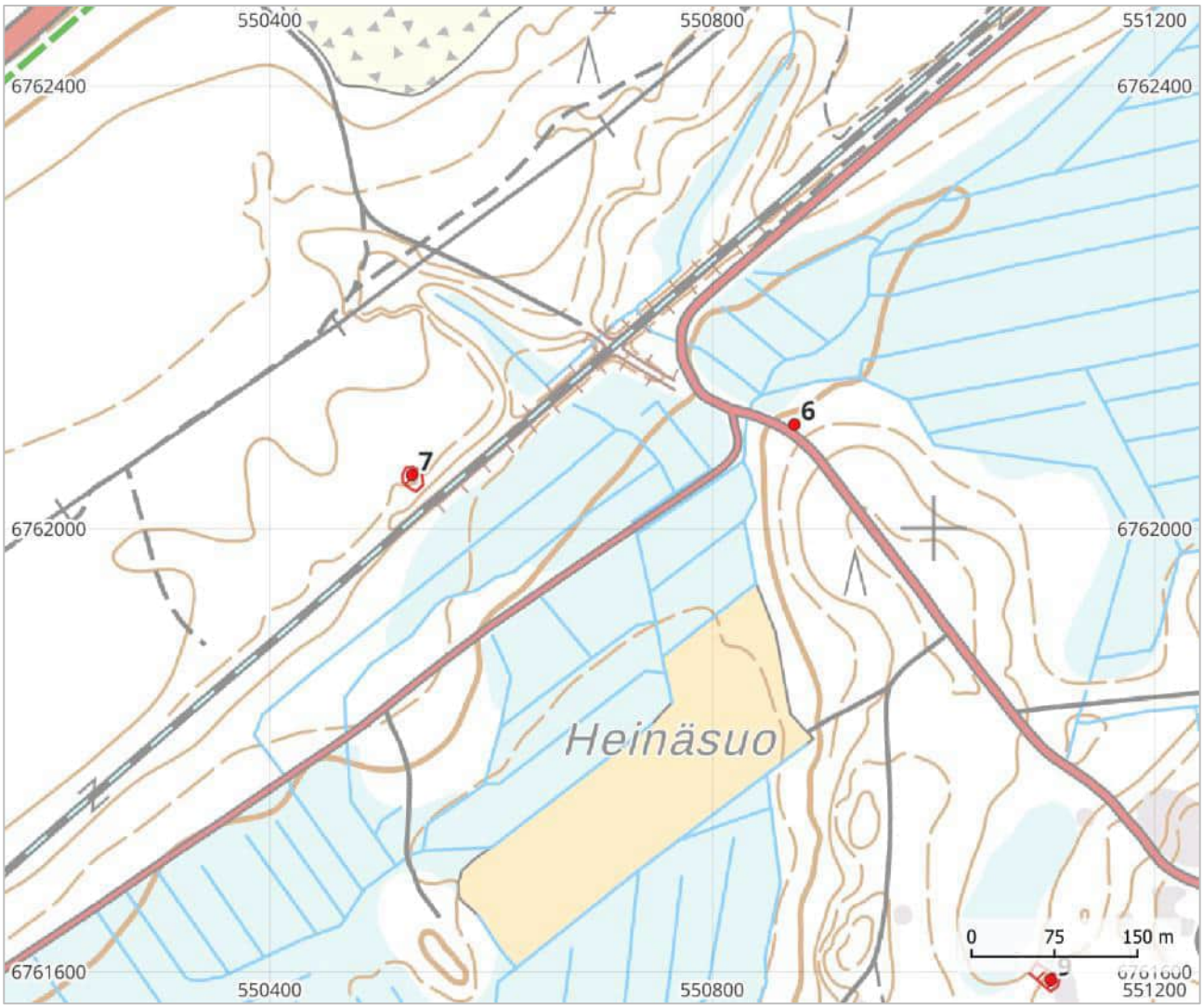
Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Kivirakenteet, rajamerkit
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6762092 E 550874 z 80 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

Rajapyykki havaittiin Pohjosentien itäpuolella, Suurisuon länsireunalla. Pyykissä on neliskulmainen, sammaloitunut kiviperustus, jonka korkeus on noin 25 cm ja halkaisija noin 1,6 metriä. Keskellä on kolmion muotoinen viisarikivi, jonka korkeus on noin 70 cm. Pyykki on Vilkjärven kylän, Törölän ja Lensulan yhteismaiden rajalla vuosien 1839-1844 isojakokartassa ja myös vuoden 1845 pitäjänkartassa. Paikalla on yhä käytössä oleva kiinteistörajojen taitepiste.



Kuva 5. Rajapyykki sijaitsee Pohjosentien itäpuolella. Luoteeseen.



Kartta 12. Kohteiden 6 ja 7 sijainnit. MK 1:6000.

7. Heinäsuo 2

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6762049 E 550529 z 87-88 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus, tervahaudan keskipiste

Inventointihavainnot:

Kuutostien kaakkoispuolella sijaitsevalla tasaisella mäntykankaalla, aivan junaradan vieressä havaittiin tervahauta. Hauta on pyöreä ja sen halkaisija on noin 17 metriä. Loivahkon vallin korkeus ylärinteen puolelta on vain noin 30 cm, mutta alarinteen puolelta noin metrin. Vallien leveys on noin 2-3 metriä ja keskiosa on kuopalla, jonka syvyys on noin 60 cm. Halssi sijaitsee haudan kaakkoisreunalla, junaradan puolella. Ks. kartta edellisen kohteen yhteydestä.



Kuva 6. Tervahauta sijaitsee avoimella mäntykankaalla, junaradan vieressä. Kaakkoon.

8. Ylinen Viipurintie Kangas

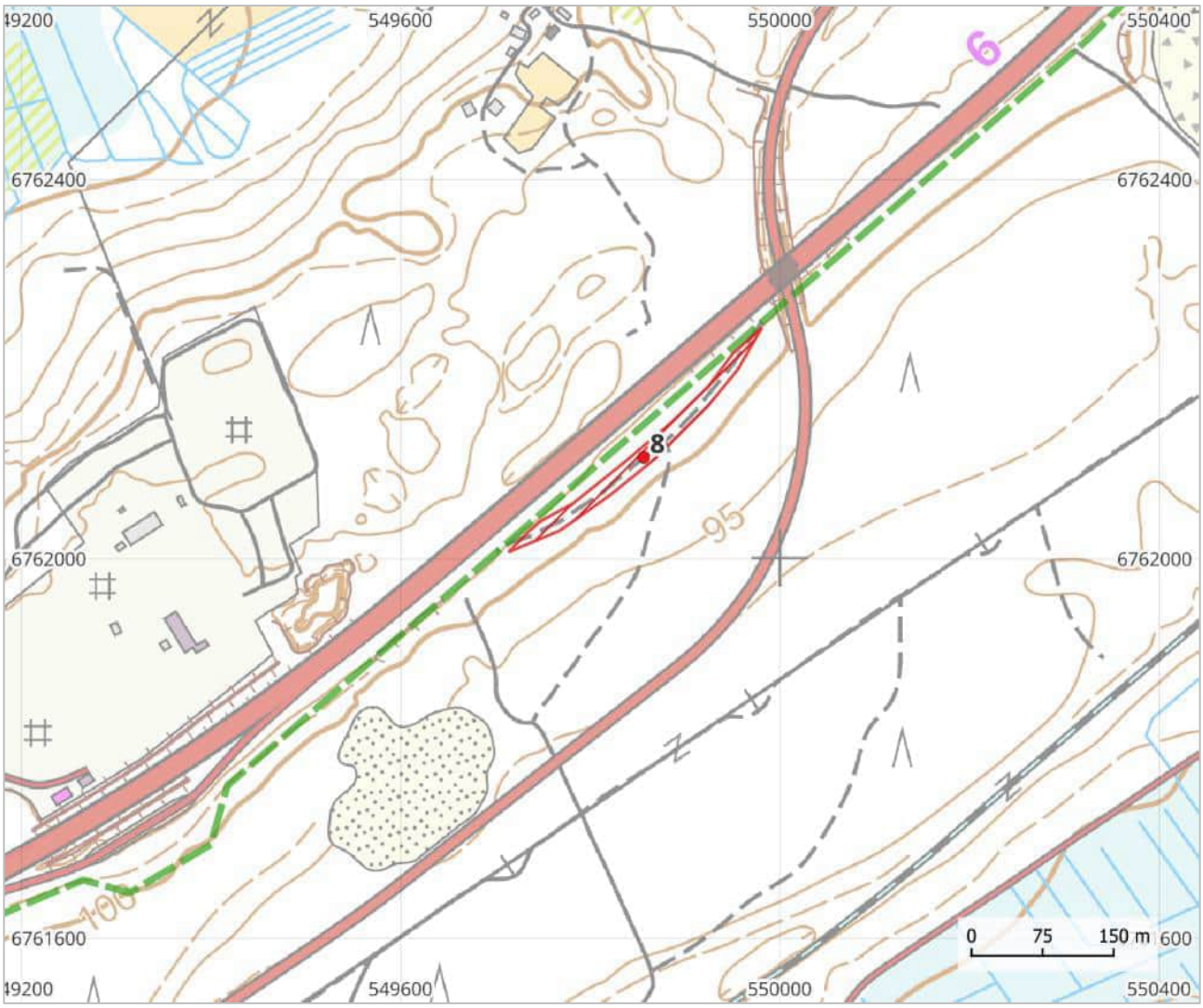
Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Kulkuväylät, tienpohjat
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6762107 E 549856 z 102-103 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus, pois käytöstä jääneen osuuden keskikohta

Inventointihavainnot:

Lappeenrannan kunnan länsirajalla, kuutostien kaakkoispuolella ja Kartiopuu Oy:n teollisuusalueen itäpuolella havaittiin noin 340 metrin osuus pois käytöstä jäänyttä Ylisen Viipurintien linjausta. Tie on ollut käytössä vielä vuoden 1957 peruskartalla, mutta 1970-luvun peruskartalla kuutostietä on jo suoristettu ja vanhan tien loiva kaarre on jäänyt pois käytöstä. Pois käytöstä jäänyt osuus on hiekka/ sorapäällysteinen ja tien leveys on noin 6-7 metriä. Tien eteläpuolella kulkee matala oja ja sen pohjoispuolella on pengerrystä. Tien pientareet ja reunat ovat melko umpeenkasvaneet ja tiestä näkyy lähinnä ajourien kohdat.



Kuva 7. Pois käytöstä jäänyt osuus erottuu maastosta vielä hyvin. Lounaaseen.



Kartta 13. Kohteen 8 sijainti ja aluerajaus Kuutostien kaakkoispuolella. MK 1:7000.

9. Suokannanmäki

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6761593 E 551106 z 88 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus, tervahaudan keskipiste

Inventointihavainnot:

Tervahauta sijaitsee Pohjosentien eteläpuolella ja Suokannanmäen länsireunalla sijaitsevan kosteikkoalueen kaakkoisreunalla. Se on tehty pienen kallioisen mäenrinteen reunalle. Hauta on pyöreä ja sen halkaisija on noin 11 metriä. Vallin korkeus ylärinteen puolella on noin 40 cm ja alarinteen puolella noin 1,5 metriä. Keskiosa on loivasti kuopalla, jonka syvyys on noin 80 cm. Halssi sijaitsee haudan luoteisreunalla, alarinteen puolella. Noin 10 metriä haudan luoteispuolella havaittiin kaksi noin puolen metrin syvyistä kuoppaa, joista toinen on neliskulmainen (halk. 1,1 m) ja toinen suorakaiteen muotoinen (1,1 x 2 m). Kuopat ovat mukana kohteen aluerajauksessa.



Kuva 8. Tervahaudan päällä kasvaa eri-ikäisiä puita. Lapio on pystyssä haudan kuopassa. Luoteeseen.



Kuva 9. Haudan luoteispuolella havaittiin kaksi kuoppaa. Lounaaseen.



Kartta 14. Kohteiden 9-11 sijainnit. MK 1:6000.

10. Leppäkorvensuo

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Kivirakenteet, rajamerkit
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6761336 E 551457 z 92 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

Leppäkorvensuon luoteispuolella, ja nimettömän metsätien mutkan lounaispuolella sijaitsee vaatimaton rajapyykki. Pyykissä on matala, sammaloitunut kiviperustus, jonka päällä on rajalinjan suuntaisesti asetettu litteä viisarikivi. Pyykin korkeus on kokonaisuudessaan noin 45 cm. Paikalla kulkee Vilkjärven kylän ja Lensulan yhteismaiden suora rajalinja 1839-1844 isojaonkartassa ja vuoden 1845 pitäjänkartalla. Karttoihin ei ole merkitty pyykkiä kyseiselle paikalle, mutta ei ole poissuljettua, etteikö se olisi historiallinen. Se on myös yhä käytössä olevalla suoralla kiinteistörajalla. Ks. kartta edellisen kohteen yhteydestä.



Kuva 10. Pienehkö rajapyykki sijaitsee metsätien vieressä. Pohjoiseen.

11. Leppäkorvensuo 2

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Kivirakenteet, rajamerkit
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6761259 E 551517 z 92 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

Leppäkorvensuon eteläpuolella, nimettömän metsätien mutkasta noin 85 metriä kaakkoon sijaitsee hyvin säilynyt rajapyykki. Pyykissä on neliskulmainen kiviperustus, jonka halkaisija on noin 1,2 metriä ja korkeus noin 50 cm. Keskellä on ”väärinpäin” oleva kolmionmuotoinen viisarikivi, johon on kaiverrettu numero 286. Viisarikiven korkeus on noin 50 cm. Pyykki on Vilkjärven kylän ja Lensulan yhteismaiden rajalla vuosien 1839-1844 isojaonkartassa ja vuoden 1845 pitäjänkartalla. Se on myös yhä käytössä olevien kiinteistörajojen taitepisteessä. Ks. kartta kohteen 9. Suokannanmäki yhteydestä.



Kuva 11. Rajapyykin viisarikivessä on numero 286. Lounaaseen.

