



3Flash Finland Oy

HUUHANSUON-SUURISUON AURINKOVOIMALAHANKKEEN YVA-OHJELMA

21.6.2023

3Flash Finland Oy

Miko Huomo

etunimi.sukunimi@3flash.fi

www.3flash.fi

Envineer Oy

Janne Huttunen

Ari Kolehmainen

Tuomas Väyrynen

Päivi Oikarinen

Jonna Koivuranta

Pyry-Petteri Lähteenmäki

Maria Murto

Matias Mutila

Lasse Varis

Aliina Niemi

Eini Reijula

Anna Raatevaara

Hannu Jordan

Lauri Koivumäki

Olli Koivumäki

Satu Kalpio

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



3Flash Finland

Yhteyshenkilö

Miko Huomo
puh. 050 410 1270
miko.huomo@etec.fi

Yhteysviranomainen

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



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

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



ENVINEER

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus

3Flash Finland Oy suunnittelee aurinkovoimalan rakentamista Huuhansuon ja Suurisuon alueille. Hankealue sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa, valtatie 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. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) tulee nähtäville yhtä aikaa YVA-ohjelman kanssa.

Suunnittelualueen koko ja sille maksimissaan sijoittuva aurinkovoimala on noin 1540 ha ja suunniteltu voimala tuottaa 1025 megawatin (MWp) tavoitteellisella sähköntuotannolla 1224 gigavattituntia (GWh) sähköä vuodessa. Paneelikenttien paneelien pinta-ala on n. 30 % suunnitellusta alueesta. Lisäksi alueelle sijoittuu Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohto ja siihen 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 ilmajohtojen 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. Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun ja laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulusajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä esitetään lisäksi yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

Huuhansuon-Suurisuon hankkeen YVA-menettely toteutetaan vuosien 2023–2024 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 kahdella paneelialueella. Vaihtoehdossa VE1 hankealueen pinta-ala on 1540 ha ja kokonaisteho 1025 MWp. Hankevaihtoehdossa VE2 tarkastellaan hankealueen toteuttamista neljällä paneelialueella. Vaihtoehdossa VE2 hankealueen pinta-ala on 1260 ha ja kokonaisteho 840 MWp. Aurinkovoimalan todellinen kapasiteetti tarkentuu voimalan suunnittelun edetessä.

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliin. Hankealueen osien välinen sähkönsiirto toteutetaan joko ilmajohtona tai maakaapelina. 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 YVA-menettelyn edetessä ja mm. voimalasuunnitelmien tarkentuessa.

Verkkoliityntä olemassa olevaan Fingrid Oyj:n voimajohtoon toteutetaan nykyistä voimalinjaa pitkin. Alustavasti aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto valtakunnan verkkoon on suunniteltu toteutettavan 400kV ilmajohtona Yliskälän sähköasemalle, noin 2 kilometrin päähän hankealueen itäpuolelle. Sähkönsiirron suunnitelmat ja mm. sähköaseman sijoittuminen tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.

Taulukko 1. Hankevaihtoehdot.

	Aurinkovoimala	Paneelialueiden lukumäärä	Sähkönsiirto
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta	Ei toteuteta
VE1	1540 ha hankealue Kokonaisteho 1025 MWp	2	Maakaapeli tai ilmajohto

VE2	1260 ha hankealue Kokonaisteho 840 MWp	4	Maakaapeli tai ilmajohto
-----	---	---	--------------------------

Ympäristön nykytila ja vaikutusten arviointi

Alueen yleiskuvaus

Huuhansuon-Suurisuon hankealue (pinta-ala 1540 ha) sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa valtatie 6 läheisyydessä, noin 13 km Lappeenrannan keskustasta lounaaseen. Hankealue rajoittuu lounaassa Luumäen kunnanrajaan. Lähimmät asutus- ja loma-asutuskeskittymät ovat Pohjonen ja Vilkjärvi Suurisuon eteläpuolella, Myllylä ja Törölä koillispuolella sekä Hurtanmaa ja Nyrhilä valtatie pohjoispuolella. Hankealueella on kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus, muutoin hankealue on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää.

Maa- ja kallioperä

Hankealueen luonnollinen maanpinnan korkeus vaihtelee pääasiassa noin tasolla +75...90 m mpy. Hankealueen pohjoisosa sijoittuu Salpausselän reunamuodostuman alueelle, jossa maanpinnan luonnollinen korkeus on noin tasolla +90...105 m mpy. Maanpinta viettää loivasti kohti hankealueen etelä- ja kaakkoisosassa sijaitsevia järviä.

Hankealueen pohjoisosat sijoittuvat I Salpausselän reunamuodostuman alueelle. Salpausselällä sijaitsevat Mannunkankaan arvokkaat rantakerrostumat sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle valtatie 6 varteen. Hankealueella ei sijaitse muita valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia.

Hankealueen kallioperä on rapakivigraniittia (GTK Maankamara, 2023), jonka päämineraaleja ovat alkalimaasälpä, plagioklaasi, kvartsi ja biotiitti. Viborgiitti ja pyterliitti ovat rapakivigraniittityyppejä. Tupavuoren, Kolmikannanmäen ja Haivuorenkallioiden alueilla on avokallioita ja ohuen maapeitteen alueita.

Hankealueen Salpausselän reunamuodostumalle sijoittuvalla pohjoisosalla maaperä on hiekkaa ja soraa. Reunamuodostumassa on tyypillisesti myös kiviä välikerroksia ja moreeniaineksesta koostuvia pintakerroksia. Salpausselän kohdalla maakerrosten kokonaispaksuus on monin paikoin yli 20 metriä.

Salpausselän eteläpuolisella alueella on suota, sekä kallio- ja moreenimaita. Suoalueet ovat tyypillisesti rahkaturvetta. Hankealueen turvekerrostumien paksuudesta ei toistaiseksi ole tietoa. Tupavuoren, Kolmikannanmäen ja Haivuorenkallioiden alueilla on avokallioalueita. Muualla maaperä on moreenia. Paikoin ylimpänä maakerroksena on moreenin päälle kerrostuneita pienialaisia Salpausselältä ja muilta alueen korkeimmilta maastonkohdilta huuhtoutuneita hiekka- ja hietakerroksia.

Sähkösiihtoreittien alueen maaperän pohjamaalaji ei oleellisesti poikkea hankealueesta. Hankealueen maaperässä ei esiinny happamia sulfaattimaita.

Pohjavedet

Hankealue sijoittuu pohjoisreunaltaan pohjavesialueille Palanutkangas (0540551, 2-luokka: muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue) ja Kärki (0540505, 2-luokka). Molemmat pohjavesialueet ovat osa I Salpausselän reunamuodostumaa. 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: muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen) idässä. Toikkalan pohjavesialueelle on hankealueen rajalta matkaa noin 2,4 km ja Ränninkorven pohjavesialueelle vähintään noin 1 km.

Pintavedet

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.

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). Tittaran valuma-alueen vedet laskevat etelässä Vilajokeen ja edelleen Korppiseen. Suuri-Urpalon valuma-alueen vedet laskevat lännessä Urpalanjokeen ja edelleen Suurijärveen. Alajoen yläosan valuma-alueen vedet laskevat etelässä Sarvijokeen ja edelleen Kotijärveen.

Hankealue koostuu enimmäkseen ojitetuista suoalueista. Ojia pitkin vesiä ohjautuu hankealueen keskivaiheilta kohti Vilkjärveä ja Keskimmäistä. Lännestä valumavedet laskevat Ruunajokeen ja edelleen Pieni-Urpaloon ja Kytöjoen kautta Urpalanjärveen. Osa länsiosan vesistä ohjautuu Joutjärveen ja Latvaseen. Itäisen alueen pintavalunta päättyy suurimmaksi osaksi aluetta Murronjokeen ja edelleen Humaljärveen.

Alueen vesistöjen ekologinen tila vaihtelee hyvästä tyydyttävään. Järvet ovat tyypillisesti runsashumuksia ja -ravinteisia. 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.

Ilmasto

Hankealue sijoittuu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen ja on tyypillistä vesistöjen rikkomaa Järvi-Suomea. Hankealueen metsät ovat pääasiassa metsätaloustaloudessa. Hankkeen YVA:ssa tarkastellaan, kuinka hankevaihtoehtojen mukainen aurinkovoiman rakentaminen, tuotanto ja tuotannon lopettaminen vaikuttavat ilmastoon ja kuinka ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen.

Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

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.

Etelä-Karjalan valmisteilla olevaan maakuntakaavaan 2040 liittyen on tehty Etelä-Karjalan siniviherrakenne ja ekosysteemipalvelut -selvitys (FCG 28.2.2022), joka kattaa viherrakenteen ydinalueet, viheryhteydet sekä kriittiset yhteystarpeet, sinirakenteen (vesiympäristöt) monimuotoisuuden ydinalueet, yhteydet ja kriittiset yhteystarpeet (esim. rajajoet ja kalatiet) sekä ekosysteemipalveluiden ydinalueet maa-alueilla ja vesistöissä. Hankealueelle kohdistuu tunnistettuja luonnon ydinalueita sekä ekosysteemipalvelujen tuotantoaluetta (erit. pohjavesi).

Hankealueella tehdään luontoselvitys maastokaudella 2023. Tehtävä selvitys käsittää alueen kasvillisuuden ja luontotyytit, linnuston sekä muun eläimistön. Luontodirektiivin liitteen IV mukaisista lajeista hankealueelta kartoitetaan viitasammakon, liito-oravan, lepakoiden sekä sudenkorentojen esiintyminen.

Metsäkasvillisuudeltaan alue kuuluu Eteläboreaaliseen Järvi-Suomi (2b) -vyöhykkeeseen, joka lounaassa reilun 20 km päässä vaihtuu Eteläboreaalinen, Lounaismaa ja Pohjanmaan rannikko (2a) -vyöhykkeeseen. Suokasvillisuudeltaan hankealue sijoittuu Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaat (2a) -vyöhykkeen eteläiseen reunaan. Noin viiden kilometrin päässä hankealueen eteläpuolella suokasvillisuus vaihtuu Etelä-Suomen kilpiketaat (1b) -vyöhykkeeseen.

Hankealueen yleisilme on hyvin metsäinen. Alue on pääasiassa runsaspuustoista ja hyvässä kasvussa olevaa talousmetsää. Hakkuiden ja taimikoiden osuus ei ole erityisen suuri. Paikoin löytyy myös luonnontilaisempia metsäkuvioita etenkin alueen eteläosista. 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 runsaspuustoisikin turvekankaita. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Keskimmäinen ja Vilkjärvi, ja hankealueen itäreunan Suurisuolla Hakulilampi. Muiden elinympäristöjen osuus on vähäinen Huuhansuon entistä turvetuotantoaluetta lukuun ottamatta.

Suomen lajitietokeskuksen aineiston mukaan hankealueella ei ole havaittu uhanalaisia, silmälläpidettäviä tai puutteellisesti tunnettuja kasvilajeja, joskin aineisto perustuu lähinnä yksittäishavaintoihin. Lähin merkittävä lajihavainto on kangasvuokko (*Pulsatilla vernalis*, VU), joka on havaittu Sarvilahdessa noin 500 metriä hankealueen länsireunasta pohjoiseen vuonna 2020.

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on elinvoimainen laji (2019 LC). Laji on EU:n Luontodirektiivin liitteen IV(a) -laji ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain nojalla. Lajista ei ole tietokannoissa aikaisempia havaintoja hankealueelta, mutta kevään 2023 selvityksissä lajia on löydetty Huuhansuolta sekä Keskimmäisen ja Vilkjärven rannoilta.

Liito-orava (*Pteromys volans*) kuuluu Luontodirektiivin IV(a)-liitteen lajeihin. Laji on viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa arvioitu vaarantuneeksi (2019 VU). Hankealueen länsipuolelta, Repovuoren alueelta, on Suomen Lajitietokeskuksen mukaan tehty liito-oravahavainto. Lisäksi tiedoissa on havaintoja liito-oravasta hankealueen pohjoispuolelta, Kankaan pihapiiristä. Hankealueella on mahdollisesti liito-oravalle soveltuvaa varttunutta sekametsää, tosin hieman pirstaleisesti. Lajia ei havaittu kevään 2023 kartoituksissa.

Suomessa tavattavat lepakkolajit kuuluvat luontodirektiivin liitteen IV(a) -lajeihin. Vaikka Suomen Lajitietokeskuksen aineistossa ei ole lepakkohavaintoja hankealueelta tai sen läheisyydestä, on alueen keskellä sijaitseva Tupavuoren luola tunnettu lepakkokokohde. Alueella on mahdollista tavata useita eri lepakkolajeja.

Kirjoverkkoperhonen (*Euphydryas maturna*) on luontodirektiivin liitteen IV(a) -laji. Se on levinneisyydeltään kaakkoinen ja elinvoimainen (LC). Kirjoverkkoperhosesta on tehty ainakin yksi aiempi havainto Suurisuon ja junaradan väliin jäävältä kaistaleelta vuonna 2008. Hankealueella on runsaasti lajille soveltuvaa elinympäristöä.

Noin 2,5 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Kivijärven-Ala-Kivijärven FINIBA-alue. Alle 5 km etäisyydellä sijaitsee kaksi yksityismailla sijaitsevaa luonnonsuojelualuetta (YSA LsL 24 §). Näistä Reko Niemelän luonnonsuojelualue on lähimpänä hankealuetta, noin 3 km etäisyydellä. 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 hiukan alle 5 km päässä kaakossa sijaitsee Koskuvinmäen luonnonsuojelualue (YM asetus 1077/2019). (Suomen ympäristökeskus, 2022a)

Kivijärven eteläpuolen lintupellot (320152) ovat laaja, useista pelloista koostuva MAALI-kohde Luumäen Kivijärven eteläpuolella. Se on hanhien, kurkien ja joutsenten suosima lepäily- ja ruokailualue. Hanhien ja kurkien yöpymispaikat sijaitsevat Kivijärvellä. Itäisin osa kokonaisuudesta sijaitsee Urpalon ja Pieni-Urpalon tuntumassa.

Melu ja tärinä

Suunniteltu hankealue sijoittuu alueelle, joka on nykyisellään pääasiassa metsätalous- ja suoaluetta. Nykytilanteessa alueen merkittävimpiä melu- ja tärinälähteitä ovat tie- ja rautatieliikenne.

Liikenne

Merkittävin liikenneväylä alueen läheisyydessä on hankealueen pohjoispuolella kulkeva valtatie 6. Valtatien 6 keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2021 oli 8 279 ajoneuvoa, joista 1 746 oli raskaita ajoneuvoja (Väylävirasto, 2021). Valtatien vieressä kulkee Itsenäisyydentie, joka muuttuu valtatie 6:n ylityksen jälkeen Vierustieksi (yt 3846), joka kulkee hankealueella. Itsenäisyydentien vuorokausiliikennemäärä oli 1 155 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen määrä oli 79 ajoneuvoa. Vierustien osuudella vuorokausiliikennemäärä oli 251 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen määrä oli 18 ajoneuvoa. Hankealueen eteläpuolella kulkee Ylämaantie (yt 3864), jonka vuorokausiliikennemäärä 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).

Hankealueen Pohjoisosassa kulkee lounas-koillinen suuntaisesti rautatie (Luumäki–Joutseno) hankealueen lävitse. Noin 2,2 km päässä hankealueesta etelässä kulkee Luumäki–Vainikkala rautatie. Hankealuetta lähin lentoasema on Lappeenrannan lentoasema. Lappeenrannan lentoasemalta on noin 7 km matka hankealueelle.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Alue on pääosin suoaluetta ja metsätaloustaloudessa olevaa kangasmetsää. Alueen kaakkoispuolella alue rajautuu kahteen järveen, Vilkkjärveen ja Keskimmäiseen. Pohjois- ja luoteispuolella aluetta

sijaitsevat Karjalan rata ja valtatie 6. Lähimmät asutus- ja loma-asutuskeskittymät ovat Pohjonen ja Vilkjärvi Suurisuon eteläpuolella, Myllylä ja Törölä koillispuolella sekä Hurtanmaa ja Nyrhilä valtatie pohjoispuolella. Hankealueella on kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus.

Hankealueella ovat voimassa ympäristöministeriön 21.12.2011 vahvistama Etelä-Karjalan maakuntakaava ja 19.10.2015 vahvistettu Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava. Etelä-Karjalan 2. vaihemaakuntakaava, jonka raja-alue ei ulotu hankealueelle, on saamassa lainvoiman.

Vaikka Etelä-Karjalan maakuntakaava (2011) on voimassa oleva maakuntakaava, osia siitä on kumottu tai kumoutunut vuosien saatossa. Ajantasainen kaavatilanne on nähtävissä Etelä-Karjalan maakuntakaavojen epävirallisessa yhdistelmässä.

Etelä-Karjalan maakuntakaavan yhdistelmäkartassa hankealue sijoittuu Lappeenrannan ja Kouvolan välisen valtatie 6 varrelle. Hankealue sijaitsee osittain Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueella (luokka 2), joka sijaitsee hankealueen pohjoisosissa. Hankealueen pohjoisia osia sijoittuu maakuntakaavassa merkittävästi parannettavan tieyhteyden (vt 6) ja merkittävästi parannettavan pääratayhteyden väliin. Hankealueen läpi on maakuntakaavassa osoitettu pääsähkölinja ja pääkaasulinja merkinnät.

Etelä-Karjalan maakuntakaava 2040 on valmistelussa ja kaavaluonnoksen suunnittelutyö on valmisteluvaiheessa. Maakuntakaavan 2040 osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut yleisesti nähtävillä 3.6. - 2.7.2021. Kaavan tavoitteena edetä hyväksymiskäsittelyyn vuoteen 2025 mennessä. Etelä-Karjalan maakuntahallitus päätti kokouksessaan 24.4.2019 maakuntakaavan päivitystyön aloittamisesta. Kaavasta käytetään nimitystä Etelä-Karjalan maakuntakaava 2040. Kaava tarkastelee maakunnan kehitystä vuoteen 2040 asti. Kaavassa käsitellään koko maakunnan tai useamman kunnan yhteiset, laajat maankäytön linjaukset sovittaen yhteen eri maankäytön tarpeet. Kaava on kokonaisuusmaakuntakaava. Maakuntaliiton tavoite on, että kaavaluonnos olisi nähtävillä vuoden 2023 aikana.

Hankealueella ei ole voimassa koko tarkastelualueen kattavaa yleiskaavaa. Tarkastelualueen koillisosassa on voimassa 1992 hyväksytty yleiskaava ”Myllylä-Sipari-Vilkjärvi” (kaavatunnus 405-Y12). Hankealueen koillisosaan on osoitettu yleiskaavassa maa- ja metsätalousalueita (M).

Hankealue sijoittuu osittain parasta aikaa laadittavana olevan Lappeenrannan pienvesistöjen ja kylien osayleiskaavan litiä-Pulsa osa-alueelle. Osayleiskaavan laatiminen on valmisteluvaiheessa, osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 24.6. - 14.9.2021.

Hankealueelle laaditaan osayleiskaava. Osayleiskaava ja YVA-menettely etenevät aikataulullisesti rinnakkain. Osayleiskaavan tavoitteena on uusiutuvan energian mahdollisuuksien edistäminen sekä entisen turvetuotantoalueen uudiskäytön mahdollistaminen. Tavoitteena on mahdollistaa aurinkovoimalan sijoittuminen alueelle. Laadittavan osayleiskaavan aluerajaus tarkentuu suunnittelun edetessä.

Hankealue ei sijoitu asema- tai ranta-asemakaavoitetulle alueelle.

Maisema, seutukuva ja kulttuuriperintö

Hankealue sijaitsee osittain maisematyyppien *I Salpausselkä* ja *asumus- ja viljelysmaiseman* ja *pienien järvien ja jokilaaksojen viljely-, asumus, ja metsämaisemien* vaikutuspiirissä. Maisematyyppi

I Salpausselkä kulkee hankealueen pohjoispuolella. Salpausselät ovat paikoitellen korkeita, maisemassa hyvin erottuvia pääasiassa mäntyvaltaisia metsäselänteitä. Salpausselän eteläpuolella, hankealueella ja sen ympäristössä on erityisesti piirteitä asumus- ja viljelymaisematyypeistä, joille tyypillistä ovat peltoaukeiden ja sulkeutuneiden alueiden vaihtelut ja niistä muodostuvat näkymät.

Alue on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää, etelässä hankealue rajautuu vesistöön. Alueen pohjoisosassa kulkevat Karjalan rata, valtatie 6 ja voimalinja. Corine 2018 maanpeittoaineiston mukaan alue on pääosin sekametsävaltaista aluetta. Alueen etelä- ja pohjoisosiin sijoittuu lisäksi lehtipuuvaltaisia alueita. Peltoalueita sijoittuu hankealueen ulkopuolelle koillisessa, etelässä Viljjärven ympäristössä pienipiirteistä maatalousvaltaista aluetta. Lisäksi pohjoisosiin sijoittuu maa-ainesten ottoalueita ja suoalueita.

Hankealueen yhteydessä ratayhteyden ja valtatieväliin jäävällä osuudella sijaitsee yksi tervahauta, joka on kiinteä muinaisjäännös (tunnus 1000025819). Tervahauta sijaitsee Pitkäkankaalla junaradan ja voimalinjan välissä. Hankealueella ei sijaitse muita kulttuuriympäristökohteita, kuten muinaisjäännöksiä, valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee toiseen maailmansotaan liittyvää arkeologista kulttuuriperintöä. Salpalinjaan liittyviä löydöksiä esiintyy noin 1,5 km – 2 km etäisyydellä hankealueelta lounais- ja pohjoispuolella hankealuetta.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetun ympäristön kohteet (RKY-kohteet) sijaitsevat n. 2,3 km kilometrin päässä hankealueelta etelään, jossa sijaitsee Pulsan rautatieasema-alue (tunnus 1176). Aseman rakennukset ovat suojeltu.

Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealue sijoittuu Lappeenrannan keskustasta noin 13 km lounaaseen. Alue on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Hankealueella on kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Asutuskeskittymiä ovat mm. pohjoisessa Törölä ja lounaassa Viljjärvi. Hankealueen viereisillä järvillä (Keskimmäinen ja Viljjärvi) on rannoilla useita lomarakennuksia. Merkittävin osa alle 3 km etäisyydellä sijaitsevista asuin- ja lomarakennuksista sijoittuu hankealueen pohjois-, koillis- ja itä- ja kaakkoispuolelle. Hankealueen länsipuolella 2 km etäisyydellä on asumatonta aluetta.

Alueella harrastetaan metsästystä ja muuta jokamiehenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Hankealueen eteläosassa sijaitsee Kempin laavu, ja hankealueesta noin 2 km päässä pohjoisessa sijaitsee Kären laavu. Alueen läheisyydessä kulkee useita latuja/kuntoratoja ja pyöräilyreittejä. 2 km säteellä hankealueelta sijaitsee myös melontareitti hankealueesta pohjoisessa (Väliväylän reitti, Etelä-Karjalan osuus, yhteensä 92 km). Valtatie 6 ja rautatien välissä kulkee Karjalan Kelkka Ry:n maksullinen moottorikelkkaura (8,1 km).

Elinkeinoelämä ja palvelut

Lappeenrannan seutukunnan elinkeinorakenne on koko maan tavoin palveluvaltainen. Palvelusektorin osuus työpaikoista on koko maan vertailuarvoon nähden noin 0,7 % korkeampi.

Alkutuotannon osuus työpaikoista on koko maan keskivertoa matalampi, joka näkyy hieman korkeampana osuutena jalostuksen työpaikoissa. Lappeenrannan seutukunnan merkittävimpiä työllistäjiä ovat mm. UPM Kymmene, Stora Enso, Metsä Fibre, Vaasan, Metso Outotec, Lappeenrannan kaupunki ja puolustusvoimat.

Pidemmän aikavälin osalta on tarkasteltu työllisyysasteen kehitystä Lappeenrannan seutukunnassa ja verrattu sitä koko maan työllisyysasteen kehitykseen. Tarkastelujaksolla (1987–2021) seutukunnan työllisyysaste seuraa pääpiirteittäin koko maan kehitystä. Koko tarkastelujaksolla seutukunnan työllisyysaste on ollut keskimäärin 2,7 % alhaisempi koko maan työllisyysasteeseen verrattuna.

Työ- ja elinkeinoministeriön (syksy 2022) selvityksen mukaan Etelä-Karjalan maakunnan elinkeinotilanne on verrattain hyvä. Maakunnan metsäteollisuuden keskittymä on Euroopan merkittävimpiä toimialan ollessa maakunnan tärkeimpiä. Sen tuotoksellinen osuus on moninkertainen maakunnan keskiarvoon verrattuna. Maakunnan merkittäviä toimialoja ovat myös muun muassa koneteollisuus, matkailu, kaupanala, ympäristö- ja energia-ala sekä ICT- ala.

Työllisyystilanne on maakunnassa hyvä; sekä kokonaistyöttömyys ja pitkäaikaistyöttömyys ovat laskussa. Sen sijaan esimerkiksi väestökehitys oli negatiivista kaikissa Etelä- Karjalan kunnissa lukuun ottamatta Rautjärveä ja Taipalsaarta. Alueen elinvoimaa ja houkuttelevuutta edistää arvostettu Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto (LUT), joka on erityisesti energia-alan tutkimuksessa menestynyt ja maailman 15. paras yliopisto kestävässä kuluttamisessa ja tuotannossa (Times Higher Education 2023).

Työ- ja elinkeinoministeriön (2022) mukaan Venäjän hyökkäyssodan vaikutukset maakuntaan ja sitä myötä etenkin Lappeenrantaan ovat monisyisiä. Tämän on katsottu mahdollisesti näkyneen mainehaittana, ja sitä kautta vaikuttaneen negatiivisesti väestönkasvuun. Väestöön liittyvien vaikutusten lisäksi, erityisesti koko Lappeenrannan geopolitiittinen asema on ollut murroksessa. Talouskasvu on hidastunut, ja tuore Nato-jäsenyys tulee varmasti myös osaltaan vaikuttamaan Lappeenrannan asemaan rajapaikkakuntana ja sitä kautta myös elinkeinoelämään ja maakunnan taloudelliseen tilanteeseen.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueella sijaitseva Huuhansuo on käytöstä poistunut turvetuotantoalue. Valtaosa hankealueesta on metsäojitettua turvemaata, jolla on havupuuvaltaista talousmetsää. Hankealueella ei ole nykytilassa muuta alueen luonnonvaroja elinkeinotoiminnassa hyödyntävää toimintaa. Suomen lajitietokeskuksen aineiston mukaan alueen kasvillisuus on tavanomaista.

Hankealueen ja sen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvaroja hyödynnetään virkistyskäytössä (ulkoilu, marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoiminnassa (metsätalous).

Yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit

Aurinkovoimaloiden turvallisuus on yleisesti ottaen hyvä, ja niiden turvallisuusriskit ovat hyvin pieniä verrattuna muihin energiantuotantotapoihin. Kuten kaikilla sähköjärjestelmillä, myös aurinkosähköjärjestelmillä on turvallisuusriskejä. Suurimmat riskit liittyvät asennusvaiheeseen sekä

sähköturvallisuuteen. Yleisen turvallisuuden vaikutuksiin huomioidaan pelastuslaitoksen paloturvallisuuden ohjeita (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto, 2023).

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Huuhansuon-Suurisuon hankkeen vaikutusarvioinnin yhteydessä arvioidaan yhteisvaikutukset tiedossa olevien muiden, samaan sähköverkkoon liitettävien hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen perusteella, lähtötietoina käytetään mm. tarkkailutuloksia sekä ympäristölupapäätöksiä. Olemassa olevien toimintojen vaikutukset ovat nähtävissä ja todettavissa esim. tarkkailutulosten perusteella. Yhteisvaikutukset arvioidaan osa-alueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä. Yhteisvaikutusten tarkastelussa huomioidaan ensisijaisesti vaikutukset sähköverkon mitoitukseen.

Noin 21 km Huuhansuon-Suurisuon hankealueesta lounaaseen sijaitsee Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke ja noin 10 km koilliseen St1:n metanolin tuotantolaitoshanke. Molempien sähkönsiirrossa on tarkoitus käyttää Yliskälän sähköasemaa.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu olemassa oleva maakaasulinja ja suunnitelmissa on otettava huomioon sen mahdollinen laajentuminen vetyputkeksi. Suunnitelmissa on huomioitava myös raideliikenneyhteys Luumäki-Vainikkala.

Muita merkittäviä hankkeita energiantuotantohankkeiden lisäksi lähialueilla ei ole tiedossa.

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 sekä myöhemmin laadittavasta 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 toteutetaan vuosien 2023–2024 aikana. YVA-ohjelma toimitetaan yhteysviranomaiselle kesäkuun 2023 aikana, jonka jälkeen viranomainen tiedottaa YVA-ohjelmasta

kuuluttamalla heinä-elokuussa 2023. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30 päivää ja erityisestä syystä enintään 60 päivää. Viranomainen laatii lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa kuulutusaajan päättymisestä.

YVA-selostus toimitetaan yhteysviranomaiselle suunnitelmien mukaisesti marraskuussa 2023. YVA-selostuksesta tiedotetaan kuuluttamalla samalla tavalla kuin YVA-ohjelmasta. Yhteysviranomainen laatii perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusaajan päättymisestä.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	18
2	PERUSTIEDOT	21
2.1	Hankkeen yleinen kuvaus	21
2.2	Hankkeen työryhmä	22
2.2.1	Hankkeesta vastaavan tausta	22
2.2.2	Arviointiohjelman laatijat	22
3	HANKKEEN LÄHTÖKOHDAT, TAVOITTEET SEKÄ PERUSTELUT	26
3.1	Lähtökohdat	26
3.2	YVA-menettelyn peruste	26
3.3	Sijainti	26
3.4	Hankealueen auringon säteily määrä	27
3.5	Alueen aiemmat toiminnot	27
3.6	Hankkeen kansainvälinen, kansallinen, alueellinen ja yhteiskunnallinen merkitys	27
3.7	Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin	32
4	HANKEVAIHTOEHDOT	32
4.1	Tarkasteltavat hankevaihtoehdot	32
4.1.1	Vaihtoehto VE0: Hanketta ei toteuteta	34
4.1.2	Vaihtoehto VE1: Hankealue 1540 ha	34
4.1.3	Vaihtoehto VE2: Hankealue 1260 ha	34
5	HANKEKUVAUS	36
5.1	Hankkeen maankäyttötarve ja maa-alueiden omistus	36
5.2	Hankkeen tekninen kuvaus	36
5.2.1	Aurinkovoimala	36
5.2.2	Sähkön siirto	37
5.2.3	Aurinkovoimalan rakentaminen	39
5.2.4	Maa-ainekset ja ylijäämämaat	39
5.2.5	Vesien johtaminen	40
5.2.6	Liikennöinti ja kuljetukset	40
5.3	Toiminta	40

5.4	Riskit ja niihin varautuminen	40
5.5	Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet	41
5.6	Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	41
6	LUVAT JA PÄÄTÖKSET	42
6.1	Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset	42
6.2	Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja päätökset	42
7	YVA-MENETTELYN TARVE JA TARKOITUS	43
7.1	YVA-menettely	44
7.2	Aikataulu	46
7.3	Osallistuminen ja vuorovaikutus.....	46
7.3.1	Arviointimenettelyn osapuolet	46
7.3.2	Ennakkoneuvottelu	46
7.3.3	Yleisötilaisuudet	47
7.3.4	Tiedottaminen.....	47
8	ARVIOINTIMENETELMÄT	47
8.1	Hanke- ja tarkastelualueiden raja.....	47
8.2	Vaikutusten arviointi.....	48
8.2.1	Ympäristön nykytila – herkkyys	48
8.2.2	Vaikutusten suuruus	49
8.2.3	Vaikutusten merkittävyys	51
8.3	Yhteisvaikutukset	52
8.4	Vaihtoehtojen vertailu	52
8.5	Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	53
8.6	Vaikutusten seurantaohjelma	53
	YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIO	54
9	MAA- JA KALLIOPERÄ.....	55
9.1	Nykytila	55
9.1.1	Topografia	55
9.1.2	Geologiset muodostumat.....	55
9.1.3	Kallioperä	56
9.1.4	Maaperä.....	56
9.2	Vaikutusten arviointi.....	57
9.2.1	Vaikutusten muodostuminen.....	57

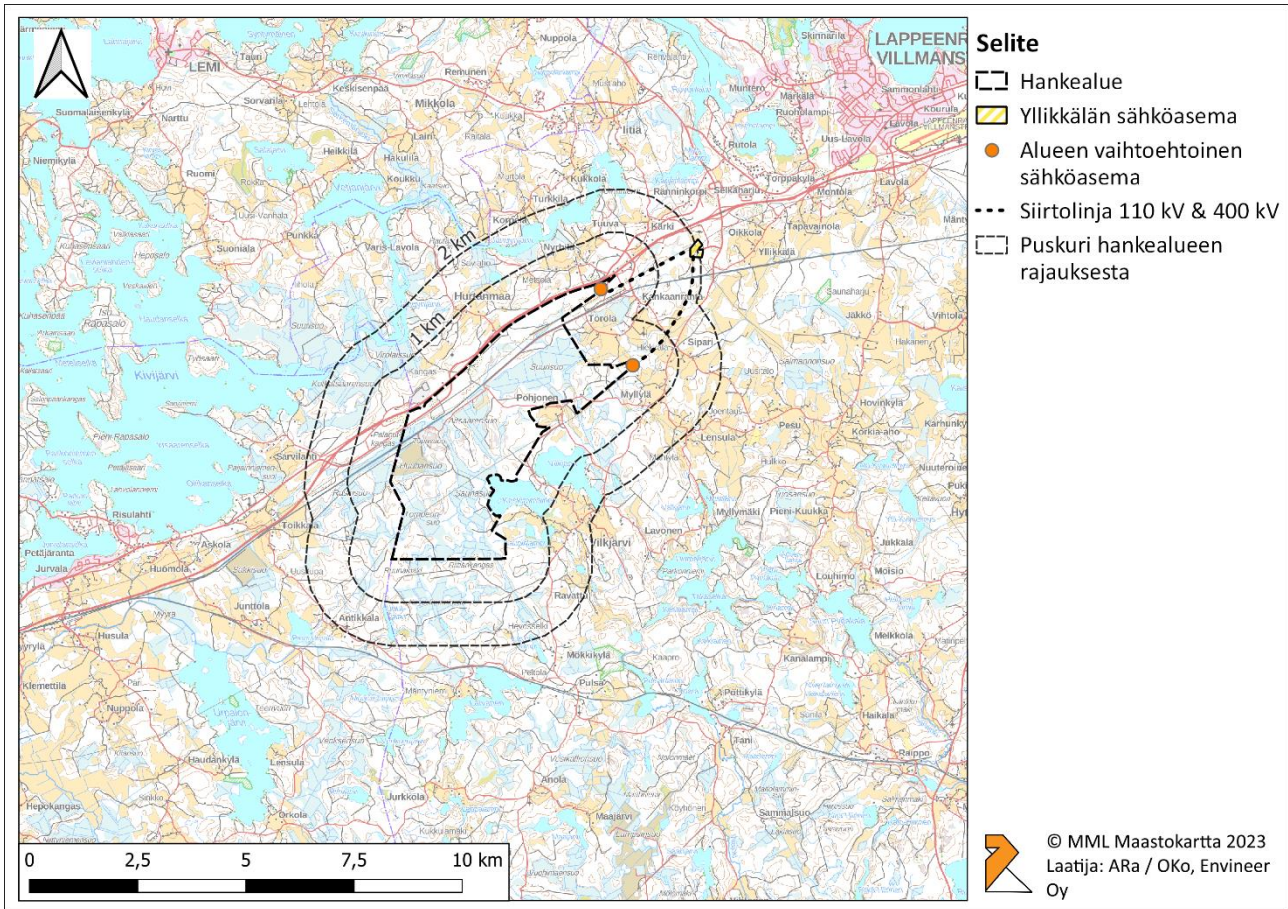
9.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	58
10	POHJAVEDET	58
10.1	Nykytila	58
10.1.1	Luokitellut pohjavesialueet	58
10.1.2	Pohjaveden laatu	60
10.2	Vaikutusten arviointi	61
10.2.1	Vaikutusten muodostuminen	61
10.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	61
11	PINTAVEDET	62
11.1	Nykytila	62
11.1.1	Vesistöalue ja vesienhoitosuunnitelma	62
11.1.2	Alueen pintavedet ja ekologinen tila	63
11.2	Vaikutusten arviointi	65
11.2.1	Vaikutusten muodostuminen	65
11.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	65
12	SÄÄ JA ILMANLAATU	66
12.1	Nykytila	66
12.1.1	Sääolosuhteet	66
12.1.2	Ilmanlaatu	70
12.2	Vaikutusten arviointi	70
12.2.1	Vaikutusten muodostuminen	70
12.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	71
13	ILMASTO	71
13.1	Nykytila	71
13.1.1	Hankealue	71
13.1.2	Energiasektori	72
13.2	Vaikutusten arviointi	72
13.2.1	Vaikutusten muodostuminen	72
13.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	73
15	KASVILLISUUS, ELÄIMET JA LUONNON MONIMUOTOISUUS	74
15.1	Nykytila	74
15.1.1	Aineistot	75
15.1.2	Luontotyyppit ja kasvillisuus	75

15.1.3	Linnusto.....	79
15.1.4	Eläimistö.....	80
15.1.5	Suojelualueet ja tärkeät lintualueet.....	82
15.2	Hankealueen luontoselvitykset	83
15.2.1	Linnusto.....	83
15.2.2	Luontoselvitykset	84
15.3	Vaikutusten arviointi	84
15.3.1	Vaikutusten muodostuminen.....	84
15.3.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	85
16	MELU JA TÄRINÄ	86
16.1	Nykytila.....	86
16.2	Vaikutusten arviointi	86
16.2.1	Vaikutusten muodostuminen.....	86
16.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	86
17	LIIKENNE	86
17.1	Nykytila.....	86
17.2	Vaikutusten arviointi	90
17.2.1	Vaikutusten muodostuminen.....	90
17.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	90
18	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	91
18.1	Nykytila.....	91
18.1.1	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	92
18.1.2	Kaavoitus.....	92
18.1.3	Vaikutusten muodostuminen.....	106
18.1.4	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	106
19	MAISEMA, SEUTUKUVA JA KULTTUURIPERINTÖ	107
19.1	Nykytila.....	107
19.1.1	Maisema ja seutukuva	108
19.1.2	Kulttuuriperintöalueet ja -kohteet.....	110
19.2	Vaikutusten arviointi	111
19.2.1	Vaikutusten muodostuminen.....	111
19.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	111
20	VÄESTÖ, IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIHITYVYYS	112

20.1	Nykytila.....	112
20.1.1	Asutus	112
20.1.2	Virkistyskäyttö	113
20.2	Vaikutusten arviointi	114
20.2.1	Vaikutusten muodostuminen.....	114
20.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	115
21	ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT	116
21.1	Nykytila.....	116
21.2	Vaikutusten arviointi	118
21.2.1	Vaikutusten muodostuminen.....	118
21.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	119
22	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	119
22.1	Nykytila.....	119
22.2	Vaikutusten arviointi	119
22.2.1	Vaikutusten muodostuminen.....	119
22.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	123
23	YLEINEN TURVALLISUUS JA TURVALLISUUSRISKIT	124
23.1	Nykytila.....	124
23.2	Vaikutusten arviointi	124
23.2.1	Vaikutusten muodostuminen.....	124
23.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät	124
24	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	125
25	LÄHTEET	128

1 JOHDANTO

3Flash Finland Oy suunnittelee aurinkovoimalan rakentamista Huuhansuon ja Suurisuon alueille. Hankealue sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa, valtatie 6 läheisyydessä, noin 13 km Lappeenrannan keskustasta lounaaseen (**Kuva 1**). Suunnittelualueen koko on noin 1540 ha ja suunniteltu voimala tuottaa 1025 megawatin (MWp) tavoitteellisella sähkötuotannolla 1224 gigavattituntia (GWh) sähköä vuodessa. Paneelikenttien paneelien pinta-ala on n. 30 % suunnitellusta alueesta. Lisäksi alueelle sijoittuu Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohto ja siihen liittyvät kaapeloinnit sekä tieverkosto.



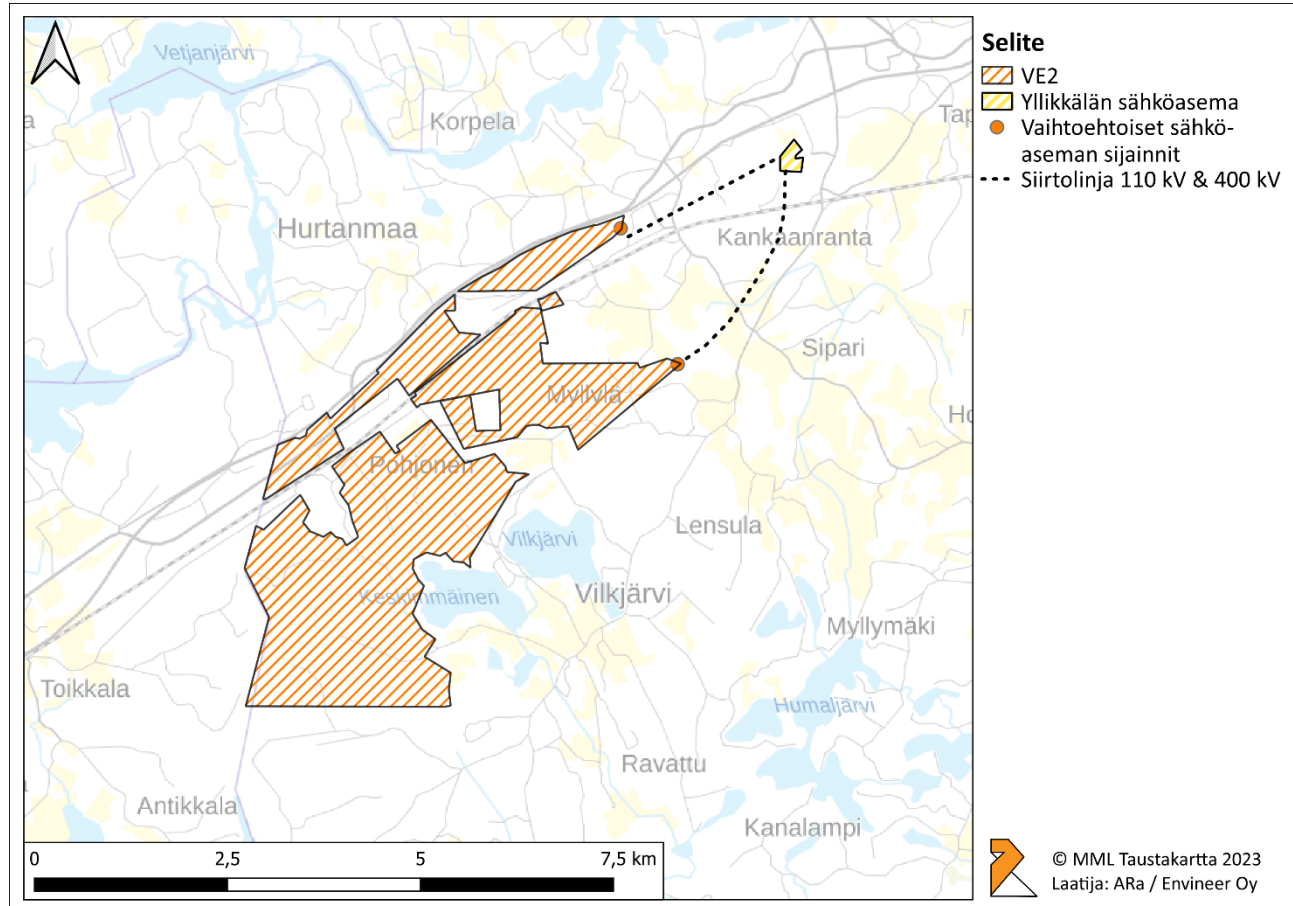
Kuva 1. Hankealueen sijainti.