12. Rukassuo

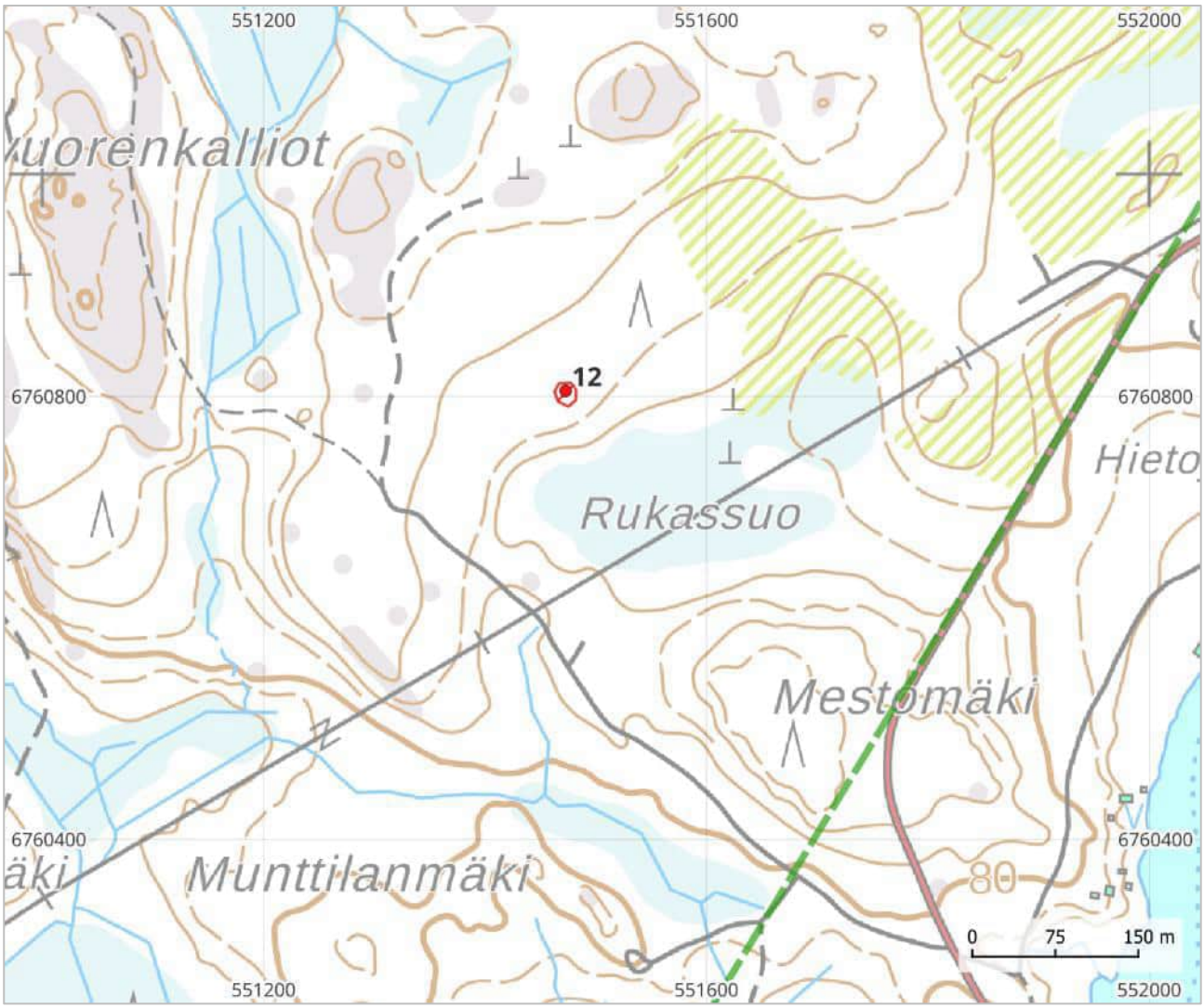
Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6760805 E 551472 z 87 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus, tervahaudan keskipiste

Inventointihavainnot:

Rukassuon pohjoispuolella, avoimessa kuusimetsässä havaittiin hyvin loivapiirteinen tervahauta. Hauta on malliltaan pyöreä ja sen halkaisija on noin 13 metriä. Vallit ovat matalat, ylärinteen puolelta lähes maan tasaiset ja alarinteessä noin 40-50 cm. Keskiosa on loivasti kuopalla ja siihen tehdyssä lapionpistossa havaittiin hiilen- ja noensekaista hiekkaa. Halssi on sijainnut haudan eteläpuolella, siitä on jäljellä vain loiva ojamainen painauma. Maa on paksun sammaleen peittämä ja kohdetta on hieman vaikea havaita epätasaisessa maastossa.



Kuva 12. Rukassuon pohjoispuolella sijaitseva tervahauta on hyvin loivapiirteinen. Lounaaseen.



Kartta 15. Kohteen 12 sijainti Rukassuon pohjoispuolella. MK 1:6000.

13. Haivuorenkallio

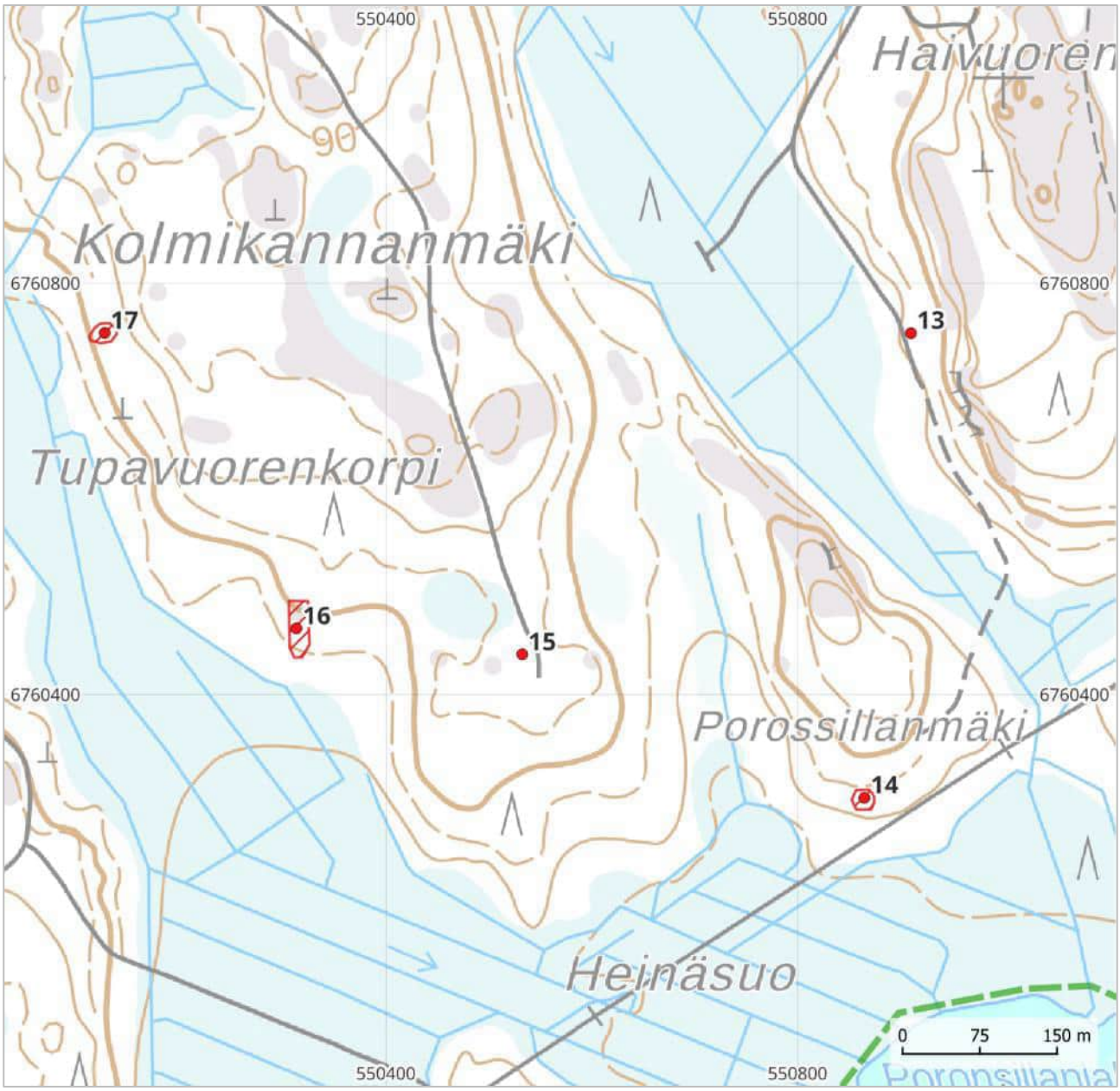
Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Kivirakenteet, rajamerkit
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6760751 E 550909 z 76 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

Rajapyykki sijaitsee Haivuorenkallion lounaisreunalla, nimettömän metsätien itäpuolella. Pyykki sijaitsee ojan ulkopientareella ja sen vierestä on ajettu metsäkoneella. Pyykki on sammaloitunut kivikasa, jonka halkaisija on noin metrin ja korkeus noin 20 cm. Pyykin keskelle on laitettu pystyyn puukeppi. Paikalla kulkee Vilkjärven kylän ja Lensulan yhteismaiden suora raja vuosien 1839-1844 isojaonkartassa ja vuoden 1845 pitäjänkartalla. Isojakokarttaan kyseiselle paikalle on merkitty pyykki nro 23.



Kuva 13. Pyykki sijaitsee tien itäpuolella, ojan penkereellä. Pohjoiseen.



Kartta 16. Kohteiden 13-17 sijainnit. MK 1:6000.

14. Porossillanmäki

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6760299 E 550864 z 75-76 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus, tervahaudan keskipiste

Inventointihavainnot:

Tervahauta sijaitsee Keskimmäinen- järven luoteispuolella, Porossillanmäen etelälaidalla. Hauta erottuu muusta ympäristöstä selkeästi runsaamman aluskasvillisuuden vuoksi. Hauta on pyöreä ja sen halkaisija on noin 16 metriä. Vallien korkeus on 0,6-1,2 metriä ja leveys 3-3,5 metriä. Vallin eteläpuolella on suorakaiteen muotoinen (0,7 x 1,3 m) ja noin metrin syvyinen kuoppa, tervanlaskukuoppa. Ks. kartta edellisen kohteen yhteydestä.



Kuva 14. Lapio on pystyssä tervahaudan keskellä. Länteen.



Kuva 15. Vallin eteläpuolella on tervanlaskukuoppa. Koilliseen.

15. Tupavuorenkorpi 2

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Kivirakenteet, rajamerkit
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6760437 E 550534 z 83 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

Aitsaarensuon ja Saunasuon väliin jäävän Kolmikannanmäen eteläosassa, Tupavuorenkorvessa havaittiin rajapyykki. Se sijaitsee nimettömän metsätien päässä, kääntöpaikan länsipuolella. Pyykissä on neliön muotoinen kiviperustus, jonka halkaisija on noin 1,1 metriä ja korkeus noin 70 cm. Keskellä on viisarikivi, jonka yläreunassa on pyöreä reikä. Viisarikiven korkeus on noin 50 cm. Paikalla kulkee yhä käytössä oleva kiinteistöraja, mutta pyykki näkyy myös Vilkjärven isojakokartalla (1839-1844) ja pitäjänkartalla (1845). Isojakokartassa pyykki on nro 285. Ks. kartta kohteen 13. Haivuorenkallio yhteydestä.



Kuva 16. Pyykki sijaitsee metsätien avoimen kääntöpaikan reunassa, kuusimetsän rajalla. Luoteeseen.

16. Tupavuorenkorpi

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6760464 E 550313 z 77-80 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus, tervahautojen keskipiste

Inventointihavainnot:

Tupavuorenkorven lounaisosassa havaittiin kaksi vierekkäin tehtyä tervahautaa. Haudat sijaitsevat länsilounaaseen laskevassa rinteessä, noin 35 metrin etäisyydellä toisistaan. Molemmat haudat ovat pyöreitä ja halkaisijaltaan noin 14 metriä. Haudoista etelänpuoleinen on hieman loivapiirteisempi ja sen keskeltä on ajettu metsäkoneella. Vallin korkeus ylärinteen puolelta on noin 40 cm ja alarinteen puolelta noin 1,6 metriä. Vallien leveys on noin 4 metriä. Länsipuolella sijaitseva, ojamainen, loiva halssi on parin metrin pituinen. Parin metrin päässä haudan eteläpuolella on kaksi loivaa, pitkänomaista kuoppaa. Pohjoisempi haudoista on hivenen selkeäpiirteisempi. Vallin korkeus ylärinteen puolella on noin 50 cm ja alarinteessä noin 1,8 metriä. Vallien leveys on noin 3-3,5 metriä. Ojamainen halssi on haudan länsipuolella ja sen pituus on noin 3 metriä. Ks. kartta kohteen 13. Haivuorenkallio yhteydestä.



Kuva 17. Etelänpuoleinen tervahauta. Lapio on pystyssä haudan keskellä. Lounaaseen.



Kuva 18. Tervahaudoista pohjoisempi. Lapio on tervahaudan halssissa, vallin vieressä. Koilliseen.

17. Kolmikannanmäki

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6760751 E 550126 z 80-81 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus, tervahaudan keskipiste

Inventointihavainnot:

Tervahauta sijaitsee Kolmikannanmäen länsireunalla, mäntymetsäisessä rinteessä. Haudan päällä kasvaa eri-ikäisiä havupuita. Hauta on muodoltaan pyöreä ja sen halkaisija on noin 14 metriä. Vallien korkeus on 0,6-1,1 metriä ja leveys 3-4 metriä. Halssi sijaitsee haudan länsipuolella. Noin viis metriä haudan länsipuolella havaittiin pyöreähkö kuoppa, jonka halkaisija oli noin metrin. Ks. kartta kohteen 13. Haivuorenkallio yhteydestä.



Kuva 19. Kolmikannanmäen tervahauta sijaitsee avoimehkossa mäntymetsässä. Itään.

18. Huuhansuo

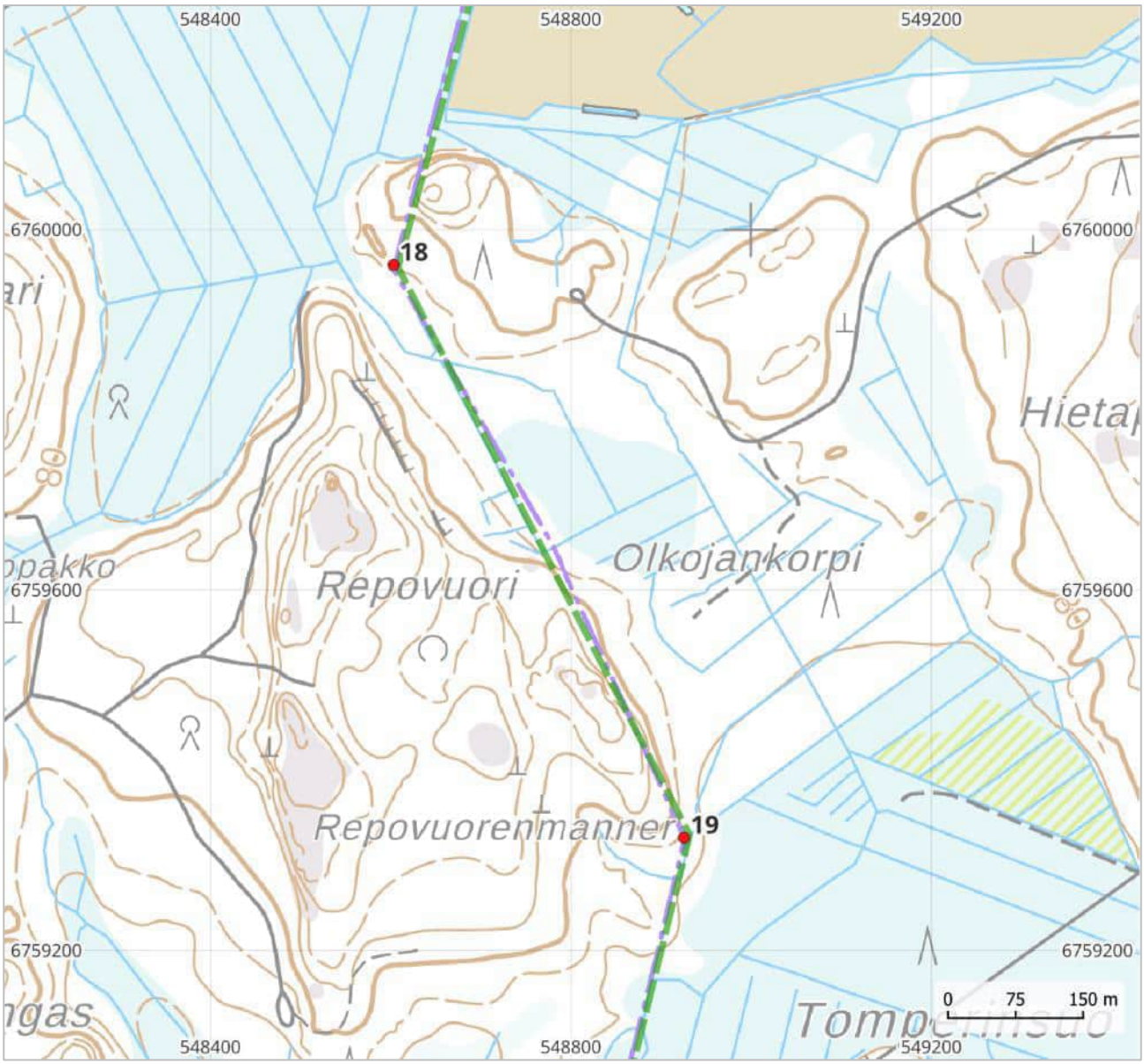
Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Kivirakenteet, rajamerkit
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6759958 E 548603 z 78 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

Lappeenrannan ja Luumäen rajalla, Huuhansuon turvetuotantoalueen lounaispuolella on rajapyykki. Pyykki koostuu neliön muotoon kasatuista pyöreähköistä kivistä ja sen halkaisija on noin 1,6 m ja korkeus noin 45 cm. Pyykki näyttää hätäisesti kasatulta tai hajonneelta. Ympäristö on muutamia vuosia sitten hakattu ja alueella kasvaa nuorta istutusmetsää.



Kuva 20. Pyykkinä toimii neliönmuotoinen kiviladelma. Koilliseen.



Kartta 17. Kohteiden 18 ja 19 sijainnit. MK 1:7000.

19. Repovuorenmanner

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Kivirakenteet, rajamerkit
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6759323 E 548926 z 75 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

Rajapyykki sijaitsee Lappeenrannan ja Luumäen rajalla, Repovuoden itäosassa ja Tomperinsuon laidalla. Pyykki on sammaloitunut ja sen rakenne on hieman epämääräinen. Pyykissä on matala, sammaloitunut perustus, jonka halkaisija on noin 2 metriä. Sammaleen päällä on aseteltu yksittäisiä isompia kiviä, jotka muodostavat ikään kuin rivejä kolmeen suuntaan. Nämä ”rivit” eivät kuitenkaan sijoitu rajalinjojen suuntaisesti. Ks. kartta edellisen kohteen yhteydestä.



Kuva 21. Rajapyykissä on matala, sammaloitunut perustus, jonka päälle on aseteltu yksittäisiä isompia kiviä. Luoteeseen.

20. Tomperinvuori

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6759441 E 549866 z 82 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

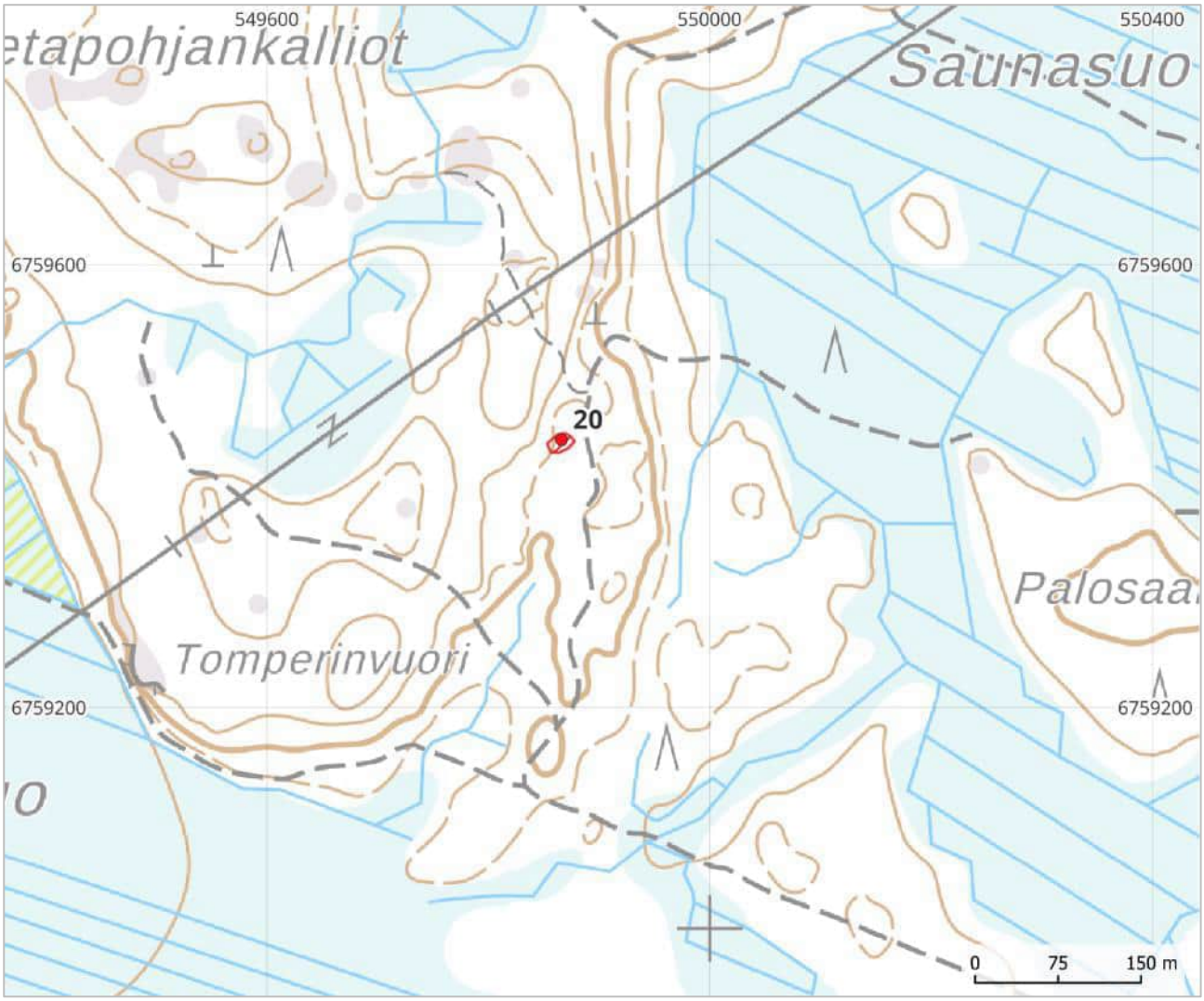
Tomperinvuoren metsäalueella, metsäpolun länsipuolella havaittiin kolme hiilimiilua parin metrin etäisyydellä toisistaan. Alueella on juuri tehty harvennushakkuita ja hakkuujätteet on jätetty maahan. Paikalla on kolme pitkänmallista kuoppaa, joiden koko on keskimäärin 1,3 x 2 metriä. Kuoppien keskelle tehdyissä lapionpistoissa havaittiin noen- ja hiilensekaista maata. Metsäkoneella on myös ajettu yhden kuopan yli ja rikkonaisen maan pinnalla on havaittavissa noensekaista maata. Yhteen kuopista on laitettu kyltti, jossa lukee ”SUDENKUOPAT”.



Kuva 22. Lapio on pystyssä yhdessä havaitusta kuopista. Lapion vieressä on metallinen kyltti "SUDENKUOPAT". Länsiluoteeseen.



Kuva 23. Toinen alueella havaituista kuopista. Etelään.



Kartta 18. Kohteen 20 sijainti. MK 1: 6000.

21. Harkivenmäki

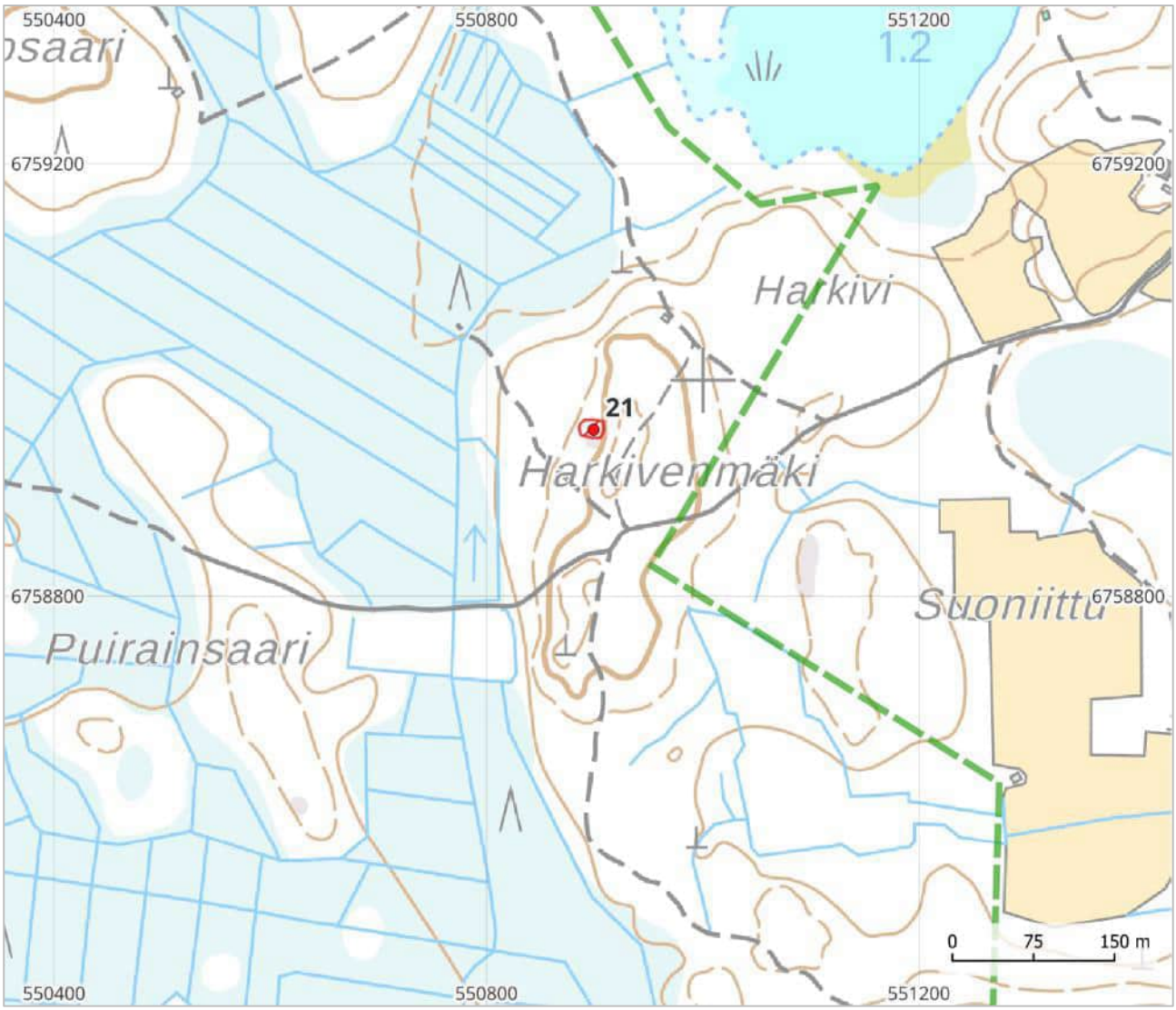
Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Kiinteä muinaisjäännös
Muinaisjäännöstyyppi: Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6758954 E 550899 z 77-78 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus, tervahaudan keskipiste

Inventointihavainnot:

Tervahauta sijaitsee Keskimmäinen-järven lounaispuolella, Harkivenmäen länsireunalla. Paikalla kasvaa avointa sekametsää. Hauta on todella loivapiirteinen ja melko vaikea havaita maastosta. Haudan muoto on pyöreä ja sen halkaisija on noin 15 metriä. Tervahaudan vallien korkeus on noin 0,3-0,5 metriä ja keskellä oleva loiva painauma on noin 0,5 metriä. Haudan länsipuolella on kolme suorakulmaista kuoppaa, joiden koko on 1,2 x 2,5 metrin välillä.



Kuva 24. Lapio on pystyssä tervahaudan loivassa kuopassa. Lounaaseen.



Kartta 19. Kohteen 21 sijainti. MK 1: 6000.

Muu kulttuuriperintökohde:

22. Alttarikivi

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Muu kulttuuriperintökohde
Muinaisjäännöstyyppi: Kultti- ja tarinapaikat, tarinapaikat
Ajoitus: Ajoittamaton/ historiallinen
Koordinaatit: N 6761902 E 552128 z 91 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

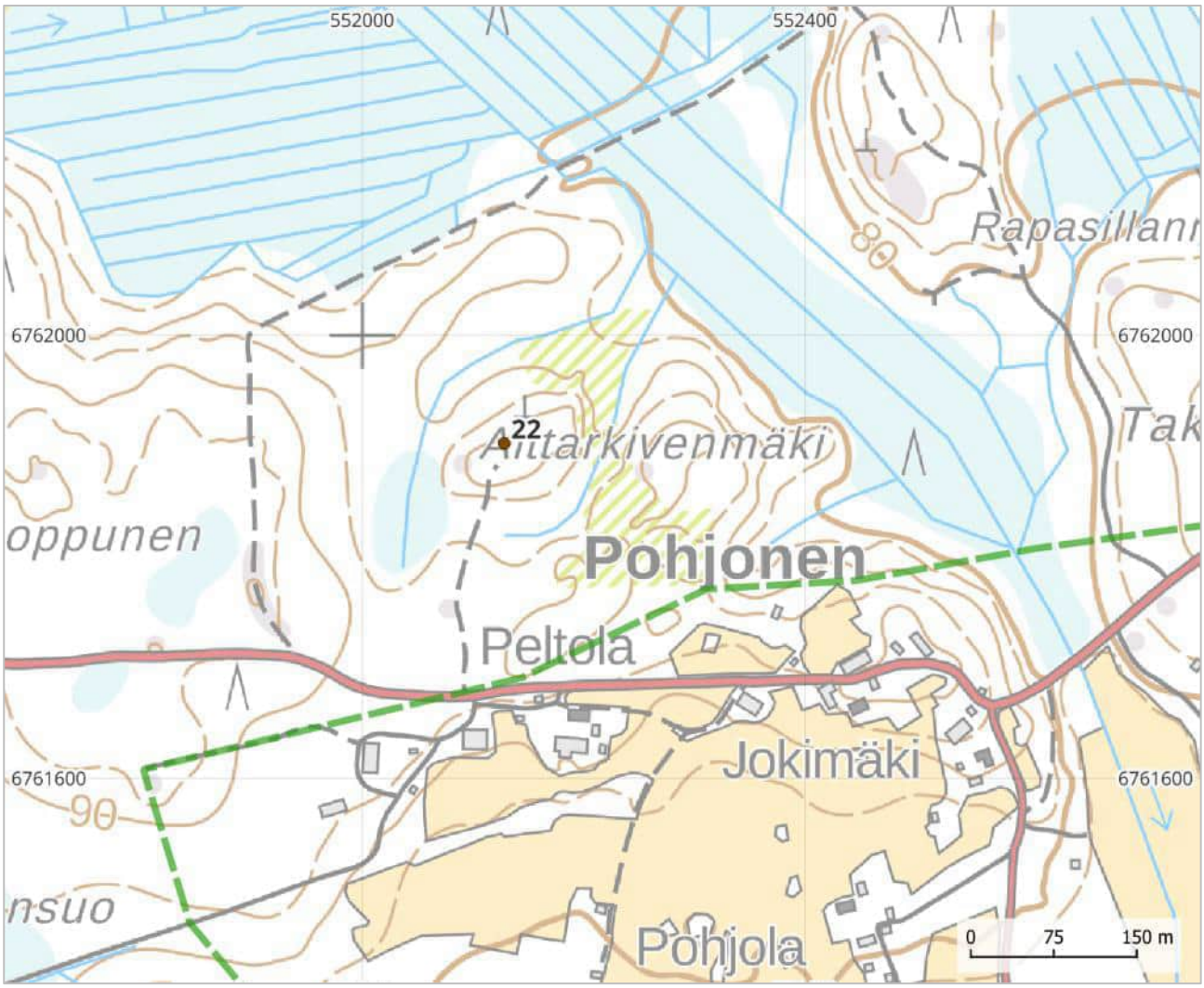
Inventointihavainnot:

Pohjosen kylässä, Alttarikivenmäki- nimisellä mäellä sijaitsee suuri siirtolohkare, jota on perimätiedon[3] mukaan pidetty pyhänä paikkana ja vanhan kansan kirkkona. Siirtolohkareen eteläsivu on pystysuora ja muodostaa ikään kuin ”alttarin”. Ympäristö on avointa mäntymetsää. Nykyään ei ole enää tiedossa keitä ja miten vanhan kansan kirkoissa palvottiin, eikä kohteelle löytynyt lisätietoa kirjallisista lähteistä.