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.

Suunnittelussa otetaan huomioon alueen luontoarvot ja topografia. Voimala liitetään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n Ylikkälän sähköaseman kautta, joka sijaitsee n. 2 km päässä hankealueesta koilliseen. Aurinkovoimalan oma sähköasema sijaitsee hankealueen itäisellä puolella, joko Mannunkankaalla, valtatie 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 perustoille.

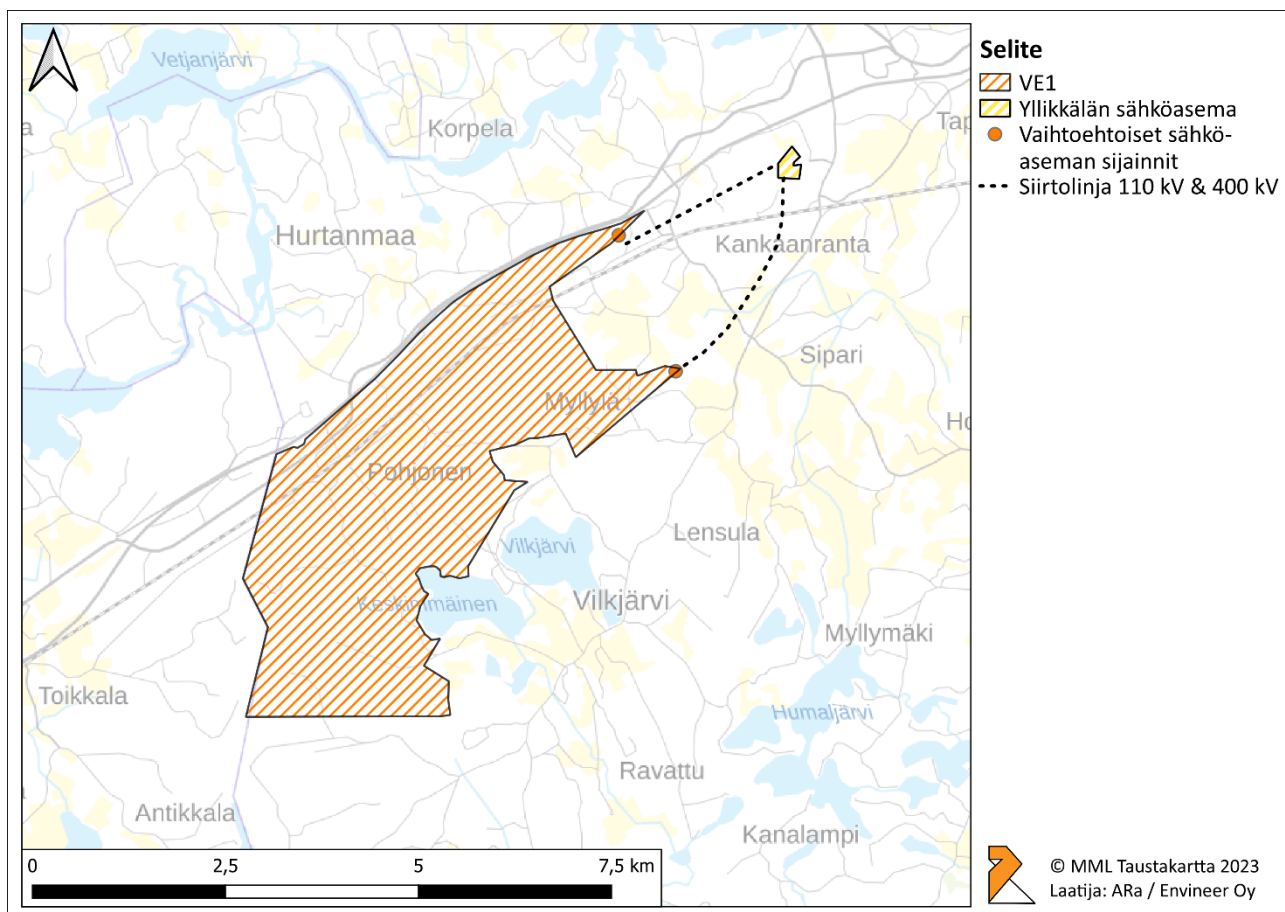
Toteutettavia hankevaihtoehtoja on kaksi (VE1 ja VE2) sekä vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta. YVA-vaihtoehdot on kuvattu lyhyesti taulukossa (Taulukko 2). VE1 on esitetty kuvassa (Kuva 2) ja VE2 kuvassa (



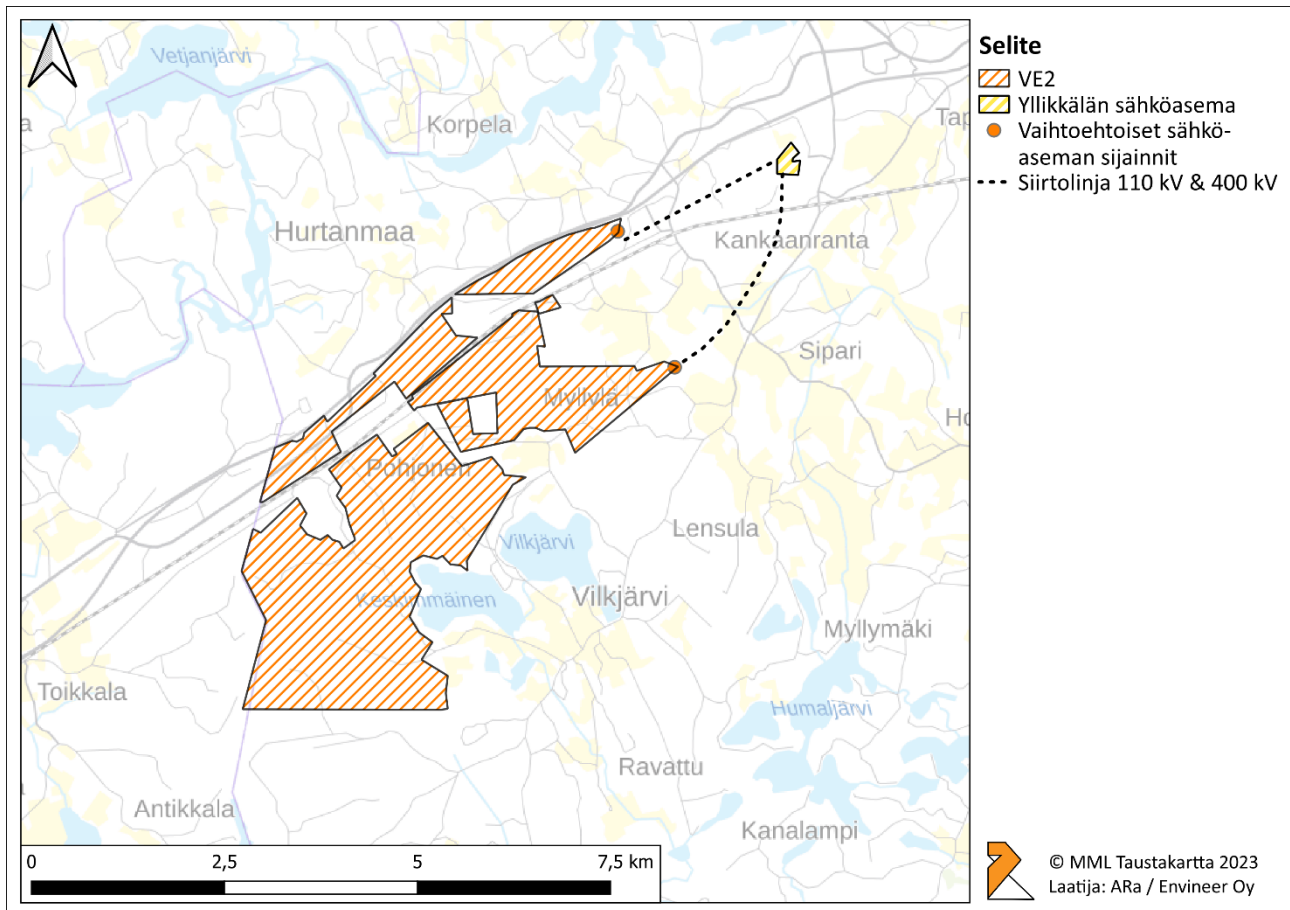
Kuva 3). Voimala liitetään Yllikkälän sähköasemalle ilmajohtolla tai maakaapelilla. Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään YVA-menettelyn hankevaihtoehdot sekä suoritetaan arvioitavien vaikutusten osalta nykytilan kuvaukset. Lisäksi esitetään arvioitavien ympäristövaikutusten arviointikriteerit ja -menetelmät.

Taulukko 2. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

	Aurinkovoimala	Paneelialueiden lukumäärä	Sähkönsiirto
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta	Ei toteuteta
VE1	1540 ha hankealue Kokonaisteho 1025 MWp	2	Maakaapeli tai ilmajohto
VE2	1260 ha hankealue Kokonaisteho 840 MWp	4	Maakaapeli tai ilmajohto



Kuva 2. Vaihtoehto VE1.



Kuva 3. Vaihtoehto VE2.

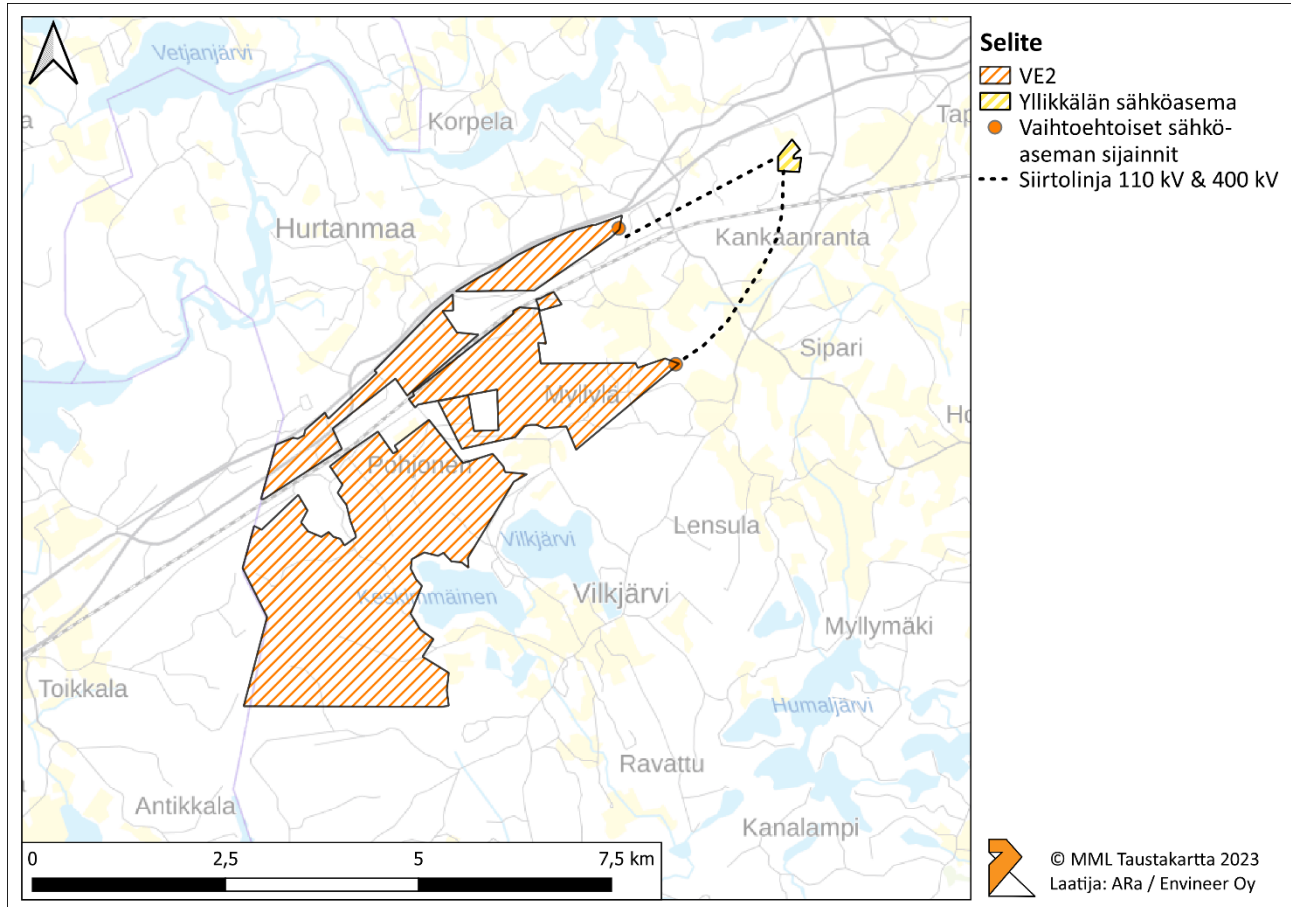
2 PERUSTIEDOT

2.1 Hankkeen yleinen kuvaus

Huuhansuon-Suurisuon hankkeessa suunnitellaan aurinkovoimalaa enintään 1540 ha alueelle, josta noin 30 % olisi aurinkopaneelien pinta-alaa, joiden yhteisteho on enintään 1025 MWp. Hankealueen aurinkopaneelit ovat 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. Aurinkovoimalan oma sähköasema sijaitsee hankealueen itäisellä puolella, joko Mannunkankaalla, valtatie 6 eteläpuolella tai Mäkärniemenmäellä 400kV siirtolinjan välittömässä läheisyydessä. Siirto

Yllikkälän sähköasemalle toteutetaan Fingridin Oyj:n 400kV johtokäytävää pitkin. Kuvissa (**Kuva 2** ja



Kuva 3) on esitetty sähköasemien vaihtoehtoiset paikat ja niistä lähtevät siirtolinjat Yllikkälän sähköasemalle.

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 transitiota 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 Projektin johto hankkeesta vastaavan puolella
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.
Päivi Oikarinen	Projektikoordinaattori Vanhempi asiantuntija, FM (akvaattiset tieteet) Hankkeen koordinointi, yleinen ja tekninen kuvaus, pintavedet, melu ja värinä ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa Toiminut vanhempana asiantuntijana ympäristökonsultoinnin tehtävissä YVA-, ympäristö- ja maa-aineslupahankkeissa sekä muissa ympäristöselvityksissä. Hyvä ympäristölainsäädännön tuntemus ja kokemusta myös vesiensuojeluun liittyvistä tehtävistä. Yli 10 vuoden työkokemus ympäristöalan tehtävissä.
Ari Kolehmainen	Johtava asiantuntija, FM (ympäristötieteet) Laadunvarmistus Työskennellyt ympäristökonsultoinnin alalla vuodesta 2000 lähtien erikoisalueenaan pilaantuneisiin maa-alueisiin (PIMA) liittyvät tutkimukset, suunnitelmat, riskinarviot, kiertotalousasiat, lupaprosessit ja rakennuttamishankkeet. Kokemusta useista sadoista PIMA-hankkeista. Lisäksi runsaasti kokemusta muista ympäristökonsultoinnin toimeksiannoista mm. kaivos-, maa-aines- ja jätehuoltohankkeisiin liittyen.
Tuomas Väyrynen	Johtava asiantuntija, agrologi (AMK), luontokartoittaja (EAT) Laadunvarmistus Toiminut noin 19 vuoden ajan ympäristöalan tehtävissä. Laaja-alainen kokemus hankkeiden luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinneista, erityisesti linnustolaskennoista sekä linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, Natura-arvioinneista sekä YVA-menettelyistä.
Jonna Koivuranta	Suunnittelija, arkkitehti yo. (TKK) Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja maisema, kulttuuriperintö Toiminut maankäytön suunnittelun ja kaavoituksen työtehtävissä yli 5 vuotta. Osaamisalueeseen kuuluvat maankäytön- ja kaavoituksen asiantuntija- sekä suunnittelutehtävät, havainnekuvien ja mallinnuksien laatiminen.
Pyry-Petteri Lähteenmäki	Nuorempi asiantuntija, insinööri (AMK) Sää ja ilmanlaatu, liikenne, väestö, ihmiset ja yleinen turvallisuus ja turvallisuusriskit Toiminut nuorempana asiantuntijana. Valmistunut Energia- ja ympäristötekniikan insinööriksi vuonna 2022. Kokemusta mm. PIMA-tutkimuksista ja YVA-hankkeista.
Maria Murto	Nuorempi asiantuntija, luontokartoittaja (EAT) Luontokartoitukset, kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

	Toiminut nuorempana asiantuntijana luontoselvitysten parissa. Valmistunut luontokartoittajaksi vuonna 2022. Kokemusta mm. liito-orava-, viitasammakko- ja luontotyypiselvityksistä.
Matias Mutila	Asiantuntija, MMM Ilmasto, elinkeinoelämä ja palvelut, luonnonvarojen hyödyntäminen Toiminut Envineer Oy:ssä asiantuntijana. Osaamisalueeseen kuuluvat erilaiset elinkeinoelämää, ilmastoa ja vastuullisuutta koskevat selvitykset, analyysit ja arvioinnit. Lisäksi osaamista löytyy mallintamisesta, datan hallinnasta ja analysoinnista.
Lasse Varis	Suunnittelija, MMM Hulevedet, luonnonmukainen vesienhallinta, biodiversiteetti Toiminut Envineer Oy:ssä suunnittelijana. Yli 10 vuoden kokemus luonnonvesien ja hulevesien hallinnasta sekä näihin liittyvistä maastotöistä. Erityisosaaminen luonnonmukaisissa hallintarakenteissa.
Aliina Niemi	Nuorempi asiantuntija, HTM Luonnonvarojen hyödyntäminen Toiminut nuorempana asiantuntijana muun muassa YVA-menettelyissä, ympäristölupahakemuksissa ja muissa ympäristöön ja kestävyteen liittyvissä toimeksiannoissa. Erityisosaamista kestävyys- ja vastuullisuusasiat, ympäristöjohtaminen ja ympäristöasioiden hallinta.
Eini Reijula	Johtava asiantuntija, FM (maaperägeologia) Maa- ja kallioperä ja pohjavedet Toiminut Envineer Oy:ssä monipuolisissa suunnittelijan, asiantuntijan ja projektipäällikön tehtävissä. Erityisasiantuntemusta pohjatutkimuksista, maa- ja kiviainesasioista, hydrogeologiasta, sekä infrarakenteiden geosuunnittelusta.
Anna Raatevaara	Harjoittelija/nuorempi asiantuntija, insinööri (AMK) (tutkinto kesken) Kartat Toiminut Envineer Oy:ssä asiantuntijaharjoittelijana, valmistumassa ympäristötekniikan insinööriksi (AMK). Kokemusta mm. hiilijalanjälkilaskennasta, erilaisista ympäristöselvityksistä ja paikkatieto-ohjelman käytöstä.
Hannu Jordan	Nuorempi suunnittelija, insinööri (AMK) Kartat Toiminut Envineer Oy:ssä asiantuntijana. Osaamisalueeseen kuuluvat erityisesti pilaantuneisiin maihin liittyvät tutkimukset, kunnostusten valvonta ja niiden raportointi. Tekee lisäksi erilaisia ympäristöselvityksiä ja näytteenottoja mm. vesiin, meluun ja ilmanlaatuun liittyen. Vuodesta 2022 alkaen on ollut sertifioitu näytteenottaja (kiinteät jätteet, maaperä ja pohjavesi). Tekee myös ympäristösuunnittelua liittyen mm. jätteen loppusijoitukseen, vesien johtamiseen ja maa-ainesten ottoon.
Lauri Koivumäki	Suunnittelijaharjoittelija, rakennusarkkitehti (tutkinto kesken) Kartat Toiminut Envineer Oy:ssä opiskelun ohessa suunnittelijaharjoittelijana. Osaamisalueeseen kuuluvat maankäytön- ja kaavoituksen avustavat suunnittelutehtävät.
Olli Koivumäki	Harjoittelija, luonnontieteiden kandidaatti ja filosofian maisteri (tutkinto kesken) Kartat Toiminut Envineer Oy:ssä harjoittelijana. Osaamisalueeseen kuuluvat erityisesti paikkatiedon hyödyntämiseen liittyvät tehtävät sekä karttavisualisointien tekeminen.

Satu Kalpio

Johtava asiantuntija, biologi (FM)
Kasvillisuus, eläimet ja luonnon monimuotoisuus

Toiminut yli 25 vuotta luonnonsuojelun ja luontovaikutusten arviointien parissa sekä yli 10 vuotta luonnonsuojelualueiden edunvalvonnassa ja viranomaisyhteistyössä YVA-, ympäristö- ja vesilupamenettelyihin liittyen. Kokemusta myös Satakunnan aurinkovoimahankkeiden YVA-menettelyistä. Erityisosaamista suoluonnosta.

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 laajuinen, 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

Huuhansuon-Suurisuon hankealue (pinta-ala 1540 ha) sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa valtatie 6 läheisyydessä, noin 13 km Lappeenrannan keskustasta lounaaseen (**Kuva 1**). Hankealue rajoittuu lounaassa Luumäen kunnanrajaan. Lähimmät asutus- ja loma-asutuskeskittymät ovat Pohjonen ja Vilkjärvi Suurisuon eteläpuolella, Myllylä ja Törölä koillispuolella sekä Hurtanmaa ja Nyrhilä valtatie pohjoispuolella. Hankealueella on kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus.

Hankealueen yhteydessä ratayhteyden ja valtatie väliin jäävällä osuudella sijaitsee yksi tervahauta, joka on kiinteä muinaisjäännös (tunnus 1000025819). 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. Valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ei sijoitu hankealueelle. Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetun ympäristön kohteet (RKY-kohteet) sijaitsevat n. 2,3 km kilometrin päässä hankealueelta etelään, jossa sijaitsee Pulsan rautatieasema-alue (tunnus 1176). Aseman rakennukset ovat suojeltu. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Hankealue sijoittuu pohjoisreunaltaan pohjavesialueille Palanutkangas (0540551, 2-luokka muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue) ja Kärki (0540505, 2-luokka). Hankealueen pohjoisosat sijoittuvat I Salpausselän reunamuodostuman alueelle. Salpausselällä sijaitsevat Mannunkankaan arvokkaat rantakerrostumat sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle valtatie 6 varteen. Hankealueella ei sijaitse muita valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia.

Lähin Natura-alue on Luhtalammensuo (FI0411006, SAC) hankealueesta koilliseen noin 6,4 km etäisyydellä hankealueen rajasta. Kaislasenjärvi (Kaislanen, FI0411003, SPA) on hankealueesta itään noin 7 km etäisyydellä hankealueen rajasta. Hankealueen lähiympäristöön ei sijoitu kansainvälisesti arvokkaita lintualueita (IBA-alueet). Suomen kansallisesti tärkeitä lintualueista (FINIBA) Kivijärvi-Ala-Kivijärvi-alue sijoittuu lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta länteen. Maakunnallisesti arvokas lintualue (MAALI), Kivijärven eteläpuolen lintupellot sijaitsevat myös noin 3,5 km etäisyydellä. Kivijärven reitin koskiensuojelulla suojeltu valuma-alue sijoittuu lähimmillään n. 600 metrin etäisyydelle hankealueen pohjoisreunasta. Hankealueesta kaakkoon sijaitsee kaksi yksityistä suojelualuetta n. 5 km etäisyydellä, Reko Niemelän luonnonsuojelualue sekä Ollikonniemi. Lisäksi hiukan alle 5 km päässä kaakossa sijaitsee Koskuvinmäen luonnonsuojelualue (YM asetus 1077/2019). (Suomen ympäristökeskus, 2022a)

3.4 Hankealueen auringon säteily määrä

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 1211 kWh/m² vuodessa (Ilmatieteenlaitos, 2023c).

3.5 Alueen aiemmat toiminnot

Hankealueen koko noin 1540 ha, joka on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Alueet ovat Lappeenrannan kaupungin, Lappeenrannan seurakunnan sekä yksityisten maanomistuksessa. Pohjois- ja luoteispuolella aluetta sijaitsevat Karjalan rata ja valtatie 6. Lähimmät asutus- ja loma-asutuskeskittymät ovat Pohjonen ja Vilkkjärvi Suurisuon eteläpuolella, Myllylä ja Törölä koillispuolella sekä Hurtanmaa ja Nyrhilä valtatie pohjoispuolella. Hankealueella on kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Alueella harrastetaan metsästystä ja muuta jokamiehenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Hankealueen eteläosassa sijaitsee Kempin laavu ja alueen läheisyydessä kulkee useita pyöräilyreittejä ja kuntoratoja. Valtatie 6 ja rautatie 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 **luvussa 21**.

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-hankeessa 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 ongelmaton aurinko- ja tuulienergian tuotanto ei kuitenkaan ole. Kyseessä ovat sääriippuvalaiset 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-hankeessa 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 edistämällä kestävästä kehityksestä. 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
- 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 suora 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 turvemaidella. (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. (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 myös osa Kohti hiilineutraalia kuntaa (Hinku) -verkostoa, ja on siten sitoutunut tavoittelemaan 80 %:n kasvihuonekaasupäästövähennystä vuodesta 2007 vuoteen 2030. 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 suunnannäyttävä ja edelläkävijä kaupunkien energia- ja ilmastopolitiikan edistämisessä.

Tavoitteen saavuttamiseksi Lappeenrannan kaupunkialueen kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteeseen edetään asetettujen välitavoitteiden kautta:

- Vuoteen 2020 mennessä päästöjä vähennetään 30 % vuoden 1990 tasosta
- Vuoteen 2023 mennessä päästöjä vähennetään 50 % vuoden 1990 tasosta
- Vuoteen 2030 mennessä päästöjä vähennetään 80 % vuoden 1990 tasosta
- Pitkän aikavälin tavoite 100 % päästövähennys vuoden 1990 tasosta. (Lappeenrannan kaupunki, 2020)

Lappeenrannan kaupungin laatimassa ilmasto-ohjelmassa, on asetettu ilmastotyönkokonaistavoite ja toimenpide-ehdotuksia ilmastotyön tavoitteen toteuttamiseksi. Lappeenrannan kaupunki liittyy myös osaksi pysyvää ilmastotyötään ilmatonmuutosriskienhallinnan ja sopeuttamisen toimenpiteitä. (Lappeenrannan kaupunki, 2020)

Ilmasto-ohjelman tavoitteena on sitouttaa kaupunki toteuttamaan yhdessä sidosryhmien ja asukkaiden kanssa toimenpiteitä ilmastomuutoksen 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.

suojelupinta-alan kasvattaminen niin, että 30 prosenttia EU:n maa-alueista ja 30 prosenttia merialueista on oikeudellisen suojelun piirissä

- tiukan suojelun piirissä on vähintään 1/3 EU:n suojelualueista, mukaan lukien kaikki jäljellä olevat vanhat ja luonnontilaiset metsät
- kaikkien suojelualueiden hoidon tehostaminen

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. (European Commission, 2021)

Valmisteilla ovat lisäksi uusi kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia sekä ennallistamisasetus.

3.7 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

Noin 21 km Huuhansuon-Suurisuon hankealueesta lounaaseen sijaitsee Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke ja noin 10 km koilliseen St1:n metanolin tuotantolaitoshanke. Molempien sähkönsiirrossa on tarkoitus käyttää Yllikkälän sähköasemaa.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu olemassa oleva maakaasulinja ja sen mahdollinen laajentuminen vetyputkeksi on otettava huomioon. Suunnitelmissa on huomioitava myös raideliikenneyhteys Luumäki-Vainikkala.

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 yhteensovitetään yva-prosessin kanssa. Muita merkittäviä hankkeita lähialueilla ei ole tiedossa.

4 HANKEVAIHTOEHDOT

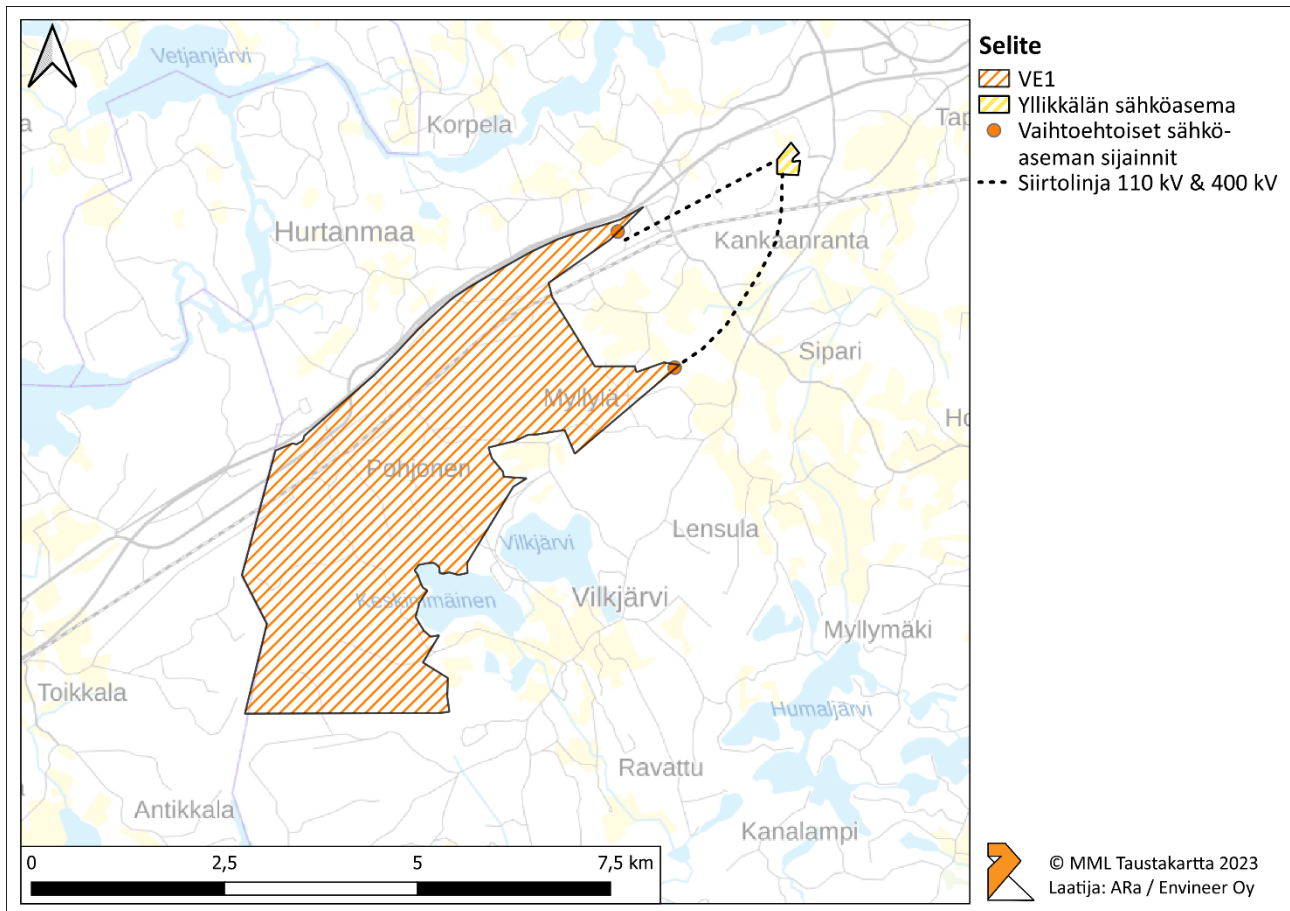
4.1 Tarkasteltavat hankevaihtoehdot

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 hankealueen itäisellä puolella, joko Mannunkankaalla, valtatie 6 eteläpuolella tai Mäkärniemenmäellä 400kV siirtolinjan välittömässä läheisyydessä. Siirto Yllikkälän sähköasemalle toteutetaan Fingrid Oyj:n 400kV johtokäytävää pitkin. Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja sähkönsiirto Yllikkälän sähköasemalle ilmajohtolla tai maakaapelilla.

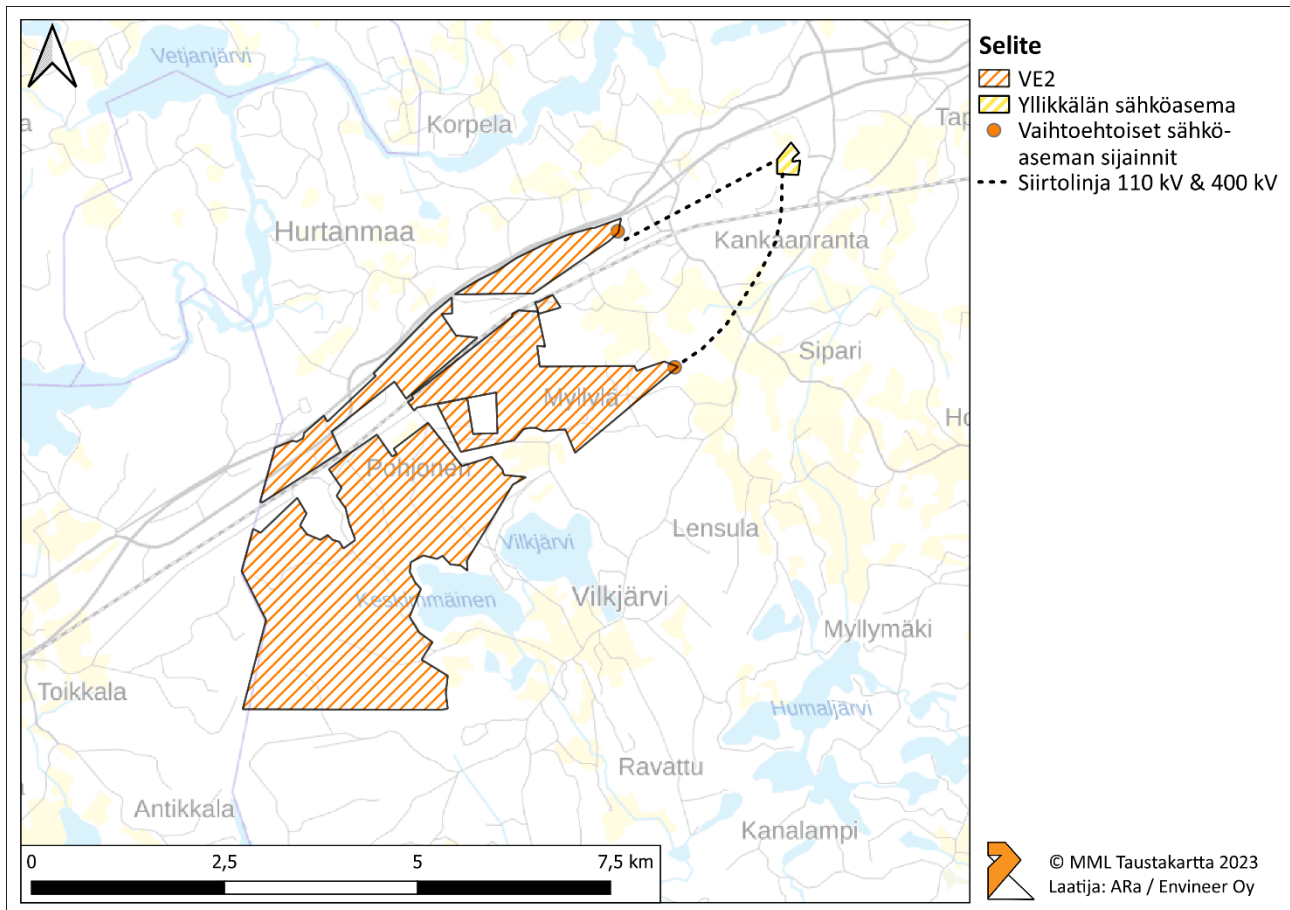
Tarkastelussa on mukana myös vaihtoehto VE0, jossa aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Kaikissa arviointimenettelyyn valikoituneissa hankevaihtoehdoissa vaikutuksia arvioidaan verrattuna ympäristön nykytilaan. Tarkasteltavat hankevaihtoehdot on esitetty alla taulukossa (**Taulukko 3**) sekä kuvissa (**Kuva 4**, **Kuva 5** ja **Kuva 6**).

Taulukko 3. Hankevaihtoehtojen pääpiirteet.

	Aurinkovoimala	Paneelialueiden lukumäärä	Sähkönsiirto
VE0	Ei toteuteta	Ei toteuteta	Ei toteuteta
VE1	1540 ha hankealue Kokonaisteho 1025 MWp	2	Maakaapeli tai ilmajohto
VE2	1260 ha hankealue Kokonaisteho 840 MWp	4	Maakaapeli tai ilmajohto



Kuva 4. Vaihtoehto VE1.



Kuva 5. Vaihtoehto VE2.

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 1540 ha

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan aurinkovoimala noin 1540 ha pinta-alalle. Voimalan kokonaisteho on 1025 MWp. Alueella on kaksi paneelialuetta, jotka jakaantuvat Karjalan radan etelä- ja pohjoispuolelle. Vaihtoehto noudattaa hankealueen rajauksia ja paneelialuetta supistaa ainoastaan valtatie 6 sekä Karjalan radan suojavyöhykkeet.

Vaihtoehdossa oma sähköasema toteutettaisiin Mäkärniemenmäelle tai Mannunkankaan itäiselle osalle.

4.1.3 Vaihtoehto VE2: Hankealue 1260 ha

Vaihtoehdossa alueelle rakennetaan aurinkovoimala noin 1260 ha pinta-alalle. Voimalan kokonaisteho on 840 MWp ja alueella 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.

Paneelialueita erottaa Vierustieltä lähtevä metsäalue, joka kulkee Heinäsuon ja Leppäkorvensuon kautta Pohjolan kylälle ja mukailee osittain Pohjosentietä. Lisäksi Keskimmäisen järven rantaan on jätetty suojavyöhyke ja Suurisuon eteläpuolella on metsäaluetta.

Vaihtoehdossa oma sähköasema toteutettaisiin Mäkärniemenmäelle tai Mannunkankaan itäiselle osalle.

YVA-VAIHTOEHDOT



Kuva 6. 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.

Hankealueen koko on noin 1540 ha ja paneelikenttien paneelien pinta-ala on n. 30 % suunnitellusta 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

Hankealueelle suunnitellun aurinkovoimalan arvioitu verkkoon liitettävä kapasiteetti on vaihtoehdossa VE1 1025 MWp ja vaihtoehdossa VE2 840 MWp. Todellinen kapasiteetti tarkentuu voimalan suunnittelun edetessä. Voimala liitetään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n Yllikkälän sähköaseman kautta. Aurinkovoimalan oma sähköasema sijoittuu hankealueen itäiselle puolelle, joko Mannunkankaalle, valtatie 6 eteläpuolelle; tai Mäkärniemenmäelle 400kV siirtolinjan välittömään läheisyyteen. Siirto Yllikkälän sähköasemalle toteutetaan Fingrid 400kV johtokäytävää hyväksikäyttäen.

Aurinkovoimalan rakenne

Aurinkovoimala koostuu aurinkopaneeliyksiköistä, inverttereistä ja muuntamorakenteista. 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. Moduulien lakikorkeus on keskiarvoisesti noin 3 metriä maanpinnan mukaan vaihdellen.

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 itä- länsisuunnassa, ja kyseisten teiden välinen etäisyys on 250-300 metriä. Olemassa olevaa tieverkostoa tarvittaessa vahvistetaan. Tieverkko toteutetaan tarvittavilta osin (kuten suoalueille) geoverkkorakenteilla, jolloin tiestön kantavuus saavutetaan ilman merkittäviä massanvaihtoja.

5.2.2 Sähkönsiirto

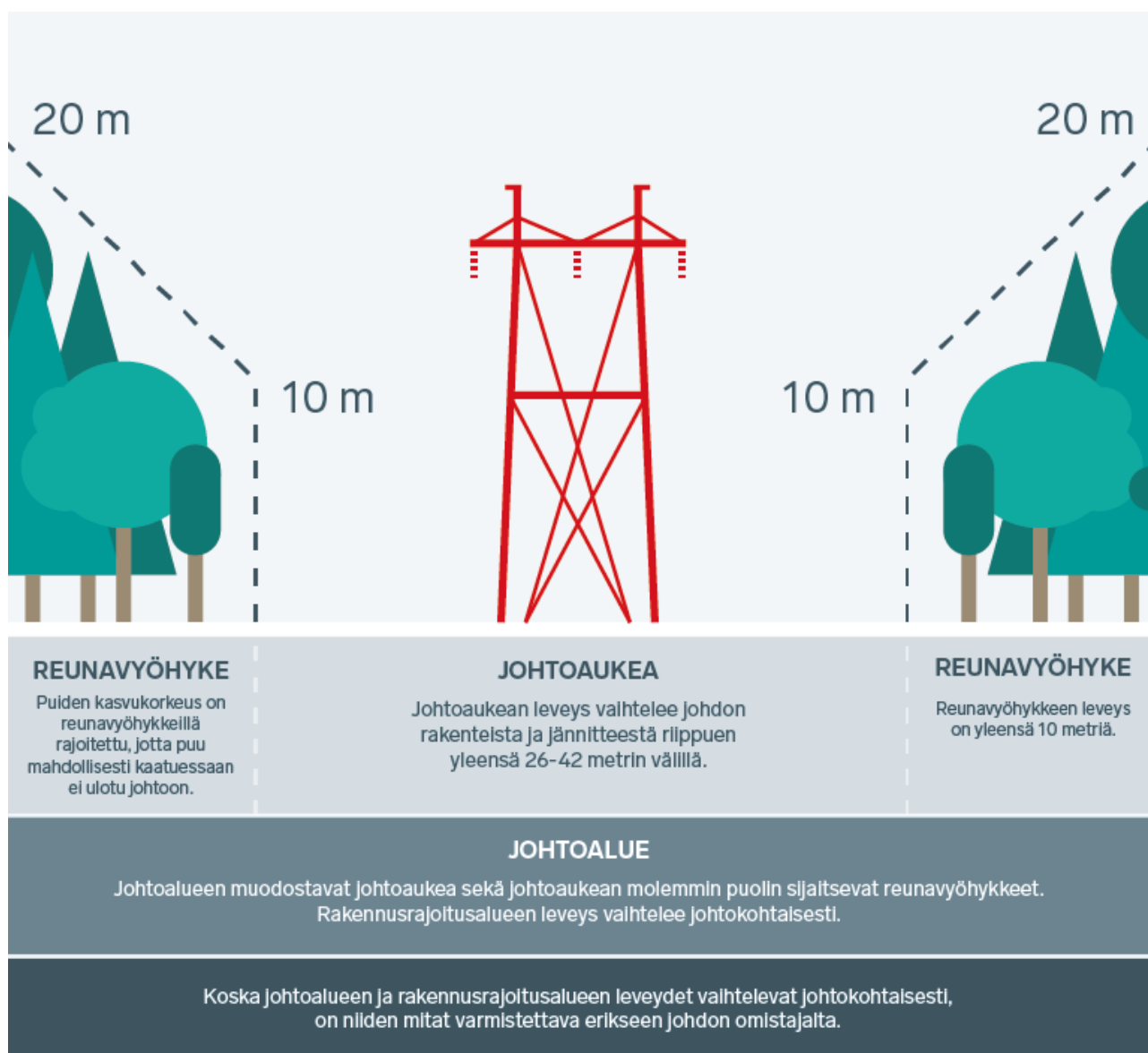
Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto

Sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin. Hankealueen osien välinen sähkönsiirto toteutetaan joko ilmajohtona tai maakaapelina. 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 YVA-menettelyn ja voimalasuunnitelmien edetessä.

Aurinkovoimalan ulkoinen sähkönsiirto

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. Johtoauekan periaatekuva on esitetty alla kuvassa (Kuva 7). Sähkönsiirron suunnitelmat ja mm. sähköaseman sijoittuminen tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.



Kuva 7. Periaatekuva johtoaukeasta (Fingrid Oyj 2023).

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 geoverkoille, 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.

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 viivastää 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. 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. Perustamistapa määritetään tarkemmin alueella myöhemmin toteutettavien maaperätutkimusten perusteella.

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 lähetyville.