Kuva 25. Alttarikiveksi- nimitetty siirtolohkare sijaitsee avoimessa mäntymetsikössä. Pohjoiseen.

[3] tieto peräisin YVA- ohjelman lausunnoista ja mielipiteistä kerätystä aineistosta.



Kartta 20. Kohteen 22 sijainti. MK 1: 6000.

23. Tupavuori

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Muu kulttuuriperintökohde
Muinaisjäännöstyyppi: Kultti- ja tarinapaikat, tarinapaikat
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6761031 E 549652 z 103-104 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

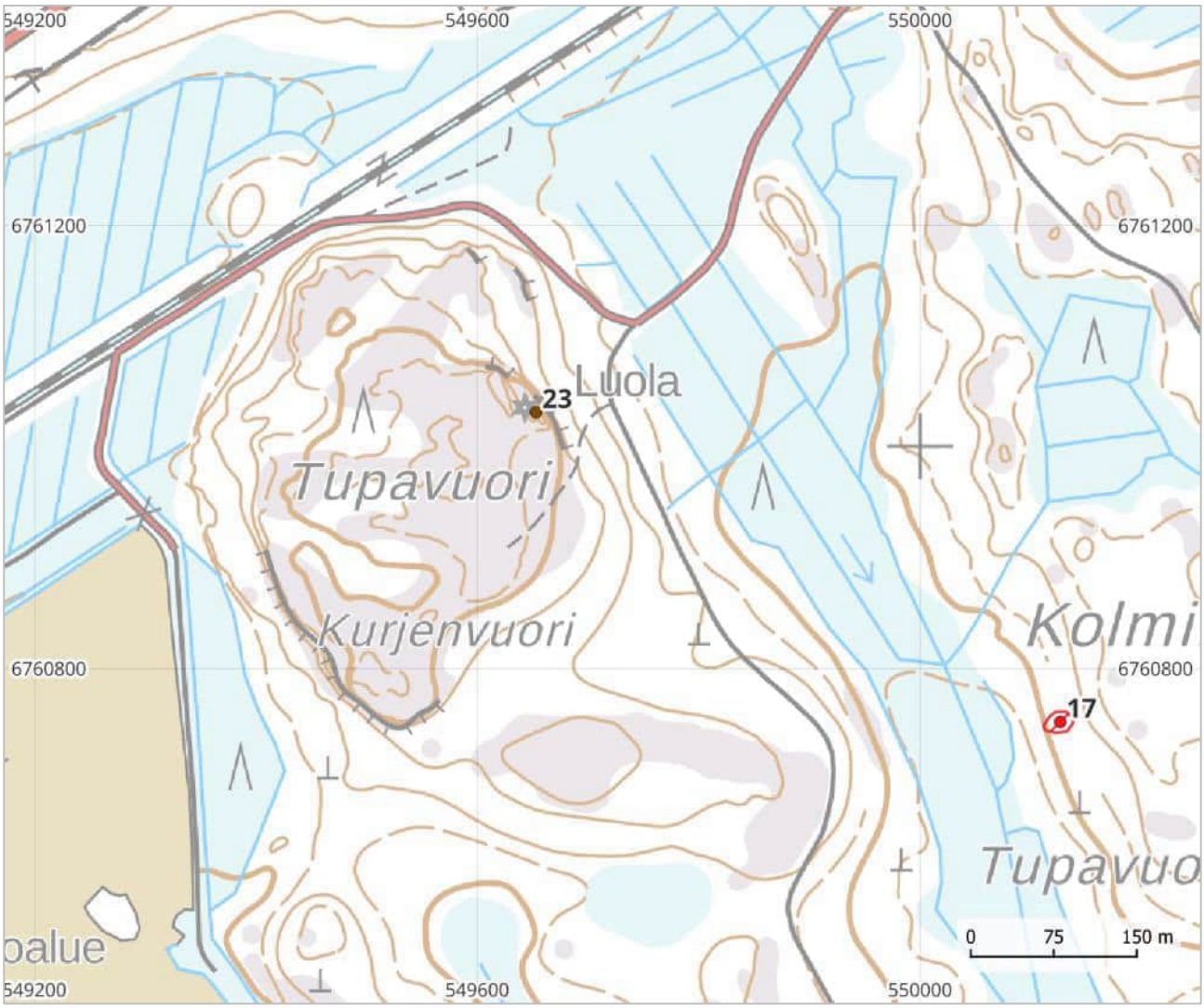
Inventointihavainnot:

Luola sijaitsee Huuhansuon koillispuolella sijaitsevan Tupavuoren itäreunalla. Luola on merkitty myös maastokarttaan ja sinne vie polku. Perimätiedon[4] mukaan Tupavuorella sijaitsevasta luolasta on haettu turvaa vuosituhansien ajan, kuten pikkuvihan vuosina 1741-1743, jolloin alueen kylät hävitettiin. Lähdetietojen mukaan luola on kooltaan 2 x 4,5 metriä ja sen korkeus on 4,5 metriä. Luola on lohkoutuneessa rapakivigraniittikalliossa kallistuneen lohkon alla. Sen suuaukko on ahdas, vain noin 30- 150 cm ja lattia on louhikkoa ja kariketurvetta.



Kuva 26. Luola sijaitsee kallioon muodostuneen halkeaman alaosassa. Halkeamaan on asetettu useita tikkaita. Etelään.

[4] tieto peräisin YVA- ohjelman lausunnoista ja mielipiteistä kerätystä aineistosta.



Kartta 21. Kohteen 23 sijainti Tupavuoren koillisreunalla. MK 1: 6000.

24. Kalso

Muinaisjäännöstunnus: Uusi kohde
Muinaisjäännösstatus: Muu kulttuuriperintökohde
Muinaisjäännöstyyppi: Asuinpaikat, yksinäistalot
Ajoitus: Historiallinen
Koordinaatit: N 6758300 E 548988 z 76-82 m mpy
Koordinaattiselite: GPS maastomittaus

Inventointihavainnot:

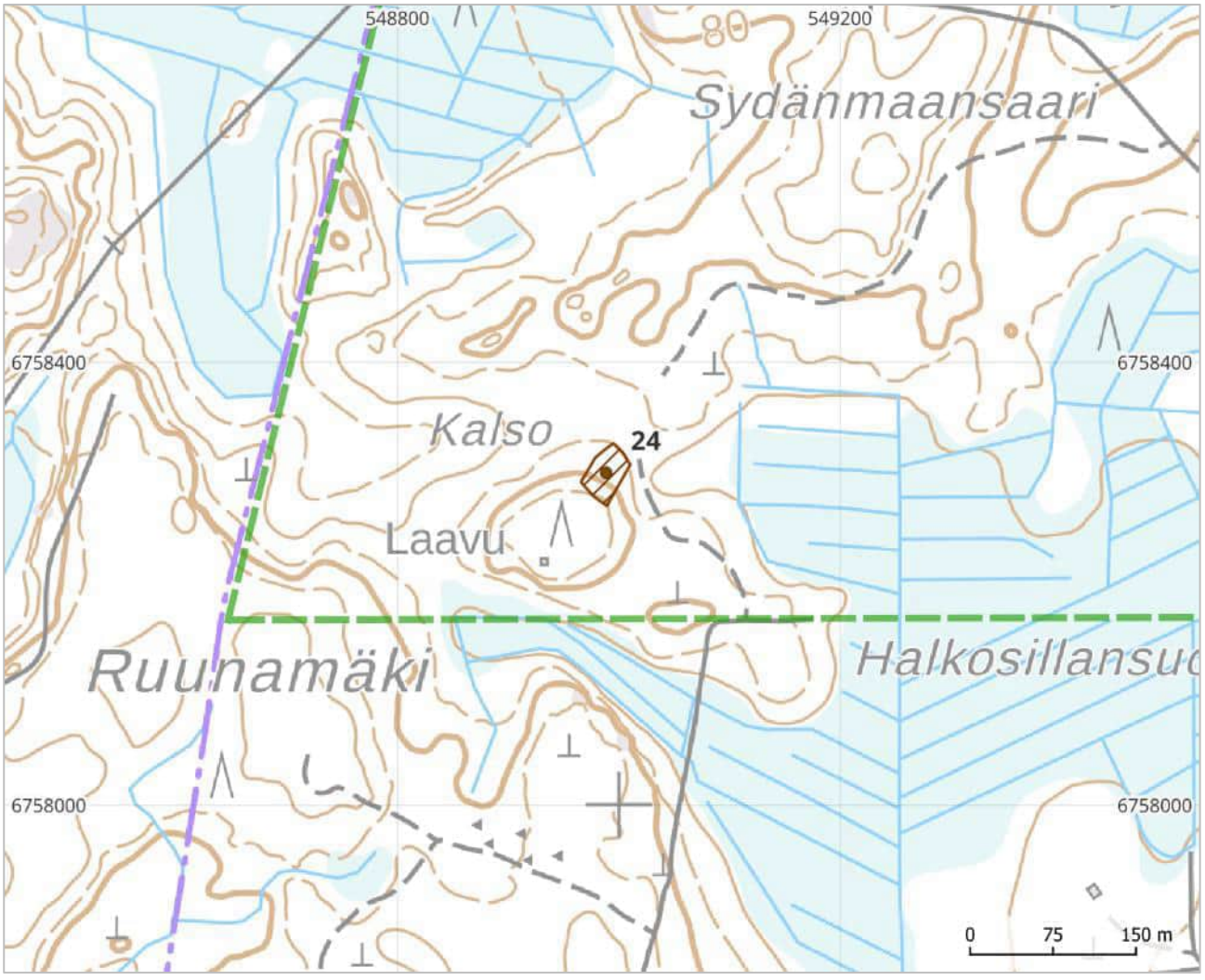
Hankealueen lounaiskulmassa on sijainnut Kalson yksinäistila. Tilaa ei ole merkitty millekään historialliselle kartalle, mutta pihapiiri erottuu vielä 1950-luvun ilmakuvassa. Tila on ilmeisesti ollut asutettuna 1800-1900-luvuilla. Maastossa havaittiin jäänteitä kahdesta rakennuksesta sekä kahdesta kellarista. Avoimen kuusimetsäisen rinteen yläosassa sijaitsee talon kivijalka, jonka koko on noin 6 x 12 metriä. Kivijalan kaakkoispuolella on suurehko, vallien ympäröimä maakellarikuoppa. Talon kivijalasta noin 20 metriä pohjoiseen, alarinteessä, on pyöreistä luonnonkivistä tehty kivijalka ja sen kaakkoispuolella on pieni, noin 1 x 1,5 metrin kokoinen kellarikuoppa. Kivijalkojen vieressä kulkee metsäpolku mäen päällä sijaitsevalle laavulle.



Kuva 27. Kalson tilan päärakennuksen kivijalka sijaitsee kuusimetsäisen mäenrinteen yläosassa. Lounaaseen.



Kuva 28. Alarinteessä sijaitsee luonnonkivistä tehty, todennäköisesti ulkorakennuksen kivijalka. Luoteeseen.



Kartta 22. Kohteen 24 sijainti ja aluerajaus. MK 1: 6000.

Muut havainnot:

25. Maakellari

Rinnevarjosteessa havaittiin tervahaudalta näyttävä muodostuma, joka paljastui maastotarkastuksen yhteydessä kellarikuopaksi. Kellarin lounaispuolella on kaksi suurehkoa betonijalustaa. Kellarin läheisyydestä havaittiin myös kaksi loivaa painannetta, jotka muistuttavat pyyntikuoppia. Niissä ei kuitenkaan ollut havaittavissa podsolmaannosta, vaan maaperä oli tasaisen ruskeaa hiekkaa. Lähistöllä on havaittavissa myös laajempia hiekanottokuoppia, joita nämäkin todennäköisesti ovat.

Kellarin sijainti: N 6761511 E 549769

Painanne 1: N 6761542 E 549844 (itäpuoleinen)

Painanne 2: N 6761517 E 549793



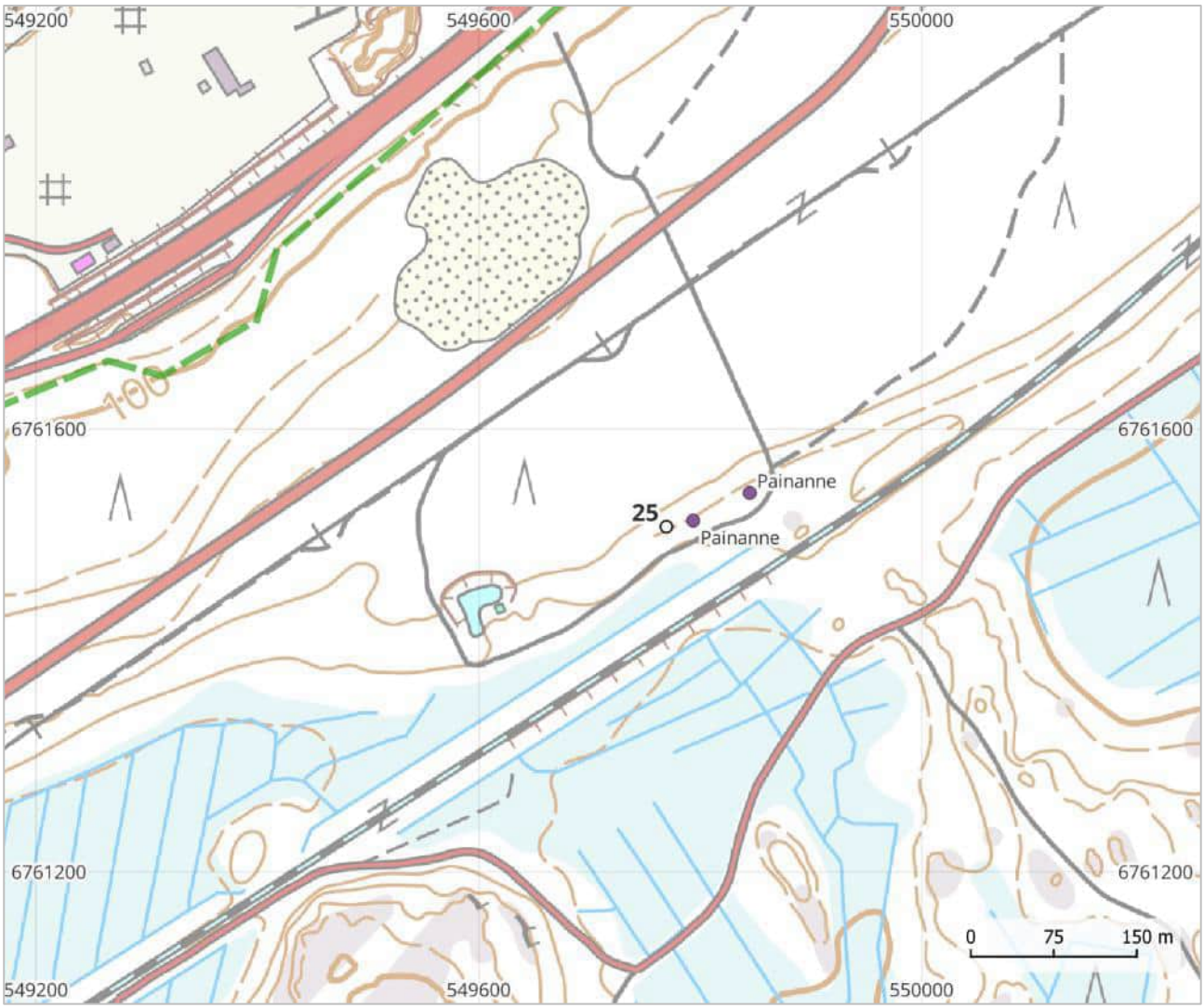
Kuva 29. Kellari valleineen, kuvattu kaakkoon.



Kuva 30. Kellarin läheisyydessä sijaitsee kaksi betonijalustaa. Koilliseen.



Kuva 31. Kellarin lähellä on kaksi loivaa painannetta. Kuvassa kellaria lähempänä sijainnut painanne. Koilliseen.



Kartta 23. Kellarin (25) ja painanteiden sijainnit. MK 1: 6000.

Lähteet:

Painetut:

- Kesäläinen, T. ja Kejonen, A. 2019. Suomen lohkareet ja tarinakivet. Helsinki: Salakirjat.
- Laakso, Ville et al. 2011. Kauskilasta keisarin aikaan. Lappeen historia 1. Esihistoriasta vuoteen 1865. Lappeenrannan kaupunki.

Tutkimusraportit:

- Jussila, Timo 1998. Lappeenrannan muinaisjäännösten inventointi. Etelä-Karjalan museo/ Mikroliitti Oy.
- Laulumaa, Vesa. Kouvola Koria - Lappeenranta Yllikkälä. 110 kV voimalinjan arkeologinen inventointi 11.-15.8.2014. Museovirasto.
- Salonen, Kirsi. Ylinen Viipurintie. Hämeen liiton julkaisuja v. 45.

Digitaaliset lähteet:

- Kulttuuriympäristön palveluikkuna: https://www.kyppi.fi/
- GTK:n Maankamara: https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/

Kartat:

Kansallisarkisto:

- Maanmittaushallituksen uudistusarkisto. MHA U Uudistuskartat ja -asiakirjat. G VIIPURIN LÄÄNI. Lappee. G43:2/1-9 Vilkjärvi; N:ot 1-7; isojaonkartta, jakokirja ja pyykkiselitys (1839-1844). Tiedosto 8. Kansallisarkisto. Viitattu 12.9.2023.
- Maanmittaushallituksen historiallinen kartta-arkisto (kokoelma). Ia.* Pitäjänkartasto:
    - 3133 03 Ia.* -/- -_1 Luumäki (--). Tiedosto 1081982. Kansallisarkisto. Viitattu 12.9.2023.
    - 3133 06 Ia.* -/- - Lappee (--). Tiedosto 1081985. Kansallisarkisto. Viitattu 12.9.2023.
- Topografikarttojen kokoelma. Venäläiset topografikartat 1:21 000. XIV 45 Viipurin lääniä, Kymin 1,108 km2 ja Lappeen 120,077 km2 kihlakuntia. 121,185 km2. [Vilkjärvi] (--). Tiedosto 1. Kansallisarkisto. Viitattu 12.9.2023.

Maanmittauslaitos:

- Separat förrättningskarta, kartdel 1, renovationskopia, storskifte, Törö by
- Separat förrättningskarta, kartdel 2, renovationskopia, storskifte, Törö by

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI

Dnro LPR/159/10.02.02/2023

Huuhansuon ja Suurisuon osayleiskaava

Liite 7i. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä



Kaupunkikehitys | Kaupunkisuunnittelu
PL 11, 53101 Lappeenranta | Villimiehenkatu 1 | puh. (05) 6161
kirjaamo@lappeenranta.fi | www.lappeenranta.fi

3Flash Finland Oy

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke, Lappeenranta

YHTEYSVIRANOMAISEN PERUSTELTU PÄÄTELMÄ

Perusteltu päätelmä on yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemä perusteltu johtopäätös, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain nojalla (jäljempänä YVA-laki).

1. HANKETIEDOT

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on 3Flash Finland Oy ja YVA konsulttina on toiminut Envineer Oy.

Yhteysviranomainen

Hankkeen yhteysviranomaisena on toiminut Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Hankkeesta vastaavan kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa, valtatien 6 läheisyydessä, noin 13 km Lappeenrannan keskustasta lounaaseen.

Suunnittelualueen koko on ollut 1540 ha, josta paneelikenttien pinta-ala on noin 30–50 %. Voimala tuottaa laskennallisilla huipputehoilla noin 353–644 gigawattituntia (GWh) sähköä vuodessa. Hankkeeseen sisältyy liittyminen Yllikkälän sähköasemaan noin 2 km hankealueesta itään ja tarvittavat kaapeloinnit sekä tieverkosto. Suunnittelualue on Lappeenrannan kaupungin, Lappeenrannan seurakunnan sekä yksityisten omistuksessa.

Hankealueella on vireillä osayleiskaavoitus. Tavoitteena on mahdollistaa aurinkovoimalan sijoittuminen alueelle sekä entisen turvetuotantoalueen

uudiskäyttö. Osayleiskaavan laadinnassa on otettu huomioon ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) yhteydessä tehdyt selvitykset ja arvioinnit sekä muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet ja suunnittelun myötä esiin tulleet asiat. Osayleiskaavan luonnos on asetettu nähtäville YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana. Lappeenrannan kaupunki suunnittelee kaavaehdotuksen tekemistä huhtikuussa 2025, kun YVA-lain mukainen perusteltu päätelmä valmistunut.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kahta eri hankevaihtoehtoa (VE1 ja VE2), minkä lisäksi on tarkasteltu hankkeen toteuttamatta jättämistä eli VE0 vaihtoehtoa.

VE0, hanketta ei toteuteta. Alue säilyy metsätalouskäytössä eikä sille kohdistu maankäytön muutoksia tai rakentamista.

VE1, Aurinkovoimalan pinta-ala on 775 ha ja kokonaisteho 555 MWp. Voimala koostuu kahdeksasta paneelialueesta, jotka sijoittuvat Karjalan radan etelä- ja pohjoispuolelle. Keskimmäisen järven rantaan jätetään suojavyöhyke. Vaihtoehdossa sähköasema rakennettaisiin Mäkärniemenmäelle tai Mannunkankaan itäosaan. Sähkönsiirtoa varten Yllikkälän sähköasemalle rakennetaan 400 kV ilmajohto joko Maununkankaalta (4,2 km) tai Mäkärniemenmäeltä (3 km).

VE2, Aurinkovoimalan pinta-ala on 437 ha ja kokonaisteho 303 MWp. Voimala muodostuu seitsemästä paneelialueesta, jotka jakaantuvat Karjalan radan etelä- ja pohjoispuolelle, mutta suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Suunniteltujen paneelikenttäalueiden maanvuokrasopimukset on jo tehty. Sähköasema rakennetaan Maununkankaan itäosaan ja sähkö siirretään 4,2 km Yllikkälän sähköasemalle joko 110kV ilmajohdolla tai maakaapelilla.

2. ASIAN VIREILLETULO

Hankkeesta vastaava 3Flash Finland Oy on saattanut hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (jäljempänä arviointimenettely) vireille toimittamalla ympäristövaikutusten arviointiohjelman (jäljempänä arviointiohjelma) yhteysviranomaiselle 22.6.2023. Arviointiohjelma oli nähtävillä 3.7. – 3.9.2023 ja yhteysviranomainen antoi siitä lausuntonsa 3.10.2023.

Hankkeesta vastaava toimitti 10.1.2025 yhteysviranomaiselle ympäristövaikutusten arviointiselostuksen (jäljempänä arviointiselostus) sen käsittelyä ja perustellun päätelmän antamista varten.

Hankkeen arviointimenettelyn tarve määräytyy ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (jäljempänä YVA-laki) liitteen 1 kohdan 2f perusteella; yli 200 hehtaarin laajuisen, yhtenäiseksi katsottavan alueen

metsä-, suo- tai kosteikkoluonnon pysyväisluonteinen muuttaminen poistamalla puusto pysyvästi.

3. ARVIOINTISELOSTUKSESTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN

Yhteysviranomainen tiedotti ensimmäisen kerran arviointiselostuksesta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 16.1.–10.3.2025.

YVA-selostuksesta saadun palautteen perusteella selostusta on täydennetty 5.5.2025 ilmastovaikutusten arvioinnin (luku 14) osalta. Arvioinnin tueksi on laadittu päivitetyt laskennat hankevaihtoehtojen kasvihuonekaasupäästöistä sekä hiilitaseesta, Täydennetystä YVA-selostuksesta kuultiin uudestaan siten kuin YVA-lain 20§:ssä säädetään

Täydennetystä YVA-selostuksesta kuulutettiin 8.5.-13.6.2025

Molemmat kuulutukset on julkaistu ELY-keskuksen verkkosivuilla www.ely-keskus.fi/kuulutukset/ >Kaakkois-Suomi> YVA-kuulutukset, päätökset, lausunnot sekä päätökset YVA-menettelyn (ympäristövaikutusten arviointi) soveltamisesta ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/HuuhansuonaurinkovoimahankelappeenrantaYVA. Ilmoitukset kuulutuksista on lähetetty 14.1.2025 ja 8.5.2025 Lappeenrannan kaupungille julkaistavaksi verkkosivuilla. Lisäksi arviointiselostuksesta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on tiedotettu Etelä-Saimaa sanomalehdessä 16.1. ja 9.5.2025 julkaistuilla lehti-ilmoituksilla.

YVA-selostus on ollut nähtävillä Lappeenrannan kaupungintalon asiakaspalvelukeskus Winkissä (Villimiehenkatu 1, Lappeenranta) ja Luumäen kirjastossa (Virastotie 2, Taavetti) sekä Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksessa (Kauppamiehenkatu 4, 8. -krs. neuvonta), Lisäksi YVA-selostus ja kuulutus ovat saatavissa sähköisesti osoitteesta: www.ymparisto.fi/HuuhansuonaurinkovoimahankelappeenrantaYVA.

Ympäristövaikutusten arviointiselostusta, hanketta ja osayleiskaavaa käsittelevä yleisötilaisuus pidettiin 18.2.2025 Vilkjärven kylätalolla Lappeenrannassa.

4. ARVIOINTISELOSTUKSESTA ANNETUT LAUSUNNOT JA MIELIPITEET

Yhteysviranomainen pyysi lausunnot arviointiselostuksesta hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee. Arviointiselostuksesta toimitettiin yhteysviranomaiselle 16 lausuntoa ja 12 mielipidettä.

Seuraavassa on esitetty yhteysviranomaisen näkemys kuulemispalautteen keskeisestä sisällöstä.

Yhteenveto lausunnoista ja mielipiteistä

Viranomaisten lausunnoissa tuotiin esille mm. seuraavia näkökulmia:

Hankkeen vaikutukset ovat välittömiä, kielteisiä ja käytännössä lopullisia. Vaikutukset kohdistuvat pääosin luontoarvoiltaan tavanomaisiin luontotyyppikuvioihin, mutta vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan myös 11:een huomioitavia luontoarvoja sisältävään luontotyyppikuvioon.

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdentuvat kasvillisuuteen, eläimiin ja luonnon monimuotoisuuteen sekä ihmisiin kohdistuvat sosiaaliset vaikutukset, maisemaan, maaperään ja alapuolisiin vesistöihin. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat väliaikaisia mutta merkittäviä erityisesti liikenteen ja maanrakennuksen osalta.

Tupavuoren II- luokan ja eteläisen II-luokan lepakkoalueen välillä näyttäisi olevan yhteys esiintymishavaintojen perusteella. Tupavuoren talvehtimisalue voi olla tärkeä myös eteläisen saalistusalueen lepakkoesiintymälle. Tämän havaintoihin perustuvan puustollisen yhteyden tarpeellisuus tulee selvittää ja turvata hankkeen jatkosuunnittelussa. Myös kanalintujen soitimet olisi syytä huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa huolellisemmin.

Hankkeen toteutus ei saa vaarantaa lähialueen talousvesikaivojen veden laatua tai riittävyyttä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia olisi hyvä seurata hankkeen lähiympäristön asukkaille kohdistetun kyselyn tai haastattelun avulla ja niissä esiin tulleita ongelmakohtia tulee mahdollisuuksien mukaan poistaa.

Hanke edistää maakunnan etenemistä kohti Hinku-tavoitetta eli 80 % päästövähenemää vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta ja tukee Lappeenrannan kaupungin elinvoimaisuutta sekä edistää vihreän siirtymän sekä kaupungin strategian ja ilmasto-ohjelman tavoitteiden toteutumista. Osa haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoista vaatii vielä tarkempaa suunnittelua, kuten vesienhallintarakenteiden sijoittuminen ja laajuus.

YVA-selostuksen ilmastovaikutusten arviointia tulisi tarkentaa uusimmat tutkimustulokset huomioiden.

Arviointiselostuksen täydentäminen on ollut tarpeellista, että ilmastovaikutusten arviointi vastaa paremmin nykyisiä olosuhteita sähköjärjestelmässä ja kuvaa tarkemmin toiminnan todellisia ilmastovaikutuksia.

Kiinteät muinaisjäännökset on huomioitu selostuksessa muinaismuistolain (295/63) suojaamina, mutta ei ole esitetty suunnitelmaa kohteiden rakenteiden turvaamiseksi.

Selostuksessa on mainittu, että aurinkovoimalaan voi myös liittyä (sähköinen) energiavarasto. Energiavarastoon liittyviä riskejä ei ole pelastusviranomaisen näkökulmasta selostuksessa huomioitu riittävästi. Pelastusopisto on hiljattain LION-hankkeen myötä antanut suosituksen, että litiumionienergiavarastoja ei tule sijoittaa pohjavesialueelle. Tulipalossa sammutusveden mukana ympäristöön valuu haitallisia aineita ja raskasmetalleja.

Metsästysseurojen, kyläyhdistyksen ja osakaskunnan lausunnoissa ja yksityisissä mielipiteissä tuotiin esille mm. seuraavia näkökulmia:

Aurinkovoimalan rakentaminen luontokohteisiin vihreän siirtymän nimissä on EU:n biodiversiteettiohjelman, sekä Lappeenrannan kaupungin ympäristötoimen tekemän luonnonmonimuotoisuusohjelman vastainen.

Vaikutukset eläimistöön vaihtoehtojen VEI ja VE2:n osalta ovat täysin mututuntumalta tehtyjä. Alueen eläimistön ja riistanhoidollisen tilan kartoittamiseksi ei ole oltu yhteydessä metsästysseuroihin.

Arvioinnissa mainitut metsäkanalintujen soidinalueet tulisivat hankkeen toteutuessa todennäköisesti tuhoutumaan. Soidinalueiden tuhoutuessa menetettäisiin vuosikymmenien aikana tehty aktiivinen riistanhoitotyö. Kanalintujen soitimet olisi syytä huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa huolellisemmin.

Hankkeen jatkosuunnittelussa tulee ottaa huomioon riistaeläinten kulkeminen ja valtatien 6 yli. Riista-alikulku on rakennettu Hurtanmaan kohdalle vuonna 2017 valmistuneen Taavetti - Lappeenranta parannushankkeen yhteydessä.