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. Alueella ei ole tarkoitus tehdä merkittäviä massanvaihtoja tai ylimääräisiä kaivuutöitä.

5.2.5 Vesien johtaminen

Aurinkovoimaloiden alueella ei synny varsinaisia jätevesiä koko elinkaaren aikana. Alueiden valuntaolosuhteet voivat muuttua ja alueilla varaudutaan hulevesien hallintaan ja viivyttämiseen muuttuvan valunnan osalta, tarvittaessa hulevesiä voidaan myös käsitellä esimerkiksi allasrakenteilla. Aurinkovoimaloiden alueella sadevedet eli hulevedet valuvat aurinkopaneelien päältä maahan ja imeytyvät maaperään. Pintavedet virtaavat pois alueelta samaa reittiä kuin nykytilassa. Tarvittaessa tehdään kuivatustoimenpiteitä.

5.2.6 Liikennöinti ja kuljetukset

Rakentamisen aikana hankealueelle ja sen sisällä liikennöi raskasta liikennettä. 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.

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 ennaltaehkäisyyn 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 hydraulikkavuotojen 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 perustoille. 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 päättyy kierrätykseen tai uusiokäyttöön ja loput loppusijoitukseen.

5.6 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankealueelle laaditaan osayleiskaava, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma on nähtävillä heinäkuusta 2023 lähtien. Osayleiskaavan valmistelu on käynnistynyt alkuvuodesta 2023 ja sen on tarkoitus edetä hyväksymiskäsittelyyn vuonna 2024. Hankkeen luontoselvitysten maastotyöt suoritetaan vuoden 2023 maastokaudella. YVA-menettelyn jälkeen toiminnalle haetaan rakennuslupaa, jonka myöntämisen jälkeen alkaa aurinkovoimalan rakentaminen. Aurinkovoimala kytketään verkkoon vaiheittain ja ensimmäiset invertterit arvioidaan kytkettävän verkkoon kesällä 2025.

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. Kaavasta on valitettu korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Kaavan aluevaraukset eivät koske aurinkovoimalan aluetta.

Etelä-Karjalan maakuntakaava 2040 on valmistelussa, kaavan tavoitteena edetä hyväksymiskäsittelyyn vuoteen 2025 mennessä. 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.

Rakennuslupa

Suuren mittakaavan aurinkovoimalaitokset tai suurien paneeliryhmien muusta alueesta erotetut sijoitukset maastoon edellyttävät vähintään MRL:n mukaista toimenpidelupaa. Laaja aurinkovoimala saattaa toimenpideluvan sijasta edellyttää rakennuslupaa, jos sitä mittaluokkansa takia voidaan pitää rakennuksena. (ELY-keskus, 2023) Hankkeelle tullaan hakemaan rakennuslupaa ja tarvittaessa suunnittelutarveratkaisua.

Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähkömarkkinalaki ja sähkömarkkina-asetus edellyttävät, että sähköteholtaan vähintään megavolttiampeerin suuruisten voimalaitosten 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 4**) 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 4. Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat.

Lupa	Laki	Vastaava viranomainen	Tila	Muuta
Poikkeamispäätös	MRL (132/1999)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Ei haettu	
Rakennuslupa	MRL (132/1999)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Ei haettu	
Suunnittelutarveratkaisu	MRL (132/1999)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Ei haettu	
Kantaverkon kytkentä lupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto	Ei haettu	
Tutkimuslupa	LunL (603/1977)	Maanmittauslaitos	Ei haettu	
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa	LSL (9/2023)	ELY	Ei haettu	Tarvittaessa selvitysten perusteella
Kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto	Ei haettu	Tarvittaessa selvitysten perusteella
Vesilupa	VesiL (587/2011)	AVI	Ei haettu	Alueella on pohjavesiesiintymä
Maa-ainestenottolupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Kunta	Ei haettu	
Lunastuslupa	LunL (603/1977)	Maanmittauslaitos	Ei haettu	
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto, TEM	Ei haettu	
Yhdyskuntateknisten laitteiden sijoittaminen	MRL (132/1999)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Ei haettu	

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 riittävyys 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. Tämä 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 9-22**),
- 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 9-23**),
- tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista (**luvut 9-23**),
- tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyyydestä (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-ohjelmasta **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, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet,

- 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 5**) on esitetty YVA-hankkeen alustava aikataulu. YVA-menettely toteutetaan vuosien 2023–2024 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.

Taulukko 5. YVA-menettelyn alustava aikataulu.

	2023												2024		
Alustava aikataulu	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
YVA-ohjelman laatiminen															
* Ohjelman kuulutus ja nähtävilläolo															
* Yleisötilaisuus															
* Yhteysviranomaisen lausunto ohjelmasta															
Erillisselvitykset															
* Luontoselvitykset															
* Maisemaselvitys															
* Arkeologinen selvitys															
YVA-selostuksen laatiminen															
* Selostuksen kuulutus ja nähtävilläolo															
* Yleisötilaisuus															
* Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä															

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 vaikutusten arvioinnissa.

7.3.4 Tiedottaminen

YVA-hankkeesta tiedotetaan ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi → Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi → Ympäristövaikutusten arviointi → YVA-hankkeet. Lisäksi YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä.

8 ARVIOINTIMENETELMÄT

8.1 Hanke- ja tarkastelualueiden raja

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 tarkastelualueita 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 vaikutustyyppien luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, osa voi koskettaa laajempaa aluetta. Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltä 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.

8.2 Vaikutusten arviointi

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

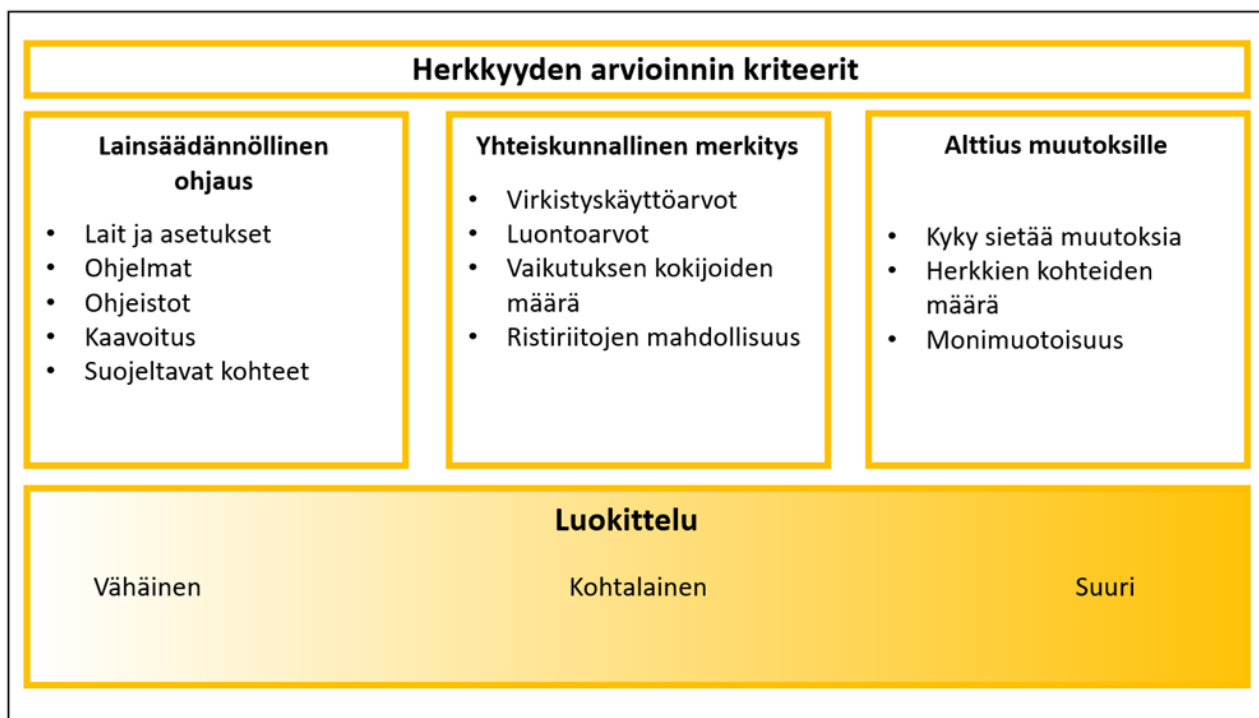
- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyypeihin, jotka on suojeltu luontodirektiivin ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun 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.

8.2.1 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 8**).

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 8. Vaikutusten herkkyyden arvioinnin kriteerit.

8.2.2 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 eläimistöille. 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 pohjatytöt rakennuksia ja muita rakennelmia varten.

Toiminnan meluvaikutukset muodostuvat puolestaan toiminnan aikana, eikä niitä arvioitavan toiminnan päätyttyä enää aiheudu.

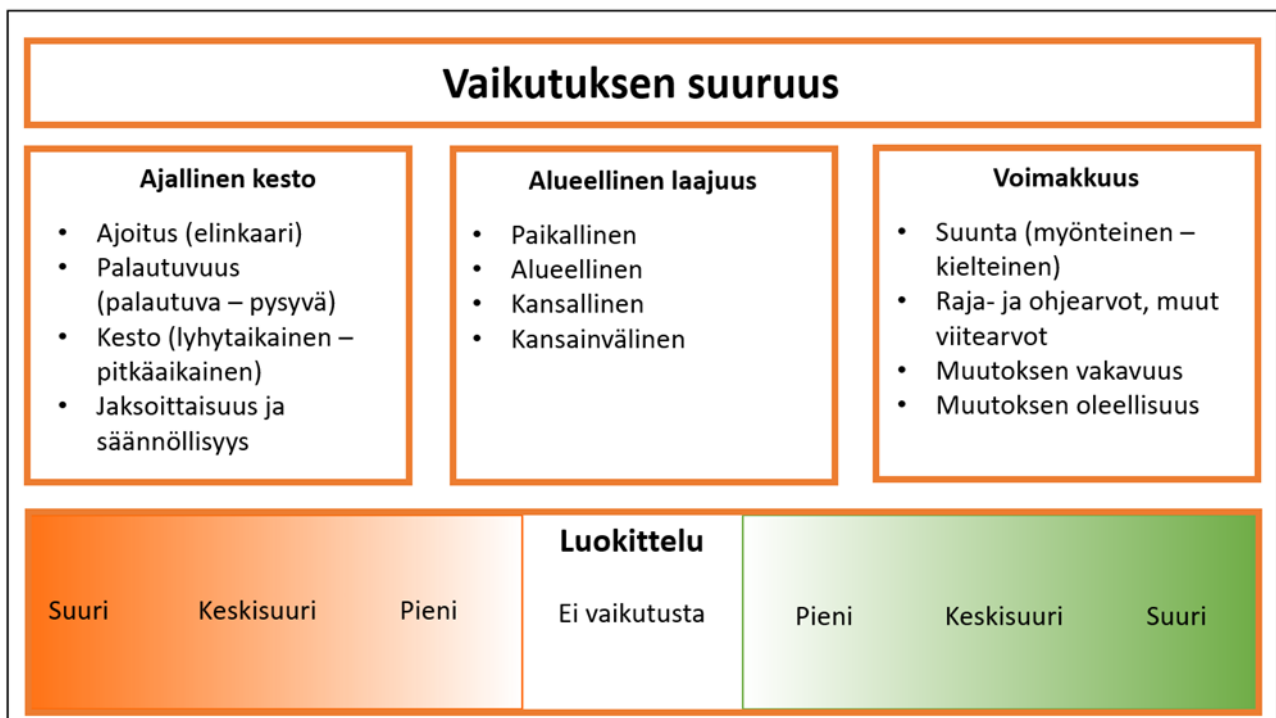
Vaikutuksen alueellinen laajuus

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.

Yhteenveto



Kuva 9. Vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit. Punaisilla sävyillä on esitetty kielteiset vaikutukset ja vihreillä sävyillä myönteiset.

Kuva 9 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).

8.2.3 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 vaikutusarviointit 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.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen	Pieni			Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen	VE1	Kohtalainen	VE2	VE0		Kohtalainen	
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	

Kuva 10. Esimerkki merkittävyyden arvioinnista.

Esimerkki merkittävyyden arvioinnista on esitetty kuvassa (**Kuva 10**). Nykytilan herkkyyks on esitetty kuvassa keltaisilla riveillä ja vaikutusten suuruus punaisissa ja vihreissä sarakkeissa. Esimerkin mukaisessa arvioinnissa nykytilan herkkyyks 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.

8.3 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.

8.4 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 vaikutustyyppille 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 värikoodien jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä kuvassa (**Kuva 10**). 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.

8.5 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 merkittävydestä 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.

8.6 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



9 MAA- JA KALLIOPERÄ

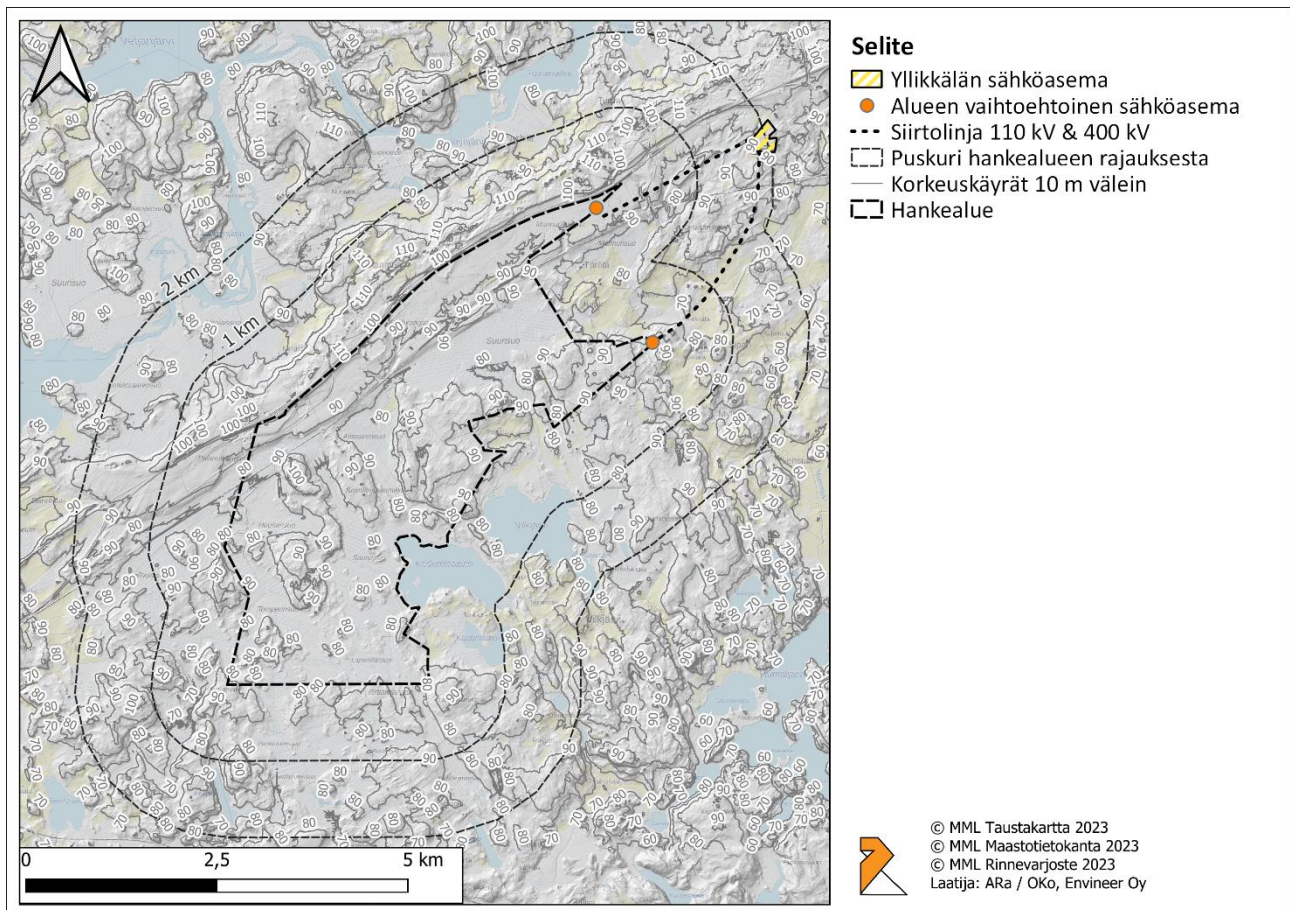
9.1 Nykytila

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen maastotietokantaa, Paikkatietoikkunaa, Suomen ympäristökeskuksen avoimia ympäristöjärjestelmiä sekä GTK:n kallio- ja maaperäkartta-aineistoja.

9.1.1 Topografia

Hankealueen luonnollinen maanpinnan korkeus vaihtelee pääasiassa noin tasolla +75...90 m mpy. Hankealueen 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 hankealueen etelä- ja kaakkoisosassa sijaitsevia järviä.

Alla olevassa kuvassa (**Kuva 11**) on esitetty hankealueen sekä sähkönsiirtoreitin maanpinnankorko.



Kuva 11. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin topografia.

9.1.2 Geologiset muodostumat

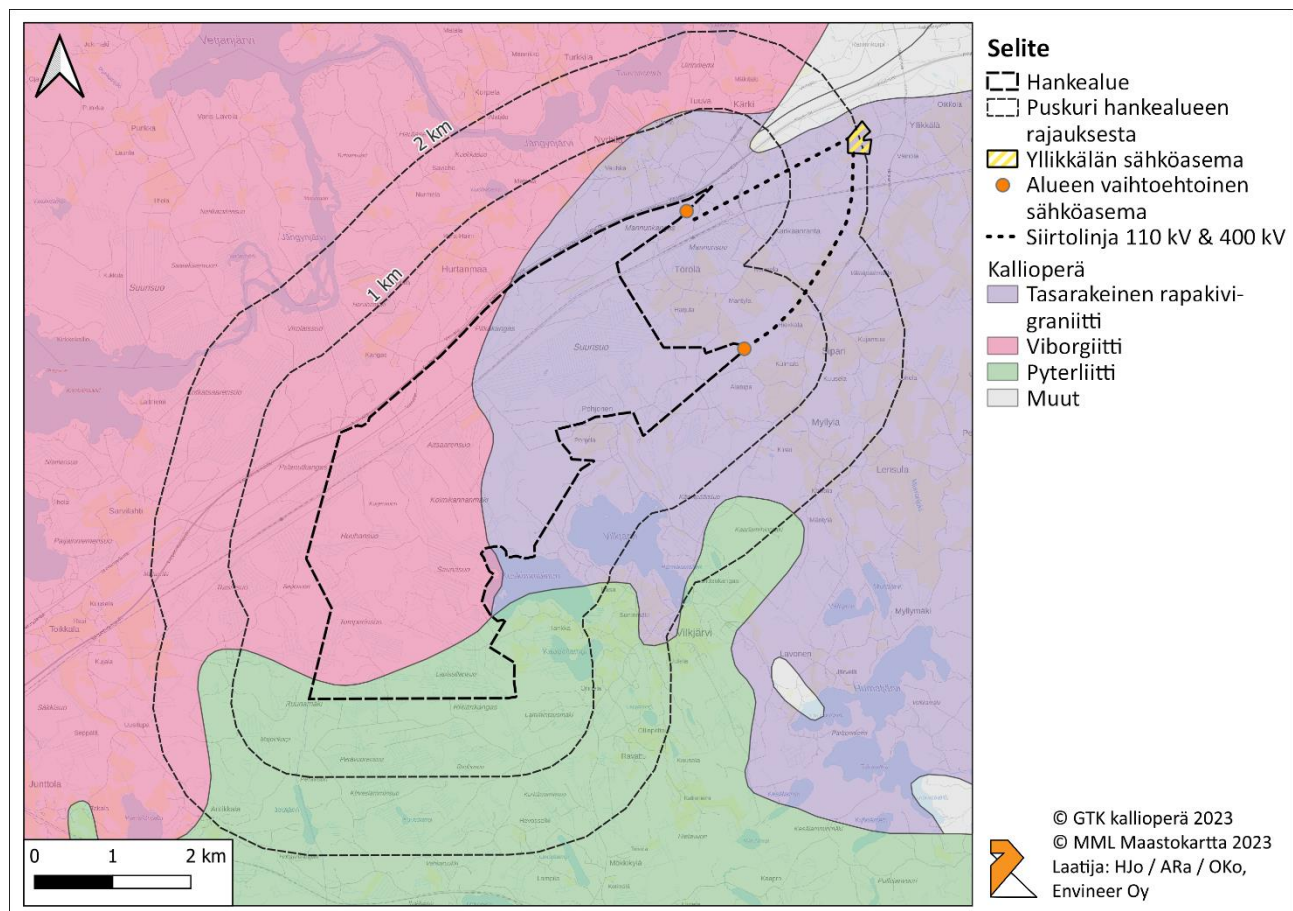
Hankealueen pohjoisosat sijoittuvat I Salpausselän reunamuodostuman alueelle. Salpausselällä sijaitsevat Mannunkankaan arvokkaat rantakerrostumat sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle

valtatien 6 varteen. Hankealueella ei sijaitse muita valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia.

9.1.3 Kallioperä

Hankealueen kallioperä on rapakivigraniittia (GTK Maankamara, 2023), jonka päämineraaleja ovat alkalimaasälpä, plagioklaasi, kvartsi ja biotiitti. Kuvassa (**Kuva 12**) on esitetty hankealueen ja sähkönsiirtoreitin kallioperäkartta. Viborgiitti ja pyterliitti ovat rapakivigraniittityyppejä. Tupavuoren, Kolmikkannanmäen ja Haivuorenkallioiden alueilla on avokallioita ja ohuen maapeitteen alueita.

Hankealueen tai sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita tai suojeltavia kallioperämuodostumia.

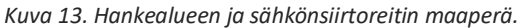


Kuva 12. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin kallioperä.

9.1.4 Maaperä

Hankealueen Salpausselän reunamuodostumalle sijoittuvalla pohjoisosalla maaperä on hiekkaa ja soraa. Reunamuodostumassa on tyypillisesti myös kivisiä välikerroksia ja moreeniaineksesta koostuvia pintakerroksia. Salpausselän reunamuodostumassa maakerrosten kokonaispaksuus on monin paikoin yli 20 metriä. Hankealueen kohdalla Salpausselän hiekka- ja sorakerrostumista on otettu maa-aineksia. Tarkempi maaperäkuvaus Salpausselän kohdalta on esitetty pohjavesikappaleessa.

Sähkönsiirtoreittien alueen maaperän pohjamaalaji ei oleellisesti poikkea hankealueesta. Hankealueen maaperässä ei esiinny happamia sulfaattimaita. Kuvassa (**Kuva 13**) on esitetty hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maaperäkarta.



tasaustoimia. Massanvaihtojen määrä alueella pyritään minimoimaan. Aurinkovoimalan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, joka vaatii kaapelilinjojen rakentamista. Hankealueen ulkopuolinen ja alueiden välinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla tai ilmajohtoilla.

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.

9.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Hankkeesta maahan ja maaperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen.

YVA-selostuksessa kuvataan tarkemmin alueella tehtävät maanrakennustyöt sekä niiden vaikutukset maa- ja kallioperään. Myös toiminnan aikaiset ja toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset arvioidaan. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

10 POHJAVEDET

10.1 Nykytila

Pohjaveden nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään olemassa olevaa tietoa alueen pohjavesien tilasta ja mm. seuraavia aineistoja:

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

10.1.1 Luokitellut pohjavesialueet

Hankealue sijoittuu pohjoisreunaltaan pohjavesialueille Palanutkangas (0540551, 2-luokka muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue) ja Kärki (0540505, 2-luokka). Molemmat pohjavesialueet ovat osa I Salpausselän reunamuodostumaa. 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 muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen) idässä. Toikkalan pohjavesialueelle on hankealueen rajalta matkaa noin 2,4 km ja Ränninkorven pohjavesialueelle vähintään noin 1 km.

Hankealueen lähistön pohjavesialueille ei tällä hetkellä ole vedenottamoita. Yksityisten talousvesikaivojen ja lähteiden sijainnista ei ole tietoa. Kaikki lähistön pohjavesialueet ovat tyypiltään antikliinisiä eli vettä ympäristöönsä purkavia. Toikkalassa tapahtuu rantaimetyymistä alueen pohjoispuolella sijaitsevalta Ollikanselältä.

Maa-aines Palanutkankaan pohjavesimuodostumassa on soraa ja hiekkaa. Muodostuman pohjoisosissa maa-aines on karkeampaa ja mukana on jonkin verran lohkaraita. 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 pohjois-/proksimaaliosassa on paikoin havaittavissa silttisiä välikerroksia. Maaperäkerrokset ovat pohjavesialueen länsi- ja keskiosissa monin paikoin ainakin yli 20 m paksuja. Pohjavesialueen itäosassa, valtatie 6 eteläpuoleisella maa-ainesottoalueella kallion pinta kohoaa lähelle maanpinnan tasoa. 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, 2022b)

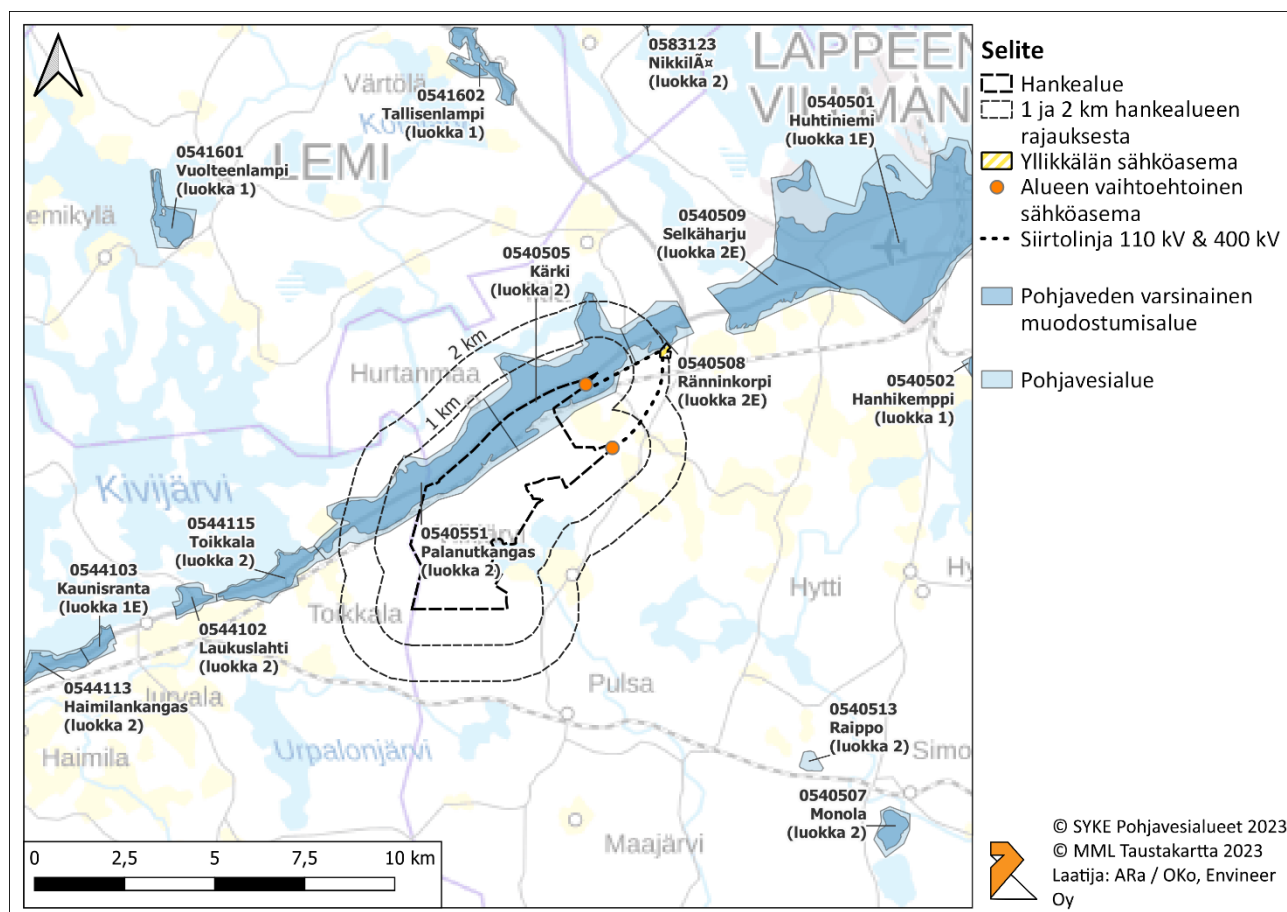
Pohjaveden pinta on Palanutkankaan pohjavesialueen keskiosissa, muodostuman lakialueella noin 12-17 m syvyydellä ja eteläosan alavammilla alueilla noin 4-7 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +85...+89 m mpy. Pohjavesialueen itäosassa pohjaveden pinta on tasolla +90...+95 m mpy. Kallion pinta kohoaa paikoin lähelle maanpinnan tasoa ohjaten ja mahdollisesti myös osin rajoittaen pohjaveden virtausta alueella. Pohjavesialueen länsiosassa, valtatie 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, 2022b)

Kären pohjavesialueen kohdalla Salpausselän reunamuodostumaan yhtyy sen pohjoispuolella kaksi pitkittäisharjua: Sotkurannanmäki sekä Uirinniemi. Rantavoimat ovat muokanneet muodostumaa. Valtatie 6 pohjoispuolella on Baltian jäärjärven loppuvaiheessa syntynyt yhtenäinen rantatörmä, tasolla 102 m mpy, ja valtatie 6 eteläpuolella rantaterrassi. 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, valtatie 6 tuntumassa noin 21 m syvyydellä, tasolla +78 m mpy, ja itäosassa valtatie 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 rantaterrassin aluetta pohjavesialueen eteläosassa, valtatie 6 eteläpuolella. Pohjaveden pinta on pohjavesialueen itäosassa valtatie 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 valtatie 6 tuntumassa noin 1,5-5 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +93...+96 m mpy, ja Kokko-harjun lounaispuolella sijaitsevalla maa-ainestenottoalueella noin 5 m syvyydellä ottoalueen pohjan tasosta, tasolla +92 m mpy. Pohjavesialueen länsiosassa Aitharjunmäen ja Pataonsin alueilla, valtatie 6 pohjoispuolella

pohjaveden pinta on muodostuman lakialueella noin 16-20 m syvyydellä maanpinnasta tasolla +87...+89 m mpy. (Suomen ympäristökeskus, 2022b)

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse muita pohjavesialueita. Kuvassa (**Kuva 14**) on esitetty hankealue, sähkönsiirtoreitti sekä lähimmät pohjavesialueet. Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet on esitetty taulukossa (**Taulukko 6**).



Kuva 14. Pohjavesialueet hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä.

Taulukko 6. Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet.

Nimi	Tunnus	Luokka	Kunta	Kokonais- ala (km ²)	Muodostumis- ala (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	1,98	1,28	685
Ränninkorpi	0540508	2E	Lappeenranta	1,86	1,33	685

10.1.2 Pohjaveden laatu

Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueilla on pohjavedenhavaintoputkia ja niihin perustuvaa havaintotietoa. Muualla hankealueella pohjaveden havaintopisteitä ei ole. 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. Palanutkankaan pohjavesialue on nimetty vesienhoidossa riskialueeksi. (Suomen ympäristökeskus, 2022b)

Kären pohjavesialueella pohjaveden laatu on pääosin hyvää. Pohjaveden kloridipitoisuus (maks. 110 mg/l) on kohonnut valtatie 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, 2022b)

Hankealueen muulla osalla pohjaveden pinnankorkeudesta ja laadusta ei ole olemassa havainto- tai analyysitietoa. Maaperän pohjaveden pinnankorkeus on tyypillisesti muutaman metrin syvyydessä.

10.2 Vaikutusten arviointi

10.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutuksia pohjavesiin voi aiheutua, mikäli pohjaveden pinta on rakennettavilla alueilla lähellä maanpintaa tai sitä joudutaan maanrakentamisen yhteydessä alentamaan keinotekoisesti maanpinnan tasausvaatimusten mukaan. Maaperän muokkaaminen 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.

Aurinkovoimalan toiminnan aikana vaikutuksia voi aiheutua ensisijaisesti onnettomuustilanteissa, mikäli haitta-aineita pääsee kulkeutumaan maaperään ja edelleen pohjavesiin.

10.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Hankkeen pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen.

Nykytilan herkkyys arvioidaan käytettävissä olevien tietojen pohjalta. Herkkyystarkastelussa huomioidaan vaikutukset pohjavesiriippuvaisiin ekosysteemeihin. Hankealueella sijaitsevan pohjavesialueiden osalta herkkyystarkastelussa huomioidaan mm. mahdollisten tulevaisuudessa toteutettavien vedenottamoiden sijainnit hanke- ja vaikutusalueeseen nähden sekä pohjaveden muodostuminen ja laatu. Vaikutusten suuruutta arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutusten suuruus määritetään arvioimalla vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ja laatuun. Vaikutusten kesto ja vaikutusalueen laajuus otetaan arvioinnissa huomioon. Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden riskit tunnistetaan ja arvioidaan niiden vaikutukset.

11 PINTAVEDET

11.1 Nykytila

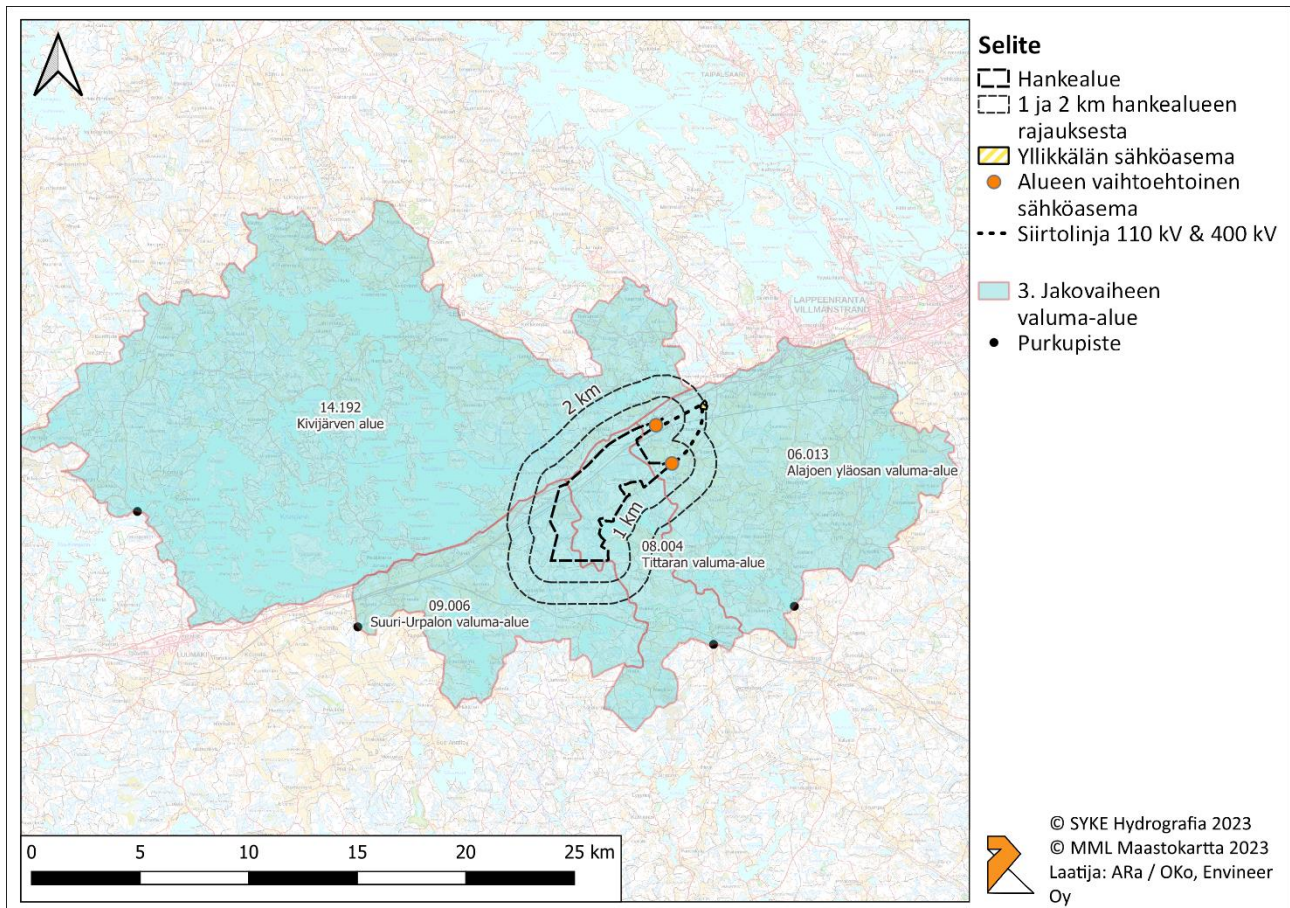
Hankealueen pintavesien nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistojen ja Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan lisäksi seuraavia aineistoja:

- **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.

11.1.1 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.

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). (**Kuva 15**) Tittaran valuma-alueen vedet laskevat etelässä Vilajokeen ja edelleen Korppiseen. Suuri-Urpalon valuma-alueen vedet laskevat lännessä Urpalanjokeen ja edelleen Suurijärveen. Alajoen yläosan valuma-alueen vedet laskevat etelässä Sarvijokeen ja edelleen Kotijärveen.

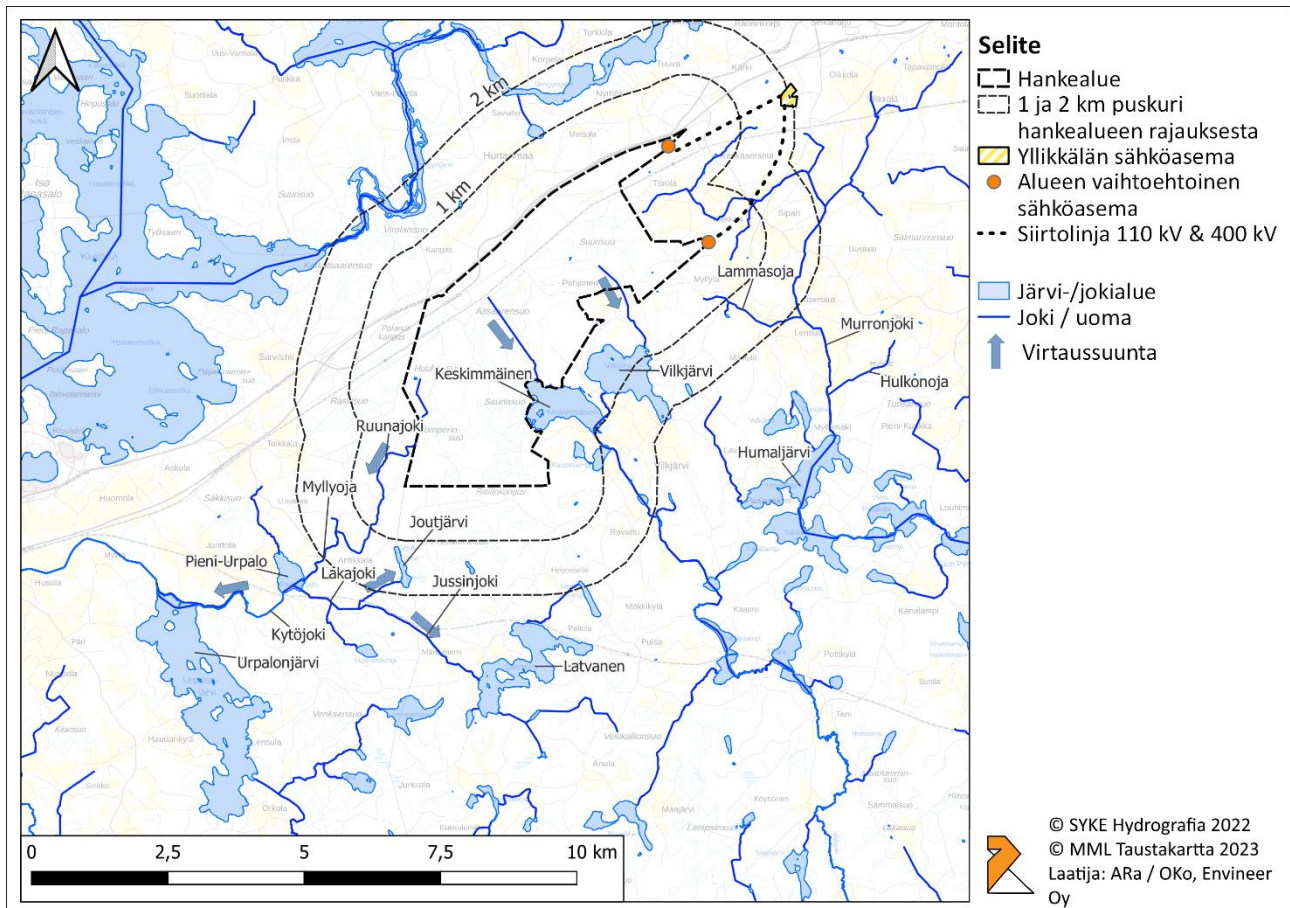


Kuva 15. Kolmannen jakovaiheen valuma-alueiden sijoittuminen hankealueelle. Valuma-alueen purkautumispisteet on merkitty mustin pistein.

11.1.2 Alueen pintavedet ja ekologinen tila

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin alueella sijaitsevat pintavesimuodostumat sekä vesireitit on esitetty kartalla alla (**Kuva 16**). Hankealue sijoittuu useammalle valuma-alueelle ja alueella muodostuva pintavalunta kulkeutuu useita eri reittejä pitkin, päättyen usean järven kautta Suomenlahteen.

Hankealue koostuu enimmäkseen ojitetuista suoalueista. Ojia pitkin vesiä ohjautuu hankealueen keskivaiheilta kohti Vilkkjärveä ja Keskimmäistä. Lännestä valumavedet laskevat Ruunajokeen ja edelleen Pieni-Urpaloon ja Kytöjoen kautta Urpalonjärveen. Osa länsiosan vesistä ohjautuu Joutjärveen ja Latvaseen. Itäisen alueen pintavalunta päättyy suurimmaksi osaksi aluetta Murronjokeen ja edelleen Humaljärveen.



Kuva 16. Pintavesimuodostumat, joille hankealueen ja sähkönsiirtoreitin pintavalunta laskee. Virtaussuunnat on esitetty nuolilla.

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 alle taulukkoon (**Taulukko 7**) ja kuvattu tarkemmin seuraavissa tekstikappaleissa. Tiedot ovat peräisin Hertta-tietokannasta.

Vilkkjärvi on matala humusjärvi, jonka pinta-ala on n. 94 ha ja valuma-alueen koko 6,9 km². Järven ekologinen tila on tyydyttävä. Järveen kohdistuu painetta hajakuormituksesta, joka koostuu maataloudesta, haja- ja loma-asutuksen jätevesistä ja laskeumasta. Vilkkjärven tilatavoitteen määräaika on pidennetty vuoden 2027 jälkeen teknisen kohtuuttomuuden ja luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi.

Keskimmäisen pinta-ala on n. 77 ha ja valuma-alueen pinta-ala n. 16 km². Järvi on tyypiltään matala humusjärvi ja sen ekologinen tila on hyvä. Järven paineiksi on tunnistettu hajakuormitus (maatalous, metsätalous ja laskeuma). Tilatavoite on saavutettu.

Urpalonjärvi tai toiselta nimeltään **Suuri-Urpalo** on matala runsashumuksinen järvi, jonka pinta-ala on 350 ha ja valuma-alueen koko n. 54 km². Sen ekologinen tila on tyydyttävä. Urpalonjärven aiheuttavat rehevöitymispaineita valuma-alueen hajakuormitus (maatalous, haja- ja loma-asutuksen jätevedet ja laskeuma) sekä turvetuotannon pistekuormitus. Urpalonjärven

tilatavoitteen määräaika on pidennetty vuoden 2027 jälkeen luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi.