Suomi on sitoutunut kansainvälisiin sopimuksiin luontokadon pysäyttämiseksi, monimuotoisuuden säilyttämiseksi sekä ennallistamiseksi luonnolle tärkeitä alueita. Alueen laajuuden vuoksi lajistoa ja niiden esiintymistä ei ole voitu havainnointiin ja selvityksessä käytettyyn aikaan nähden luotettavasti selvittää ja arvioida. Tiettyjen lajien havainnointiin käytetty aika on riittämätön, havainnointia ei ole tehty, ja tulosten arviointi epämääräistä. YVA:sta puuttuu kokonaan paahdeympäristöjen uhanalaisten perhosten selvitys, joten YVA:aa on täydennettävä.

Ottaako yhteysviranomainen vuonna 2024–25 alueelta tehdyt uhanalaisten lajien havainnot huomioon? Havainnot on ilmoitettu ELY:lle, kaavoittajalle ja Laji.fi:hin. YVA selvityksessä niitä ei ole.

Puuston poisto ja paneelikentän asentaminen tilalle, alueen kuivattaminen ja vesien poisjohtamien voimala-alueelta tarkoittaa merkittävää

hydrologista muutosta ja myös pienilmaston muutosta suurelle, satojen hehtaarien alueelle. Ei pidä sallia Lappeenrannan länsialueella ainoiden merkittävien vesistöjen edelleen, ko. hankkeen vuoksi heikentävän vesistöjen tilaa merkittävästi.

YVA-selostuksesta on rajattu pois kiviainesasiat, ehkä kiviaineksien valmistus ja kuljetukset pitäisi myös huomioida päästölaskelmissa. Pienemmässäkin hankevaihtoehdossa kiviainesta tarvitaan 88000 kuutiometriä.

Ominaiskuormitus-menetelmällä tehty kuormitusarvio on mahdollisesti aliarvio ja kuormituksen kesto on huomattavasti pidempi kuin 10 vuotta. Siten selvityksessä laskettu kuormitus todellisuudessa on paljon esitettyä suurempi ja paljon pitkäkestoisempi.

Vesienkäsittelymenetelmien (altaat yms.; pintavalutuskentät) puhdistuskyky voi vaihdella hyvinkin paljon. Parhaimmillaankin ne puhdistavat vain osan ravinteista ja kiintoaineesta. Liuennutta humusta ne poistavat huonosti. YVA-selostuksesta puuttui humuskuormituksen tarkastelu. Sen olisi olettanut sisältyvän selostukseen, koska aurinkovoimala-alueen maaperä on suurelta osin turvemaata ja alapuoliset vesistöt ovat humusjärviä.

Selostuksessa esitetty arvio hankkeen vaikutuksesta järvien ekologiseen luokkaan perustuu paljon epävarmuuksia sisältäviin typen ja fosforin kuormitus- ym. laskelmiin. Kuormituslaskelmat ovat lisäksi aliarvioita niin määrältään kuin kestoltaan. Kuormituksen lisääntymisen vaikutusarviointi vesibiologiaan ja rehevyyteen ei kuitenkaan onnistu selostuksessa käytetyillä menetelmillä, vaan siihen tarvittaisiin paljon kehittyneempiä mallitarkasteluja. YVA-selostuksen johtopäätös hankkeen vaikutuksesta järvien ekologiseen luokkaan ei ole lainkaan luotettava. Aurinkovoimahanke edellyttää vesilain mukaista lupaa.

Vesistöjen seuranta tulee aloittaa jo ennen hankkeen toteuttamista ja jatkaa koko hankkeen elinkaaren.

YVA-selvityksessä ei puututa ollenkaan alueen ennallistamiseen ja vastuukysymyksiin.

Ilmastovaikutusten laskenta sisältää merkittäviä puutteita ja virheellisiä oletuksia, jotka tekevät sen tuloksista epäluotettavia ja harhaanjohtavia. Laskennassa on käytetty jäännössähkön päästökerrointa, joka ei kuvaa lainkaan Suomen kulutuksen päästökerrointa, vaan ainoastaan sitä osuutta sähkönkulutuksesta, joka ei ole sertifioitua alkuperältään. Vuonna 2023 Suomen sähkönkulutuksen elinkaarinen päästökerroin oli noin 64 $kgCO_2ekv/MWh$, kun tarkastelussa käytetty jäännössähkön päästökerroin on 373 $kgCO_2ekv/MWh$. Tämä johtaa esitetyssä laskelmassa noin

kuusinkertaisesti liian suuren päästövähennyspotentiaaliin aurinkovoimalan eduksi.

YVA-selostuksen sivulla 161 myös todetaan seuraavasti: ”On arvioitu, että kasvavaan kysyntään vastataan mm. tuuli-, ydin- ja aurinkovoimalla.” Tällöin relevantti vertailukohta aurinkovoimalan potentiaaliselle ilmastohyödylle olisi tuuli-, ydin- tai aurinkovoimalla tuotettu sähkö, ja erityisesti esimerkiksi joutomaalle tmv. sijoitettu aurinkovoimala.

Laskelmissa ei ole otettu lainkaan huomioon kivennäismaiden puuston ja maaperän hiilivaraston vapautumista metsänhakkuun seurauksena, kuten ei myöskään menetettävää hiilen sidontaa, joka tapahtuisi metsän jatkaessa kasvuaan.

Laskelmissa on huomioitu ainoastaan aurinkopaneeleiden elinkaariset päästöt, mutta kaikki muut rakenteet on jätetty huomiotta. Esimerkiksi turvealueilla paneelien perustukset toteutetaan pohjamaahan saakka ulottuvilla teräsprofiilipaaluilla. Suursuolla turvekerroksen paksuus on noin 3,7 m. Vähimmäispituus teräspalkeille on noin 6 metriä ja ottaen huomioon aurinkovoimalan kokoluokan, kokonaistarve palkeille on huomattavan suuri. Teräksentuotanto on erittäin merkittävä kasvihuonekaasulähde.

Laskennassa käytetty aurinkopaneeleiden hiilijalanjälki sisältää vältetyt päästöt, kuten YVA-selostuksen laskennassa käytetyssä EDP-selosteessa mainitaan. Vältetyt päästöt on kuitenkin laskettu vielä uudelleen päästövähennyspotentiaalia määritettäessä. Tämä johtaa tuplalaskentaan ja antaa virheellisesti liian suuren päästövähennyspotentiaalin.

Ottaen huomioon havaitut puutteet ja perustavanlaatuiset virheet laskennassa, YVA-selostuksen perusteella ei voida osoittaa, että hankkeella olisi ilmastohyötyjä.

YVA-selostuksen ja sen sisältämän taulukon 5 mukaan hanke ei vaatisi ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupamenettelyä. YSL 27 § 2 momentin 3 kohdan mukaan ympäristölupa on lisäksi oltava toimintaan, josta saattaa ympäristössä aiheutua naapuruussuhdelain 17 § 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tällä perusteella hankkeelta on ehdottomasti vaadittava ympäristölupaa.

Arviointiselostuksessa on lähinnä maininnan tasolla tuotu esiin Luumäen puolelle Palanutkankaalle suunnitellut, yhteensä 117 hehtaarin aurinkovoimala-alueet (kaksi eri hanketta). Näiden yhteisvaikutusta alueen luontoon, eläimistöön, pinta- ja pohjavesiin eikä virkistysarvoihin ole arvioitu millään tasolla riittävästi.

Ilmastovaikutukset eivät tue hanketta. Metsän hävittäminen vihreän siirtymän nimissä ei ole EU:n luonnon monimuotoisuustavoitteiden mukaista. Paikallinen pienilmasto tulee muuttumaan paneelien vuoksi.

5. ARVIOINTISELOSTUKSEN RIITTÄVYYS JA LAATU SEKÄ LAATIJOIDEN PÄTEVYYS

Yhteysviranomainen on tarkastanut arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun. YVA-selostuksesta on kuultu ensimmäisen kerran 16.1.-10.3.2025.

YVA-selostuksesta saadun palautteen perusteella selostusta on täydennetty 5.5.2025 ilmastovaikutusten arvioinnin (luku 14) osalta,

Arviointiselostuksessa on tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle. Hankkeen tarkoitus, sijainti, koko ja maankäyttötarve on kuvattu, siten että arviointimenettely on pystytty suuntaamaan merkittäviin vaikutuksiin. Myös hankkeessa käytettävät materiaalit on kerrottu riittävällä tarkkuudella.

Arviointiselostuksessa on kerrottu tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.

Vaikutusten arvioinnissa on tutkittu kaksi toisistaan toteuttamisvaihtoehtoa ja hankkeen toteuttamatta jättäminen. Vaihtoehdot on muodostettu maanomistajien halukkuuteen perustuen ja huomioiden suunnittelualueen luonnonolosuhteet sekä olemassa olevat rakenteet.

Yhteysviranomaisella ei ole huomautettavaa maa- ja kallioperään, pohjavesiin, säähän ja ilmanlaatuun, luonnonsuojelualueisiin, meluun ja tärinään, heijastusvaikutuksiin, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön eikä maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointeihin. Liikenteestä aiheutuvat vaikutukset on arvioitu yleisellä tasolla hankkeen aiheuttaman liikenteen perusteella. Vain rakentamisen aikaisesta liikenteestä voi syntyä ympäristövaikutuksia, joilla on paikallista ja ajallisesti rajoittunutta merkitystä.

Vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitu asianmukaisesti ja käytettävissä on ollut arviointiin riittävät tiedot. Mahdollisia onnettomuuksia ja niihin varautumista on tarkasteltu riittävästi.

<u>Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin riittävyys ja arviointiin liittyvät epävarmuudet</u>

Vesistövaikutukset aiheutuvat alueelta vesistöön johdettavista ojavesistä, joiden laatua on vaikea ennakolta selvittää. Ojaveden laatuun vaikuttaa merkittävästi maaperä ja hankkeen rakentamistoimenpiteet, niiden ajoitus ja vallitsevat sää olosuhteet.

Arvioinnissa käytetyn ominaiskuormitusmenetelmän etuna on helppokäyttöisyys ja vähäisempi lähtötietojen tarve. Menetelmällä voidaan tuottaa suuruusluokka-arvio eri lähteistä aiheutuvan kuormituksen potentiaalisesta määrästä ja kuormituslähteiden suhteellisesta

merkityksestä valuma- tai vesistöalueella. Menetelmän ongelmana on erityisesti ominaiskuormituslukuihin liittyvät suuret epävarmuudet.

Kuormituslaskennassa oletuksena on, että koko hankealue on hakattu ja rakennettu ”hetkessä”, jolloin myös kuormitus näyttäytyy laskennassa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maksimaalisena rakentamisen aikana ja sen jälkeisinä vuosina. Todellisuudessa rakentaminen etenee vaiheittain ja ajoittuu useammalle vuodelle.

Paljon epävarmuutta sisältyy myös alapuolisten vesistöjen ainevirtaamiin, laskelmiin kuormituksen laimenemisesta ja pidättymisestä alapuolisissa vesistöissä.

YVA-selostuksessa kuormituksen vaikutusta järvien ekologiseen tilaan on tarkasteltu typen ja fosforin osalta. Typpi ja fosfori ovat ekologisen luokituksen apumuuttujia. Ekologisessa luokituksessa pääpaino on kuitenkin biologisissa laatutekijöissä. Fysikaalis kemiallisten tekijöiden muutoksien vaikutus biologisiin laatutekijöihin on vaikeaa ennakolta arvioida. Vasta seurannalla jälkikäteen voidaan varmistaa, miten hanke vaikuttaa alapuolisen vesistön ekologiseen tilaan. Vaikutusarviointi on kuitenkin tehty YVA-menettelyn edellyttämällä tarkkuudella.

Arviointiselostuksessa esitetään arvio, että voimalan rakentamisvaiheen ja sen jälkeisinä vuosina vesistökuormitus laskee nykyiselle tasolle 5–10 vuoden kuluessa puuston poistosta. Kuormituksen palautuminen nykytilaan saadaan aikaiseksi hankkeeseen liittyvillä vesiensuojelurakenteilla ja viivästys altailla. Lisäksi voimalan alle jäävät metsäojitetut turvemaat ennallistetaan tukkimalla suoraan vesistöihin johtavat ojat, jolloin valumavesien viivästystä ja käsittelyä tapahtuu purkupisteiden lisäksi myös suoalueilla. Arviointiselostuksen mukaan näillä toimilla olisi kuormitusta vähentävä vaikutus jopa verrattuna jopa nykytilanteeseen, kun alue on metsätalouskäytössä

Esitetty arvio vesistökuormituksen asettumisesta nykyistä alhaisemmalle tasolle ei ole kovin uskottavaa ja päätelmään liittyy runsaasti epävarmuuksia. Todettakoon, että aurinkovoimalan rakentamiseen ei välttämättä tarvita lupaa tai viranomaisen päätöstä, jossa voisi asettaa selkeät velvoitteet toteuttaa esitetyt vesiensuojelutoimenpiteet, ylläpitää niitä ja seurannalla varmistaa rakenteiden toimivuus koko hankkeen elinkaaren.

Viimeisimpien metsäojituksia koskevien tutkimusten mukaan kuormituksen kesto on huomattavasti pidempi kuin 10 vuotta ja voi olla jopa kasvava ojituksen ikääntyessä.

Vesienkäsittelymenetelmien (altaat, pintavalutuskentät ja kosteikot) puhdistuskyky voi vaihdella hyvinkin paljon. Liuennutta humusta rakenteet poistavat huonosti. Pintavalutuskentillä on usein oikovirtauksia, jolloin

toiminta on puutteellista tai heikkoa. Vesienkäsittelyrakenteiden haasteista on saatu käytännön kokemuksia esimerkiksi turvetuotantoalueilta. Rakenteet voivat toimia myös negatiivisesti, eli niistä voi vapautuu ravinteita. Turpeen ominaisuudet ja esimerkiksi aiempi kohteen lannoitus voi pintavalutuksessa jopa nostaa läpivirtaavan veden pitoisuuksia. Käytössä olevien rakenteiden kyky poistaa liuennutta humusta ja liuenneita ravinteita ei ole kovin hyvä. Vesiensuojelurakenteita tulee hoitaa hyvin ja niiden toimivuutta tulee seurata.

Luontoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin riittävyys

Luontoselvityksen antavat kattavan kuvan hankealueen luonnonympäristöstä. Selvitykset eivät ole kaikilta osin tarkimpia mahdollisia, mutta YVA:n tarkkuustaso huomioiden hankkeen merkittävimpien luontovaikutusten arviointi on tehtyjen selvitysten pohjalta mahdollista. Osa selvitysten luotettavuuteen liittyvistä kysymyksistä tarkentui ELY-keskuksen saatua lisätietoa eri osaselvityksissä tarkastelluista alueista ja käytetyistä menetelmistä.

Arviointiselostus on laadittu arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta, selostus täyttää YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen 4 §:n arviointiselostuksen sisältövaatimukset.

Arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut konsulttityönä Envineer Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat koulutuksineen ja työkokemuksineen on esitelty selostuksessa. YVA-työryhmä koostui kokeneista ja korkeasti koulutetuista asiantuntijoista, joilla on riittävä pätevyys ympäristövaikutusten arviointiin.

6. YHTEYSVIRANOMAISEN PERUSTELTU PÄÄTELMÄ

Arviointiselostuksen, kuulemispalautteen ja oman lisätarkastelunsa perusteella yhteysviranomainen esittää perusteltuna päätelmänään 3Flash Finland Oy:n Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimalahankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista seuraavan.

Arviointimenettelyssä on tutkittu kaksi hankevaihtoehto ja hankkeen toteuttamatta jättäminen. Vaihtoehdon ympäristövaikutukset on esitetty selkeästi. Hankkeen merkittävät ympäristövaikutukset kohdistuvat hankkeen alle jääviin luonnonarvoihin ja hankkeen vaikutusalueen vesistöjen tilaan.