Latvanen on runsashumuksinen järvi. Pinta-alaltaan Latvanen on 112 ha ja valuma-alueen laajuus on 12 km². Rehevöitymispaineita aiheutuu maatalouden ja haja- ja loma-asutuksen jätevesien ravinnekuormituksesta, metsätalouden orgaanisesta kuormituksesta sekä laskeumasta. Latvasen ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi. Myös Latvasen tilatavoitteen määräaika on pidennetty vuoden 2027 jälkeen teknisen kohtuuttomuuden ja luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi.

Humaljärvi on tyypiltään pieni humusjärvi, jonka pinta-ala on 153 ha ja valuma-alueen laajuus n. 41 km². Humaljärven ekologinen tila on tyydyttävä. Paineita vesistöön aiheuttaa hajakuormitus (maa- ja metsätalous sekä haja- ja loma-asutuksen jätevedet) ja KASELY:n kunnostusselvityksen perusteella keväällä 2020 todettu sisäinen ravinnekuormitus. Tilatavoitteen määräaika on pidennetty vuoden 2027 jälkeen teknisen kohtuuttomuuden ja luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi.

Kaikkien edellä kuvattujen vesistöjen kemiallinen tila on ollut kolmannella luokittelukaudella hyvää huonompi. Tilaan vaikuttavat luokitteluun mukaan otetut bromatut difenyylietterit, joita tulee kaukokulkeumana, sekä kalojen elohopeapitoisuudet, joiden arvioidaan ylittyvän kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella tai mittausten perusteella.

Taulukko 7. 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. (Hertta)

Vesimuodostuma	Typpi	Ekologinen tila			Kemiallinen tila		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.
Vilkkjärvi	Matalat humusjärvet (Mh)	-	T	T	H	Hh	Hh
Keskimmäinen	Matalat humusjärvet (Mh)	-	H	H	H	Hh	Hh
Urpalonjärvi	Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)	-	T	T	H	Hh	Hh
Latvanen	Runsashumuksiset järvet (Rh)	-	T	T	H	Hh	Hh
Humaljärvi	Pienet humusjärvet (Ph)	-	T	T	H	Hh	Hh

11.2 Vaikutusten arviointi

11.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Alueen maanrakennustoista voi aiheutua rakentamisalueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien pintavesien vähäistä samentumista ja vähäistä kiintoainekuormitusta, mutta vaikutukset rajoittuvat rakentamisen ajalle.

11.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Hankkeen pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan alueella muodostuvien vesien määrä, laatu sekä käsittely ja niiden mahdolliset vaikutukset vesistöihin. Samalla arvioidaan hankkeen yleispiirteiset

vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan huomioiden vesipuitedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat. Arvioinnissa tarkastellaan myös ilmastomuutoksen ja poikkeuksellisten sääolojen vaikutuksia. Vesistön ja veden laadun osalta huomioidaan yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen toimintojen kanssa. Vaikutusarvio perustuu asiantuntija-arvioon.

12 SÄÄ JA ILMANLAATU

12.1 Nykytila

Alueen nykytilan kuvauksessa hyödynnetään Ilmatieteen laitoksen säätietoja ja seuraavia julkaisuja:

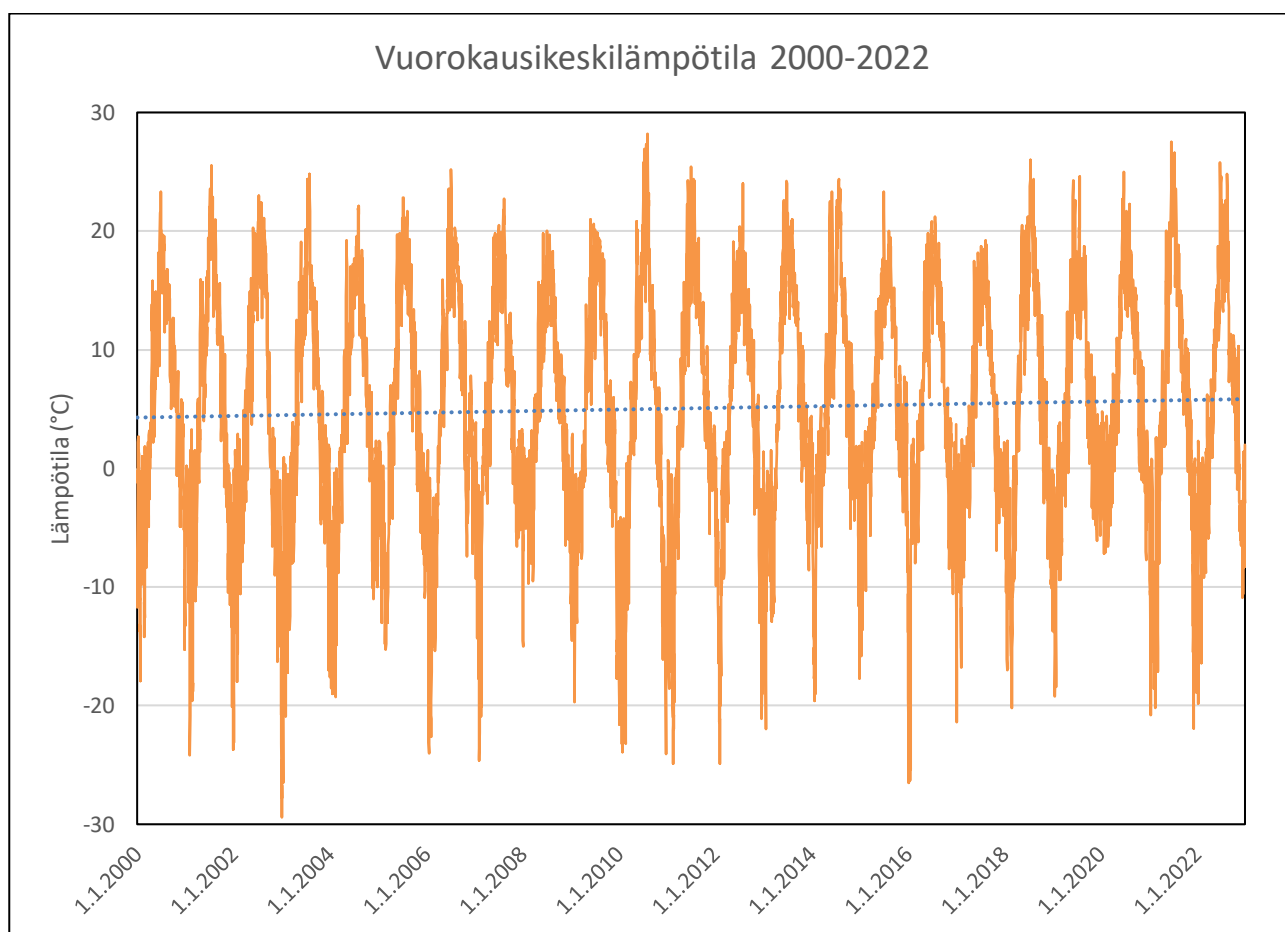
- Ilmatieteen laitos, 2023a. Ilmansaasteiden vuositilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmansaasteet>. Viitattu 4.4.2023.
- Ilmatieteen laitos, 2023b. Havaintojen lataus. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>. Viitattu 4.4.2023.
- Imatran seudun ympäristötoimi, 2023. Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2022. https://www.imatra.fi/sites/default/files/2023-04/vrap_2022.pdf. Viitattu 3.5.2023.

12.1.1 Sääolosuhteet

Hankealue sijoittuu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen ja on tyypillistä vesistöjen rikkomaa Järvi-Suomea. Vesistöt toimivat ilmastoa lämmittävänä tekijänä nostamalla erityisesti yölämpötiloja kesäisin ja syksyisin sekä pidentämällä kasvukautta. Auringon kokonaissäteilynmäärä vaihtelee alueittain. Säteilyn määrä on suurinta eteläisemmässä Suomessa. Suomessa kokonaissäteilynmäärä vaihtelee pääasiassa vuodenaikojen mukaan. Aurinkoenergian suurin tuotanto painottuu kesäkauteen. Auringon säteilystä hankealueella on kerrottu tarkemmin kappaleessa 3.4.

Säähavainnot katsottiin kahdelta eri havaintoasemalta. Hankealueen lähimmät havaintoasemat ovat Lappeenrannan Lepolan ja lentoaseman havaintoasema. Havaintoasemilla seurataan mm. vuorokauden keskilämpötilaa, vuorokausisademäärää ja lumensyvyyttä. Lisäksi lentoaseman havaintoasemalla seurataan myös mm. tuulen suuntaa ja nopeutta. Lentoaseman havaintoasema on noin 8 km hankealueesta ja Lepolan havaintoasema noin 13 km. Lentoaseman havaintoasemalta katsottiin ilman vuorokausikeskiarvolämpötilat vuosilta 2000–2022 sekä sademäärä ja lumensyvyys vuosilta 2000–2005. Sademäärän ja lumensyvyyden havainnot vuosilta 2006–2008 on jätetty huomioimatta, sillä vuosilta 2006 ja 2008 löytyi vain puolen vuoden havainnot. Vuodelta 2007 ei ole havaintoja lähimmillä havaintoasemilla. Vuosien 2009–2022 sademäärät ja lumensyvyydet katsottiin Lepolan havaintoasemalta.

Vuoden keskiarvolämpötilat ovat vaihdelleet Lappeenrannan lentoasemalla välillä +3,4 °C (2010) ja +6,8 (2020) °C ollen keskimäärin noin +5,1 °C vuosina 2000–2022. Kuvassa (Kuva 17) on esitetty Lappeenrannan lentoaseman havaintoaseman lämpötilan mitattuja vuorokausikeskiarvoja vuosilta 2000–2022. 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 17. Lämpötila (°C) vuorokausikeskiarvoina vuosina 2000–2022 Lappeenrannan lentoaseman havaintoasemalla.

Taulukoissa (**Taulukko 8 ja Taulukko 9**) on esitetty lentoaseman ja Lepolan havaintoaseman vuosittaiset sademäärät vuosilta 2000–2005 ja 2009–2022. Keskimäärin vuosittainen sademäärä on vuosina 2000–2005 ollut 705,3 mm ja vuosina 2009–2022 ollut 533,2 mm. Vuosina 2000–2005 maksimisademäärä on ollut 796,4 mm (2005) ja vuosina 2009–2022 753,4 mm (2012). Minimisademääränä 620,7 mm (2002) ja 446 mm (2018).

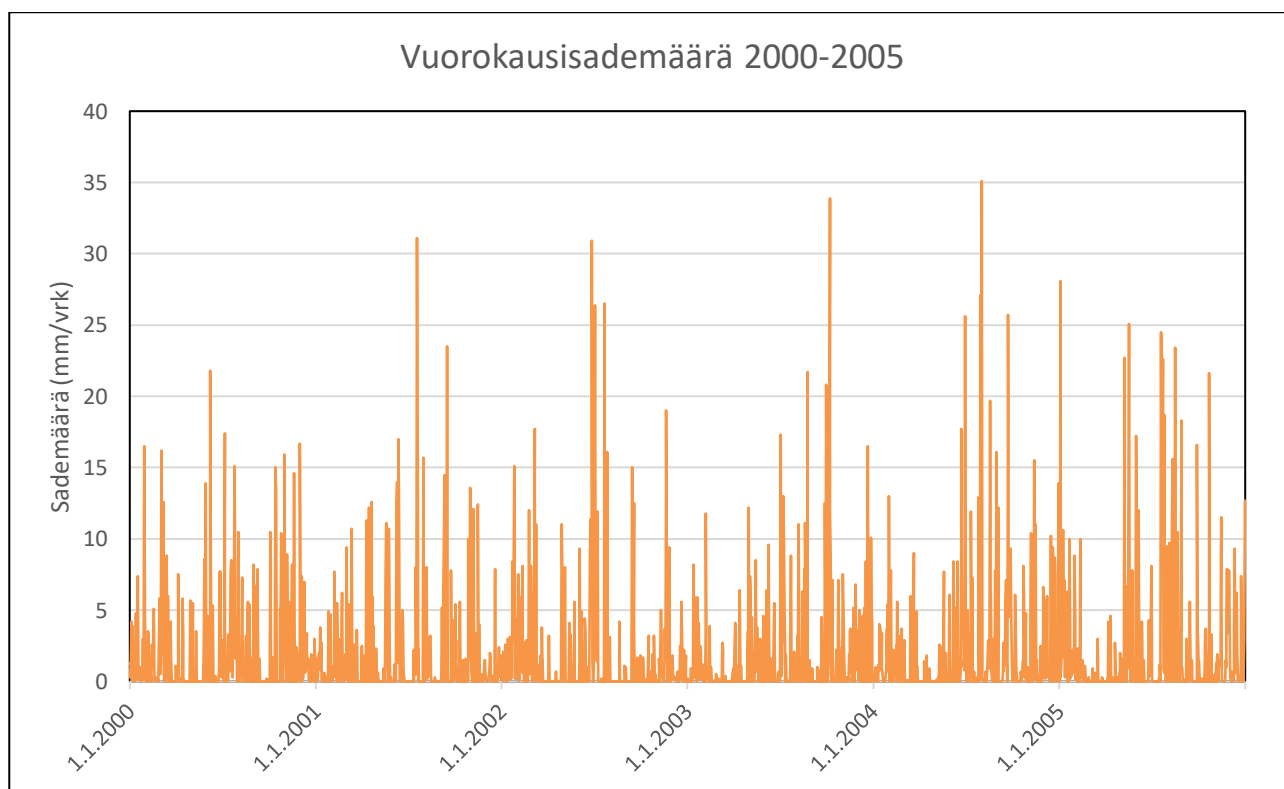
Taulukko 8. Vuosittainen sademäärä Lappeenrannan lentoaseman sääasemalla vuosina 2000–2005.

Vuosi	Sademäärä (mm/a)	Vuosi	Sademäärä (mm/a)
2000	718,1	2003	656,4
2001	645,9	2004	794,4
2002	620,7	2005	796,4

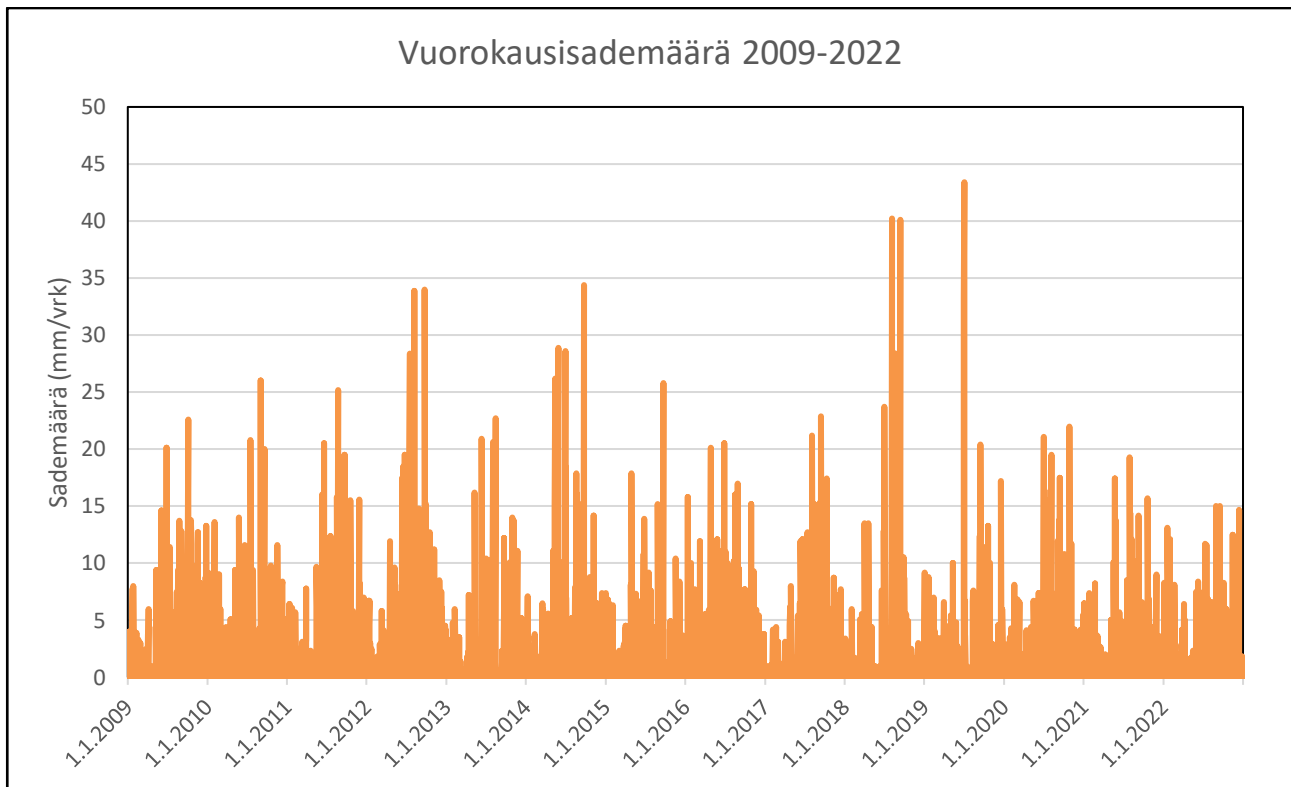
Taulukko 9. Vuosittainen sademäärä Lappeenrannan Lepolan sääasemalla vuosina 2009–2022.

Vuosi	Sademäärä (mm/a)	Vuosi	Sademäärä (mm/a)
2009	542,2	2016	564,2
2010	483,4	2017	529,7
2011	629,2	2018	446,0
2012	753,4	2019	524,8
2013	498,7	2020	494,9
2014	623,3	2021	480,3
2015	446,8	2022	447,4

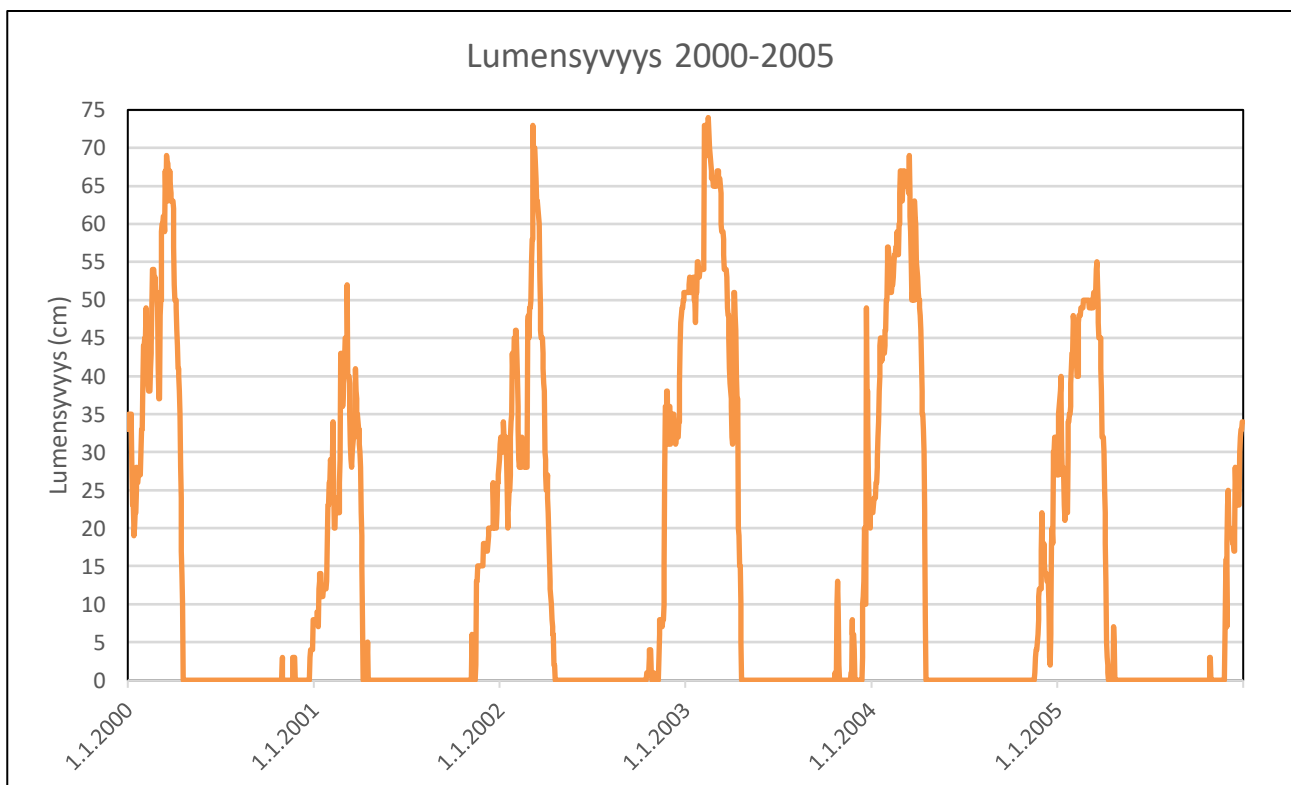
Kuvissa (**Kuva 18 ja Kuva 19**) on esitetty vuorokausisadanta (mm) Lappeenrannan lentoaseman havaintoasemalla vuosina 2000–2005 ja Lepolan havaintoasemalla vuosina 2009–2022. Vuorokausisadanta on ollut useimmiten sadepäivinä alle 15 mm. Ajanjaksoilla on 11 vuorokautta, jolloin vuorokausisadanta on ollut yli 30 mm sekä kolme vuorokautta, jolloin on satanut yli 40 mm vuorokauden aikana (4.8.2018, 11.9.2018, 2.7.2019).



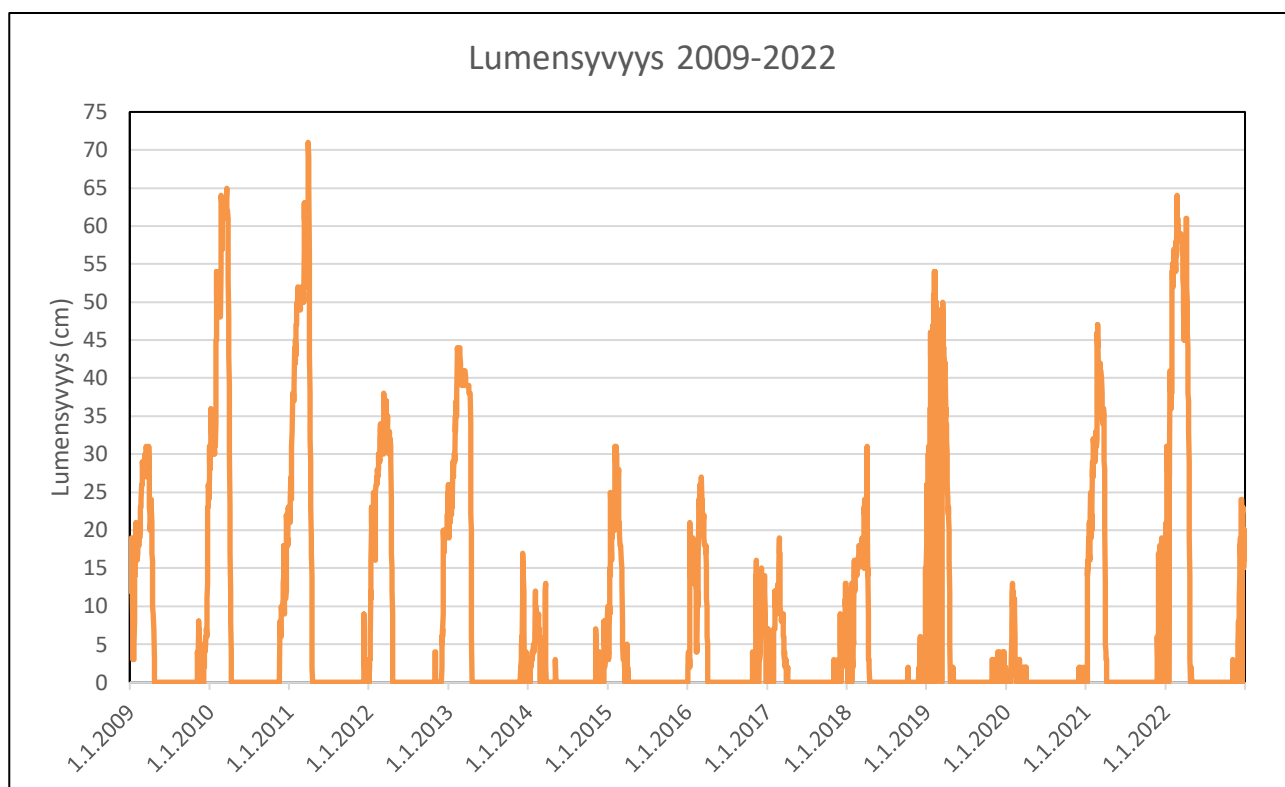
Kuva 18. Vuorokausisadanta vuosina 2000–2005 Lappeenrannan lentoaseman havaintoasemalla.



Kuva 19. Vuorokausisadanta vuosina 2009–2022 Lappeenrannan Lepolan havaintoasemalla.



Kuva 20. Lumensyvyys vuosina 2000–2005 Lappeenrannan lentoaseman havaintoasemalla.



Kuva 21. Lumensyvyys vuosina 2009–2022 Lappeenrannan Lepolan havaintoasemalla.

Kuvissa (Kuva 20 ja Kuva 21) on esitetty lumensyvyys Lappeenrannan Lentoaseman havaintoasemalla vuosina 2000–2005 ja Lappeenrannan Lepolan havaintoasemalla vuosina 2009–2022. Jokaisena tarkasteluvuotena alueella on ollut lumipeite. Paksuimmillaan lumipeite on ollut 74 cm vuonna 2003. Talvet 2014, 2017 ja 2020 olivat vähälumisia ja silloin lumikerroksen maksimipaksuus jäi noin 12–19 cm. Tyypillisesti lumen paksuus on talvella ollut noin 30–70 cm.

12.1.2 Ilmanlaatu

Ilmatieteen laitos seuraa Suomen taustailmanlaatua. Taustailmanlaadun mittausasemat sijaitsevat lähellä Lappeenrannan keskustaa. Vuoden 2022 ilmanlaatu raportin mukaan Lappeenrannan alueella pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) taustapitoisuus on noin $4,6\text{--}5,4\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) taustapitoisuus on noin $8,9\text{--}11,8\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. (Imatran seudun ympäristötoimi, 2022) Kaasumaisten ilman epäpuhtauksien vuosikeskiarvopitoisuudet ovat Lappeenrannassa seuraavilla tasoilla: typpidioksidi noin $6,5\text{--}12,4\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, rikkidioksidi $0,8\text{--}1,6\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja (Imatran seudun ympäristötoimi, 2023). Ilmanlaatu hankealueella on pääosin hyvä, koska alue sijaitsee etäällä vilkkaista keskusta- ja liikennealueista sekä teollisuusalueilta, joten paikalliset ilmapäästölähteet eivät heikennä ilmanlaatua. Ilmanlaadun voidaan arvioida olevan taustailmanlaadun tasoa. Ajoittain ilmanlaatu voi heikentyä esimerkiksi pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumien vuoksi.

12.2 Vaikutusten arviointi

12.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutuksia ilmaan ja ilmanlaatuun aiheutuu rakentamisen aikana. Toiminnan aikana ja toiminnan päätyttyä hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia ilmaan tai ilmanlaatuun.

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat aurinkovoimalan osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisen aikana. Varsinaisesti aurinkoenergian tuotannosta ei aiheudu päästöjä ilmaan.

Myös hankkeessa tarkasteltava sähkönsiirto aiheuttaa vaikutuksia ilmanlaatuun. Sähkönsiirron vaikutukset muodostuvat voimajohdon rakentamisesta ja tarvittavien rakenteiden kuljetuksista alueelle.

12.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Hankkeen vaikutukset ilmaan ja ilmanlaatuun arvioidaan koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen.

Ilmalaadun nykytilan perusteella esitetään arvio nykytilan herkkyydestä. Arviossa huomioidaan mm. vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, kuten asutus sekä ilmanlaatu alueella. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja toimintojen kanssa. Hankkeen ilmapäästöt arvioidaan kuitenkin niin vähäisiksi, että niiden mallintamista ei nähdä tarpeellisena.

Liikenteestä ja työkoneista aiheutuu pölyämisen lisäksi pakokaasupäästöjä. Mahdollisista työkoneista muodostuvat kaasumaiset (polttoaineperäiset) päästöt lasketaan alueella toimivien työkoneiden ominaispäästöjen sekä keskimääräisten nimellistehojen ja arvioitujen työtuntien perusteella. Pakokaasupäästöt työkoneille sekä kuljetuksille lasketaan Tilastokeskuksen kertomien mukaisesti työkaluston uusimpien keskimääräisten päästöjen mukaan.

13 ILMASTO

13.1 Nykytila

Ilmastovaikutusten nykytilan kuvaus on jaettu hankealueen ja energiasektorin tarkasteluun. Hankealueen osalta on huomioitu hiilitaseet sekä nykyinen toiminta alueella. Huuhansuon hanke suuntautuu energiantuotantoon, jolloin keskeinen osa ilmastovaikutusten nykytilan selvittämistä on kotimaisen energiasektorin tila ja sen tulevaisuuden näkymät.

13.1.1 Hankealue

Valtaosa hankealueesta on metsäojitettua turvemaata, jolla on havupuuvaltaista metsätalouskäytössä olevaa metsää. Hankealueella on aukkoisuutta ja eri ikävaiheissa olevia kasvatusmetsiä. Suurin osa alueen metsästä on alle kahdeksankymmentävuotista. Huuhansuo on avosuo, joka on käytöstä poistettu turvetuotantoalue. Suoekosysteemin luontainen toiminta on päättynyt.

Yksinkertaistettuna nykytilassa hankealueella olevien talousmetsien metsäekosysteemeissä hiilidioksidia sitoutuu kasvavaan puustoon, maaperään ja karikkeeseen. Hiiltä puolestaan vapautuu puuston luonnonpoistuman, puunkorjuun sekä maaperähajotuksen seurauksena (Seppälä ym. 2022). Hankealueella olevien turvemaiden hiilivarantojen muutoksiin vaikuttaa mm. niiden käyttö, ravinteikkuus ja vedenpinnan taso (Minkkinen & Laine 1998, Ojanen & Minkkinen 2019, Minkkinen

ym. 2020). Hankealueella ei harjoiteta nykyisin muuta toimintaa, jolla olisi merkittäviä vaikutuksia ilmastoon.

13.1.2 Energiasektori

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 fossiilista polttoaineista on edellytyksenä sähköistymisestä saataviin päästöhyötyihin. (Energiateollisuus 2020)

Vuonna 2017 Suomen sähköntuotannon keskimääräinen päästökerroin oli 131 kg CO₂/MWh. Riippumatta tulevasta kehityskulusta, sen on arvioitu laskevan merkittävästi (**Taulukko 10**). Perusskenaario kuvaa nykyistä toimintaympäristöä. (Energiateollisuus 2020)

Taulukko 10. Suomen sähköntuotannon päästökertoimien kehitys (Energiateollisuus 2020).

		Perusskenaario		Vähähiilinen skenaario	
		2035	2050	2035	2050
Sähkön päästökerroin, kg CO ₂ /MWh	131	14	1	10	1

Energiasektorin vähähiilisyyttä ohjaa erityisesti kansallinen ja Euroopan unionin energia- ja ilmastopolitiikka. Merkittävimpänä EU:n laajuisena politiikan välineenä on päästöoikeuskauppa, jossa muutokset päästökattojen alenemisessa sekä päästöoikeuksien hintakehityksessä ohjaavat energiantuotantoa. Myös kansalliset ohjauskeinot, kuten kivihiilen kieltä energiakäytössä vuoteen 2029 mennessä vaikuttaa energiantuotannon kehitykseen. (Energiateollisuus 2020) Ohjauskeinojen ja kustannuspaineiden lisäksi teknologian kehitys sekä uusien palveluiden kysyntä ajaa energiasektorin etsimään uusia ratkaisuja.

13.2 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 sekä soveltuviin vertailukohtiin. Hanketta ja sen eri vaihtoehtoja tarkastellaan myös keskeisten ilmastostrategioiden, kuten kansallisen ilmasto- ja energiastrategian, näkökulmasta.

13.2.1 Vaikutusten muodostuminen

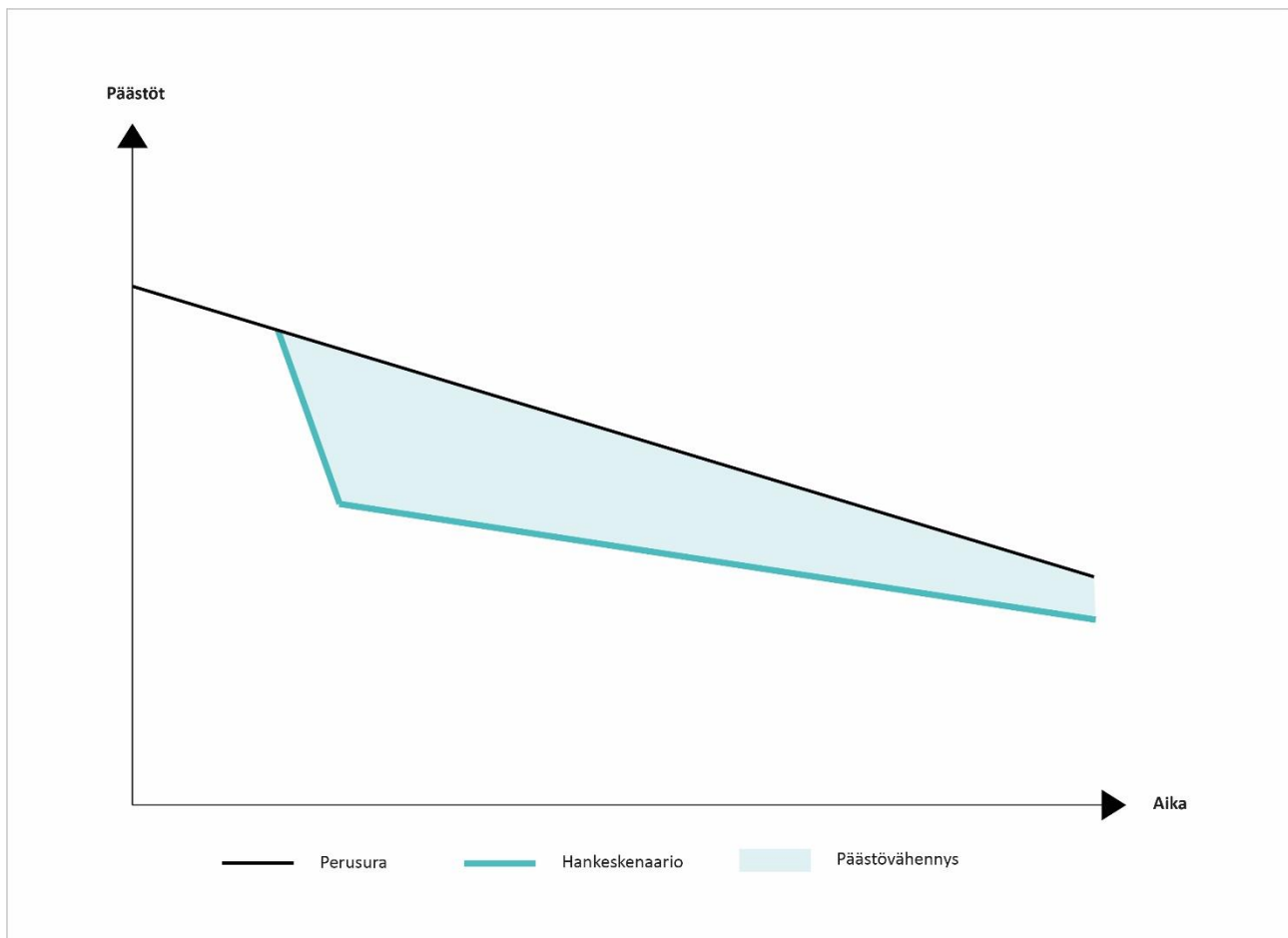
Ilmastovaikutuksia muodostuu kaikkien hankevaihtoehtojen koko elinkaaren ajalta. Hankkeen rakennusvaiheessa alueella tehdään maanrakennustöitä ja hakkuita, joilla on vaikutusta maaperän

ja kasvillisuuden hiilivarastoihin. Maanrakentamisessa tarvitaan lisäksi uusia maa-aineksia, joiden tuottaminen ja kuljettaminen aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä. Aurinkopaneelien rakentamiseen ja perustamiseen vaaditaan useita eri raaka-aineita, kuten maa-aineksia ja metalleja. Lisäksi rakennusvaiheen aikana kulutetaan energiaa erityisesti työ- ja kuljetuskalustossa.

Toiminnan aikaiset kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat pääasiassa huoltotöiden seurauksena. Huoltaminen vaatii energiaa ja osia. Toiminnan aikana muodostuu myös myönteisiä ilmastovaikutuksia, johon vaikuttaa erityisesti sähköntuotannon ilmastovaikutusten perusura.

13.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

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 (**Kuva 22**).



Kuva 22. Päästövähennyspotentiaalin havainnollistaminen (Muokattu lähteestä: Ilmastorahasto 2022).

Perusuralla tarkoitetaan päästöjen toteutumaa ilman arvioinnin kohteena olevan hankkeen toteutumista. Huuhansuon-Suurisuon hankkeessa perusura määritetään arvioimalla, kuinka hankealueen hiilitaseet 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. Hankeskenaarioissa huomioidaan myös aurinkopaneelien sekä toiminnan aikana syntyvät päästöt mm. huoltotoimenpiteistä.

Päästövähennyspotentiaalin tarkastelu rajataan selvyiden vuoksi koskemaan toiminta-aikaa. Rakentamisen kasvihuonekaasupäästöjä arvioidaan erikseen, mutta ne tullaan huomioimaan myös osana kokonaisuutta.

14 Varautuminen, sopeutuminen, ehkäiseminen

Ilmastonmuutos voi aiheuttaa aikaisempaa voimakkaampia sääilmiöitä, kuten rankkasateita, talvimyrskyjä ja kuivuusjaksoja. Ilmastonmuutoksesta aiheutuviin vaikutuksiin ja riskeihin liittyy huomattavaa epävarmuutta. Ilmastonmuutos ilmiönä pyritään ympäristövaikutusten arviointivaiheessa huomioimaan osana kutakin vaikutusten arvioinnin osa-aluetta. Eri osa-alueissa esitetyt toimet varautumisen, sopeutumisen ja ehkäisemisen osalta esitetään selostusvaiheessa yhteenvedotaulukossa osana ilmastovaikutusten arviointia toimien tunnistamiseksi. Lisäksi tarkastellaan hankkeen toimijan ilmastotyötä ennen ja jälkeen hankkeen.

15 KASVILLISUUS, ELÄIMET JA LUONNON MONIMUOTOISUUS

15.1 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)

Etelä-Karjalan valmisteilla olevaan maakuntakaavaan 2040 liittyen on tehty Etelä-Karjalan siniviherrakenne ja ekosysteemipalvelut -selvitys (FCG, 2022), joka kattaa viherrakenteen ydinalueet, viheryhteydet sekä kriittiset yhteystarpeet, sinirakenteen (vesiympäristöt) monimuotoisuuden ydinalueet, yhteydet ja kriittiset yhteystarpeet (esim. rajajoet ja kalatiet) sekä ekosysteemipalveluiden ydinalueet maa-alueilla ja vesistöissä. Hankealueelle kohdistuu tunnistettuja luonnon ydinalueita sekä ekosysteemipalvelujen tuotantoaluetta (erit. pohjavesi).

Hankealueella tai aivan sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojelun ohjelma-alueita. Alle 5 km etäisyydellä sijaitsee kaksi yksityismaiden luonnonsuojelualuetta. Hankealueesta yli viiden mutta alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kolme Natura 2000 -aluetta. Lisäksi läheisyydessä sijaitsee yksi FINIBA -alue sekä yksi MAALI-kohde. Lisäksi hiukan alle 5 km päässä kaakossa sijaitsee Koskuvinmäen luonnonsuojelualue (YM asetus 1077/2019). (Suomen ympäristökeskus, 2022a)

Hankkeen mahdolliset vaikutukset ko. suojelukohteisiin, -ohjelmiin ja -tavoitteisiin arvioidaan.

15.1.1 Aineistot

Alueen nykytilan kuvauksessa on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja Metsäkeskuksen tuottamia avoimia aineistoja. Alueen eliölajiston selvittämiseksi Suomen Lajitietokeskukselle tehtiin aineistopyyntö, jonka perusteella tarkastellaan ensisijaisesti vuodesta 1990 hankealueen ympäristössä havaittuja varsinaisesti uhanalaisia (VU, EN ja CR) ja silmälläpidettäviä (NT) eläin- ja kasvilajeja. Havainnot sisältävät asiantuntijan ja yhteisön varmistamat havainnot hankealueelta ja sen välittömästä lähiympäristöstä.

- **Luonnonvarakeskus 2021:** Puuston ikä 2021 L5 ja M5
- **Luonnonvarakeskus 2021:** Kasvupaikka 2021 L5 ja M5
- **Luonnonvarakeskus:** Suurpedot 2023, hirvi- ja sorkkaeläimet 2022
- **Metsäkeskus 2023:** erityisen tärkeät elinympäristöt
- **Metsäkeskus 2023:** Latvusmalli, Canopy height model
- **Suomen lajitietokeskus, 2023:** havaintoaineisto
- **Suomen ympäristökeskus, 2023:** suo- ja metsäkasvillisuusvyöhykkeet
- **Suomen ympäristökeskus, 2018:** maanpeite, Corine Land Cover 2018
- **Suomen ympäristökeskus, 2018:** Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018

15.1.2 Luontotyytit ja kasvillisuus

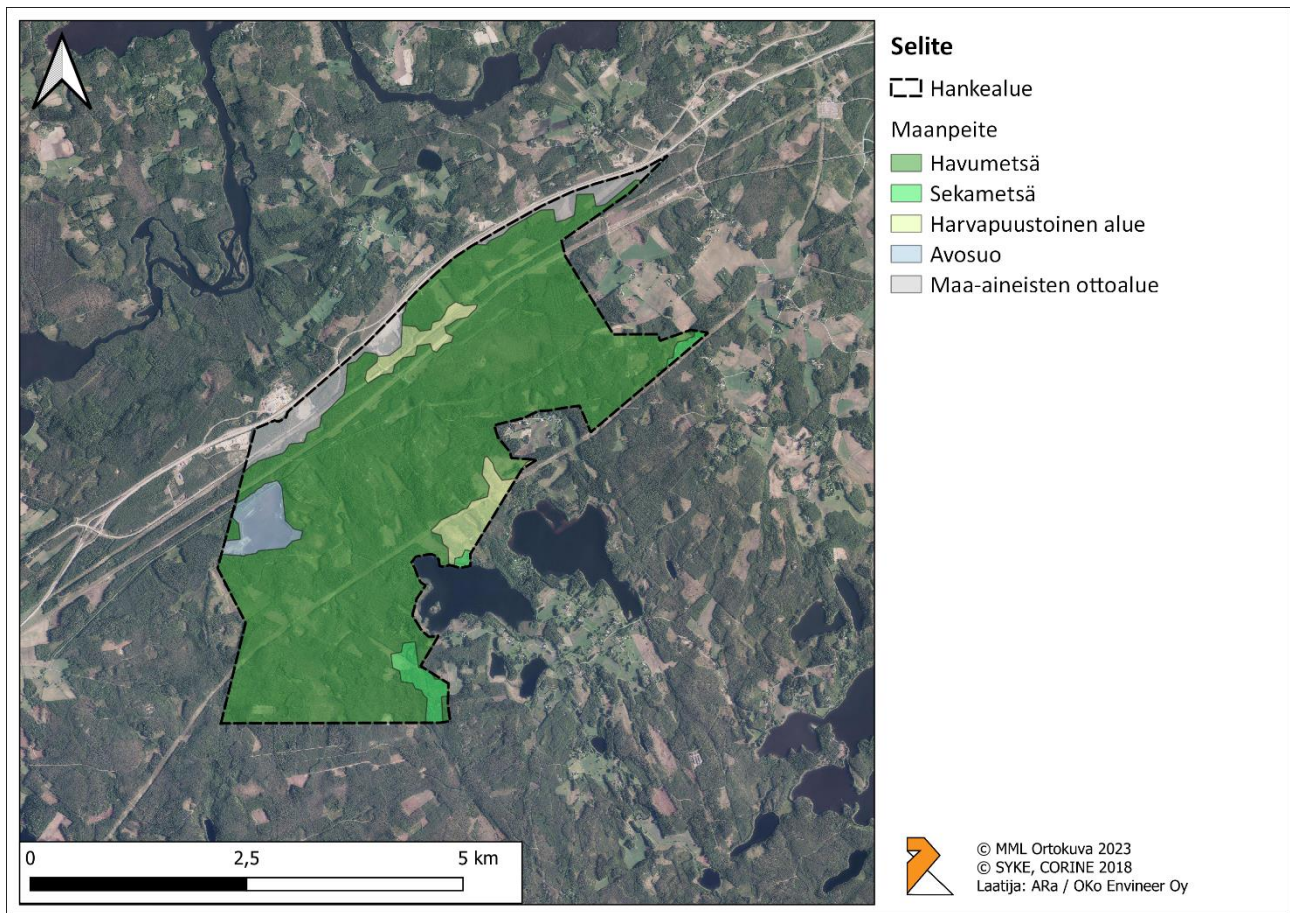
Hankealueella tehdään kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset maastokaudella 2023. Seuraavassa esitetty kasvillisuuden ja luontoarvojen kuvaus on laadittu alueelta saatavissa olevien avointen tietoaaineistojen ja ilmakuvatarkastelujen perusteella. Tiedot tarkentuvat edelleen maastoselvitysten jälkeen.

Hankealueen yleisilme on hyvin metsäinen. Alue on pääasiassa runsaspuustoista ja hyvässä kasvussa olevaa talousmetsää. Hakkuiden ja taimikoiden osuus ei ole erityisen suuri. Paikoin löytyy myös luonnontilaisempia metsäkuvioita etenkin alueen eteläosista. 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 runsaspuustoisikin turvekankaita. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Keskimmäinen ja Vilkjärvi, ja hankealueen itäreunan Suurisuolla Hakulilampi. Muiden elinympäristöjen osuus on vähäinen Huuhansuon entistä turvetuotantoaluetta lukuun ottamatta.

Metsäkasvillisuudeltaan alue kuuluu Eteläboreaaliseen Järvi-Suomi (2b) -vyöhykkeeseen, joka lounaassa reilun 20 km päässä vaihtuu Eteläboreaalinen, Lounaismaa ja Pohjanmaan rannikko (2a) -vyöhykkeeseen. Suokasvillisuudeltaan hankealue sijoittuu Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaat (2a) -vyöhykkeen eteläiseen reunaan. Noin viiden kilometrin päässä hankealueen eteläpuolella suokasvillisuus vaihtuu Etelä-Suomen kilpiketaat (1b) -vyöhykkeeseen.

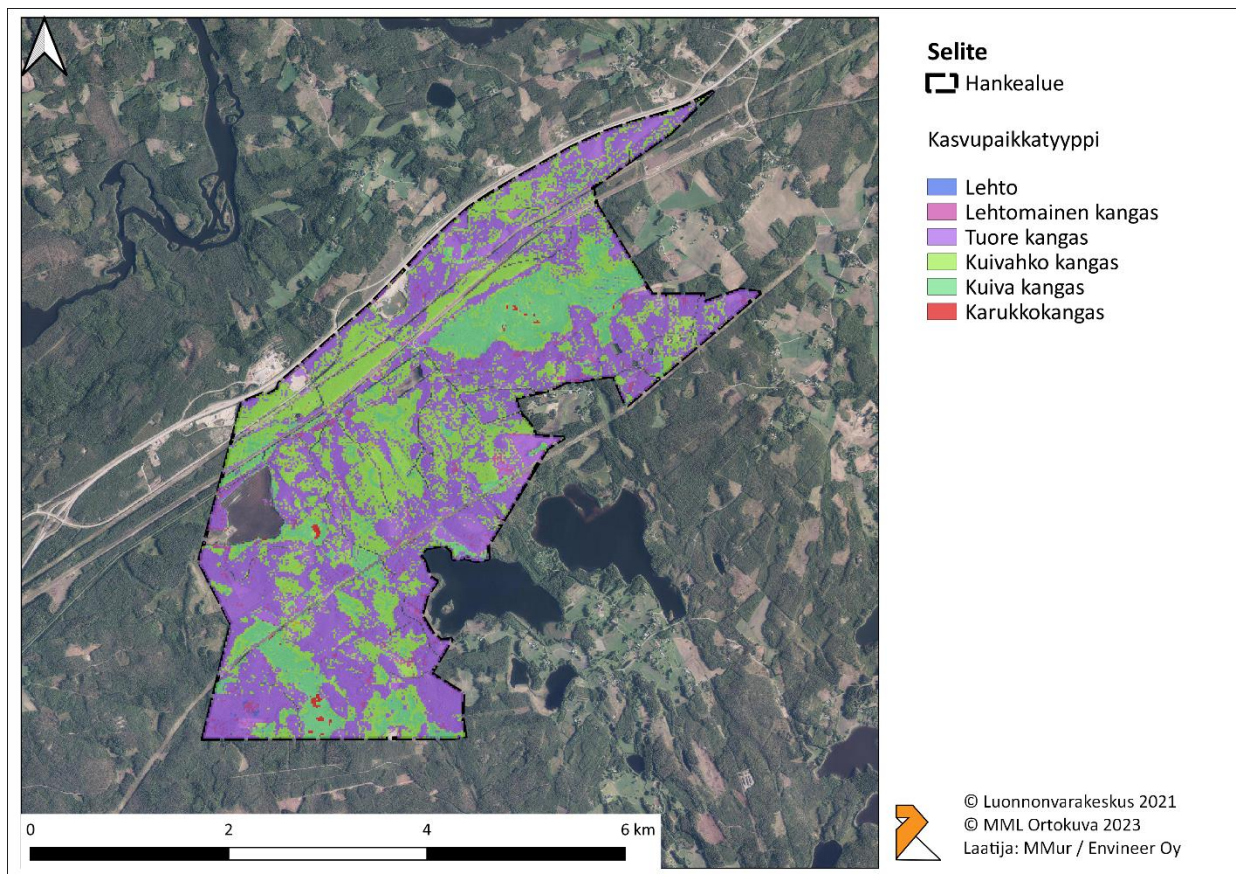
Suomen ympäristökeskuksen avoimen maanpeiteaineiston (Corine Land Cover 2018, 25 ha) perusteella valtaosa alueesta on havupuuvältaista metsää. Yksittäinen harvapuustoinen alue sijaitsee Keskimmäisen ja Vilkjärven tuntumassa. (Kuva 23).



Kuva 23. Hankealueen kasvillisuustyypit.

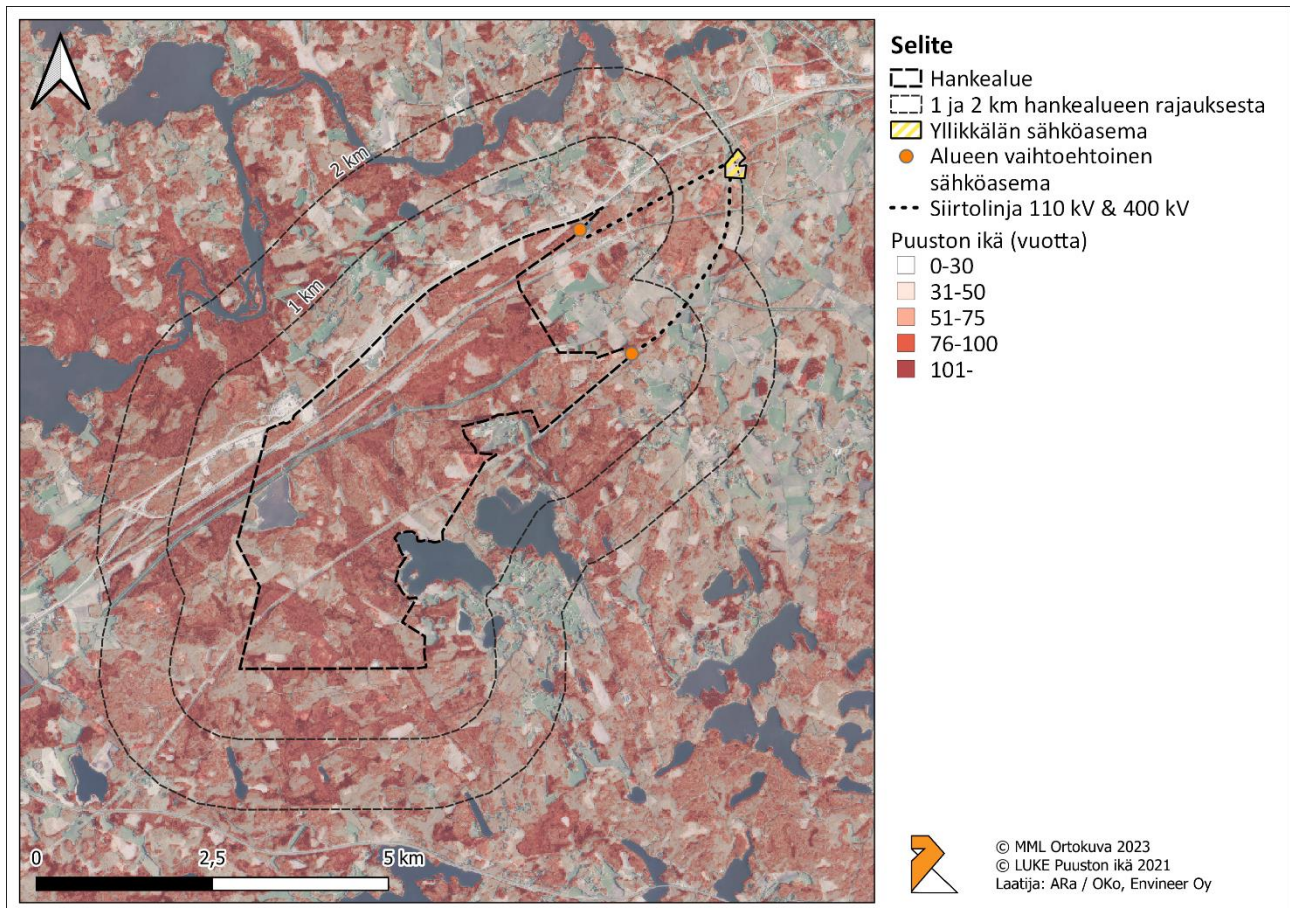
Luonnonvarakeskuksen Kasvupaikka 2021-aineiston perusteella hankealueen kasvupaikkatyyppit vaihtelevat enimmäkseen tuoreen, kuivahkon ja kuivan kankaan välillä (Kuva 24). Lehtomaista kangasta ja karukkokangasta esiintyy hankealueella hyvin pienälaisesti. Ojitetut (ojikko- ja muuttumasuot sekä turvekankaat) ja ojittamattomat korvet sekä rämeet luokitetaan aineistossa kuuteen kasvupaikkaluokkaan riippumatta maaluokasta. Aineistossa maastokartan mukaisilla soisilla alueilla kankaiden kasvupaikkatyyppinä vastaavat:

- lehdoilla -> lehtomaiset ja lettosuot
- lehtomaisilla kankailla -> ruohoiset suot
- tuoreilla kankailla -> suursaraiset ja mustikkaiset suot
- kuivahkoilla kankailla -> piensaraiset ja puolukka- ja suolaiset suot
- kuivilla kankailla -> tupasvillaiset ja isovarpuiset suot
- karukkokankailla -> rahkaiset suot



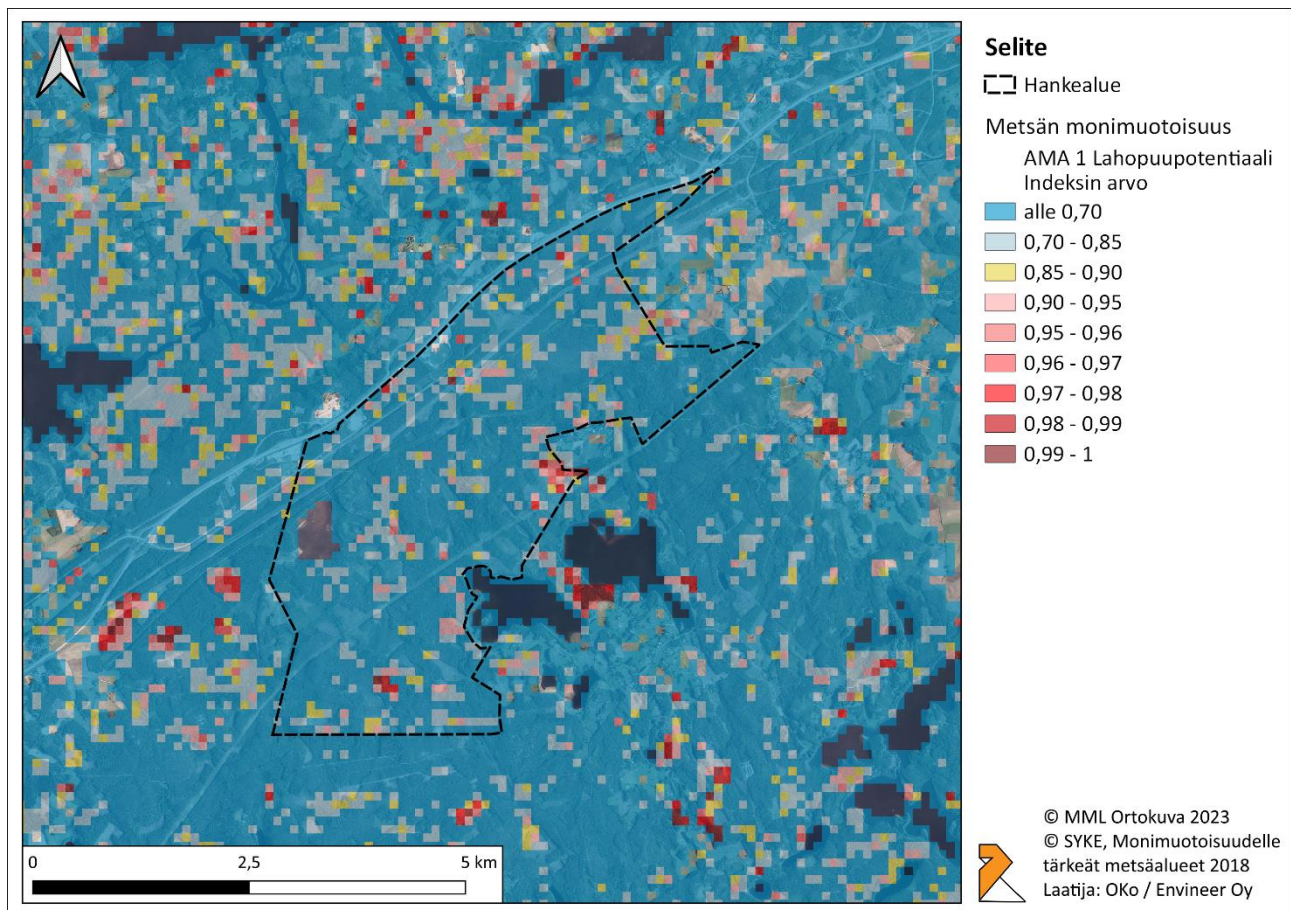
Kuva 24. Hankealueen kasvupaikkatyyppit.

Alueen metsät ovat suurelta osin metsätalouden piirissä. Hankealueella on aukkoisuutta ja eri ikävaiheissa olevia kasvatusmetsiä. Suurin osa alueen metsästä on alle kahdeksankymmentävuotista. Myös tätä vanhempaa puustoa löytyy. (**Kuva 25**).



Kuva 25. 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 alueellista versiota (AMA1 Lahopuupotentiaali). 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 26**). (Suomen ympäristökeskus, 2018)



Kuva 26. Suomen ympäristökeskuksen tuottama metsien monimuotoisuusindeksi.

Hankealueella ei ole metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Metsäkeskus, 2023).

Suomen lajitietokeskuksen aineiston mukaan hankealueella ei ole havaittu uhanalaisia, silmälläpidettäviä tai puutteellisesti tunnettuja kasvilajeja, mutta aineisto perustuu hajahavaintoihin. Lähin merkittävä lajihavainto on kangasvuokko (*Pulsatilla vernalis*, VU), joka on havaittu Sarvilahdessa noin 500 metriä hankealueen länsireunasta pohjoiseen vuonna 2020.

15.1.3 Linnusto

Pesimälinnusto

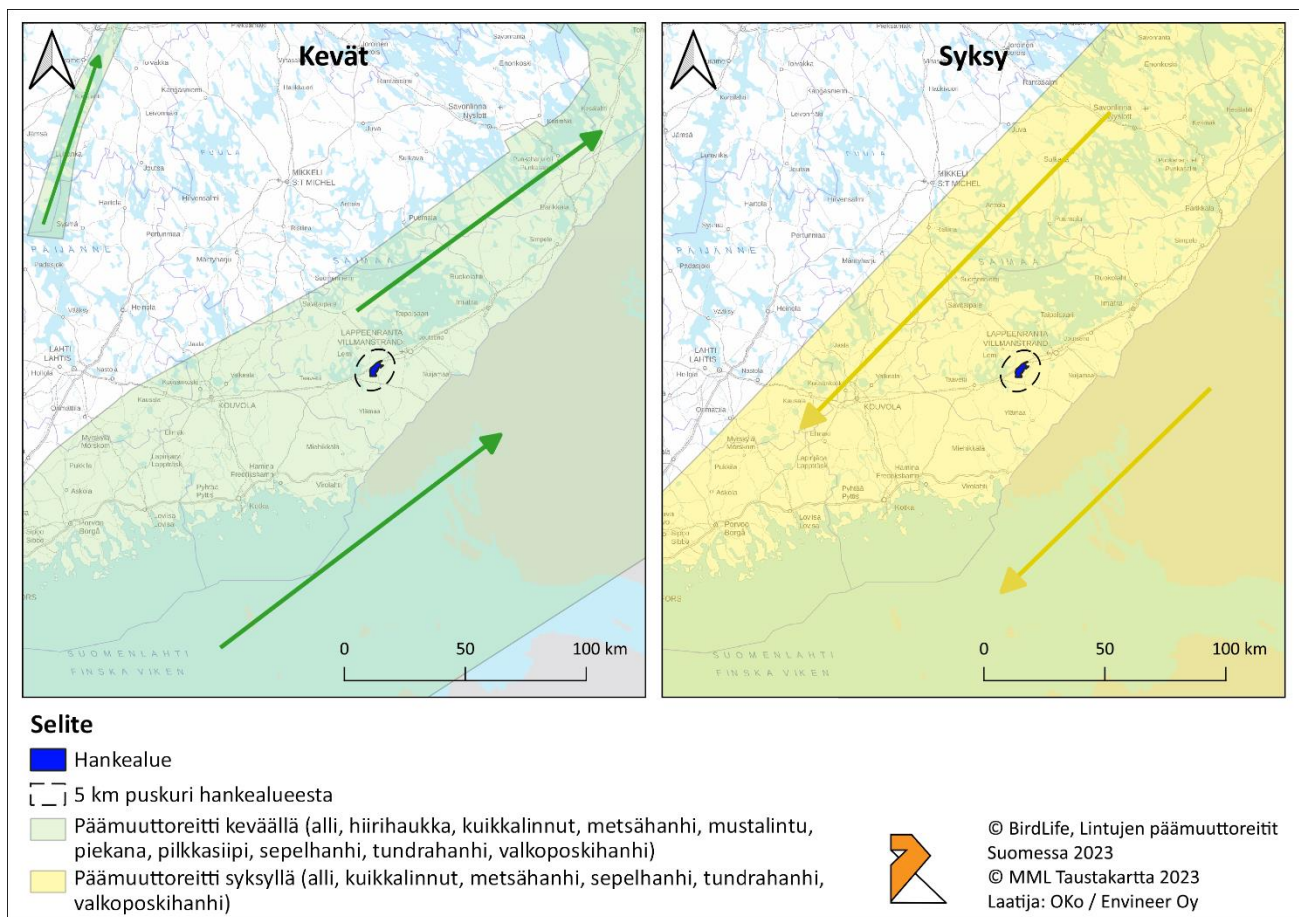
Pesivän maalinnuston perusteella Etelä-Karjala sijaitsee eläinmaantieteellisessä vyöhykejaossa Etelä-Suomen eteläboreaalisella vyöhykkeellä (Väisänen ym., 1998). Maakunnallisesti linnusto on monipuolista ja leimaa-antavaa ovat mm. suurten järvien linnusto, Salpausselän harjujen metsäiset vyöhykkeet, monipuoliset kulttuuriympäristöt ja alueen sijaitseminen tärkeällä itäisellä arktisten lintujen muuttoreitillä.

Hankealue sijaitsee Etelä-Karjalan metsäisellä alueella Salpausselän eteläpuolella. Hankealue on linnuston kannalta lähes puhtaasti metsäaluetta. Alueen metsälinnusto alueelle tyypillistä talousmetsien yleislinnustoa, mutta jonkin verran alueella myös yhtenäisten vanhempien metsien lajistoa, kuten metsoja, hömö- ja töyhtötaisia. Parhaimmissa metsäkohteissa on tavattu mm.

pikkusieppoja ja idänuunilintuja. Kuivemmillä kankailla kulorastaat ja metsäkirviset ovat tavanomaisia, mutta harvinaisemmasta lajistosta kehrääjät ja kangaskiurut viihtyvät alueella. Metsähoitotoimien seurauksena puoliavointen elinympäristöjen lintuja tavataan myös. Muiden elinympäristöjen lintujen osuus on vähäisempi, lukuun ottamatta eteläpuolisten järvien linnustoa.

Muuttolinnusto

Hankealue sijoittuu merkittävälle muuttoreitille (**Kuva 27**). 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, mustalinnut ja allit, kuikkalinnut ja kahlaajat. Lajit käyttävät Itä- ja Vienanmerta muuttokäytävänä. Suomenlahden, Laatokan ja Vienanmeren välinen maakannas on tällä muuttokäytävällä iso ja ainoa yhtenäisen rannikkolinjan katkaiseva tekijä, mikä ohjaa muuttoa siirtäen sen maan päälle. (Konttiokorpi, 2013)



Kuva 27. Lintujen päämuuttoreitit keväällä ja syksyllä.

15.1.4 Eläimistö

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on elinvoimainen laji (2019 LC). Laji on EU:n Luontodirektiivin liitteen IV(a) -laji ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain nojalla. Alueella toteutettiin viitasammakkoselvitys keväällä 2023. Selvityksessä huomioitiin Keskimmäinen, Vilkkjärvi, Huuhansuon turvetuotantoalueen laskeutusaltaat, Suurisuolla

sijaitseva Hakulilampi sekä suurimmiksi arvioidut ojat. Selvityksen tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) kuuluu Luontodirektiivin IV(a)-liitteen lajeihin. Laji on viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa arvioitu vaarantuneeksi (2019 VU). Hankealueen länsipuolelta, Repovuoren alueelta, on Suomen Lajitietokeskuksen mukaan tehty liito-oravahavainto. Lisäksi tiedoissa on havaintoja liito-oravasta hankealueen pohjoispuolelta, Kankaan pihapiiristä. Hankealueella on mahdollisesti liito-oravalle soveltuvaa varttunutta sekametsää, tosin hieman pirstaleisesti. Alueella on toteutettu liito-oravaselvitys keväällä 2023. Selvityksen tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

Lepakot

Suomessa tavattavat lepakkolajit kuuluvat luontodirektiivin liitteen IV(a) -lajeihin. Vaikka Suomen Lajitietokeskuksen aineistossa ei ole lepakohavaintoja hankealueelta tai sen läheisyydestä on alueen keskellä sijaitseva Tupavuoren luola tunnettu lepakkokohde. Alueella on mahdollista tavata useita eri lepakkolajeja. Lepakoiden esiintyminen kartoitetaan vuoden 2023 aikana.

Kirjoverkkoperhonen

Kirjoverkkoperhonen (*Euphydryas maturna*) on luontodirektiivin liitteen IV(a) -laji. Se on levinneisyydeltään kaakkoinen ja elinvoimainen (LC). Kirjoverkkoperhosesta on tehty ainakin yksi aiempi havainto Suurisuon ja junaradan väliin jäävältä kaistaleelta vuonna 2008. Hankealueella on runsaasti lajille soveltuvaa elinympäristöä. Lajin esiintyminen kartoitetaan vuoden 2023 aikana.

Suurpedot

Luonnonvarakeskus (Luke) päivittää Luonnonvaratieto-sivuston karttapalveluun ajantasaista karkeistettua tietoa viimeisen kahden kuukauden (6.4.2023 – 6.6.2023) aikana Tassu-järjestelmään kirjatuista suurpetohavainnoista (Luonnonvarakeskus, 2023). Valtaosa näistä havainnoista on jälkihavaintoja.

Karhusta on tehty tuore näköhavainto hankealueen ympäristössä ja lisäksi on raportoitu kymmenen jälkihavaintoa. Karhun kanta on vahvimmillaan Itä-Suomessa, joten on mahdollista, että hankealue on osa karhun elinpiiriä.

Tuoreiden havaintojen perusteella hankealueen seuduilla on myös yksittäisiä ilveksiä ja susia. Sudesta on tehty kuusi vahvistettua näköhavaintoa. Alueella ei kuitenkaan ole tunnistettu pysyvää reviiriä vuoden 2017 jälkeen. Ilveksestä on tehty yksi vahvistettu näköhavainto sekä kaksi jälkihavaintoa.

Muista suurpedoista ei ole tuoreita havaintoja hankealueelta tai sen lähistöltä.

Riistaeläimet ja riistatalous

Riistaeläimet kuuluvat monimuotoisuutta tukeviin luonnonarvoihin. Riistaeläinten käyttämät laidun-, ruokailu-, talvehtimis-, soidin- ja lisääntymisalueet sekä kulkureitit on tarpeen ottaa

huomioon maankäytön muutosten suunnittelussa. Riistaeläinten kulkuyhteyksien turvaaminen tukee myös monien muiden lajien liikkumista.

Hankealueella voi pienriistalajeista esiintyä levinneisyytensä perusteella esimerkiksi näätä, kettu, rusakko ja metsäjänis, sekä hirvieläimistä ainakin metsäkauris ja hirvi (Suomen Lajitietokeskus, 2023). Hirvitiheys hankealueen ympäristössä on noin 3,7 hirveä / 1000 ha (Luonnonvarakeskus, 2022). 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. Hankealueelta ja sen kaakkoispuolelta on myös ilmoitettu 5–9 villisikaa. Näitä havaintoja ei kuitenkaan ole tarkistettu, joten on mahdollista, että sama yksilö on ilmoitettu useampaan kertaan.

15.1.5 Suojelualueet ja tärkeät lintualueet

Hankealueen läheisyydessä (5 km säteellä) sijaitsevista luonnonsuojelualueista haettiin paikkatiedot Suomen ympäristökeskuksesta. Aineisto sisältää Natura-alueet (SAC, SPA ja SCI) sekä valtion omistamat ja yksityismailla sijaitsevat suojelualueet. Lisäksi BirdLifen paikkatietoaineistoista selvitettiin IBA (kansainvälisesti tärkeät lintualueet), FINIBA (Suomen tärkeät lintualueet) ja MAALI (maakunnalliset tärkeät lintualueet) -aluerajaukset.

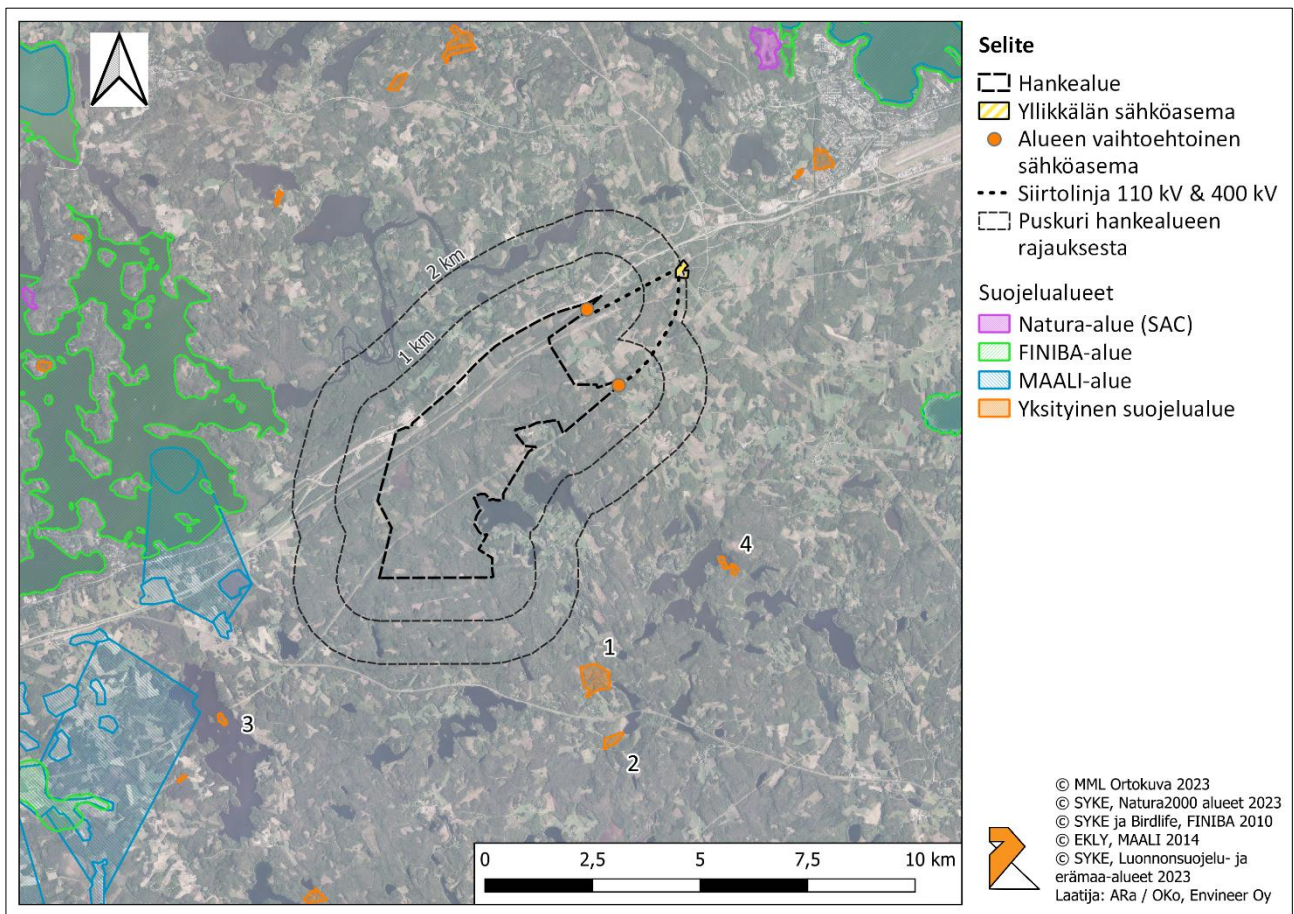
Noin 2,5 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Kivijärven-Ala-Kivijärven FINIBA-alue. Alle 5 km etäisyydellä sijaitsee kaksi yksityismailla sijaitsevaa luonnonsuojelualueutta (YSA LsL 24 §). Näistä Reko Niemelän luonnonsuojelualue on lähimpänä hankealuetta, noin 3 km etäisyydellä. Lisäksi alueella on kaksi määräaikaista rauhoitusaluetta (MRA, LsL 25 §): Urpalonjärvessä sijaitseva Myyrän rauhoitusalue (rauhoitettu 2.1.2032 asti), sekä Ollikonniemi (11.4.2036 asti). Lisäksi hiukan alle 5 km päässä kaakossa sijaitsee Koskuvinmäen luonnonsuojelualue (YM asetus 1077/2019). (Suomen ympäristökeskus, 2022a)

Kivijärven eteläpuolen lintupellot (320152) ovat laaja, useista pelloista koostuva MAALI-kohde Luumäen Kivijärven eteläpuolella. Se on hanhien, kurkien ja joutsenten suosima laaja lepäily- ja ruokailualue. Hanhien ja kurkien yöpymispaikat sijaitsevat Kivijärvellä. Itäisin osa kokonaisuudesta sijaitsee Urpalon ja Pieni-Urpalon tuntumassa.

Yksityisten suojelualueiden nimet ja tunnukset on koottu alla olevaan taulukkoon (**Taulukko 11**). Lisäksi hankealueen vaikutuspiirissä sijaitsevien luonnonsuojelualueiden sekä linnustollisesti merkittävien alueiden rajaukset on esitetty kartassa (**Kuva 28**).

Taulukko 11. Yksityismailla sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja niiden lyhin etäisyys hankealueesta.

Numero (Kuva 28)	kartalla	Tunnus	Nimi	Lyhin etäisyys, m
1		YSA253440	Reko Niemelän luonnonsuojelualue	3000
2		YSA258849	Elämäisen-Raapon luonnonsuojelualue	4500
3		MRA206679	Myyrän rauhoitusalue	4750
4		MRA235375	Ollikonniemi	4800



Kuva 28. Luonnonsuojelualueet hankealueen läheisyydessä. Alle 5 km sisällä olevat yksityismailla sijaitsevat luonnonsuojelualueet on esitetty kartassa numeroin 1–4.

Hankealueesta yli viiden mutta alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat merkittävimmät luonnonsuojelualueet ja tärkeät lintualueet ovat:

- Saimaa-Lietvesi (FINIBA-alue)
- Kaislanen-Hanhijärvi-Ritajärvi (FINIBA)
- Hepokankaan-Haimilan pellot (FINIBA)
- Lemin-Savitaipaleen lintuvedet (FINIBA)
- Kaislanen on myös Natura2000 mukainen erityinen suojelualue (SPA, FI0411003)
- Natura2000 erityiset suojelualueet Luhtalammensuo (SAC, FI0411006) sekä Suuvuori (SAC, FI0412001)

15.2 Hankealueen luontoselvitykset

15.2.1 Linnusto

Hankealueen pesimälinnustaselvitys pääasiallinen selvitysmenetelmä on linjalaskenta, jolla saadaan hyvin selville laajan ja metsäisen alueen linnuston yleispiirteet, lajien pesimäkantojen tiheys ja runsaussuhteet. Hankealueelle lasketaan 3 6 km:n pituista linjalaskentaa. Linjalaskennan tuottamaa yleistietoa linnustosta täydennetään koko pesimäkauden ajan. Alueella on suoritettu mm.

pöllökartoitus ja metsojen soidinpaiikkojen kartoitus kevättälvellä. Alueen ns. avainbiotoopeissa (lähinnä vanhan metsän kohteet) suoritetaan kartoituslaskentoja, joiden pääpaino on suojelullisesti arvokkaassa lajistossa. Laskennat pyritään toistamaan kaksi kertaa. Lisäksi alueen kesäistä yölaulajalajistoa (kehrääjä) kartoitetaan vähintään yhtenä yönä kesäkuussa.

15.2.2 Luontoselvitykset

Kasvillisuus ja luontotyytit

Hankealueelle suoritetaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys maastokaudella 2023. Ensisijaisena kohteena selvityksessä ovat rakennettavat ja muuttuvat alueet. Selvityksessä lisäksi huomioidaan luontoarvoiltaan mahdollisesti merkittävät kohteet koko hankealueella niiden turvaamiseksi. Maastotarkistuksista rajataan ennakkotarkastelun perusteella ulos kohteet, joilla selkeästi ei esiinny merkittäviä luontoarvoja (esim. hakkuuaukot, taimikot).

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä huomioidaan erityisesti seuraavat:

- uusimman luontotyyppien uhanalaisarvion mukaiset uhanalaiset luontotyytit
- uhanalaisten ja silmälläpidettävien, alueellisesti uhanalaisten, Suomen kansainvälisten vastuulajien sekä luontodirektiivin liitteen IV(b) mukaisten kasvilajien esiintymät
- muuten suojelullisesti huomionarvoisa lajisto
- luonnonsuojelulain, metsälain ja vesilain suojaamat luontotyytit
- muut huomionarvoiset luontokohteet.

Luontodirektiivin lajit

Hankealueella esiintyvistä EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) -lajistosta kartoitetaan ensisijaisesti maastossa **viitasammakon**, **liito-oravan**, **kirjoverkkoperhosen** ja **lepakoiden** esiintyminen. Alueelta selvitetään ennakkoon kullekin lajille soveltuvat elinympäristöt, jotka tarkastetaan maastokäynnein. Tarvittaessa luontodirektiivin lajeille soveltuvia elinympäristöjä ja niiden rajautumista selvitetään tarkemmin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä.

15.3 Vaikutusten arviointi

15.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Aurinkovoimalakokonaisuus käsittää Aurinkovoimala käsittää paneelikentät, invertterit, muuntamorakenteet, kaapeloinnit ja kevyen huoltotieverkoston. Rakennusvaiheessa hankealueen luontotyytit, kasvillisuus ja eläinten elinympäristöt muuttuvat kasvillisuuden poiston sekä tarvittavien maanrakennustöiden seurauksena. Paneelikentän rakentamisen myötä sen alueella sijaitsevat luontoarvot pitkälti menetetään. Rakennus- ja asennusvaiheessa syntyvä melu, pöly ja tärinä voi ulottua hankealuetta ympäröiviin elinympäristöihin ja vaikuttaa lajien elinvoimaisuuteen tai luontotyyppien edustavuuteen niissä. Hankealueen valaistus-, tuuli- ja kosteusolojen muutos voi vaikuttaa eliöstöön myös rakenteiden ulkopuolella. Kasvillisuuden poistaminen aiheuttaa metsäpeitteen pirstoutumista sekä lisää erilaisia reunavaikutuksia, jotka luonnollisesti ovat voimakkaampia metsäisissä ympäristöissä kuin luontaisesti avoimilla alueilla. Sama koskee vähäisemmässä määrin myös rakennettavia sähkönsiirtoyhteyksiä ja tielinjoja. Mikäli sähkön siirto toteutetaan maakaapelina olemassa olevien teiden viereen, tulee vaikutus pääsääntöisesti kohdistumaan jo muutoinkin reunavaikutuksen alaisena olevaan, luonnontilaltaan muuttuneeseen

ympäristöön. Ilmajohtoa rakennettaessa ulottuvat reunavaikutukset laajemmalle. Maankäytön muuttumisen lisäksi asennus- ja huoltoliikenne alueella lisääntyy ja ulottuu aiempaa laajemmalle alueelle, mikä voi aiheuttaa vähäistä häiriötä alueen eläimistölle myös luonnontilaisiksi jäävissä ympäristöissä.

Tuotantovaiheessa paneelikentät aiheuttavat elinympäristöjen pirstoutumista ja saattavat muuttaa eläinten kulkureittejä, ravinnonhankinnan edellytyksiä tai ekologisia käytäviä. Laajat paneelikentät voivat vaikuttaa alueen ylimuuttavaan linnustoon. Paneelikentät voivat ilmasta katsoen vaikuttaa vesipintaisilta alueilta ja houkutella siten sekä muuttavia että paikallisia lintuja laskeutumaan.

Paneelikentän (VE1, VE2) paikallinen pienilmasto muuttuu luonnontilaisesta (VE0) niin valo-, kosteus- kuin tuuliolosuhteidenkin osalta, kun alueella sijaitseva kasvillisuus poistetaan ja varjostavat rakenteet asennetaan. Samalla esimerkiksi sadeveden valunta maaperään muuttuu ja kasvillisuuden vettä sitova vaikutus heikkenee. Tämä voi vaikuttaa välillisesti lähialueen luontotyypeihin ja eliöstöön, ja reunavaikutus on huomioitava erityisesti uhanalaisten tai muuten huomionarvoisten lajien esiintymien osalta. Reuna-alueilla tapahtuva muutos ravintoverkossa ja sen toimintaympäristössä voi vaikuttaa monimutkaisten prosessien kautta ekosysteemin tasapainoon. Aurinkovoiman tuotannonaikaiset meluhaitat ja onnettomuusriskit arvioidaan vähäisiksi.

15.3.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Kasvillisuus ja luontotyytit

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio hankealueen kasvillisuudesta, luontotyypeistä, sekä niiden uhanalaisuudesta. Lisäksi arvioidaan aurinkovoimahankkeen aiheuttamaa riskiä ja luontotyyppien herkkyyttä maankäytön muutoksen aiheuttamille vaikutuksille. Arvioissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen toimintojen kanssa. Vaikutusarvio perustuu asiantuntija-arvioon.

Eläimistö

YVA:n selostusvaiheessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia hankealueen sekä sen lähiympäristön eläimistöön. Hanke muuttaa metsäalueita rakennetuksi ympäristöksi ja näiltä osin alueella sijaitsevat eläinten elinympäristöt menetetään pysyvästi. Todennäköisesti merkittävimmät paikalliset vaikutukset muodostuvat aurinkovoimalan paneelikentästä ja sen aiheuttamasta ekologisten yhteyksien ja elinympäristöjen menettämisestä, sekä näiden pirstaloitumisesta. Linnuston kannalta paneelikentillä voi olla vaikutuksia sekä muuttavaan että paikalliseen linnustoon, mitkä tarkastellaan erikseen. Eläimistöön kasvillisuuden ja luontotyyppien kautta kohdistuvat epäsuorat vaikutukset ovat lähtökohtaisesti vähäisiä, mutta ne huomioidaan kokonaisvaikutusta arvioitaessa. Lisäksi arvioidaan rakennusvaiheen väliaikaiset vaikutukset eläimistöön.

16 MELU JA TÄRINÄ

16.1 Nykytila

Suunniteltu hankealue sijoittuu alueelle, joka on nykyisellään pääasiassa metsätalous- ja suoaluetta. Nykytilanteessa alueen merkittävimpiä melu- ja tärinälähteitä ovat tie- ja rautatieliikenne.

16.2 Vaikutusten arviointi

16.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Melu on ääntä, joka koetaan epämiellyttävänä, häiritseväenä tai joka muulla tavoin on ihmisen terveydelle vahingollista tai muulla tavoin haitallista hyvinvoinnille tai viihtyvyydelle. Aurinkovoimala ei toiminnassa ollessaan aiheuta melua tai tärinää. 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 korkeataajuisia surinaa. . Toiminnan päättyessä melua aiheutuu aurinkovoimalan purkamisesta sekä siihen liittyvästä liikenteestä. Melun todelliseen leviämiseen vaikuttavat esimerkiksi tuulisuus, taustäänet sekä sääilmiöt.

Vaihtoehdossa VE0 aurinkovoimahanketta ei toteuteta, jolloin alueen ääniympäristössä ei tapahdu muutoksia. Vaihtoehdossa VE1 alueelle rakennetaan aurinkovoimala noin 1540 ha pinta-alalle, joka vaikuttaa alueen ääniympäristöön rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana. Vaihtoehdossa VE2 alueelle rakennetaan aurinkovoimala noin 1260 ha pinta-alalle. Pienempi pinta-ala vaikuttaa hieman vähemmän alueen ääniympäristöön.

16.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio nykytilan herkkyydestä sekä melun että tärinän osalta. Herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mm. asutus, alueen virkistyskäyttö sekä muut toiminnot hankkeen vaikutusalueella.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan mahdollisesti syntyviä melu- ja tärinävaikutuksia hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Arvioinnissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien tai suunniteltujen toimintojen kanssa. Vaikutusarvio perustuu asiantuntija-arvioon.