Hanke pyrkii osaltaan vastaamaan kansainvälisiin, kansallisiin ja alueellisiin tavoitteisiin vähähiiliseen ja ilmastoneutraaliin talouteen siirtymisessä. Siksi hankkeen merkittävänä vaikutuksena voidaan pitää sen todennäköistä hiilijalanjälkeä ja suhdetta vähähiilisyystavoitteisiin.

Hankkeen vaikutukset Vilkjärveen, Keskimmäiseen, Suuri-Urpaloon ja Urpalanjokeen.

Vesistökuormitusarvion ja YVA-selostuksen mukaan rakentamisaikainen (2–2,5 vuotta) kuormitus sekä hankkeen ensimmäisten toimintavuosien aikana Vilkjärveen ja Keskimmäiseen kohdistuva ravinne- sekä kiintoainekuormitus kasvaa nykyisestä. Selvitysten mukaan hanke voi heikentää vesienhoidon luokittelun perusteena olevien laatutekijöiden tilaluokkaa. Vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisesti vesien tilaa ei saa heikentää.

Hankealueen vedet ohjautuvat vesipolitiikanpuitedirektiivin mukaisiin vesimuodostumiin, Vilkjärveen, Keskimmäiseen sekä osin Suuri-Urpaloon ja sieltä Urpalanjokeen. Vilkjärvi on ekologiselta tilaltaan luokiteltu tyydyttäväksi ja tilan on arvioitu olevan riskissä heikentyä jo nykyisellään. Vilkjärvessä on havaittu olevan pitkäaikaisia pohjan läheisen veden happiongelmia. Keskimmäinen on ekologiselta tilaltaan luokiteltu hyvään tilaan. Keskimmäisessäkin happiongelmat ovat todennäköisiä kerrostuneisuuskausina aiemman tiedon perusteella. Suuri-Urpalon ekologinen tila on tyydyttävä, ja riskissä heikentyä. Urpalanjoen yläosan ekologinen tila on välttävä ja riskissä heikentyä. YVA-selostuksen mukaan aurinkovoimalan rakentaminen lisää hankealueen valuntaa vaihtoehtojen mukaan 24–29 %. Lisääntyvän valunnan mukana myös vesistövaikutusten arvioidaan lisääntyvän vesistöihin kohdistuvan ravinne-, kiintoaine- ja orgaanisen kuormituksen kasvaessa.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 molemmissa vesistöihin kohdistuu voimalan rakentamisen ja ensimmäisten toimintavuosien aikana lisääntynyttä kiintoainekuormitusta, joka lisää sameutta, mutta ei muuta vesien tilaa merkittävästi.

VE1:ssä typpikuormitus kasvaa keskimäärin kolminkertaiseksi, fosforikuormitus 1,5-kertaiseksi ja kiintoaineen lähes kolminkertaiseksi nykytilaan verrattuna. Vesistövaikutukset voivat heikentää typpiosatekijän luokitusta Keskimmäisellä ja Vilkjärvellä erinomaisesta hyvään. Vaikutukset ovat suurimmat rakentamisen aikana, mutta vesiensuojelutoimenpiteet voivat parantaa tilannetta toiminnan vakiintuessa.

VE2:ssä typpikuormitus kasvaa keskimäärin nelinkertaiseksi, fosforikuormitus kaksinkertaiseksi ja kiintoaineen 2,7-kertaiseksi nykytilaan verrattuna. Vaikutukset vesistön tilaan ovat lievempiä kuin VE1:ssä, mutta typpiosatekijän luokituksen heikentyminen Keskimmäisellä on mahdollinen.

Kummassakaan vaihtoehdoissa ei ole arvioitu orgaanisen kuormituksen kasvua, eikä hankkeen vaikutuksia hiilikuormaan, humukseen, rautaan, elohopeaan tai veden värin muutoksiin. Kuitenkin on odotettavissa, että nämä tekijät voivat kasvaa merkittävästi, mikä heikentäisi vesien tilaa.

Arvion perusteella fosforikuormitus hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ei aiheuta muutoksia ekologiseen luokitteluun. Kuormituksen kasvu voi heikentää Keskimmäisen typpiosatekijän luokitusta erinomaisesta hyvään hankevaihtoehdossa VE1 ja mahdollisesti myös vaihtoehdossa VE2. Myös Vilkjärven osalta muutos erinomaisesta hyvään on mahdollista hankevaihtoehdossa VE1. VE1:ssä vaikutukset pintavesiin ovat suuremmat ja kielteisempiä verrattuna VE2:een, jossa vaikutukset ovat hieman pienempiä ja lievempiä. Ravinteiden ja kiintoaine- sekä orgaanisenkuormituksen kasvu voi vaikuttaa negatiivisesti myös biologisiin laatutekijöihin, mikä puolestaan heikentäisi vesien ekologista luokitusta.

Hanke on toteutettava niin, ettei merkittäviä haitallisia vesistövaikutuksia synny. Vesienhoidon luokittelun laatutekijäkohtaisia heikennyksiä ei saa tapahtua, laatutekijäkohtaisia poikkeuksia ei voida myöntää laatutekijöiden osalta, joiden tila on nyt jo erinomaista huonompi. Ennen hankkeeseen ryhtymistä hankkeeseen ryhtyvän tulee laatia tarkempi vesienhallintaan sekä kuormituksen hillintään liittyvä suunnitelma. Suunnitelmassa tulee suosia vaihtoehtoja, joissa ojia kaivetaan mahdollisimman vähän ja pohjaveden pintaa turvemailla lasketaan mahdollisimman vähän.

Ennen olemassa olevien ojien perkaamista tai uusien ojien kaivamista hankkeeseen ryhtyvän tulee tehdä ojitusilmoitus Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle, jotta voidaan arvioida vesilain mukainen luvantarve. Ojitusilmoitukseen tulee liittää yksityiskohtainen suunnitelma hule- ja valumavesien ohjaamisesta sekä käsittelystä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää myös mahdollisten sammutusvesien ohjaamiseen sekä sammutusvesien ja haitallisten aineiden käsittelyyn. Ojitusilmoituksessa tulee ottaa kantaa myös pelastusteiden sekä muiden teiden kuivatustarpeeseen.

Arviointiselostuksen mukaan hankkeessa rakennetaan yhteensä 65 km teitä. Teiden rungot pidetään kuivina tienvarsiojien avulla. Teiden rakentamisen yhteydessä toteutetaan myös tarvittavat vesien johtamis- ja hallintarakenteet. Tienvarsiojaston kokonaispituuden perusteella voidaan pitää ilmeisenä, että hakkeessa ylittyy vesilain 5. luvun 6§:n mukainen ojitusilmoitusvelvollisuus.

Mikäli hanketta ei voida toteuttaa niin, ettei vesien tila heikkene, hanke edellyttää vesilain mukaisen luvan. Vesilain ja vesien- ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain perusteella lupaa ei voida myöntää hankkeelle, joka heikentää vesien tilaa, ja jolle ei ole laissa määritettyjä edellytyksiä myöntää poikkeamislupaa vesienhoidon tavoitteista.

Hankkeen vaikutus luontoon ja luonnon arvoihin

Hankeen luontovaikutuksia aiheuttavat ympäristömuutokset ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 luonteeltaan saman tyyppisiä. Lähtökohtaisesti voidaan todeta, että kummankin vaihtoehdon kohdalla nykyisen kaltainen

luonnonympäristö häviää rakentamisen seurauksena aurinkopaneelien sekä näihin liittyvien rakenteiden alueilta. Lisäksi hanke molemmissa toteutusvaihtoehdoissa heikentää paneelialueiden ulkopuolista luonnonympäristöä reunavaikutuksen, elinympäristöjen pirstoutumisen, estevaikutuksen ja vesistövaikutusten kautta. Sekä suorien että välillisten ympäristömuutosten voimakkuus on pääosin riippuvainen aurinkopaneelialueiden pinta-alasta ja sijoittelusta.

Vaihtoehdon VE1 mukaisesti toteutettuna alueen ekologiset yhteydet ja kulkureitit katkeisivat tai muuttaa paikkaa. Rakentaminen heikentäisi merkittävästi eläinten kulkemista hankealueen läpi etenkin pohjois–eteläsuunnassa siitäkin huolimatta, että paneelialuetta ei aidata. Tämä koskee muun muassa hirvieläimiä ja suurpetoja. Erämaisiin olosuhteisiin sopeutuneet suurpedot voivat vältellä aurinkopaneelialuetta ja estää siten eläinten liikkumista elinympäristöjen välillä. Valtatie 6:n ali kulkee hankealueen kohdalla kaksi alikulkutunnelia, joita eläimet voivat käyttää kulkureitteinä valtatien ali. Hankkeen toteutumisen myötä kyseisten kulkureittien hyödyntäminen vaikeutuisi selvästi. Lisäksi eläinten liikkuminen koillis-lounassuunnassa vaikeutuisi, kun paneelialueen sekä eteläpuolisen järven, Keskimmäisen väliin ei jäisi metsäistä kulkuyhteyttä.

Vaihtoehdossa VE2 häiriö- ja estevaikutukset sekä elinympäristömuutokset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset koskevat selvästi pienempää aluetta. Vaihtoehtoon VE1 verrattuna aurinkopaneelialue koostuisi kahdesta selvästi erillään olevasta kokonaisuudesta, ja paneelialueen ja kaakkoispuolen järvien väliin jäisi leveähkö metsäkaistale, mikä mahdollistaisi muun muassa hirvieläinten ja suurpetojen paremman liikkumisen elinympäristöjen välillä. Näin ollen alueen ekologisten yhteyksien heikkeneminen olisi vaihtoehdossa VE2 selvästi vähäisempää kuin vaihtoehdossa VE1. Rakentaminen kohdistuu kuitenkin edelleen laajalle alueelle, millä on huomattava vaikutus paikalliseen eläimistöön.

Luontovaikutusten kannalta keskeiset ympäristömuutokset tapahtuvat hankkeen rakentamisaikana, mutta aurinkopaneeleilla on arvioitu olevan myös käytönaikaisia vaikutuksia esimerkiksi linnustoon paneelien heijastuksen synnyttämän järvivaikutelman kautta.

YVA-selostuksessa on tunnistettu hankeen aiheuttamat luonnonympäristön kannalta keskeiset suorat ympäristömuutokset pääosin hyvin, mutta välillisten ympäristömuutosten aiheuttamaa luontovaikutusta on arvioitu paikoin hypoteettisesti. Välillisten vaikutusten ei voida kuitenkaan olettaa aiheuttavan suoriin vaikutuksiin verrattavissa olevia merkittäviä luontovaikutuksia.

Linnusto

Hankealueen linnustoarvot on selvitetty asianmukaisesti ja kohdealueen ominaispiirteet huomioiden riittävällä tarkkuudella. Eri laskentamenetelmiä ja kohdennettuja kartoituksia yhdistämällä muodostettu kuva alueen linnustosta toimii hyvänä perustana hankkeen linnustovaikutusten arviointiin. Linnustoselvityksen luonnollisena epävarmuutena on tunnistettu asianmukaisesti linnuston vuotuiset kannanvaihtelut ja laskentamenetelmiin liittyvät epävarmuudet, mutta hankkeen linnustovaikutusten arvioinnin kannalta todetut epävarmuustekijät eivät ole merkitseviä.

Hankkeella on perustellusti todettu olevan suuri negatiivinen vaikutus alueen pesimälinnustoon vaihtoehtoissa VE1 ja VE2, kuitenkin niin, että vaihtoehto VE1:n vaikutuksen koskettavat selvästi laajempaa aluetta. Muuttavaan linnustoon kommallakin hankevaihtoehdolla on arvioitu olevan pieni negatiivinen vaikutus ensisijaisesti mahdollisen törmäysvaikutuksen kautta. Elinympäristöjen menetys kohdistuu pääasiassa yleisiin ja elinvoimaisiin lajeihin, mutta myös muutamiin uhanalaisiin tai lintudirektiivin lajeihin.

Arvioiduista vaihtoehdoista VE2 on linnustoarvojen kannalta arvioituna selvästi VE1:tä parempi, sillä tämä vaihtoehto pirstoo aluetta vähemmän, eikä kosketa linnustollisesti merkittävintä aluetta Keskimmäisen länsipuolella samaan tapaan kuin VE1. Metsäkanalintujen kannalta kummatkin vaihtoehdot on arvioitu yhtä negatiivisiksi, sillä kumpikin vaihtoehto tulisi hävittämään alueelta havaitut todetut metsäkanalintujen soidinpaikat.

Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävät eliölajit

Liito-oravaselvitys on tehty oikea-aikaisesti ja menetelmiltään perustellusti. Kummankaan hankevaihtoehdon tai näihin liittyvien voimalinjayhteyksien alueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta tai lajille sopivasta elinympäristöstä, eikä vaihtoehdoilla näin ollen katsota olevan vaikutusta liito-oravalle. Hankkeen toteutusvaihtoehdon valinnan jälkeen ennen rakentamiseen ryhtymistä on kuitenkin edelleen perusteltua tarkastella kyseisen ajanhetken mukainen liito-oravatilanne ja varmistua siitä, että hanke ei heikennä tai hävitä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja hankealueella tai sen ulkopuolella esimerkiksi estevaikutuksen kautta.

Hankealueen potentiaalisia kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdysalueita on tarkasteltu alueen maastoselvityksissä sekä karttatarkasteluna. Varsinainen kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikat todentava seittipesien kartoitus tehtiin aikuishavaintojen perusteella sellaisille kuvioille, joilla toukan ravintokasveja on saatavilla, ja joiden arvioitiin olosuhteiltaan soveltuvan lajin lisääntymisalueiksi.

Kirjoverkkoperhosen osalta hankealueelta on tunnistettu kaksi lajin käyttämää lisääntymis- ja levähdyspaikkaa, jotka on kummassakin hankevaihtoehdossa rajattu aurinkopaneelialueen ulkopuolelle. Osa Lajitietokeskuksen havaintoaineistossa olevista kirjoverkkoperhoshavainnoista jäisi kuitenkin rakentamisalueelle. Selostuksen mukaan hankkeella ei arvioida olevan suoria vaikutuksia kirjoverkkoperhoseen, mutta esimerkiksi valaistusolosuhteiden muutos voisi vaikuttaa lajin ravintokasvien esiintymiseen, jolloin kummankin hankevaihtoehdon vaikutus lajiin on arvioitu kohtalaisen negatiiviseksi.

Kirjoverkkoperhosen kartoitus laajalta alueelta sisältää luonnollisesti epävarmuutta, mitä korostaa myös kirjoverkkoperhosen lisääntymispaikkojen luonnollinen vaihtelu eri vuosien välillä. Hankkeen keskeiset vaikutusmekanismit kirjoverkkoperhoselle on kuitenkin tunnistettu arviointiselostuksessa, mikä mahdollistaa myöhemmin uusina löydettyjen lisääntymispaikkojen asianmukaisen huomioimisen. Hankeen toteutusvaihtoehdon valinnan jälkeen on perusteltua ennen rakentamiseen ryhtymistä vielä päivittää kirjoverkkoperhosselvitys vastaamaan kyseisen ajankohdan tilannetta.

Viitasammakon osalta kartoituskevät 2023 ja 2024 olivat sääolosuhteiltaan haastavia, mikä on saattanut vaikuttaa tehtyihin havaintoihin. Huomionarvoista myös on, että selostuksen mukaan osa viitasammakolle mahdollisesti sopivista ojista on voinut jäädä kokonaan kartoitusten ulkopuolelle. Hankealueella tehtiin kartoituksen epävarmuustekijöistä huolimatta useita havaintoja viitasammakosta. Viitasammakoita havaittiin pääasiassa Keskimmäisen ja Vilkjärven rannoilta, mutta myös Huuhasuon laskeutusaltaasta.

Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 on arvioitu viitasammakon osalta kohtalaisen negatiivisiksi, mutta arviointia varten selostuksessa ei erityisesti avata lajiin mahdollisesti vaikuttavien ympäristömuutosten laatua. Selostuksessa todetaan esimerkiksi, että Huuhansuon laskeutusaltaan osalta on jossakin määrin epäselvää, kuinka voimakkaasti viitasammakon elinympäristö tulee kohteella muuttumaan. Lisäksi toiminnan aikaisista vaikutuksista todetaan, että pieniä välillisiä vaikutuksia lajin elinympäristöihin Keskimmäisen ja Vilkjärven rannoilla voi syntyä paneelialueelta tulevan pintavalunnan kautta.

Viitasammakkoon vaikuttavat ympäristömuutokset tarkentuvat hankkeen toteutussuunnittelun edetessä. YVA-selostuksen johtopäätös mahdollisista kohtalaisista negatiivisista vaikutuksista tulee huomioida jatkosuunnittelussa niin, että tehtävillä valinnoilla estetään tai lievennetään lajille haitallisimpia ympäristömuutoksia. Hankkeen toteutusvaihtoehdon valinnan jälkeen ennen rakentamiseen ryhtymistä on perusteltua tarkastella kyseisen ajanhetken mukainen viitasammakkotilanne ja

varmistua siitä, että hanke ei heikennä tai hävitä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja luonnonsuojelulain vastaisesti.

Sudenkorentokartoitus alueella on tehty kattavasti ja riittävän oikea-aikaisesti alueen sudenkorentoarvojen selvittämiseksi. Hankealueelta tehtiin havainto yhdestä Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävä korentolajista, täplälampikorennosta. Lajin havaintopaikka on lajille epätyypillinen, mutta tästä huolimatta se on perustellusti rajattu kummankin hankevaihtoehdon paneelialueen ulkopuolelle. Lajille ei oleteta aiheutuvan alueen muusta rakentamisesta suoraa haittaa, eikä välillisetkään vaikutukset ole merkittäviä.

Lepakoita alueella on tarkasteltu aktiivi- ja passiivikartoituksella. Hankealue on jo ennakolta tiedetty lepakoiden kannalta merkittäväksi elinympäristöksi, mikä selvisi myös kartoituksen tuloksista. Alueelta rajattiin yksi lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka (Tupavuori), mutta tehtyjen havaintojen perusteella on mahdollista, että myös Keskimmäisen länsipuolelle rajatulla II-luokan lepakkoalueella sijaitsee lepakoiden levähdys- ja mahdollisesti myös lisääntymispaikkoja.

Kumpikaan hankevaihtoehdoista ei suoraan hävitä lepakoiden lisääntymis- ja/tai levähdysalueita. Molemmat vaihtoehdot kuitenkin pienentävät Tupavuoren ympäristön lepakoiden kannalta tärkeää saalistusaluetta. Kummankin hankevaihtoehdon mukaisesti toteutettuna hanke myös eristäisi Tupavuoren alueen muista lepakoiden elinympäristöistä, mikä johtaisi välillisesti Tupavuoren lisääntymis- ja levähdyspaikan laadun selvään heikkenemiseen. Elinolot Tupavuoren ympäristössä heikkenisivät etenkin siipoilla, jotka suosivat siirtymä- ja ruokailualueina hämäriä metsiä ja joiden ruokailualueet sijaitsevat usein lähellä päiväpiiloja.

Molemmat hankevaihtoehdot on perustellusti arvioitu lepakoiden kannalta negatiivisilta vaikutuksiltaan suureksi. Koska hankeen on todettu mahdollisesti heikentävän lepakoiden suojeltua lisääntymis- ja levähdyspaikkaa, tulee ennen rakentamisen aloittamista selvittää valittu toteutusvaihtoehto ja siihen liittyvät lieventämistoimenpiteet huomioiden tarve luonnonsuojelulain mukaiselle poikkeamisluvalle lepakkolajien rauhoitussäännöksistä.

Luontotyypit ja kasvillisuus

Hankealueella toteutettiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys maastokaudella 2023 ja vuonna 2024 selvityksiä tehtiin voimajohtolinjojen alueilta. Hankealueelta huomioitiin todennäköisimmin tärkeitä luontoarvoja sisältävät ja luonnontilaisimmat kohteet. Hakkuuaukot, taimikot ja ojitetut suot rajautuivat pitkälti maastotarkistusten ulkopuolelle, poikkeuksena rakennettavat ja muuttuvat alueet, kuten Suurisuon alue.

Luontotyyppikartoituksen menetelmät ja keskeiset epävarmuustekijät on kuvattu selvityksessä pääosin ammattitaitoisesti ja kattavasti. Luontotyyppikartoitus on kohdistettu pääosin alueen puustoisiin luontotyyppeihin, jotka kattavatkin pinta-alallisesti merkittävän valtaosan koko hankealueesta.

Luontotyyppikartoituksen perusteella alueella on pääosin luonnontilaltaan muuttuneita metsäluontotyyppejä sekä turvekankaita, mutta alueelta löydettiin myös edustaviksi arvioituja uhanalaisia luontotyyppikuvioita.

Hankevaihtoehdoista VE1 hävittäisi kokonaan kaksi merkittäväksi arvioitua luontotyyppikuviota (varttunut havupuuvaltainen tuore kangas, NT ja korpiräme, EN) sekä heikentäisi useaa muuta huomionarvoiseksi tunnistettua luontotyyppikohdetta muun muassa lisääntyvän reunavaikutuksen seurauksena. Kokonaisuutena VE1:n vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen on arvioitu suureksi ja kielteiseksi. Hankevaihtoehto VE2 hävittäisin kokonaan yhden merkittäväksi arvioidun luontotyyppikuvion (varttunut havupuuvaltainen tuore kangas, NT), sekä heikentäisi viittä muuta merkittäväksi arvioitua luontotyyppikuviota. Vaihtoehdin VE2 vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen on arvioitu keskisuuriksi ja kielteiseksi. Molemmat hankevaihtoehdot heikentäisivät tai hävittäisivät monimuotoisuutta tukevia ja turvaavia kohteita, mutta kummallakaan vaihtoehdolla olisi merkittäviä vaikutuksia suojeltuihin luontotyyppeihin.

Luontotyyppiselvityksessä ei ole erityisesti huomioitu pienvesiluototyyppejä, paahde- ja ruderaattialueita tai ranta- ja järviluontokohteita. Hankealueella olevan maa-aineksenottoalueen mahdollisten lajistoarvojen tarkistaminen on perusteltua tehdä vielä ennen rakentamiseen ryhtymistä. Myös maankäytöltään muuttuvien alueiden mahdolliset suojellut noro- ja lähdekohteet tulee vielä erikseen kartoittaa etenkin alueilta, jotka jäivät nyt tehdyn kartoituksen ulkopuolelle tai joilla mainittujen pienvesityyppien esiintyminen on esimerkiksi virtausverkkomallinnuksen perusteella todennäköistä. Ranta- ja järviluontotyyppien merkitystä tulee jatkosuunnittelussa tarkastella ja huomioida nyt esitettyä yksityiskohtaisemmin, mikäli näille alueille yksityiskohtaisemman suunnittelun perusteella kohdistuu merkittäviä ympäristömuutoksia.

Kasvilajistoa tarkasteltiin pääosin luontotyyppiselvityksen yhteydessä, jonka lisäksi mm. kangasvuokkoja etsittiin erilliskartoituksena sen potentiaalisilta kasvupaikoilta. Alueelta ei kartoitusten aikana havaittu merkittäviä kasvilajistoon liittyviä arvoja, mutta keväällä 2025 Lappeenrannan kaupungin teettämissä selvityksissä hankealueelta löydettiin yli 100 kukkivaa kangasvuokkoa. Ennen rakentamisen aloittamista on syytä selvittää valittu toteutusvaihtoehto ja siihen liittyvät

lieventämistoimenpiteet huomioiden tarve luonnonsuojelulain mukaiselle poikkeamisluvalle rauhoitettujen kasvilajien rauhoitussäännöksistä.

Suojelualueet

Hankealueella tai sen vaikutusalueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien alueita tai Natura 2000 -verkostoon kuuluvia alueita. Hankeen kummallakaan toteutusvaihtoehdolla ei perustellusti arvioida olevan vaikutuksia suojeltuihin luontokohteisiin.

Haitallisten vaikutusten estäminen

Selostuksessa keskeisin tunnistettu negatiivisten luontovaikutusten lieventämiskeinon on rakennustöiden ajoittaminen lajien lisääntymis- ja pesimisaikojen ulkopuolelle. Näin toimien voidaan lieventää hankeen suoraa rakentamisaikaista häirintävaikutusta. Muilta osin lieventävien toimien arviointi on yleispiirteistä ja keskittyy korostamaan lajien yleistä huomiointia, jonka tosin tulee olla joka tapauksessa hankeen toteutuksen lähtökohtana. Lepakoiden osalta todetaan perustellusti, että Tupavuoren lisääntymis- ja levähdyspaikan sekä paneelialueen eteläpuolella sijaitsevan tärkeän ruokailualueen väliin tulisi harkita jätettäväksi ekologinen yhteys, joka lieventäisi lepakoiden eristäytymistä ruokailualueilta.

Luonnonsuojelulain edellyttämät luvat

Selvitysten perusteella hanke saattaa edellyttää luonnonsuojelulain 83§:n mukaista poikkeamislupaa Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävien eliölajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentämis- ja hävittämiskiellosta. Tämä koskee ainakin alueen lepakkolajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mahdollisesti myös viitasammakon, kirjoverkkoperhosen, täplälampikorennon ja liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Mainittujen eliölajien osalta poikkeamisluvan tarve tulee selvittää tarkemmin hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Myös rauhoitetun kasvilajin yksilön hävittämiseen tulee saada tarvittaessa luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa.

Lupa poiketa vesilain 2 luvun 11§:n kiellosta

Hankkeen tarvitsemat luvat kohdassa ei mainita vesilain mukaista lupaa vaarantaa eräiden vesiluontotyyppien tilaa. Alueelta ei toistaiseksi ole löydetty vesilailla suojeltuja luontotyyppejä. Jos hankkeen yksityiskohtaisessa suunnittelussa havaitaan lain suojaamia pienvesiä kuten noroja tai lähteitä, joiden tila voisi vaarantua, tulee toiminnolle hakea vesilain mukainen lupa.

Hankkeen vaikutus ilmastoon.

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimahanke on vihreän energian hanke, joka potentiaalisesti voi vastata tulevaisuuden kasvavaan kestävän energian tarpeeseen.

Hankkeesta aiheutuu sen molemmilla toteutusvaihtoehdoilla kasvihuonekaasupäästöjä, jotka ovat suuremmat kuin mitä aiheutuisi vastaavan sähkömäärän tuottamisesta Suomen sähköntuotannon ennustetulla päästötasolla. Tämä ero johtuu hankkeen sijainnista metsämaalla ja merkittäviltä osin paksuturpeisella turvemaalla.

Metsät ja turvemaat toimivat hiilen varastoina, eli varastoivat ilmakehästä aiemmin sitomaansa hiilidioksidia. Metsän raivaaminen aurinkovoima-alueeksi johtaa hiilivaraston purkautumiseen ja tulevan hiilinielun menettämiseen. Maaperätyypistä ja uudesta maankäyttömuodosta riippuen maaperä saattaa muuttua hiilinielusta päästölähteeksi, tai maaperäpäästöt voivat kasvaa merkittävästi. Suomessa metsämaan muutokset rakennetuksi maaksi ovat viime vuosina olleet noin 6 000 ha/vuosi. Rakennetun ympäristön osalta metsänraivaus liittyy enenevissä määrin energiantuotannon tarpeisiin. Aurinkovoimahankkeita olisi niiden tarvitseman suuren pinta-alan vuoksi tarkoituksenmukaista pyrkiä ohjaamaan pois metsämaalta metsäkadon vähentämiseksi ja välttää paksuturpeisten metsämaiden raivaamista aurinkovoima-alueiksi. Vaihtoehtoja metsään tai pelloille rakentamiselle on kuitenkin Kaakkois-Suomessa rajallisesti.

Huuhansuon-Suurisuon aurinkovoimalasta aiheutuisi pitkäaikainen tai pysyvä maaperäpäästö, joka on kompensoitava hiilinieluja lisäämällä, jotta hiilineutraalius Lappeenrannan kaupungin, maakunnat tai Suomen osalta saavutetaan.

7. HANKKEEN JATKOKÄSITTELYSSÄ HUOMIOITAVAA

Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä arviointiselostus ja tämä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Hankkeesta vastaava voi tarvittaessa pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä perustellun päätelmän ajantasaisuudesta. Ajantasaistamisen tarvetta voidaan joutua tarkastelemaan esimerkiksi, jos hanke on muuttunut tai arvioinnista on kulunut pitkä aika.

Lupaviranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen eikä tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja perustellun päätelmän. Lupapäätökseen on sisällytettävä perusteltu päätelmä, ja siinä on asianmukaisesti otettava

huomioon arviointiselostusta koskevien kuulemisten tulokset. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon. Lupalaissa on lisäksi tarkemmat säännökset arvioinnin huomioon ottamisesta.

8. PERUSTELLUN PÄÄTELMÄN TOIMITTAMINEN JA SIITÄ TIEDOTTAMINEN

Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmänsä hankkeesta vastaavalle ja on jo aiemmin toimittanut kopiot arviointiselostuksesta saamistaan lausunnoista ja mielipiteistä hankkeesta vastaavalle.

Perusteltu päätelmä toimitetaan tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, vaikutusalueen kunnille, maakuntien liitoille ja muille asianosaisille viranomaisille.

Perusteltu päätelmä on nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa: www.ymparisto.fi/HuuhansuonaurinkovoimahankelappeenrantaYVA sekä viranomaisen verkkosivuilla 30 päivän ajan osoitteessa www.ely-keskus.fi/kuulutukset/ > Kaakkois-Suomi> YVA-kuulutukset, päätökset, lausunnot sekä päätökset YVA-menettelyn (ympäristövaikutusten arviointi) soveltamisesta.

9. SUORITEMAKSU, SEN MÄÄRÄYTYMINEN JA MAKSUA KOSKEVA OIKAISUMAHDOLLISUUS

Suoritemaksu on 11 400 euroa.

Yhteysviranomaisen perustellusta päätelmästä perittävä maksu on määritelty tavanomaisen hankkeen mukaisesti (14–23 henkilötyöpäivää). Maksu määräytyy ELY-keskusten maksuista annetun asetuksen perusteella.

Maksuvelvollinen, joka katsoo, että perustellusta päätelmästä perittävän maksun määräämisessä on tapahtunut virhe, voi vaatia siihen oikaisua ELY-keskuksesta kuuden kuukauden kuluessa tämän perustellun päätelmän antamispäivästä. Linkki myyntilaskutusta koskevaan oikaisuvaatimusosoitukseen:https://www.keha-keskus.fi/fi/web/guest/tehtavat-ja-palvelut/oikaisuvaatimus-ja-muutoksenhaku

10. SOVELLETUT SÄÄNNÖKSET

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) 19 ja 23 §

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 4 §

Valtion maksuperustelaki (150/1992) 8 §

Valtioneuvoston asetus (794/2024) elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten, työ- ja elinkeinotoimistojen sekä kehittämis- ja hallintokeskuksen maksullista suoritteista vuonna 2025 2 §.

Tämä asiakirja on hyväksytty viraston sähköisessä asianhallintajärjestelmässä. Asian on esitellyt ylitarkastaja Antti Puhalainen ja ratkaissut johtaja Visa Niittyniemi.

Tiedoksi Lausunnon antajat