17 LIIKENNE

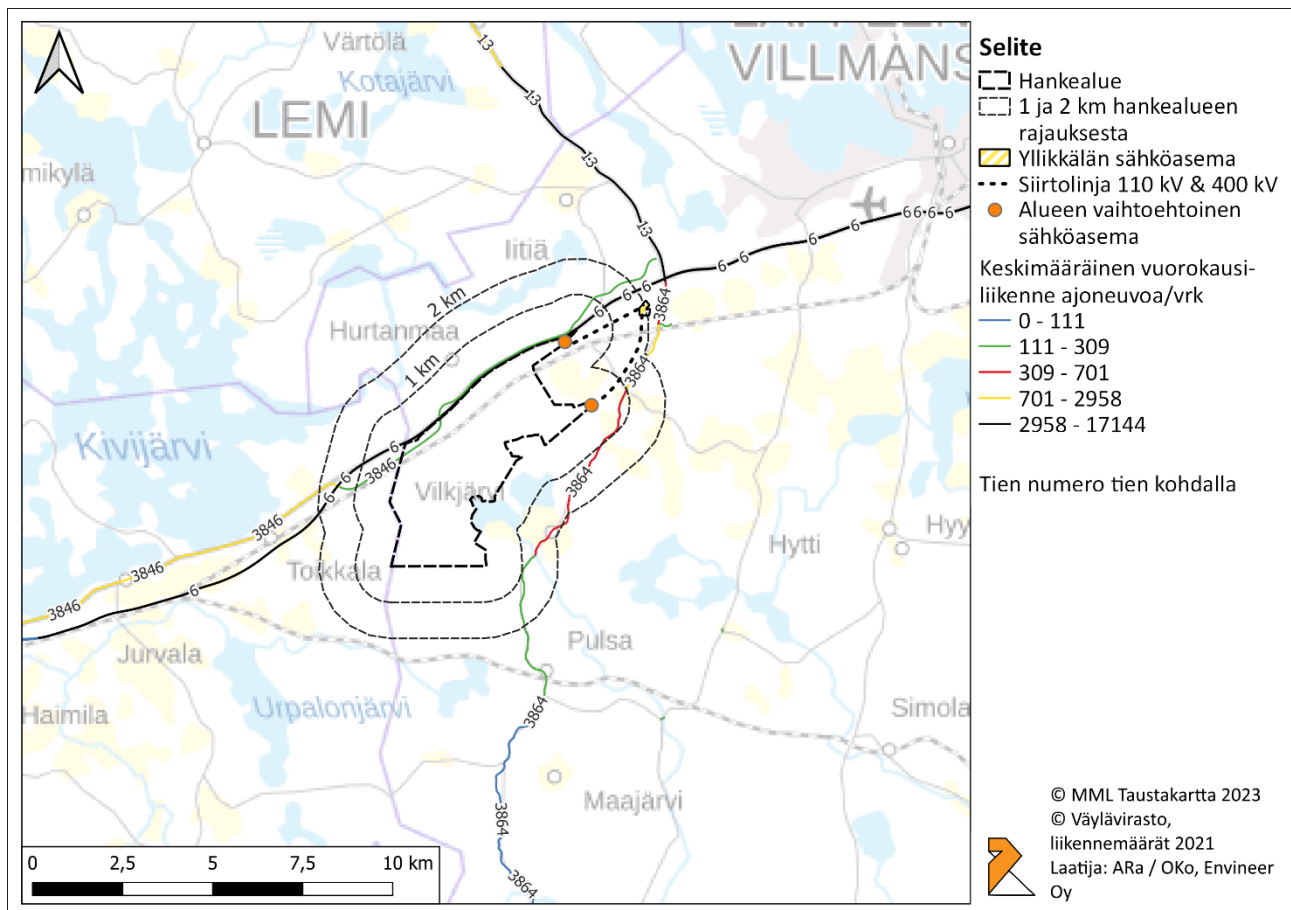
17.1 Nykytila

Tieliikenne

Tieliikenteen tarkasteluissa käytetään hyväksi väyläviraston tietoja vuodelta 2021 henkilöliikennemääristä ja raskas liikennemääristä. Merkittävin liikenneväylä alueen läheisyydessä

on hankealueen pohjoispuolella kulkeva valtatie 6. Valtatien 6 keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2021 oli 8 279 ajoneuvoa, joista 1 746 oli raskaita ajoneuvoja (Väylävirasto 2021). Valtatien vieressä kulkee Itsenäisyydentie, joka muuttuu valtatie 6 ylityksen jälkeen Vierustiekseksi (yt 3846), joka kulkee hankealueella. Itsenäisyydentien vuorokausiliikennemäärä oli 1 155 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen määrä oli 79 ajoneuvoa. Vierustien osuudella vuorokausiliikennemäärä oli 251 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen määrä oli 18 ajoneuvoa. Hankealueen eteläpuolella kulkee Ylämaantie (yt 3864), jonka vuorokausiliikennemäärä oli 724 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen määrä oli 46 ajoneuvoa. Valtatie 6 ja rautatien välissä kulkee Karjalan Kelkka Ry:n maksullinen moottorikelkkaura (8,1 km). (Kelkkareitit 2023). Hankealueella kulkee useampia pienempiä teitä, joista ei löydy liikennemääriä Väyläviraston tierekisterin tiedoista.

Pohjosentie kulkee Huuhansuon ja Suurisuon välistä ja yhdistyy Ylämaantielle. Pohjosentiellä liikenne on vähäistä. Muutamia pienempiä teitä on Myllylääntie, joka kulkee hankealueen itäpuolella. Hounintie, joka kulkee Pohjosentien ja Ylämaantien välissä. Koilliseen hankealueesta kulkee myös Toikkalantie, joka muuttuu Laakkolantiekseksi valtatie 6 ylityksen jälkeen. Itäpuolella kulkee noin 1,5 km etäisyydellä Leppikoskentie/Horsmanmäentie (yt 16283), jolla liikennemäärät ovat vähäisempiä. Hankealueen länsipuolella on Kirmatie (yt 16233), jonka liikennemäärä on 149 ajoneuvoa/vrk. Alueen eteläpuolella on Heinäjoentie (yt 5821), jonka liikennemäärä on 340 ajoneuvoa/vrk. (Väylävirasto 2021). Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärä hankealueen läheisyydessä on esitetty kuvassa (**Kuva 29**). Kuvasta (**Kuva 29**) voidaan nähdä myös siirtolinjat alueen sähköasemalle, jotka ylittävät Toikkalantien (yt 14791) sekä rautatien. Hankealueen läheisyydessä olevien, kuljetusreittien osalta tärkeimpien teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty tarkemmin taulukossa (**Taulukko 12**).



Kuva 29. Vuoden 2021 liikennemäärät hankealueen läheisyydessä.

Taulukko 12. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2021 tietojen mukaan.

		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vuorokausi)	
Tiennumero	Osuus	Ajoneuvoa	Raskaita ajoneuvoja
Yt 3846 (Itsenäisyydentie/Vierustie)	Kiurula – Askola	1 134	106
	Askola – Sarvilahti	1 155	79
	Palanutkangas – Ränninkorpi	251	18
Vt 6 (Lappeenrannantie/Kutostie)	Suurimäki – Sarvilahti	6 609	1 208
	Sarvilahti – Ränninkorpi	8 279	1 746
	Ränninkorpi – Lavola	11 917	1 817
Yt 3864 (Ylämaantie)	Värrönsuo – Väinölä	622	39
	Väinölä – Hiekkala	724	46
	Hiekkala – Jokela	632	39
Vt 13 (Mikkolantie)	Kourula – Iitiä	3 799	404
	Iitiä – Selkäharju	5 191	478

Aluetta ympäröivillä yhdysteillä on voimassa yleisnopeusrajoitus 80 km/h, poikkeuksena 30 km/h Jukkalantie, Ylämaantien (yt 3864) välissä on sekä 60 km/h että 50 km/h nopeusrajoitus Vilkkjärven kylän alueella. Toikkalantien (yt 14791) alussa on 50 km/h nopeusrajoitus. Valtatiellä 6 nopeusrajoitus on pääasiassa 100 km/h. Valtatien viereisellä tiellä (Yt 3846) nopeusrajoitus vaihtelee 50, 60 ja 80 km/h välillä.

Yhdystiet hankealueen ympäristössä ovat pääasiassa sorapäälysteisiä (sorakulutuskerros). Seututie 3864 ja 3842 alkuosa ja Yhdystiet 14791, 14790 ja 3846 ovat asfalttipäälysteisiä. Lähimmät valaistut tiealueet ovat valtatie 6 läheisyydessä sekä pieni patkka seututiellä 3864. Lähimmät kevyen liikenteen väylät sijaitsevat valtatie 6 läheisyydessä.

Hankealuetta lähin valtatie on valtatie 6 joka sijaitsee hankealueen pohjoispuolella. Etelä-Karjalan maakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu siltahanke, jossa puretaan Hyypiälän silta ja rakennetaan tilalle rumpusilta (KaS-747). Hankkeen arvioitu lopetus ajankohta on 29.9.2023.

Liikennöintireitit alueelle tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Rautatieliikenne

Hankealueen Pohjoisosassa kulkee Lounas-Koillinen suuntaisesti rautatie (Luumäki–Joutseno) hankealueen lävitse. Noin 2,2 km päässä hankealueesta Etelässä 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, Luumäki–Imatra välille parannetaan rautatieliikenteen toimintaedellytyksiä, Joutseno–Imatra välille kaksoisraideosuuden (19 km) rakentaminen, Lauritsalan ja Rasinsuon liikennepaikkojen kehittäminen, Luumäki–Imatra rataosan päälysrakenteen (n. 55 km) uusiminen ja tavara ratasuunnitelma, jossa kehitetään myös meluntorjuntaa. (Väylävirasto 2023)

Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Lappeenrannan lentoasema. Lappeenrannan lentoasemalta on noin 7 km matka hankealueelle. Mahdolliset lentokenttien tai lentoreittien muutokset päivitetään selostusvaiheessa (Fintraffic 2023). Aurinkopaneeleista auringon valo saattaa heijastua lentokoneen ohjaamoon, mutta vaikutus on lyhytaikainen. Vaikutus vastaa vedenpinnan heijastusta. Tarkempi arviointi aurinkovoimalan vaikutuksesta lentoliikenteeseen pyydetään selostusvaiheessa Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä (Ely-Keskus 2023).

17.2 Vaikutusten arviointi

17.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat aurinkovoimalan pääliikennereiteille ja lähiteille. Merkittävin vaikutus liikenteeseen aiheutuu hankkeen rakentamisen aikana. Rakentamisen aikana kuljetuksia syntyy tarvittavien materiaalien sekä varsinaisten aurinkovoimalakomponenttien kuljettamisesta hankealueelle. Vaikutuksien laajuus on riippuvainen valitun reitin nykyisestä liikennemäärästä ja liikennemäärän suhteellisesta kasvusta sekä tien sietokyvystä liikennemäärien kasvun suhteen.

Aurinkovoimalahankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu huoltokäynneistä, jotka ovat vähäisiä. Huoltoja varten tulee aurinkopaneelientälle tehdä huoltotien, jota voi hyödyntää rakentamisen, huoltojen sekä pelastustilanteiden aikana.

Ylikkälän sähköasemalle vedettävien siirtolinjojen tulee ylittää tai alittaa Toikkalantie (yt 14791) ja rautatie. Tarkastellaan teiden ylitysten ja alitusten mahdollisuuksia ja niiden vaikutuksia.

Aurinkovoimalat voivat aiheuttaa lentoliikenteelle valon heijastuksia. Lähin lentokenttä on noin 7 kilometrin päässä, joten mahdolliset häikäisyvaikutukset selvitetään. Asia varmistetaan Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä.

17.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset liikennevaikutukset arvioidaan oletettavissa olevien huoltokäyntien määrän perusteella. Nykyiset liikennemäärät sekä muut tiedot tieverkon nykytilasta selvitetään Väyläviraston Tierekisteristä. Liikennevaikutuksia arvioidaan nykyisen liikennemäärän ja liikennemäärän lisääntymisen arvion perusteella. Raskas liikenne huomioidaan erikseen arvioinnissa. Liikennemäärien sekä -tyypin (kevyt- ja raskasliikenne) perusteella arvioidaan aurinkovoimahankkeen vaikutuksia liikenteen turvallisuuteen ja toimivuuteen. Tarvittaessa tarkastellaan maanteiden liittymien toimivuutta.

Arvioidaan kuljetusreittien parantamisen tarvetta. Aurinkovoimalan sekä asennuskentän rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen arvioidaan aurinkopaneelien määrän perusteella. Paneelien välille ja ympäristöön tehdään huoltotie, jota hyödynnetään rakentamisen aikana ja myöhemmin huolloissa. Arvioidaan huoltotien tekemisestä aiheutuvat liikennevaikutukset.

Teiden parantamiseen ja hankealueella mahdollisen uuden tieverkon rakentamiseen vaadittavien kuljetusten määrä arvioidaan teiden pituuksien perusteella. Arvioidaan mahdolliset kuljetusreitit sekä aurinkovoimalan osien varastointipaikat.

Arvioidaan siirtojohtojen ja muiden kaapeleiden vaikutukset. Selvitetään siirtojohtojen ylitysten tai alitusten mahdollisuudet ja niiden vaikutukset. Kaapeleiden ja johtojen asentamisessa noudatetaan lakia liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) sekä rakentaessa noudatetaan Väyläviraston ”Sähkö ja telejohdot ja maantiet” -ohjetta ja Liikenneviraston (12.10.2018) antamaa määräystä koskien johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle.

Lentoliikenteeseen aiheutuvia mahdollisia turvallisuusvaikutuksia tarkastellaan arvioimalla aurinkovoimalan sijaintia ja etäisyyttä suhteessa lentoasemiin ja -paikkoihin. Liikenne- ja viestintäviraston (Traficom) ohjeistusta sekä tietoja lentoasemakohtaisista lentoesterajoitusalueista käytetään lentoliikenteen mahdollisten turvallisuusvaikutuksien arviointiin. Liikennevaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

18 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

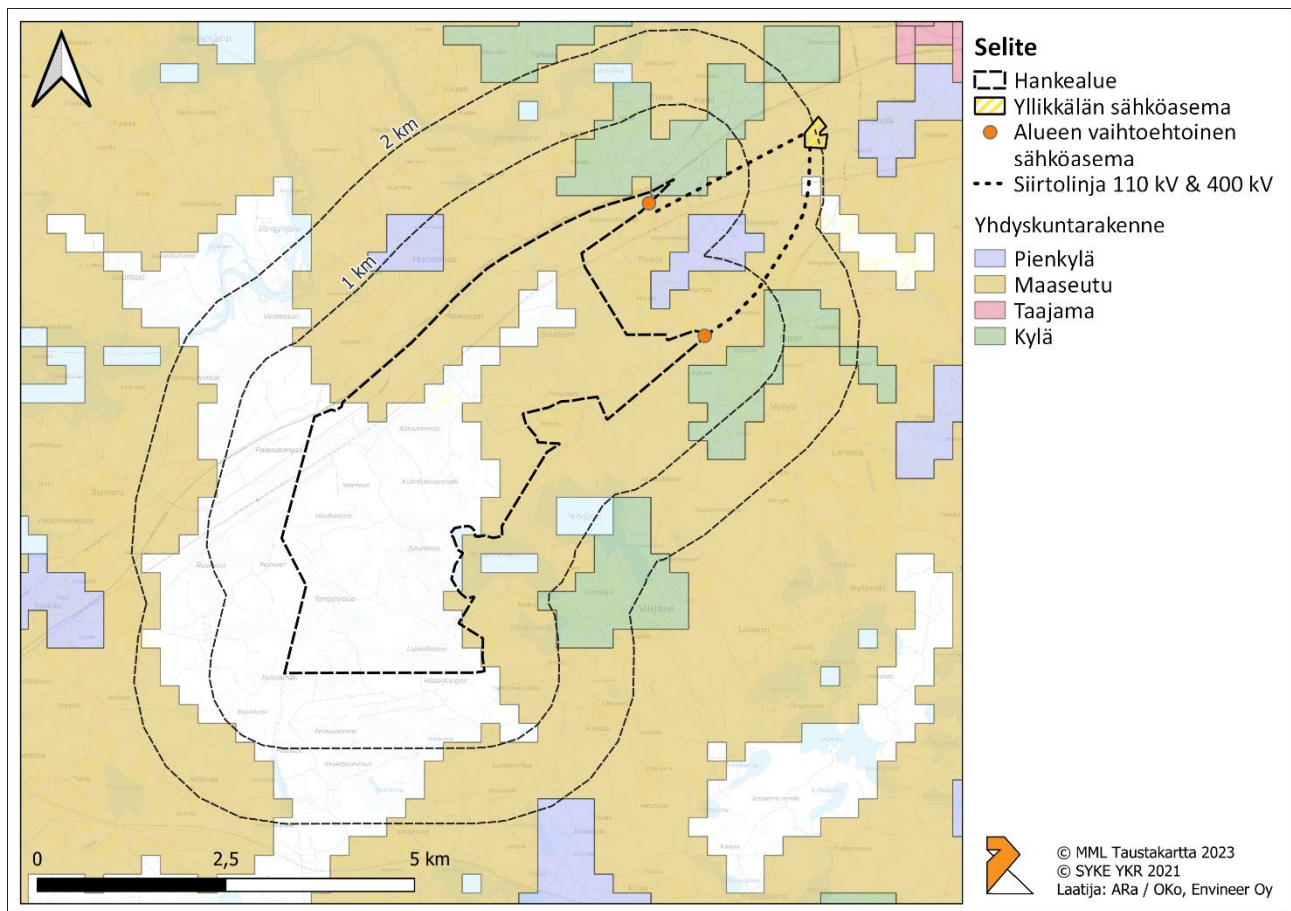
18.1 Nykytila

Alueen nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa hankealueesta ja sen läheisyydestä. Lisäksi nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia aineistoja:

- **Lappeenrannan kaupunki, 2022.** Kaavoitusohjelma 2023–2025, yleiskaavakohteet.
- **Etelä-Karjalan liitto, 2011, 2015.** Hankealueella voimassa olevat maakuntakaavat ja niiden tausta-aineistot.
- **Etelä-Karjalan liitto, 2021-2023.** Maakuntakaava 2040 tausta-aineistot.
- **Lappeenrannan kaupunki, 1992.** Myllylä-Sipari-Vilkjärvi yleiskaava.
- **Luumäen kunta, 2014.** Kunnan itäosan osayleiskaava.
- **Lappeenrannan kaupunki, 2021.** Varis- Lavolan ranta-asemakaava.
- **Lappeenrannan kaupunki, 2021.** Varis- Lavolan ranta-asemakaavan muutos.
- **Lappeenrannan kaupunki, 2021.** Selkäharjun asemakaava.
- **Lappeenrannan kaupunki, 2004.** Venksan Männikön ranta-asemakaava.
- **Lappeenrannan kaupunki, 2002.** Pien-Haikalan ranta-asemakaava.

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/>).

18.1.1 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

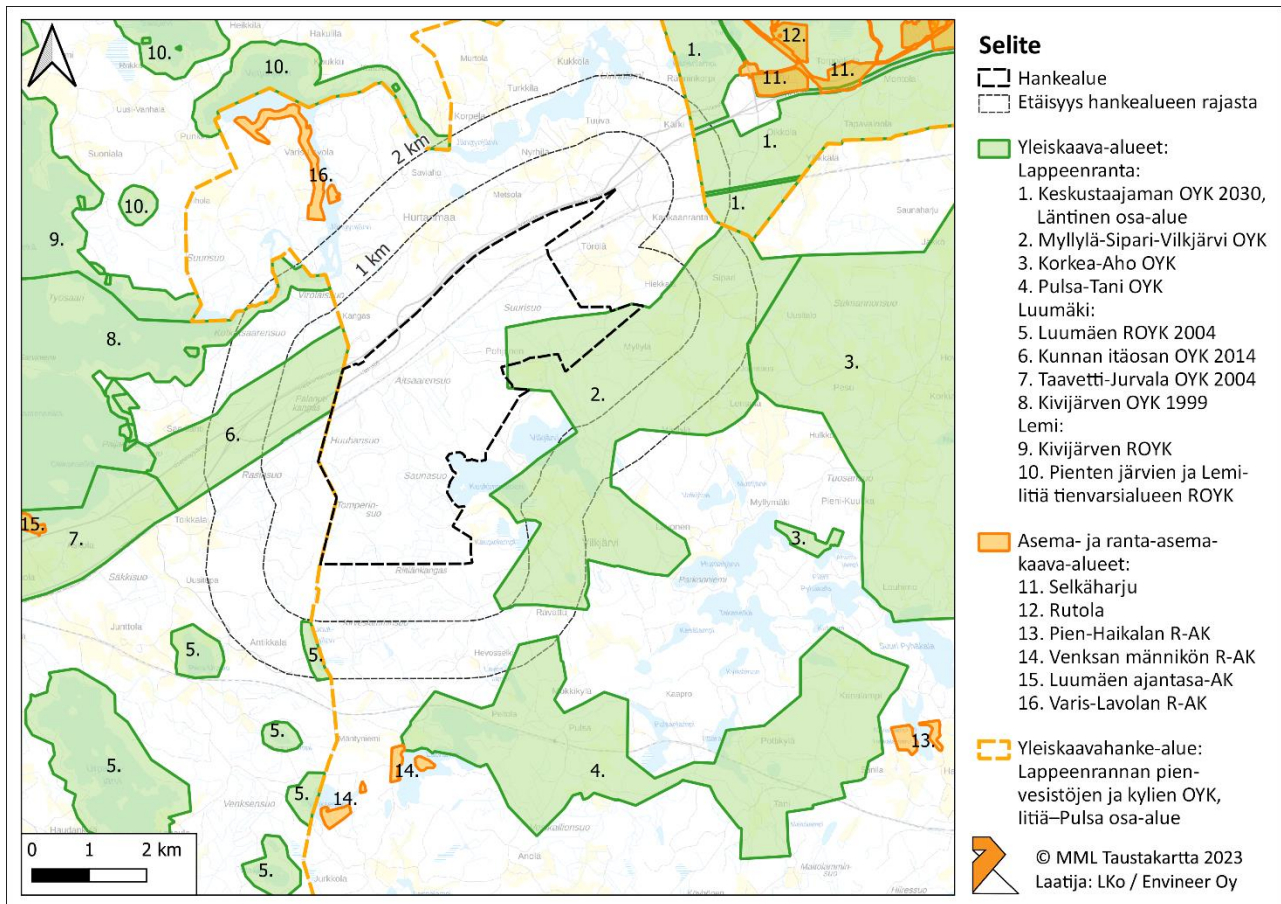


Kuva 30. Alueen yhdyskuntarakenne Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineiston (YKR 2021) perusteella.

Hankealue sijaitsee Huuhansuon ja Suurisuon alueella n. 13 kilometrin päässä Lappeenrannan keskustasta lounaaseen. Pohjoisessa hankealue rajautuu Kuutostiehen (valtatie 6). Hankealueen koko noin 1540 ha. Alue on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Alueen kaakkoispuolella alue rajautuu kahteen järveen, Vilkkjärveen ja Keskimmäiseen. Pohjois- ja luoteispuolella aluetta sijaitsevat Karjalan rata ja valtatie 6. Lähimmät asutus- ja loma-asutuskeskittymät ovat Pohjonen ja Vilkkjärvi Suurisuon eteläpuolella, Myllylä ja Törölä koillispuolella sekä Hurttanmaa ja Nyrhilä valtatien pohjoispuolella (**Kuva 30**). Hankealueella on kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus.

18.1.2 Kaavoitus

Hankealueen ja sen lähiympäristön kaavatilanne on esitetty kuvassa (**Kuva 31**).



Kuva 31. Kaavatilanne hankealueella ja sen läheisyydessä.

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 kestävä kehitys. 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.
- Tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.
- Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.
- 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 riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.



Maakuntakaavoitus

Etelä-Karjalassa ovat voimassa ympäristöministeriön 21.12.2011 vahvistama Etelä-Karjalan maakuntakaava ja 19.10.2015 vahvistettu Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava. Etelä-Karjalan 2. vaihemaakuntakaava, jätevedenpuhdistamo Lappeenranta, on saamassa lainvoiman. Korkein hallinto-oikeus (KHO) on 31.5.2023 antamallaan päätöksellä hylännyt valituslupahakemukset koskien Etelä-Karjalan 2. vaihemaakuntakaavaa, eikä KHO siten ota valituksia käsittelyyn. KHO:n päätöksen myötä 2. vaihemaakuntakaavan prosessi on saatu päätökseen ja kaava tulee lainvoimaiseksi sellaisenaan. **(Kuva 32, Kuva 33)**

Vaikka Etelä-Karjalan maakuntakaava (2011) on voimassa oleva maakuntakaava, osia siitä on kumottu tai kumoutunut vuosien saatossa. Etelä-Karjalaan kuulunut Suomenniemen kunta liitettiin osaksi Mikkelin kaupunkia 1.1.2013, samalla alue siirtyi hallinnollisesti osaksi 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. Ajantasainen kaavatilanne on nähtävissä Etelä-Karjalan maakuntakaavojen epävirallisessa yhdistelmässä.

Etelä-Karjalan maakuntakaava 2040 on valmistelussa ja kaavaluonnoksen suunnittelutyö on valmisteluvaiheessa. Tavoitteena on edetä maakuntakaavan 2040 hyväksymiskäsittelyyn vuoteen 2025 mennessä. Etelä-Karjalan maakuntahallitus päätti kokouksessaan 24.4.2019 maakuntakaavan päivitystyön aloittamisesta. Kaavasta käytetään nimitystä Etelä-Karjalan maakuntakaava 2040. Kaava tarkastelee maakunnan kehitystä vuoteen 2040 asti. Kaavassa käsitellään koko maakunnan tai useamman kunnan yhteiset, laajat maankäytön linjaukset sovittaen yhteen eri maankäytön tarpeet. Kaava on kokonaismaakuntakaava. Maakuntaliiton tavoite on, että kaavaluonnos olisi nähtävillä vuoden 2023 aikana.

Etelä-Karjalan maakuntakaavat:

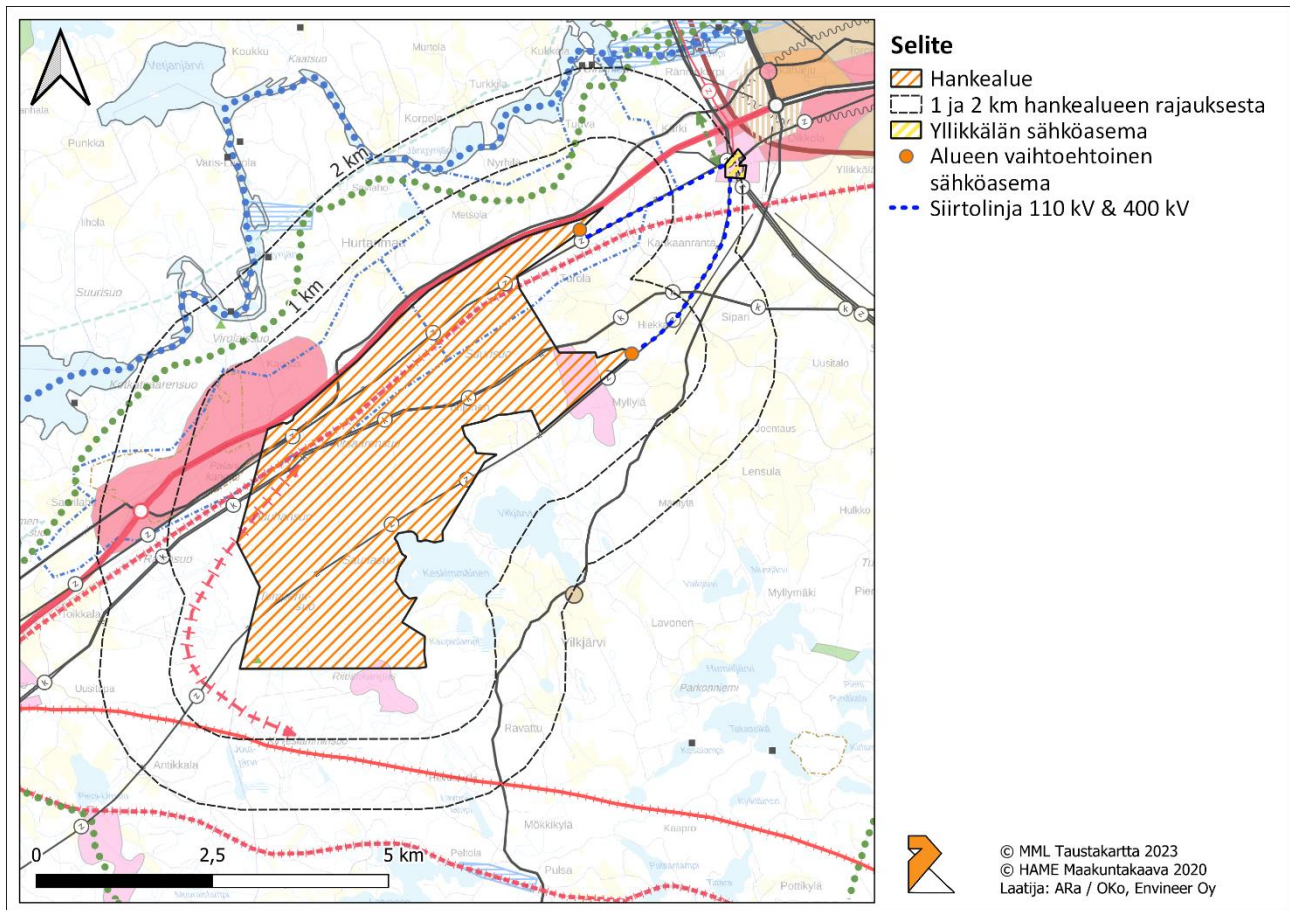
- Lainvoimainen ympäristöministeriön 21.12.2011 vahvistama Etelä-Karjalan maakuntakaava.
- Lainvoimainen 19.10.2015 vahvistettu Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava, jonka teemoina ovat kauppa, matkailu, elinkeinot ja liikenne.
- Maakuntavaltuusto on 13.12.2021 hyväksynyt Etelä-Karjalan 2. vaihemaakuntakaavan, jätevedenpuhdistamo Lappeenranta. Korkein hallinto-oikeus (KHO) on 31.5.2023 antamallaan päätöksellä hylännyt valituslupahakemukset koskien 2. vaihemaakuntakaavaa, eikä KHO siten ota valituksia käsittelyyn. KHO:n päätöksen myötä 2. vaihemaakuntakaavan prosessi on saatu päätökseen ja kaava tulee lainvoimaiseksi sellaisenaan.
- Etelä-Karjalan maakuntakaava 2040 on valmistelussa, kaavan tavoitteena edetä hyväksymiskäsittelyyn vuoteen 2025 mennessä. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 3.6-2.7.2021.



Kuva 32. Ote Etelä-Karjalan maakuntakaava 2040 aluerajauksesta, Etelä-Karjalan maakunta kuvassa vihreällä. (Etelä-Karjalan liitto, 2022)

Etelä-Karjalan maakuntakaavan yhdistelmäkartassa (Kuva 33) hankealue sijoittuu Lappeenrannan ja Kouvolan välisen valtatie 6 varrelle. Hankealue sijaitsee osittain Palanutkankaan ja Kären pohjavesialueella (luokka 2), joka sijaitsee hankealueen pohjoisosissa. Hankealueen pohjoisia osia sijoittuu maakuntakaavassa merkittävästi parannettavan tieyhteyden (valtatie 6) ja merkittävästi parannettavan päärata yhteyden väliin. Hankealueen läpi on maakuntakaavassa osoitettu pääsähkolinja ja pääkaasulinja merkinnät.

Etelä-Karjalan maakuntakaavojen yhdistelmäkartan kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty seuraavassa taulukossa (**Taulukko 13**).



Kuva 33. Ote Etelä-Karjalan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta, Etelä-Karjalan liitto (2011). Hankealue on esitetty kuvassa oranssilla rasterilla.

Taulukko 13. Ote maakuntakaavan kaavamerkinnöistä, Etelä-Karjalan liitto (2011)

KAAVAMERKINTÄ	SELITE
	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.
	Pääsähkölinja Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n ja 110 kV:n voimalinjat. Linja-alueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	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.
	Virkistyskeskittämiskohde Merkinnällä osoitetaan virkistyskeskittämisen ja retkeilyn kannalta maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät sekä verkostojen osana toimivat kohteet. Ne voivat sisältää virkistyskäyttöä palvelevia rakennuksia, laitteita 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.
	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.
	Tuotantotoiminnan ja palveluiden alue Merkinnällä osoitetaan merkittäviä ympäristöhäiriöttömiä tuotantotoiminta- ja palvelualueita.
	Päärata, merkittävästi kehitettävä
	Raideliikenteen yhteystarve Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on säilytettävä mahdollisuus ratayhteyden suunnitteluun ja toteutukseen.
	Merkittävästi parannettava tie (vt)
	Kyläalue Merkinnällä osoitetaan muu kehittyvä kyläalue , jonka kehittämisen painopiste on elinvoimainen maaseutuasuminen. Vähimmäistavoitteena on palveluiden säilyminen. Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa rakentaminen ja muu maankäyttö on sopeutettava ympäristöönsä niin, että arvokkaat maiseman ja ympäristön ominaispiirteet säilyvät ja luonto- ja kulttuuriperintöarvojen säilyminen turvataan. Asumisen ohella suunnittelussa on tuettava alueen luonteeseen soveltuvan elinkeinotoiminnan sijoittumista sekä parannettava kylän elinvoimaisuuden edellytyksiä, varmistettava kylien liikenneyhteydet päätieverkkoon ja selvítettävä yhteisen vesihuollon sekä uusiutuvan energian käyttö ja toteuttamismahdollisuudet.

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 merkittäville tulvariskialueilla.

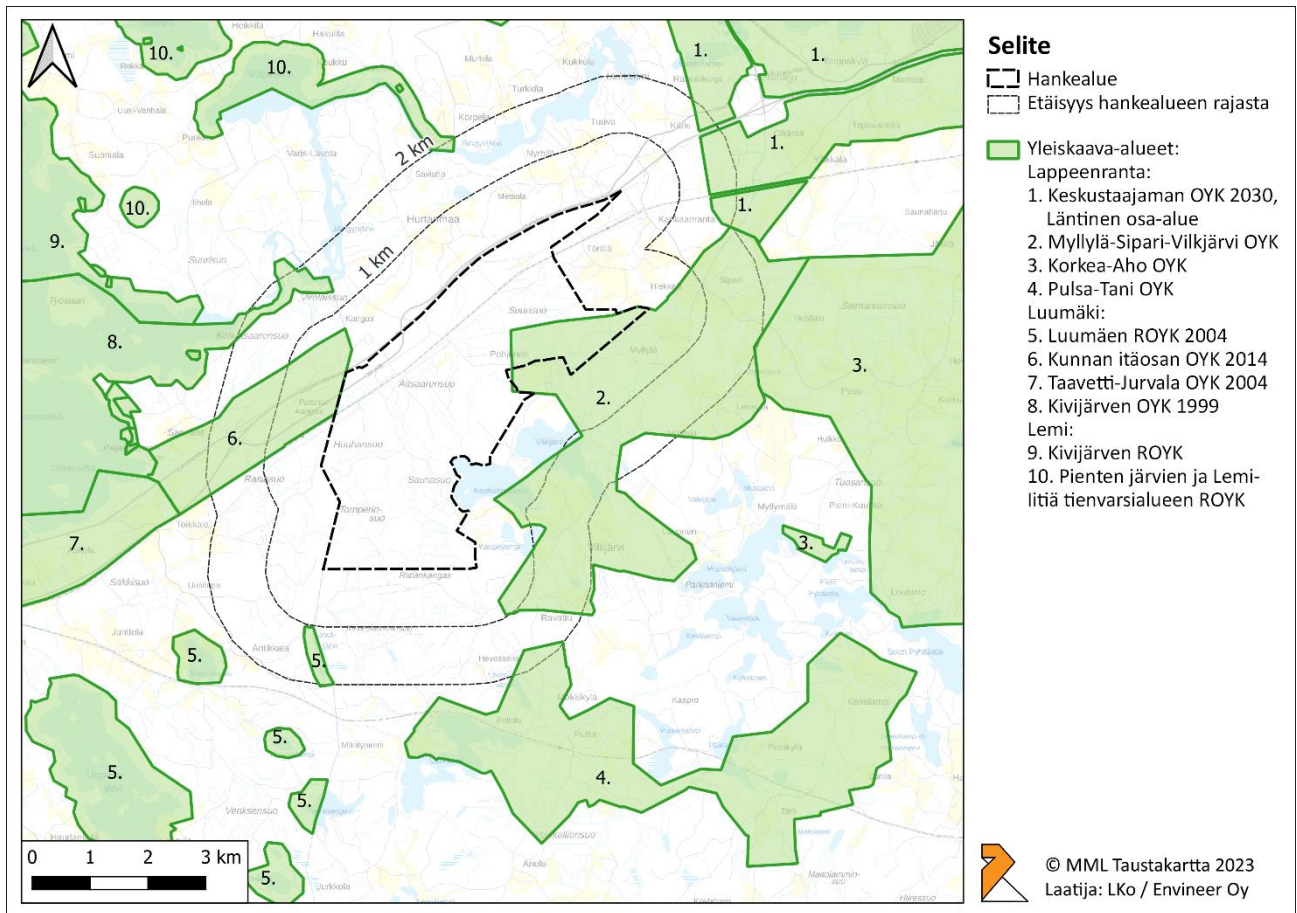
Liikennejärjestelmä

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon lähiympäristöön aiheutuva melu ja päästöt sekä tärinä. Liikenneväylien suunnittelussa tulee ottaa myös huomioon seudulliset ulkoilu-, virkistys- ja viiheryhteystarpeet, luonnonsuojelu, kulttuuriympäristö, pohjavesien suojelu sekä lajiston liikkuminen.

Melu

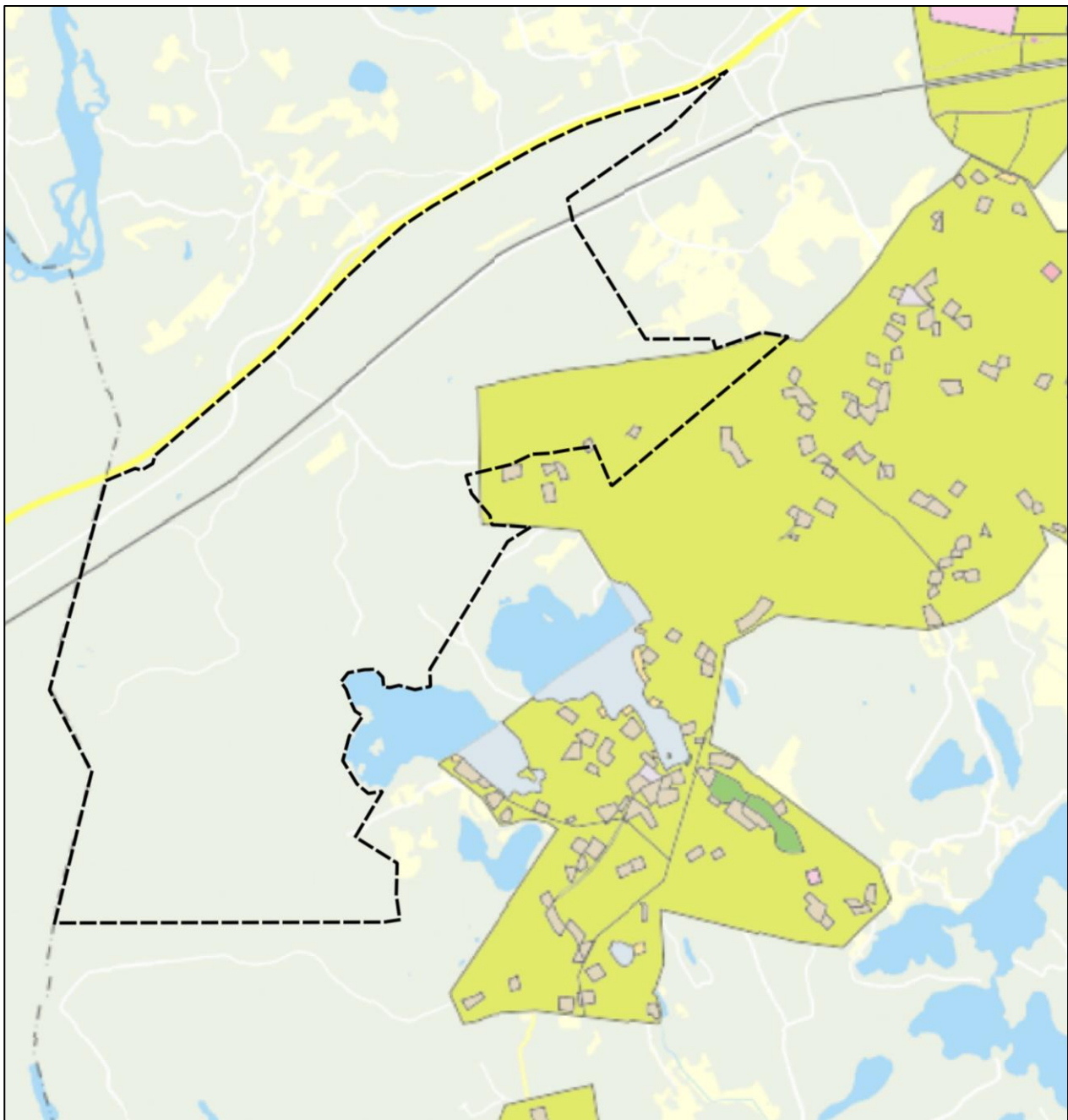
Liikenneväylien, lentokenttien, teollisuusalueiden, ampuma-alueiden ja muiden melua tuottavien toimintojen melualueet tulee ottaa huomioon ja ne tulee selvittää, kun ympäröiviä alueita kaavoitetaan. Yksityiskohtaisessa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon se, ettei melulle herkkää maankäyttöä, kuten asutusta, kouluja ja terveydenhoitoa osoiteta ilman riittävää meluntorjuntaa alueille, joissa alueen melutaso ylittää valtioneuvoston melutason ohjearvot (Valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta 2006).

Yleiskaavoitus



Kuva 34. Yleiskaavoitus hankealueen ympäristössä.

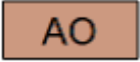
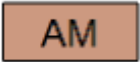
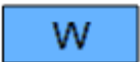
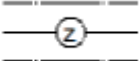
Hankealueella ei ole voimassa koko tarkastelualueen kattavaa yleiskaavaa. Tarkastelualueen koillisosassa on voimassa 1992 hyväksytty yleiskaava "Myllylä-Sipari-Vilkjärvi" (kaavatunnus 405-Y12, ei oikeusvaikutteinen) (**Kuva 34**). Hankealueen koillisosan välittömään yhteyteen on osoitettu yleiskaavassa maa- ja metsätalousalueita (M) (**Kuva 35**). Kaavamerkinnot ja -määräykset on esitetty seuraavassa taulukossa (**Taulukko 14**).



Kuva 35. Yleiskaavoitus hankealueen läheisyydessä, ote ajantasayleiskaavakartasta (Lappeenrannan karttapalvelu, 05/2023).

Taulukko 14. Ote maakuntakaavan kaavamerkinnöistä, Lappeenrannan kaupunki (2011)

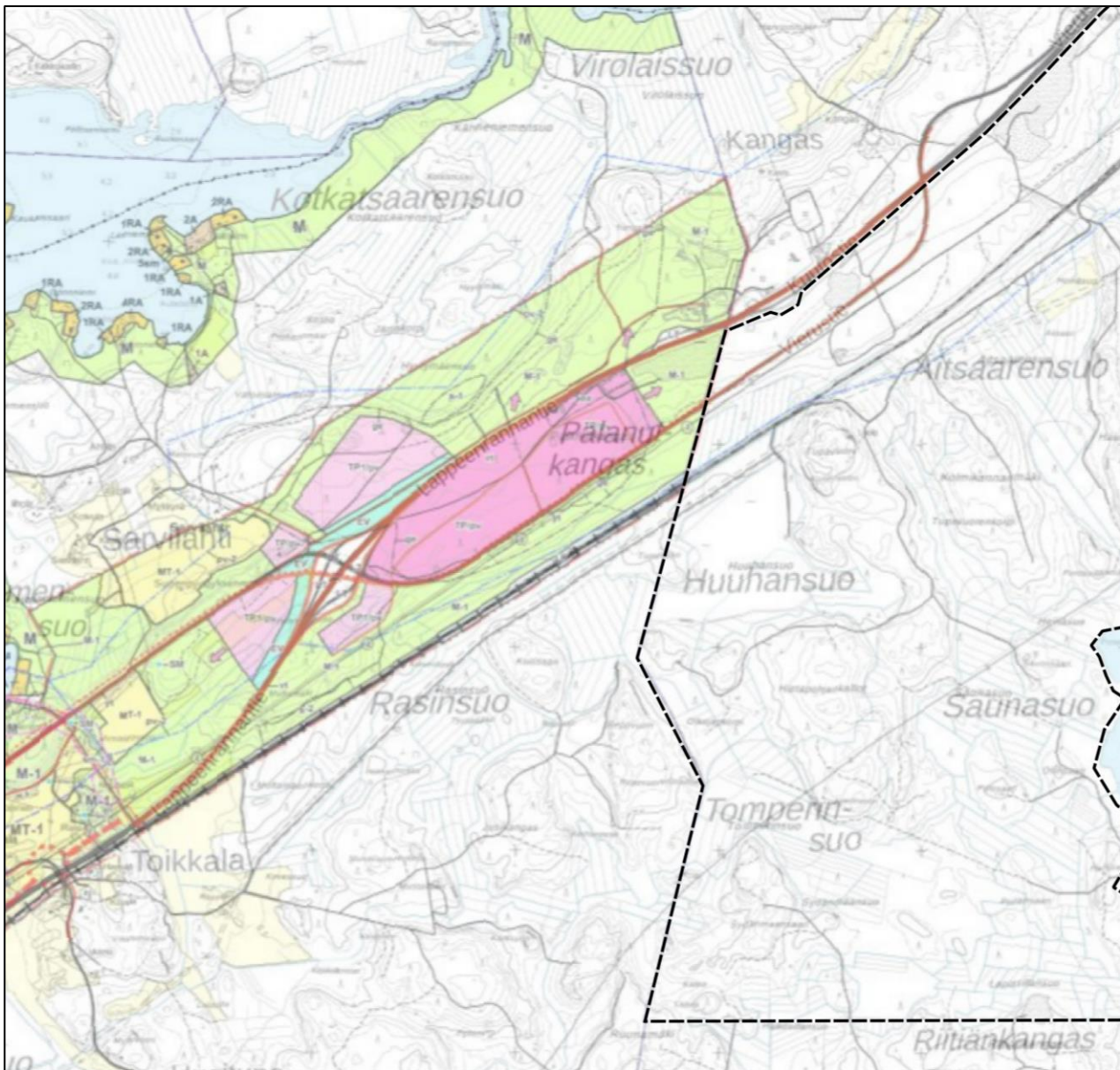
KAAVAMERKINTÄ	SELITE
M	Maa- ja metsätalousvaltainen alue Alue varataan maa- ja metsätalouden harjoittamiseen ja haja-asutusmaiseen asumiseen. Alueella rakentaminen tutkitaan tapauskohtaisesti. Rakennusten on tyyliältään ja sijainniltaan liittyttävä olemassa oleviin tilakeskuksiin tai ne on sijoitettava 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.

	Erillispientalojen alue 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
	Maatilojen talouskeskusten alue Alueelle voidaan rakentaa enintään kaksikerroksisia maatilojen talouskeskuksia, joihin voi kuulua kaksi maatilan asuinrakennusta ja tarpeellisia talousrakennuksia. Alueelle voidaan rakentaa lisäksi ympäristöä häiritsemättömiä pienteollisuus- ja työtiloja. Rakennukset on pyrittävä sijoittamaan siten, että syntyy tai säilyy maaseutumainen pihapiiri. Uudisrakennusten tulee soveltua olemassa oleviin rakennuksiin.
	Loma-asuntoalue Alue varataan omavarantaisten loma-asuntojen rakentamiseen. Rakennuspaikalle saa rakentaa yhden enintään kaksikerroksisen lomarakennuksen, jonka kerrosala on enintään 80 k-m², sen yhteydessä olevan tai erillisen enintään 20 k-m² suuruisen saunarakennuksen sekä enintään 20 k-m² suuruisen talousrakennuksen. Loma-asunto tulee sijoittaa vähintään 25 m:n ja sauna vähintään 15 m:n etäisyydelle keskiveden korkeuden mukaisesta rantaviivasta. Rakennuspaikan rannanpuoleisen rajan pituuden on oltava vähintään 75 m. Olemassa olevien rakennusten kunnostus, laajennus ja korvaaminen uudella on sallittu
	Vesialue
	Voimansiirtojohto Voimansiirtoalueelle ei saa pystyttää rakennuksia tai rakennelmia ilman johdon omistajan lupaa.

Yleismääräykset:

Rakennuslupahakemuksissa on osoitettava, että puhdasta vettä on saatavissa ja että jätevesistä huolehditaan siten, ettei pohjavesiä ja pintavesiä saastuteta. Jätevesien käsittelytapa on tutkittava joka rakennushankkeen yhteydessä erikseen. Rakennuspaikan koko ja maaperän laatu vaikuttavat jätevesien käsittelytavan valintaan. Useamman rakennuspaikan ryhmissä suositellaan jätevesien yhteiskäsittelyä. Vesikäymälän saa rakentaa ympäristöterveydenhuollon luvalla siten, että jätevesiä ei pääse maaperään eikä vesistöön. Vesihuoltosuunnitelma on esitettävä rakennusluvan yhteydessä erikseen hyväksyttäväksi. Rakennuspaikkojen raja-alue 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 raiteiden ja ulkoiluteiden rakentaminen.
3. teknisen huollon laitteiden rakentaminen.
4. rakennusten kunnostus.
5. asuinrakennusten laajentaminen siten, että asuntojen lukumäärä on enintään kaksi.



Kuva 36. Ote Luumäen kunnan itäosan osayleiskaavasta (2014), hankealueen rajaus esitetty kartassa mustalla katkoviivalla.

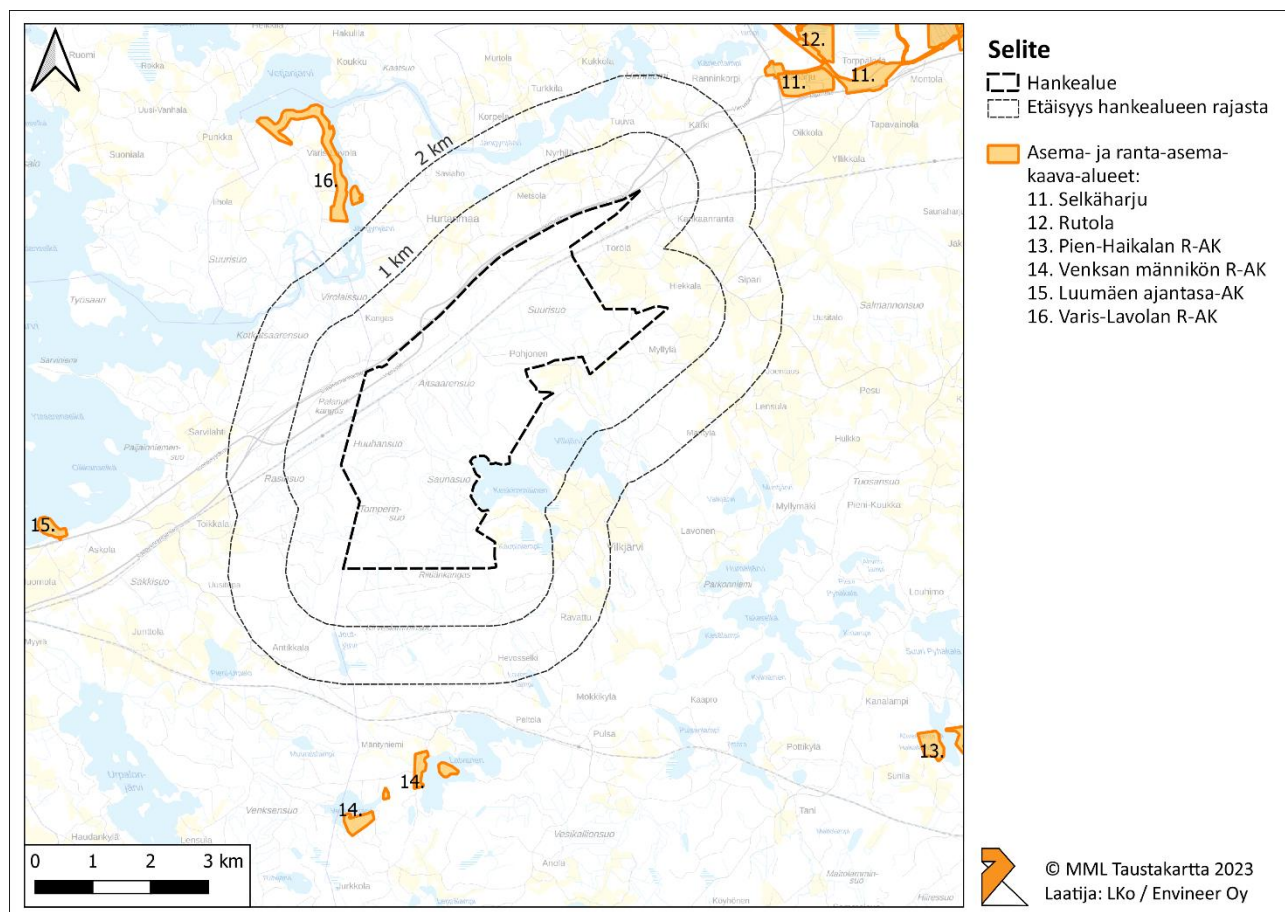
Hankealue rajautuu lännessä Lappeenrannan ja Luumäen väliseen kuntarajaan. Luumäen puolella, hankealueen luoteiskulmassa sijaitsee Luumäen kunnan itäosan osayleiskaava (**Kuva 36**). Osayleiskaavassa kuutostien varrelle on sijoitettu työpaikka-alueita (TP/pv ja TP1/pv) ja maa- ja metsätalousalueita (M-1). Kaava-alue sijoittuu pohjavesialueelle. Palanurkankaan työpaikka-alueen eteläpuolelle on osoitettu maakunnallisesti arvokas harjualue (ge), jonka biologiset ja maisemalliset arvot tulee ottaa huomioon alueenkäytön suunnittelussa. (Luumäen kunta, 2014)

Asemakaavoitus

Hankealue ei sijoitu asema- tai ranta-asetakaavoitetulle alueelle. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat n. 3,5–9 km päässä alueesta. Asemakaavoitus ja ranta-asetakaavoitus hankealueen läheisyydessä on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 37**).

Lähimmät asema- ja ranta-asemakaavat:

- 405-2067 Varis- Lavolan ranta-asemakaava, 2021
- 405-2752, Varis- Lavolan ranta-asemakaavan muutos, 2021
- 405-2727, Selkäharjun asemakaava, 2021
- 405-2272, Venksan Männikön ranta-asemakaava, 2004
- 405-2237, Pien-Haikalan ranta-asemakaava, 2002

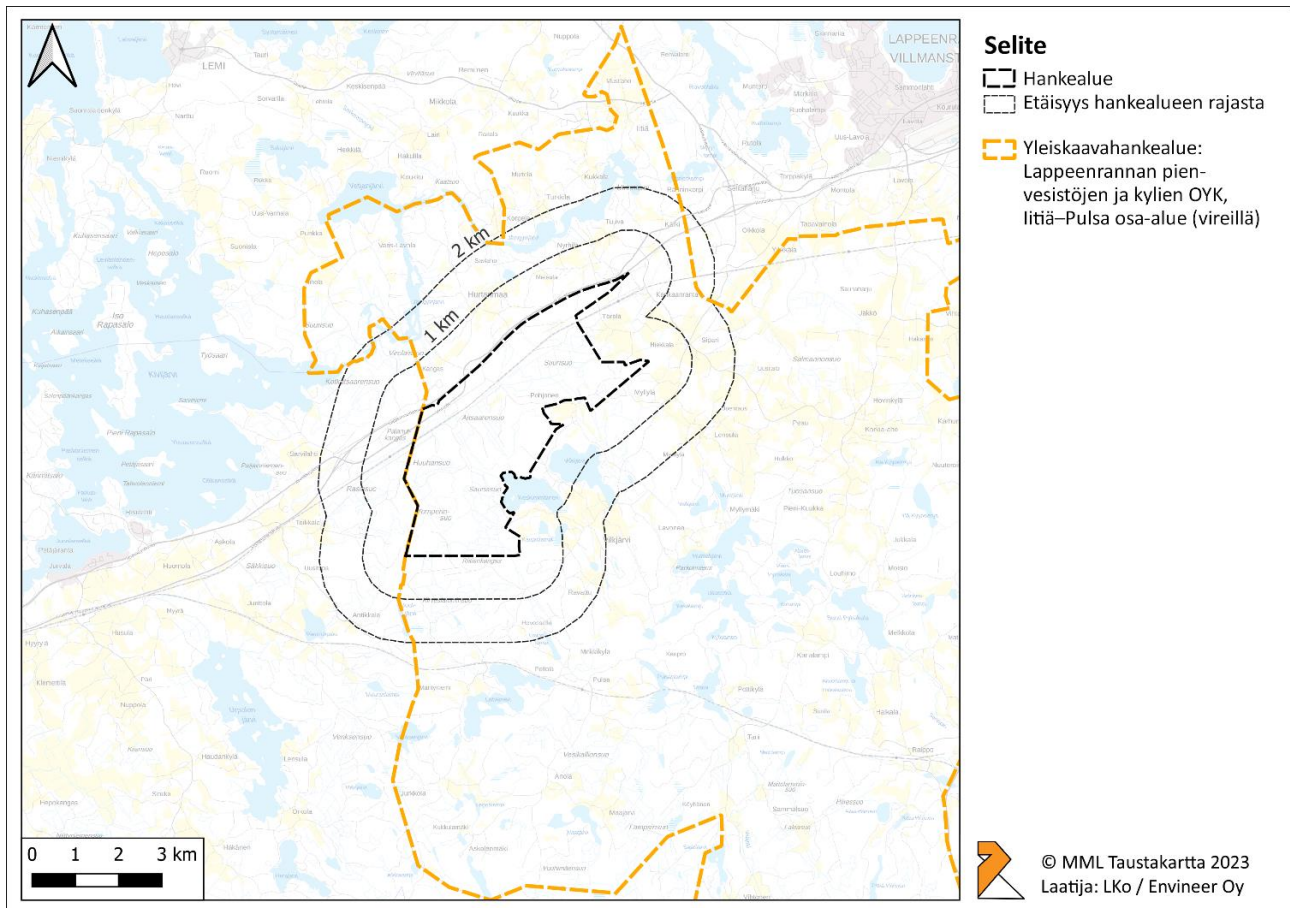


Kuva 37. Asemakaavoitus ja ranta-asemakaavoitus hankealueen läheisyydessä.

Vireillä olevat kaavat

Lappeenrannan pienvesistöjen ja kylien osayleiskaava, litiä–Pulsa

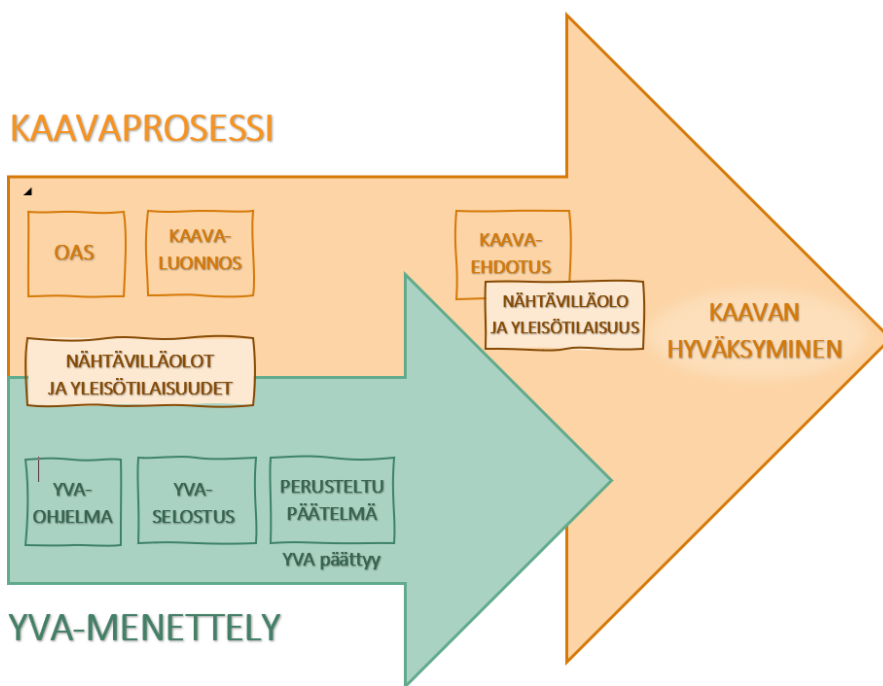
Hankealue sijoittuu Lappeenrannan pienvesistöjen ja kylien osayleiskaavan kaava-alueelle (**Kuva 38**). Kaava-alue on jaettu kolmeen osa-alueeseen: litiä–Pulsa, Kasukkala–Vainikkala ja Joutseno. Tavoitteena on Lappeenrannan haja-asutusalueen maankäytön suunnittelu huomioiden alueiden erityispiirteet ja arvot. Suunnittelu painottuu kyliin ja pienvesistöjen rannoille. Kaavan tavoitteena on kylien elinvoimaisuuden tukeminen. Lisäksi kaavoituksella mahdollistetaan rakentamisen ohjaaminen ja lupakäsittelyiden sujuvoittaminen.



Kuva 38. Vireillä oleva yleiskaavoitus hankealueella ja sen läheisyydessä.

Huuhansuon osayleiskaava

Hankealueelle laaditaan osayleiskaavoitus (**Kuva 39**). Erillismenettelynä laadittava hankkeen kaavoitus ja YVA-menettely etenevät aikataulullisesti rinnakkain. 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-menettely etenevät aikataulullisesti rinnakkain. Kaavaehdotus voidaan asettaa nähtäville vasta, kun YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä. 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 39. Kaavoituksen ja YVAN vaiheet pääpiirteittäin. Kaavoituksen vaiheet oranssilla sävyllä, YVA-menettelyn vaiheet vihreällä sävyllä. YVA päättyy YVA-selostuksesta saatavaan päätelmään, joka huomioidaan kaavoituksen ehdotusvaiheessa.

18.1.3 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön muodostuvat hankealueen osayleiskaavoituksesta ja tästä seuraavasta maankäytön muutoksesta. Hankkeen suorat vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sähkönsiirtoreitin alueelle. Välillisiä, maankäyttöä mahdollisesti rajoittavia vaikutuksia voi aiheutua hankealuetta laajemmalle alueelle muiden hankkeen ympäristövaikutusten, kuten liikenne- ja maisemavaikutusten kautta. Osayleiskaavan ja hankkeen toteutuessa hankealueen rakentamattomia metsäalueita kaadetaan voimaloiden, sähkönsiirtoreittien ja uusien teiden alueelta.

18.1.4 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Hankkeen osayleiskaavoitusta ja ympäristövaikutusten arviointia laaditaan erillismenettelyllä. Kaavaprosessi ja YVA-menettely etenevät aikataulullisesti rinnakkain. Kaavaehdotus voidaan asettaa nähtäville vasta, kun YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä. 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.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön muodostuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään YVA-menettelyn sekä kaavoitusprosessin aineistoa ja laaditusta materiaalista saatua palautetta. Vaikutustenarvioinnin aineistona tullaan käyttämään paikkatietoaineistoa, voimassa ja vireillä olevia maakunta-, yleis- sekä asemakaavoja, muita maankäyttöä koskevia suunnitelmia sekä paikallisilta maankäytön suunnittelijoilta saatua tietoa. Lisäksi aineistona käytetään laadittavia näkymäaluemallinnuksia sekä asukaskyselyistä saatua palautetta. Hankkeen vaikutukset

yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen aikana, toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona.

YVA-selostuksessa arvioidaan hankkeen soveltuvuus alueen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön sekä alueen muihin toimintoihin ja verkostoihin, kuten liikenneyhteyksiin ja energiaverkostoihin. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä selvitetään, vaikuttaako hankkeen toteutuminen lähialueiden nykyiseen tai tulevaan maankäyttöön. Lisäksi arvioidaan mahdolliset maankäytön rajoitukset ja ristiriidat.

Hankkeen vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön selvitetään kaava-aineiston, olemassa olevien selvitysten, sidosryhmäyhteistyön, karttatarkastelujen ja maastokäyntien perusteella. Yhdyskuntarakenteen osalta huomioidaan mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Hankealueen ja sen lähiympäristön kaavoitustilannetta on esitetty edellä nykytilan kuvauksessa ja sitä tarkennetaan YVA-selostuksessa. Arvioinnin aikana tarkastellaan hankkeen suhdetta valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) toteutumiseen ja kaavoitukseen. Yleis- ja asemakaavojen tilanteesta tietoa hankitaan Lappeenrannan kaupungilta. Arvioinnissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle ja hankkeen edellyttämälle sähkönsiirtoreitin alueelle. Vaikutusalueen rajausta tarkennetaan koottujen lähtötietojen perusteella YVA-selostukseen.

19 MAISEMA, SEUTUKUVA JA KULTTUURIPERINTÖ

19.1 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 edetessä hankealueelle ja sähkönsiirron alueelle tehdään arkeologinen inventointi. Lisäksi hyödynnetään maastokäyntien havaintoja ja valokuva-aineistoja sekä paikkatietoaineistoja.

Nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään lisäksi seuraavia lähtötietoja ja -aineistoja:

- **YM, Syke 2021.** Etelä-Karjala VAMA 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.
- **Etelä-Karjalan liitto, 2008.** Etelä-Karjalan maisema- ja kulttuurialueselvitys
- **Lappeenrannan kaupunki, 2022.** Lähtötietokyselyn vastauskooste, Lappeenrannan pienvesistöjen ja kylien osayleiskaava, litiä-Pulsa osa-alue litiä
- **Etelä-Karjalan liitto 2022.** Etelä-Karjalan ensimmäisen maailmansodan aikaisten maalinnoitteiden inventointi 2022 (Maakuntakaavan 2040 tausta-aineisto).
- **Museovirasto, 2017.** Paikkatietoaineisto, kulttuuriympäristöaineisto, suojellut kohteet.

- **Museovirasto rky.fi.** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY).

19.1.1 Maisema ja seutukuva

Maisemallisessa maakuntajaossa Etelä-Karjalan maakunta kuuluu Eteläisen rantamaan ja Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntiin, joiden välinen raja kulkee Ensimmäisen Salpausselän eteläreunassa. Hankealue sijoittuu näiden kahden maisemamaakunnan rajapintaan Eteläisen rantamaan puolelle.

Maisematyypiltään Etelä-Karjalan alue on luokiteltavaksi moniin maisematyyppeihin, johtuen maakunnan monimuotoisuudesta, laajoista vesistöalueista ja korkeusvaihteluista. Hankealue sijaitsee osittain maisematyypien *I Salpausselkä* ja *asumus- ja viljelysmaiseman* ja *pienten järvien ja jokilaaksojen viljely-, asumus, ja metsämaisemien* vaikutuspiirissä. Maisematyyppi *I Salpausselkä* kulkee hankealueen pohjoispuolella. Salpausselät ovat paikoitellen korkeita, maisemassa hyvin erottuvia pääasiassa mäntyvaltaisia metsäselänteitä. Salpausselän eteläpuolella, hankealueella ja sen ympäristössä on erityisesti piirteitä asumus- ja viljelysmaisematyypeistä, joille tyypillistä ovat peltoaukeiden ja sulkeutuneiden alueiden vaihtelut ja niistä muodostuvat näkymät. (Etelä-Karjalan liitto, 2008). Hankealueen näkymiä esitellään alle olevissa kuvissa (**Kuva 40** ja **Kuva 41**).

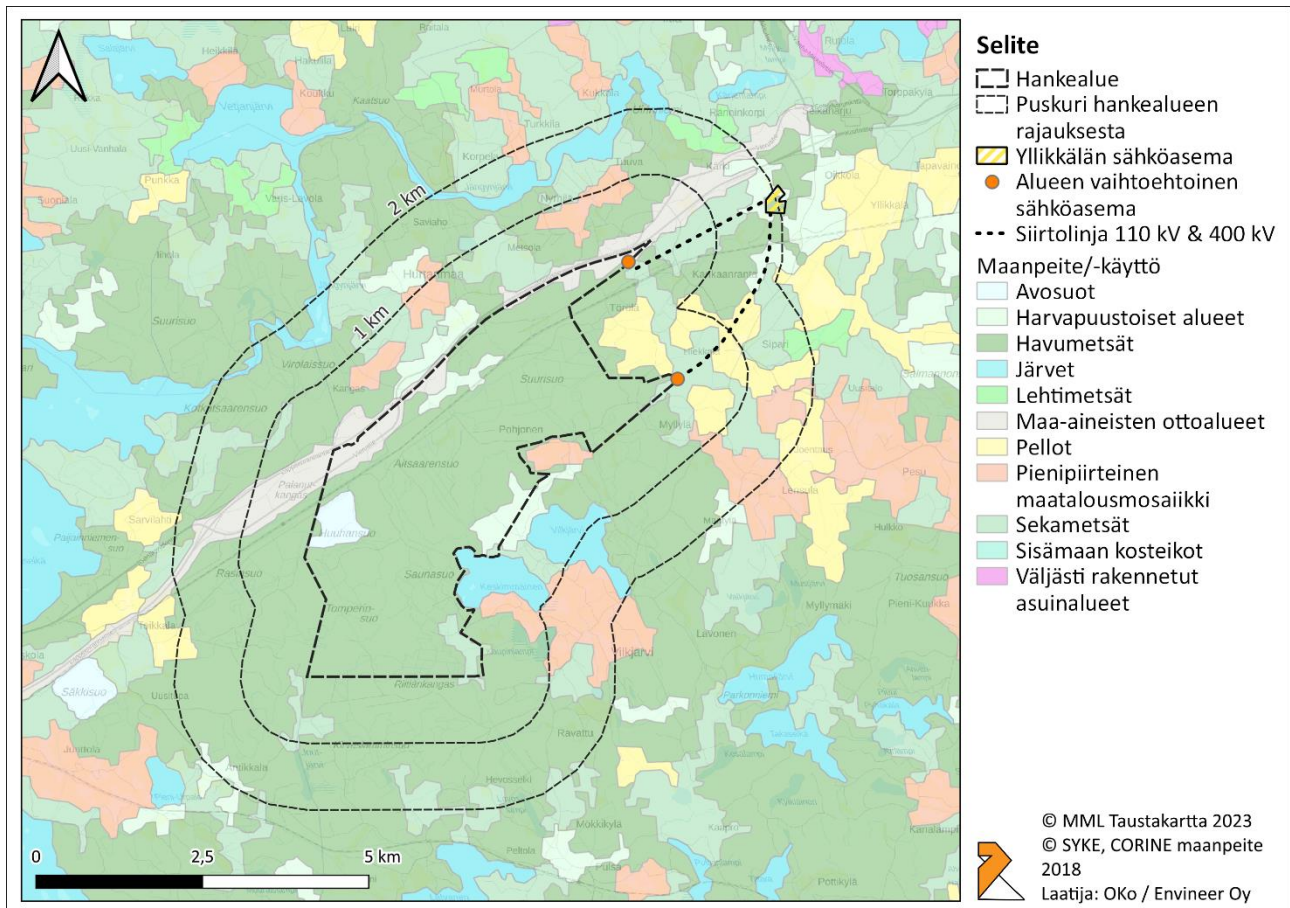


Kuva 40. Näkymä hankealueen länsireunalta Repovuorelta itään päin. (Kuva: Maria Murto, Envineer Oy)



Kuva 41. Näkymä Huuhansuon turvetuotantoalueelta, länsireunalta itään päin kuvattuna. (Kuva: Maria Murto, Envineer Oy)

Alue on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää, etelässä hankealue rajautuu vesistöön. Corine 2018 maanpeittoaineiston mukaan alue on pääosin sekametsävaltaista aluetta (**Kuva 42**). Alueen etelä- ja pohjoisosiin sijoittuu lisäksi lehtipuuvaltaisia alueita. Peltoalueita sijoittuu hankealueen ulkopuolelle koillisessa, etelässä Vilkkjärven ympäristössä on pienipiirteistä maatalousaluetta. Alueen pohjoisosassa kulkevat Karjalan rata, valtatie 6 ja voimalinja. Lisäksi pohjoisosiin sijoittuu maa-ainesten ottoalueita ja suoalueita.

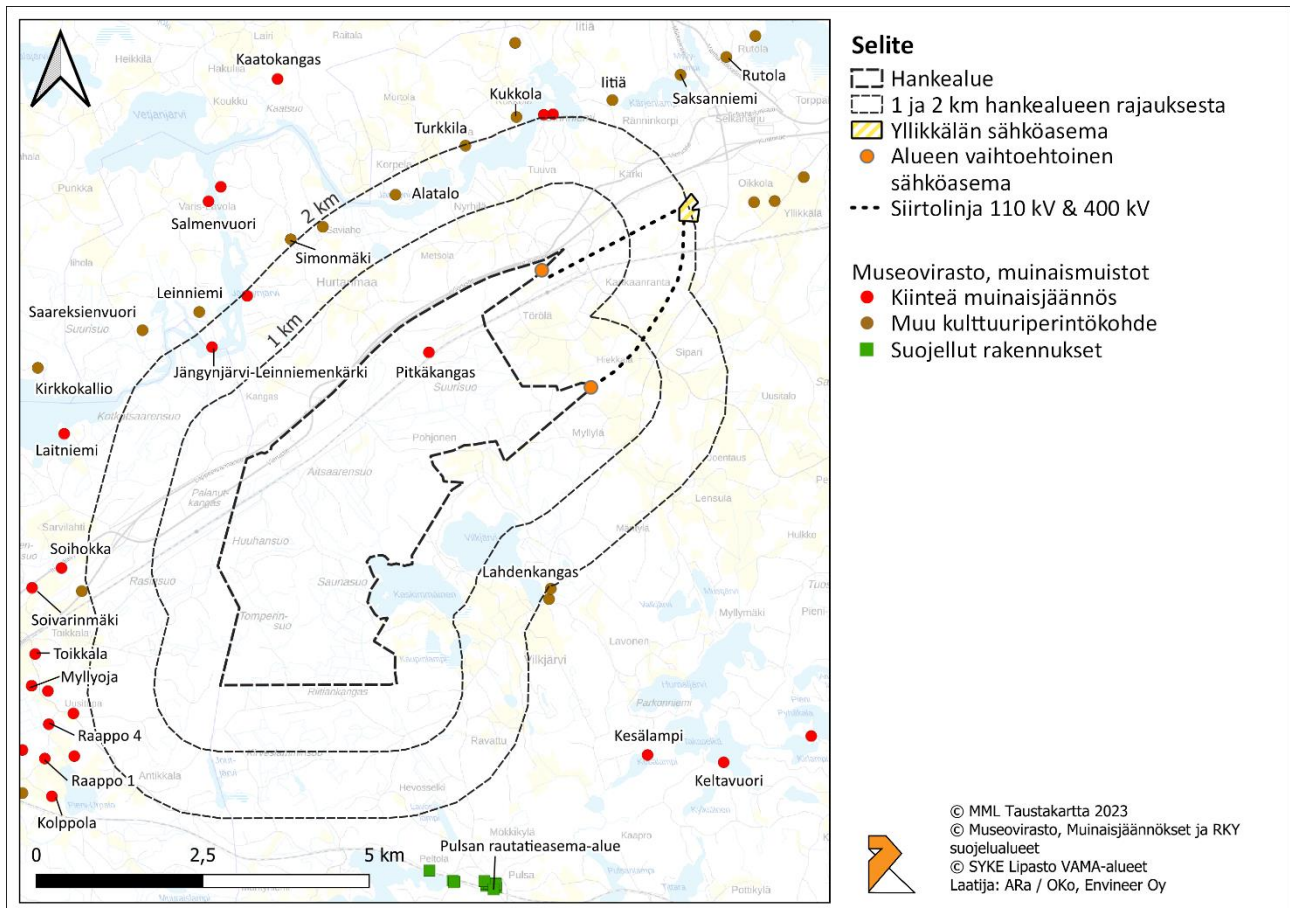


Kuva 42. Maan peitteisyys hankealueella ja sen läheisyydessä Corine 2018 aineiston mukaan.

19.1.2 Kulttuuriperintöalueet ja -kohteet

Hankealueen yhteydessä ratayhteyden ja valtatie väliin jäävällä osuudella sijaitsee yksi tervahauta, joka on kiinteä muinaisjäänös (tunnus 1000025819, **Kuva 43**). Tervahauta sijaitsee Pitkäkankaalla junaradan ja voimalinjan välissä. Haudan halkaisija vallin ulkoreunasta mitattuna on noin 20 metriä. Hankealueella ei sijaitse muita kulttuuriympäristökohteita, kuten muinaisjäänöksiä, valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee toiseen maailman sotaan liittyvää arkeologista kulttuuriperintöä. Salpalinja siihen liittyviä löydöksiä esiintyy noin 1,5 km – 2 km etäisyydellä hankealueelta lounais- ja pohjoispuolella hankealuetta. Valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ei sijoitu hankealueelle. Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetun ympäristön kohteet (RKY-kohteet) sijaitsevat n. 2,3 km kilometrin päässä hankealueelta etelään, jossa sijaitsee Pulsan rautatieasema-alue (tunnus 1176). Aseman rakennukset ovat suojeltu. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.



Kuva 43. Arkeologinen kulttuuriperintö ja suojellut rakennukset hankealueen läheisyydessä.

19.2 Vaikutusten arviointi

19.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeesta mahdollisesti maisemaan aiheutuvat vaikutukset syntyvät uusien alueiden rakentamisesta sekä niiden käyttöönotosta. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat aurinkopaneeleista ja niihin liittyvästä infrasta kuten tiestöstä. Rakenteiden toteuttaminen edellyttää puuston raivaamista toteutettavalta alueen osalta. Aiheutuva alueellinen maisemavaikutus on pitkäaikainen ja osittain pysyvä. Toiminnan päätyttyä hankkeesta aiheutuneita maisemavaikutuksia pyritään pienentämään jälkitoimenpiteillä. Maanpäälliset rakenteet puretaan ja kierrätetään. Paneelien paalutus ja kaapeloinnit poistetaan. Myös tiestö säilyy toiminnan loputtua ja aiheuttaa maisemaan pysyviä vaikutuksia. Maisemavaikutukset ovat suurimmat hankkeen välittömällä vaikutusalueella.

19.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

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 toteutusvaihtoehtojen) ja näkymäalueanalyysi. Erityistä huomiota kiinnitetään siihen, muuttuuko maisemarakenne hankkeen myötä. Vaikutusten suuruutta määritettäessä arvioidaan mm. sitä, millaisia maisemavaikutuksia syntyy pysyväille asutukselle ja loma-asutukselle, kuinka laajalle alueelle vaikutukset ovat nähtävissä, vaikuttavatko muutokset maisemaan tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen ja kuinka pitkäkestoinen maisemanmuutos on.

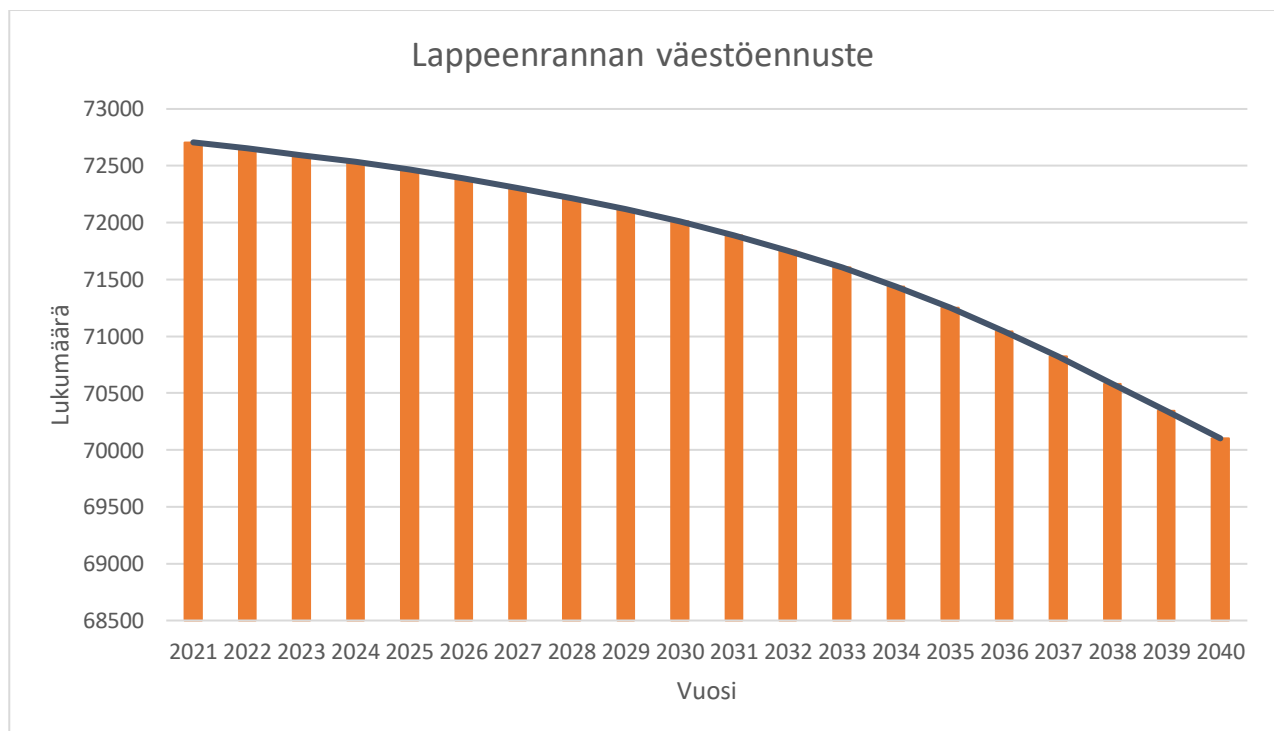
20 VÄESTÖ, IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

20.1 Nykytila

Nykytilan selvittämiseen käytetään olemassa olevaa tietoa hankealueelta ja sen läheisyydestä. Apuna nykytilan kuvauksessa on käytetty mm. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan ja virkistyskohteista tietoa tarjoavan LIPAS-tietokannan paikkatietoja sekä Tilastokeskuksen tarjoamia tietoja.

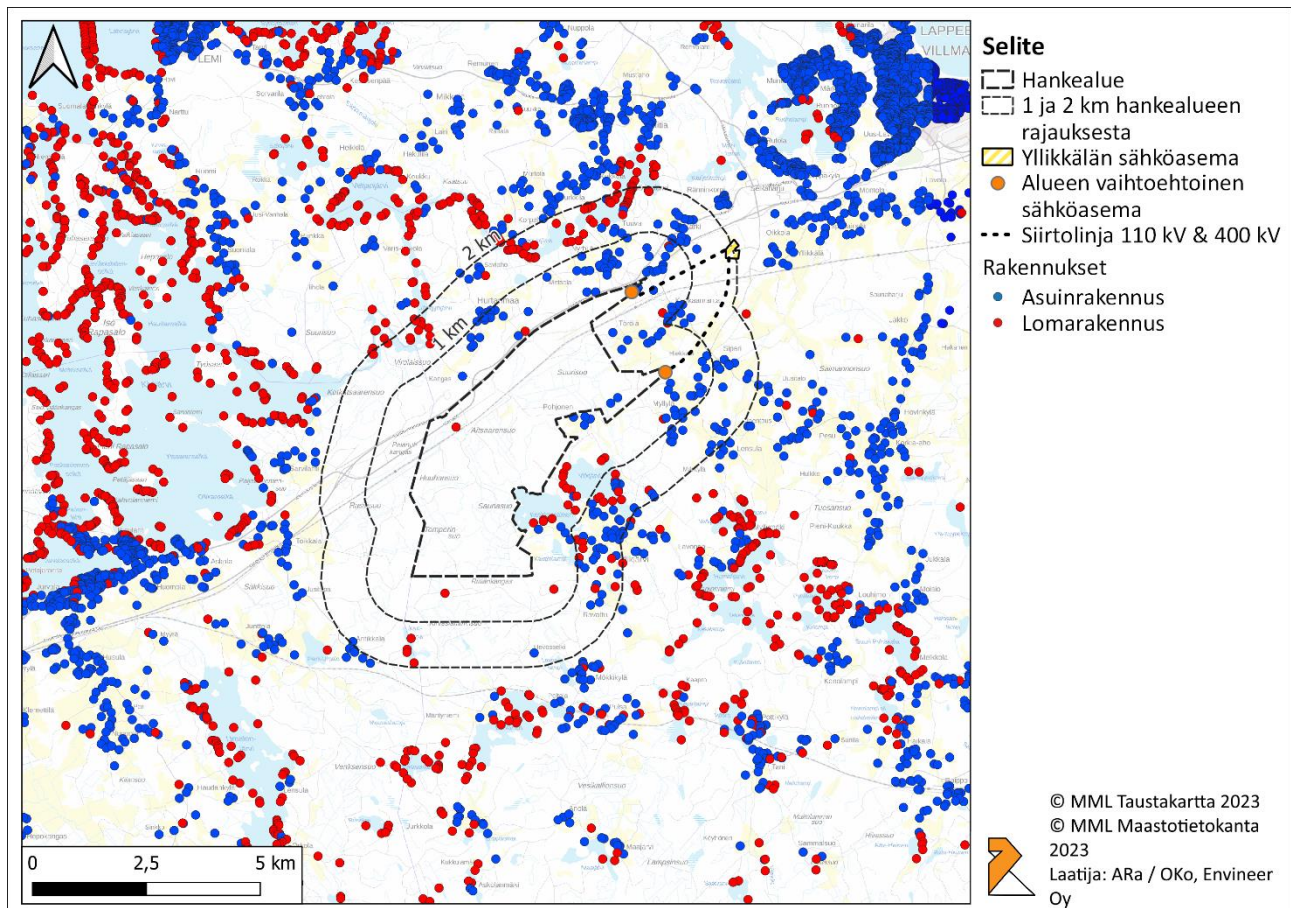
20.1.1 Asutus

Vuonna 2022 Lappeenrannan asukasluku oli 72 675. Tilastokeskuksen (2021) väestöennusteen mukaan Lappeenrannan väestö laskee vuodesta 2021 vuoteen 2040 mennessä n. 2 604 henkilöllä, jolloin muutosprosentti on n. -4 % (**Kuva 44**). Ennusteessa on huomioitu myös muuttoliike.



Kuva 44. Lappeenrannan väestöennuste (Tilastokeskus, 2021).

Hankealue sijoittuu Lappeenrannan keskustasta noin 13 km lounaaseen valtatie 6 eteläpuolella. Hankealueella on kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Alle kilometrin päässä on muutamia asutuskeskittymiä ympäri hankealuetta. Asutuskeskittymiä ovat mm. pohjoisessa Törölä ja lounaassa Vilkkjärvi. Hankealueen viereisillä järvillä (Keskimmäinen ja Vilkkjärvi) on rannoilla useita lomarakennuksia. Merkittävin osa alle 3 km etäisyydellä sijaitsevista asuin- ja lomarakennuksista sijoittuu hankealueen pohjois-, koillis- ja itä- ja kaakkoispuolelle. Loma- ja asuinrakennusten sijoittuminen hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa (Kuva 45). 2 km puskurin sisällä hankealueen länsipuolella on asumatonta aluetta.

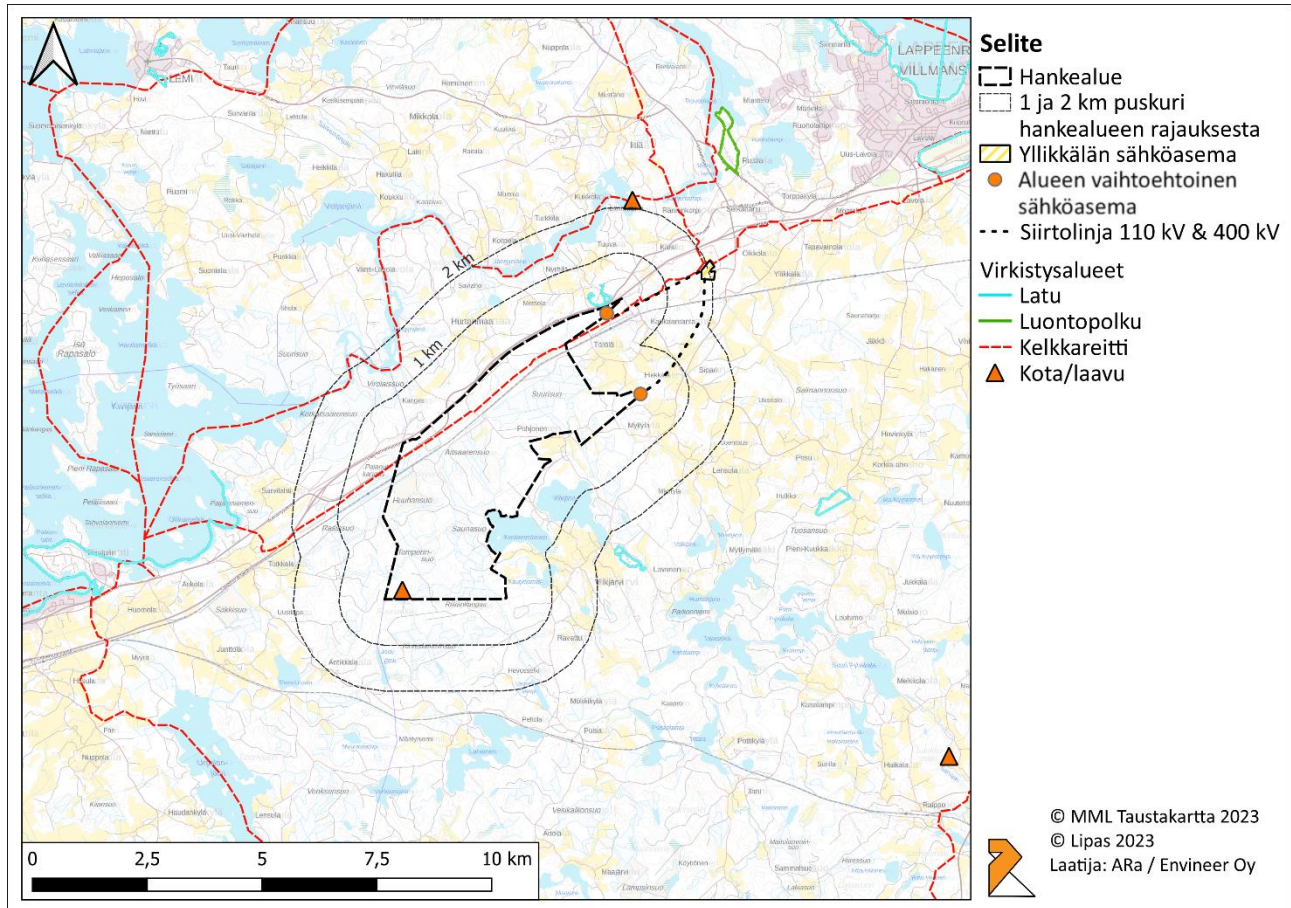


Kuva 45. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

20.1.2 Virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin suoaluetta ja metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Alueella harrastetaan metsästystä ja muuta jokamiehenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Hankealueen eteläosassa sijaitsee Kempin laavu ja hankealueesta noin 2 km päässä pohjoisessa sijaitsee Kären laavu. Kaakkoisosassa noin 2,2 km päässä sijaitsee Vilkkjärven valaistu latu/kuntorata (yhteensä 2 km). Toinen valaistu latu/kuntorata sijaitsee hankealueen pohjoispuolella (Nyrhilän latu, yhteensä 1,7 km). Hankealuetta ympäröi pyöräilyreitit, joita on pohjoispuolella Länsi-Saimaan linnoituskierto (yhteensä 117 km) ja itäpuolelta kulkeva makumatka pyöräilyreitti sekä eteläpuolelta kulkeva Salpalinja ja spektroliitti pyöräilyreitti (yhteensä 74 km). Noin 4,5 km päässä hankealueen itäpuolella on Korkea-Ahon latu/kuntorata (yhteensä 2 km), jonka vieressä on myös kaukalo/pallokenttä. 2 km säteellä hankealueelta sijaitsee myös melontareitti hankealueesta

pohjoisessa (Välväylän reitti, Etelä-Karjalan osuus, yhteensä 92 km). Hankealueen pohjoisosassa, valtatie 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 46).



Kuva 46. Virkistysalueet, -reitit ja -paikat hankealueella ja sen läheisyydessä.

20.2 Vaikutusten arviointi

20.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeella voi olla vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sen koko elinkaaren aikana. Vaikutukset voivat olla suoria tai välillisiä ja luonteeltaan positiivisia tai negatiivisia. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset eivät aina ole mitattavia, vaan laadullisia ja sidottuja yksilöön, aikaan ja paikkaan.

Rakentamisen aikana vaikutuksia voi muodostua mm. melusta, pölystä ja liikenteestä. Toiminnan aikana väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen voi vaikuttaa mm. maiseman muutos, elinkeinoelämän kehittyminen ja uusiutuvan energian tuotannon lisääntyminen. Hankkeesta voi muodostua vaikutuksia myös hankealueen ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien luonnonvarojen hyödyntämiseen ja virkistyskäyttöön, kun rakentamaton metsäalue muuttuu rakennetuksi alueeksi.

20.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Hankkeen vaikutukset arvioidaan sen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Vaikutusalueen laajuutta tarkastellaan YVA-selostuksessa mm. muiden vaikutusarviointien sekä asukaskyselyiden ja muiden palautteiden perusteella. Vaikutusten arvioidaan rajautuvan pääsääntöisesti hankkeen lähivaikutusalueelle.

Nykytilan kuvausta tarkennetaan YVA-selostuksessa mm. asukaskyselyn, mielipiteiden ja lausuntojen perusteella. Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan arvio nykytilan herkkyydestä huomioiden mm. mahdollisten haitankärsijöiden, herkkien kohteiden ja harrastus- ja virkistyskäyttöalueiden määrä ja sijainti vaikutusalueella, vaikutusalueen kulttuuriset ja maisemalliset ominaisuudet ja muut ympäristöhäiriöitä aiheuttavat toiminnot.

Arvioinnin yhteydessä tarkastellaan muiden vaikutusarviointien tulokset ja pyritään tunnistamaan kaikki toiminnan mahdollisesti aiheuttamat suorat ja välilliset terveysvaikutukset. Esimerkiksi meluun ja ilmanlaatuun liittyy viitearvoja, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Terveysvaikutukset arvioidaan vertaamalla hankkeesta muodostuvia vaikutuksia näihin viitearvoihin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan Sosiaali- ja terveysministeriön opas 1999:1 ”Ympäristövaikutusten arviointi, Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset”. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös onnettomuusriskit.

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä kerätään lähialueen asukkailta ja muilta sidosryhmiltä tietoja, näkemyksiä ja kokemuksia vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja hankkeen mahdollisista vaikutuksista näihin. Sidosryhmiltä kootaan tietoja mm. asuinympäristön viihtyisyydestä, turvallisuudesta, alueiden virkistyskäytöstä ja mahdollisista toiveista tai huolista näihin liittyen. Sidosryhmiltä saatavat tiedot, näkemykset, kokemukset ja huolet ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia ja niiden avulla arviointia pyritään kohdentamaan erityisesti sidosryhmiä askarruttaviin seikkoihin.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutusten aikana. YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa esitellään arvioitavaa hanketta ja sen vaihtoehtoja ja keskustellaan hankkeesta, sen mahdollisista haitoista ja hyödyistä sekä vaikutuksista. YVA-selostusvaiheessa järjestetään lisäksi kysely, jossa tiedustellaan vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista erityisesti asuinolosuhteisiin sekä virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysely toteutetaan todennäköisesti sähköisenä internet-kyselynä. Kyselystä tiedotetaan tarkemmin YVA-selostusvaiheen aikana.

Sidosryhmiltä saatavien tietojen lisäksi vaikutusten arvioinnin lähteinä käytetään kartta- ja paikkatietoaineistoja, tilastoja ja muita kirjallisia lähteitä, kuten Tilastokeskuksen aineistoja. Myös muiden vaikutusarviointien tuloksia hyödynnetään vaikutusarvioinnissa, sillä väestöön, elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset muodostuvat suurelta osin muista vaikutuksista.

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutusten suuruutta arvioitaessa kriteereinä käytetään mm. vaikutusten laajuutta, kestoja, palautumista sekä sitä, miten muutokset vaikuttavat totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan Sosiaali- ja

terveysministeriön (1999) opas ja Nelimarkka & Kauppisen (2007) opas. Lisäksi huomioidaan Säteilyturvakeskuksen julkaisu ”Voimajohdot ympäristössämme”.

21 ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

21.1 Nykytila

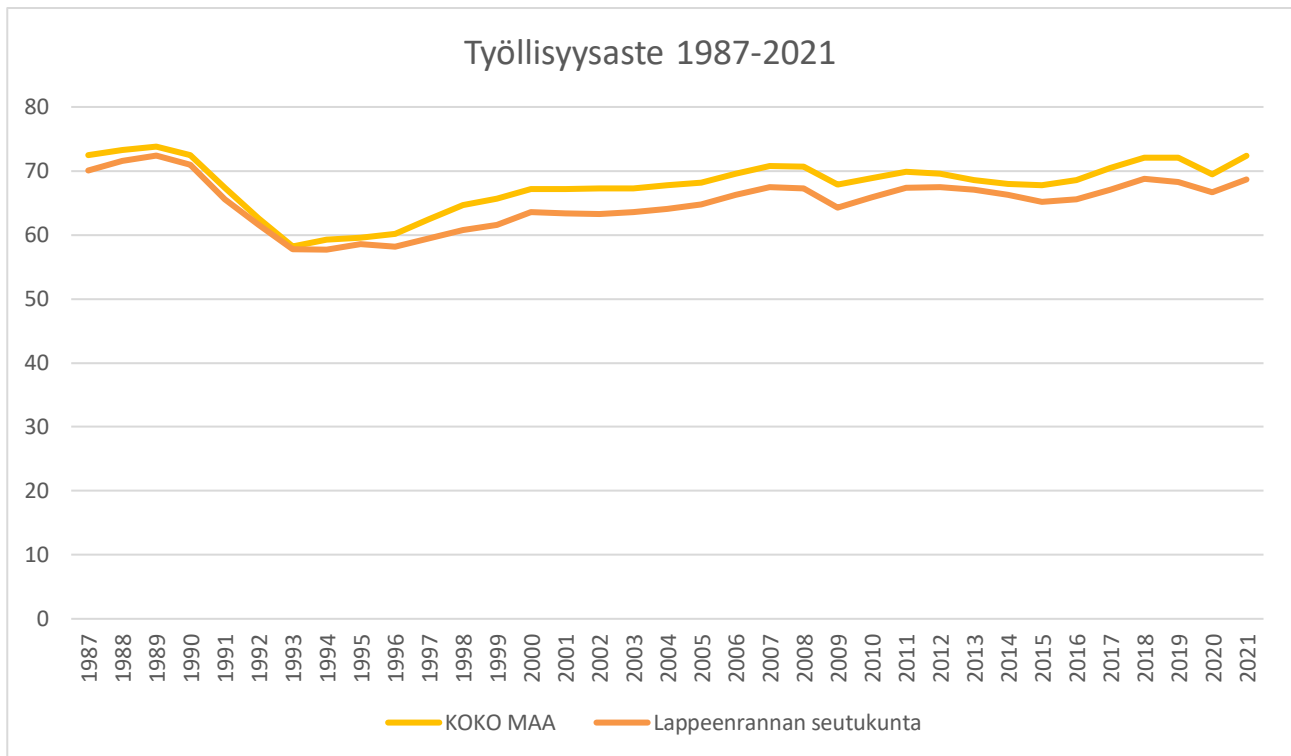
Suunniteltu aurinkovoimala sijoittuu Etelä-karjalan maakuntaan Lappeenrannan kaupunkiin Huuhansuon alueelle. Elinkeinoelämän ja palveluiden osalta nykytilan kuvaus perustuu Lappeenrannan seutukunnan (Lappeenranta, Lemi, Luumäki, Savitaipale ja Taipalsaari) elinkeinoelämän tilaa kuvaavaan aineistoon, 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 syksyllä 2022 julkaisemia Lappeenrannan alueellisia kehitysnäkymiä (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022b). 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 0,7 % korkeampi. Alkutuotannon osuus työpaikoista on koko maan keskiarvoa matalampi, joka näkyy hieman korkeampana osuutena jalostuksen työpaikoissa. (**Taulukko 15**) Lappeenrannan seutukunnan merkittävimpiä työllistäjiä ovat mm. UPM Kymmene, Stora Enso, Metsä Fibre, Vaasan ja Outotec.

Taulukko 15. Lappeenrannan seutukunnan ja koko maan elinkeinoelämän avainlukuja (Tilastokeskus, 2022)

Alue	Väkiluku (2021)	Työpaikat % (2020)			Työllisyysaste % (2021)	Työttömyys % (2021)
		Alkutuotanto	Jalostus	Palvelut		
Lappeenrannan seutukunta	72 634	1,5	21,2	76,1	67,8	11,2
Suomi (koko maa)	5 548 241	2,7	20,5	75,4	72,4	10,2

Pidemmän aikavälin osalta on tarkasteltu työllisyysasteen kehitystä Lappeenrannan seutukunnassa ja verrattu sitä koko maan työllisyysasteen kehitykseen (**Kuva 47**). 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 47. Työllisyysasteen kehitys Lapteenrannan seutukunnassa ja Suomessa (Tilastokeskus 2023).

Työ- ja elinkeinoministeriön (2022b) selvityksen mukaan Etelä- Karjalan maakunnan elinkeinotilanne on verrattain hyvä. Maakunnan metsäteollisuuden keskittymä on Euroopan merkittävimpiä toimialan ollessa maakunnan tärkeimpiä toimialoja. Sen tuotoksellinen osuus on moninkertainen maakunnan keskiarvoon verrattuna. Maakunnan merkittäviä toimialoja ovat myös muun muassa koneteollisuus, matkailu, kaupanala, ympäristö – ja energia-ala sekä ICT- ala.

Työllisyystilanne on maakunnassa hyvä; sekä kokonaistyöttömyys ja pitkäaikaistyöttömyys ovat laskussa. Sen sijaan esimerkiksi väestökehitys oli negatiivista kaikissa Etelä- Karjalan kunnissa lukuun ottamatta Rautjärveä ja Taipalsaarta. Alueen elinvoimaa ja houkuttelevuutta edistää arvostettu Lapteenrannan-Lahden teknillinen yliopisto (LUT).

Työ- ja elinkeinoministeriön (2022b) mukaan Venäjän hyökkäyssodan vaikutukset maakuntaan ja sitä myötä etenkin Lapteenrantaan ovat monisyisiä. Tämän on katsottu mahdollisesti näkyneen mainehaittana, ja sitä kautta vaikuttaneen negatiivisesti väestönkasvuun. Väestöön liittyvien vaikutusten lisäksi, erityisesti koko Lapteenrannan geopoliittinen asema on ollut murroksessa. Talouskasvu on hidastunut, ja tuore Nato- jäsenyys tulee varmasti myös osaltaan vaikuttamaan Lapteenrannan asemaan rajapaikkakuntana ja sitä kautta myös elinkeinoelämään ja maakunnan taloudelliseen tilanteeseen. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022b)

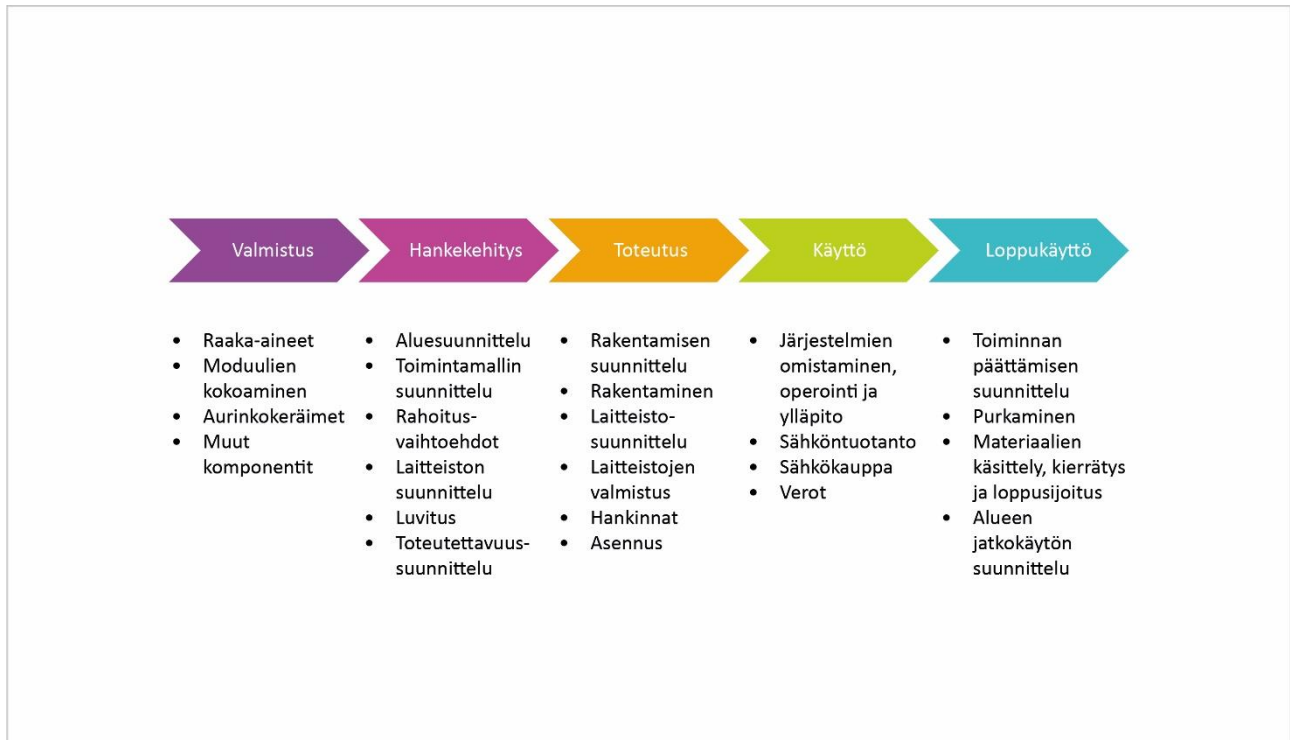
Maakunnan haasteena lähitulevaisuudessa on elinvoimaisuuden lisääminen ja ylläpitäminen, sekä osaamisen kehittäminen. Vaikka metsäteollisuudella on merkittävä ja vahva asema Etelä- Karjalan alueella, halutaan maakunnan elinkeinorakenteesta monipuolisempaa. Tämä tarkoittaa eri suuruisia ja eri toimialojen yritysten määrän kasvua. Tällä hetkellä toimialarakenne koostuu mikro- ja pienyrityksistä tai vastaavasti teollisuuden suuryrityksistä. Alueen yksi isoimpia haasteita on

Venäjän hyökkäyssodan pitkäaikaiset vaikutukset (vrt. turismi), joita on vielä vaikea ennustaa. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022b)

21.2 Vaikutusten arviointi

21.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Teollisen mittakaavan aurinkovoimahankkeista muodostuu suoria ja välillisiä vaikutuksia talouteen. Muodostuvien vaikutusten tarkastelussa on hyödynnetty aurinkovoimahankkeen yksinkertaistettua arvoketjua (**Kuva 48**).



Kuva 48. 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.

Merkittäviä vaikutuksia muodostuu erityisesti toteutusvaiheen aikana, jolloin rakentaminen näkyy nopeastikin aluetaloudellisena vaikuttavuutena. Rakentaminen on tavanomaisesti työvoimavaltaista, joten vaikutukset näkyvät mm. rakennustyöntekijöiden ja suunnittelijoiden kysynnässä, mutta myös tarvittavien palveluiden, koneiden ja laitteiden sekä rakennusmateriaalien kysynnässä. Käyttövaiheessa elinkeinoelämään kohdistuu vaikutuksia operoinnin, ylläpidon sekä tuotetun sähkön kaupan myötä.

Aurinkovoimalasta maksetaan sijaintikunnan määräämän kiinteistöveroprosentin mukaisesti kiinteistövero. Lisäksi työllisyyden ja muun taloudellisen aktiivisuuden lisääntyminen kerryttää

yhteisö-, kunnallis- ja tuloveroja. Läpi arvoketjun, vaikutusten merkittävyyteen vaikuttaa hankkeen kotimaisuusaste.

Muiden elinkeinojen harjoittaminen hankealueella estyy. Toiminnasta ei lähtökohtaisesti muodostu haittaa hankealueen ulkopuolisen lähiympäristön elinkeinoille. Potentiaalisia negatiivisia vaikutuksia muodostuu arvoketjun alussa.

Toiminnan päättäminen edellyttää suunnittelua ja purkamista. Käytöstä poistetut laitteet toimitetaan käsittelyyn, josta kierrätettävissä olevat materiaalit päätyvät takaisin kiertoon ja loppusijoitettavat materiaalit kaatopaikalle. Toiminnan päätyminen ei estä hankealueen käyttämistä muihin tarkoituksiin.

21.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Elinkeinoelämän ja palveluiden kannalta nykytilan herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mm. muiden elinkeinojen ja toimijoiden riippuvuus hankkeen vaatimista maa-alueista sekä hankkeen toiminnoista. Vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteereinä käytetään mm. hankkeen työllistäviä vaikutuksia, kuinka hanke vaikuttaa muiden elinkeinojen tai palveluiden tuottamiseen tai kehittymiseen.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään laadullisia menetelmiä. Arvioinnissa tullaan hyödyntämään soveltuvien osin olemassa olevaa kirjallisuutta, haastatteluja, neuvotteluja ja tilastoja.

22 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

22.1 Nykytila

Hankealueella sijaitseva Huuhansuo on käytöstä poistunut turvetuotantoalue. Valtaosa hankealueesta on metsäojitettua turvemaata, jolla on havupuuvaltaista talousmetsää. Hankealueella ei ole nykytilassa muuta alueen luonnonvaroja elinkeinotoiminnassa hyödyntävää toimintaa. Suomen lajitietokeskuksen aineiston mukaan alueen kasvillisuus on tavanomaista.

Hankealueen ja sen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvaroja hyödynnetään virkistyskäytössä (ulkoilu, marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoiminnassa (metsätalous). Hankealueen ja sen ulkopuolisen lähiympäristön virkistyskäyttöä on kuvattu tarkemmin **luvussa 20.1.2**.

22.2 Vaikutusten arviointi

22.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankealue ja sen ulkopuolinen lähiympäristö

Elinkaaren alussa hankealueella tehdään mm. puuston poistoa ja maanrakennustöitä. Lisäksi alueelle rakennetaan tarvittava infrastruktuuri, kuten tiestö, muuntajat sekä aurinkovoimaloiden paalut. Rakentaminen edellyttää erilaisia materiaaleja, kuten kivimursketta. Rakentamisen aikana käytetään koneita ja laitteita, jotka kuluttavat polttoainetta.

Rakentamisen ja toiminnan aikana vaikutuksia muodostuu myös muiden hankealueen sekä sen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen. Rakentamisen aikana mm. pölyämisestä voi muodostua välillisiä vaikutuksia esimerkiksi sienestykseen ja marjastukseen. Melu saattaa aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi riistaeläimiin ja metsästykseseen.

Toiminnan aikana vaikutuksia hankealueen ja sen ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu, kun hankealueen maankäyttö muuttuu rakentamattomasta alueesta aurinkovoimapuistoksi. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen estyy. Lisäksi vaikutuksia saattaa muodostua ulkopuolisen lähiympäristön luonnonvarojen hyödyntämiseen. Paikoittain marjastus-, sienestys- ja metsästysmahdollisuudet saattavat heikentyä.

Hankkeen purkuvaiheessa vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana. Toiminnan päätyttyä hankealuetta voidaan hyödyntää eri tarkoituksiin. Aurinkovoiman tuotannosta muodostuvat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen lakkaavat.

Aurinkopaneelit

Hankkeen mukainen toiminta perustuu auringon säteilyenergian hyödyntämiseen. Aurinkopaneelien aurinkokennojen elektronit vastaanottavat fotonien kuljettaman säteilyenergian. Saatu energia muodostaa elektroneissa sähkövirran aurinkokennojen virtajohtimiin. (Motiva, 2022)

Aurinkopaneeliteknologioita on useita ja niiden kehitys nopeaa. Tavanomainen rakenne on kuitenkin yksinkertainen. Sarjaan kytkettyjä aurinkokennoja ympäröi alumiininen kehikko. Kennojen yläpuolella on elastinen kennomatriisin suoja ja uloimpana kerroksena karkaistu lasi. Paneelien taustalevy on usein Tedlar-kalvoa. (Pern, 2008) 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, 2022)

Aurinkoenergian merkittävimmät haasteet luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta liittyvät aurinkopaneelien elinkaaren (**Kuva 49**) alkuun.



Kuva 49. Aurinkopaneelien yksinkertaistettu elinkaari.

Haasteet liittyvät aurinkokennojen valmistuksessa hyödynnettävien materiaalien tuotannon ekologisuuteen ja kriittisten materiaalien riittävyyteen. Aurinkopaneelien valmistuksessa tarvitaan mm. puolijohdemateriaaleja, alumiinia ja piidioksidia. (European Commission, 2020) Yleisimmät raaka-aineet ja niiden sovellukset on esitetty kuvassa (Kuva 50).

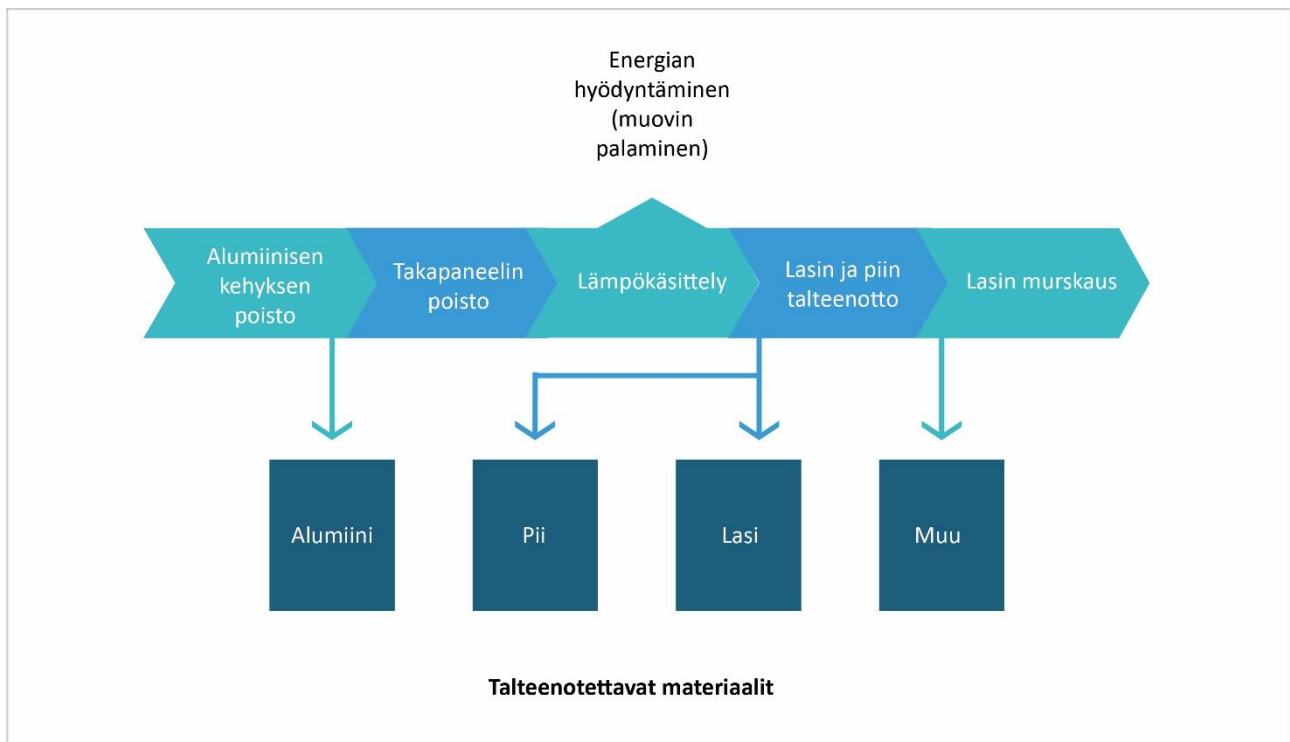
Kemiallinen merkki	Materiaali	Käyttökohde	Kriittisyys
Al	Alumiini	Paneelien kehyksissä, inverttereissä tai jalustoissa	
Fe	Rauta	Teräseoksissa eri osissa ja paneelien kiinnitysjärjestelmissä	
Pb	Lyijy	Seoksissa, joissa on tinaa. Mm. sähköpiirien juotokset ja liitäntäjohdot	
Ni	Nikkeli	Galvanoinnissa tai ruostumattomasta teräksestä valmistetuissa kehyksissä, kiinnikkeissä ja liittimissä	
Zn	Sinkki	Läpinäkyvänä johtavana oksidina aurinkokennoissa	
B	Boori	Dopanttina piipohjaisten kiekkojen hilaristikossa	Kriittinen materiaali
Ge	Germanium	Puolijohteena (multi-junction) kennoissa	Kriittinen materiaali
Si	Pii	Puolijohteena kiteisissä tai amorfisissa kennoissa	Kriittinen materiaali
Ag	Hopea	Kiteisten kennojen etu ja takapuolella johdinmateriaalina	
Cu	Kupari	Käytetään johdoissa, kaapeleissa sekä inverttereissä	
Ga	Gallium	Dopanttina puolijohteissa	Kriittinen materiaali
In	Indiumi	Indiumtinaoksidin johtavana kerroksena	Kriittinen materiaali
Mo	Molybdeeni	Ruostumattomissa teräskehyksissä	
Sn	Tina	Lyijyn kanssa juottamiseen tai indiumin kanssa johtavissa kerroksissa (ITO)	

Kuva 50. Yleisimmin aurinkopaneelien valmistuksessa käytettäviä materiaaleja (Muokattu lähteestä: European Commission, 2020).

Jalostetuista raaka-aineista tuotetaan komponentteja ja materiaaleja aurinkopaneeliin. Kokoonpanon jälkeen aurinkopaneelit kuljetetaan hankealueelle asennettaviksi, jossa toiminnan aikana tuotetaan uusiutuvaa sähköä verkkoon. Toiminnan aikana käytetään vähäisiä materiaaleja huoltotoimenpiteissä.

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.

Aurinkopaneelien paalut puretaan ja kierrätetään. Alla (**Kuva 51**) on esitetty aurinkopaneelin elinkaaren loppuvaiheen skenaarion pääprosessit. 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 51. Aurinkopaneelin loppukäytön pääprosessit (IRENA & IEA-PVPS 2016).

22.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta. Luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta vaikutusalue on suhteellisen laaja, kun toiminnassa tarvittavien voimaloiden valmistus otetaan huomioon. Toiminnan aikana vaikutusalue rajautuu hankealueen lähiympäristöön. Hankkeesta aiheutuvien muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien välillisten vaikutusten arvioidaan rajautuvan hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutusalueen rajausta tarkastellaan YVA-selostuksessa.

Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan käsitys alueen herkkyydestä luonnonvarojen hyödyntämisen osalta. Herkkyyden arvioinnissa käytetään kriteerinä alueen käyttöä luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten metsätalouteen. Herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mahdolliset ilmastonmuutoksen vaikutukset.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kuvataan materiaalivirtoina hankkeen elinkaaren ajalta. Lisäksi arvioidaan välilliset vaikutukset muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen muiden vaikutusarviointien pohjalta. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olemassa olevien sekä YVA-menettelyn aikana tarkentuvien tietojen pohjalta asiantuntija-arviona.

23 YLEINEN TURVALLISUUS JA TURVALLISUUSRISKIT

23.1 Nykytila

Aurinkovoimaloiden turvallisuus on yleisesti ottaen hyvä, ja niiden turvallisuusriskit ovat hyvin pieniä verrattuna muihin energiantuotantotapoihin. Kuten kaikilla sähköjärjestelmillä, myös aurinkosähköjärjestelmillä on turvallisuusriskejä. Suurimmat riskit liittyvät asennusvaiheeseen sekä sähköturvallisuuteen. Yleisen turvallisuuden vaikutuksiin huomioidaan pelastuslaitoksen aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuuden ohjeita (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto, 2023).

23.2 Vaikutusten arviointi

23.2.1 Vaikutusten muodostuminen

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 saattaa aiheuttaa mm. Myrskyt, ukkonen, maastopalot, kaapelitotot, invertterit, muuntamorakenteet ja muut järjestelmän komponentit. Palotilanteessa aurinkopaneeleista vapautuu haitallisia savukaasuja ja paloa on vaikea sammuttaa. Sammutusvesistä aiheutuvat vahingot järjestelmään saattavat olla suuria. Palon estoa edeltäviä toimenpiteitä tulee suorittaa jo suunnitteluvaiheessa. Otetaan huomioon suunnittelussa pelastuslaitoksen aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuuden ohjeet (Pelastuslaitoksen kumppanuusverkosto 18.1.2023).

Turvallisuusriskejä syntyy myös jo asennusvaiheessa. Aurinkopaneelit ovat raskaita ja hankalia nostaa ja kantaa. Paneelien siirtely saattaa aiheuttaa mm. selkävaivoja, lihasrepeytymiä, nyrjähtämiä ja venähdyksiä. Paneelit lämpenevät hyvin nopeasti, joten palovamman riski on olemassa. Asennusvaiheeseen liittyy myös aiemmin mainittu sähköiskunvaara järjestelmän sähkölaitteista.

23.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

Aurinkovoimahankkeen vaikutuksia turvallisuuteen arvioidaan vertaamalla aurinkovoimalan teknisiä ominaisuuksia ja voimalan etäisyys suhteessa herkkiin kohteisiin. Lisäksi arvioidaan aurinkovoimaa koskevien turvaetäisyyksien toteutumista hankkeessa. Arvioidaan pelastustoiminnan toteutumiseksi kulkureitit paneelien väleihin, mahdollisuus lähestyä useasta suunnasta ja kentän ympäriajomahdollisuus.

Koko hankkeen elinkaaren ajalta tunnistetaan hankkeeseen liittyvät häiriötapaukset, jotka voivat aiheuttaa ympäristö- tai turvallisuusriskin sekä arvioidaan niiden todennäköisyys.

24 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Hankealuetta lähimmät muut hankkeet on esitetty **kappaleessa 3.7**. Tiedot päivitetään YVA-selostukseen. Huuhansuon-Suurisuon hankkeen vaikutusarvioinnin yhteydessä arvioidaan yhteisvaikutukset tiedossa olevien muiden, samaan sähköverkkoon liitettävien hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen perusteella, lähtötietoina käytetään mm. tarkkailutuloksia sekä ympäristölupapäätöksiä. Olemassa olevien toimintojen vaikutukset ovat nähtävissä ja todettavissa esim. tarkkailutulosten perusteella. Yhteisvaikutukset arvioidaan osaluueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä. Yhteisvaikutusten tarkastelussa huomioidaan ensisijaisesti vaikutukset sähköverkon mitoitukseen.

YKSIKÖT, LYHENTEET JA SANASTO

aurinkoenergia	aurion säteilemän energian hyödyntämistä sähkö- tai lämpöenergiana
aurinkokenno	laite, jolla aurion säteily muunnetaan sähköenergiaksi valosähköisen ilmiön avulla
aurinkopaneeli	sisältää piistä valmistettuja aurinkokennoja
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
hankealue	alue, jolle suunniteltu aurinkovoimala sijoitetaan
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
LsL	luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus
m	metri
mpy	merenpinnan yläpuolella
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki
MW	megawatti, tehoyksikkö
MWh	megawattitunti, energian yksikkö
MWp	megawattipiikki eli huipputeho
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)
suunnittelualue	käytetään myös nimeä hankealue
SYKE	Suomen ympäristökeskus
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VesiL	vesilaki
vt	valtatie
VTT	Teknologian tutkimuskeskus VTT
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	laki ympäristövaikutusten arvioinnista
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

25 LÄHTEET

ELY-keskus, 2023. Viitattu 17.5.2023. <https://www.ely-keskus.fi/web/uusiutuvan-energian-lupaneuvonta/aurinkoenergia>.

Energiateollisuus ry, 2020. Energia-Alan Vähähiilisyystiekartta. Viitattu 22.5.2023. https://energia.fi/files/4946/Energia-alan_vahahiilisyystiekartta_2020.pdf.

Etelä-Karjalan liitto, 2008. Etelä-Karjalan maisema- ja kulttuurialueselvitys. Viitattu 27.4.2023. <https://www.lappeenranta.fi/media/LappeenrantaFI/Asuminen%20ja%20rakentaminen/Kaupunki-suunnittelu/Kaavoitusohjelma%202023-2025.pdf>

Etelä-Karjalan liitto, 2011. Maakuntakaava. Viitattu 27.4.2023. <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, 2021. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Viitattu 27.4.2023. https://liitto.ekarjala.fi/wp-content/uploads/2023/01/EKMKK2040_OAS_paiv2022.pdf

Etelä-Karjalan liitto, 2022. Etelä-Karjalan siniviherrakenne ja ekosysteemipalvelut -selvitys, raportti, FCG 28.2.2022 P42166. Viitattu 20.6.2023.

Etelä-Karjalan liitto, 2023. Maakuntakaava 2040. Viitattu 27.4.2023. <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. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-015-0> **European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry,**

Entrepreneurship and SMEs, Bobba, S., Carrara, S., Huisman, J., 2020. Critical raw materials for strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2873/58081>.

European Commission, 2021. EU Biodiversity Strategy for 2030 - Bringing nature back into our lives. Viitattu 20.6.2023. https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

Fingrid Oyj, 2023. Johtoalue. Viitattu 21.6.2023. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/johtoalue/>

Fintraffic, 2023. Fintraffic – lentoesteet – Korkeusrajoitukset paikkatietoaineistona. Viitattu 17.5.2023. <https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>

GTK Maankamara, 2023. Aineistopyyntö 19.5.2023.

Hiilineutraalisuomi.fi, 2023. Viitattu 22.4.2023. <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI>

Ilmastorahasto Oy, 2022. Päästövähennyspotentiaalin laskenta. Viitattu 25.5.2023. <https://www.ilmastorahasto.fi/wp-content/uploads/Ilmastorahasto-paastovahennyspotentiaali-2022.pdf>.

- Ilmatieteen laitos, 2023a.** Ilmansaasteiden vuositilastot. Viitattu 4.4.2023.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmansaasteet>
- Ilmatieteen laitos, 2023b.** Havaintojen lataus. Viitattu 4.4.2023.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>
- Ilmatieteenlaitos, 2023c.** Energialaskennan testivuodet nykyilmastossa. Viitattu 3.4.2023.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/energialaskennan-testivuodet-nyky>
- Imatran seudun ympäristötoimi, 2023.** Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2022.
https://www.imatra.fi/sites/default/files/2023-04/vrap_2022.pdf. Viitattu 3.5.2023.
- IRENA & IEA-PVPS, 2016.** “End-of-Life Management: Solar Photovoltaic Panels,” International Renewable Energy Agency and International Energy Agency Photovoltaic Power Systems. Viitattu 25.5.2023. <https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels>
- Juntunen, J., 2014.** Prosuming Energy – User Innovation and New Energy Communities in Renewable Micro-Generation. Aalto University School of Business, PhD Thesis.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-5867-2>.
- Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2022.** Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-062-4>
- Kelkkareitit, 2023.** www.kelkkareitit.fi
- Kontiokorpi, J. 2013.** Etelä-Karjalan lintuliikenteen pullonkaula-alueet ja muuttoreittejä. Etelä-Karjalan lintutieteellinen yhdistys ry.
- Lappeenrannan kaupunki, 1992.** Myllylä-Sipari-Vilkjärvi yleiskaava. Lappeenrannan kaupungin karttapalvelu. Viitattu 27.4.2023. <https://kartta.lappeenranta.fi/ims/>.
- Lappeenrannan kaupunki, 2002.** Pien-Haikalan ranta-asemakaava. Lappeenrannan kaupungin karttapalvelu. Viitattu 27.4.2023. <https://kartta.lappeenranta.fi/ims/>.
- Lappeenrannan kaupunki, 2004.** Venksan Männikön ranta-asemakaava. 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. Viitattu 27.4.2023. <https://kartta.lappeenranta.fi/ims/>.
- Lappeenrannan kaupunki, 2021b.** Varis- Lavolan ranta-asemakaavan muutos. Viitattu 27.4.2023.
<http://some.lappeenranta.fi/loader.aspx?id=0f5e159e-61ac-4c4d-aa39-f5802ba7d9eb>
- Lappeenrannan kaupunki, 2021c.** Selkäharjun asemakaava. Viitattu 27.4.2023.
<http://some.lappeenranta.fi/loader.aspx?id=8adad65a-4c94-4435-98de-0f337d747a78>

Lappeenrannan kaupunki, 2022a. Kaavoitusohjelma 2023-2025. Viitattu 27.4.2023.

<https://www.lappeenranta.fi/media/LappeenrantaFI/Asuminen%20ja%20rakentaminen/Kaupunki-suunnittelu/Kaavoitusohjelma%202023-2025.pdf>

Lappeenrannan kaupunki, 2022b. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, Lappeenrannan pienvesistöjen ja kylien osayleiskaava, Itiä-Pulsa osa-alue Itiä. Viitattu 27.4.2023.

https://www.lappeenranta.fi/media/LappeenrantaFI/Asuminen%20ja%20rakentaminen/Kaupunki-suunnittelu/Yleiskaavat/Pienvesist%C3%B6jen%20ja%20kylien%20OYK%20liti%C3%A4-Pulsa/OAS_Pienvesist%C3%B6tOYK_liti%C3%A4Pulsa_170123.pdf

Lappeenrannan kaupunki, 2022c. Lähtötietokyselyn vastauskooste, Lappeenrannan pienvesistöjen ja kylien osayleiskaava, Itiä-Pulsa osa-alue Itiä. Viitattu 27.4.2023.

https://www.lappeenranta.fi/media/LappeenrantaFI/Asuminen%20ja%20rakentaminen/Kaupunki-suunnittelu/Yleiskaavat/Pienvesist%C3%B6jen%20ja%20kylien%20OYK%20liti%C3%A4-Pulsa/L%C3%A4ht%C3%B6tietokyselyn_vastauskooste_liti%C3%A4PulsaOYK.pdf

Liikennevirasto, 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet – Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-499-3>

Luonnonvarakeskus, 2019. Aineistopyyntö 8.3.2023.

Luonnonvarakeskus, 2022. Hirvi- ja sorkkaeläimet. Luonnonvaratieto karttapalvelu. Viitattu 6.6.2023. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=hirvi-ja-sorkkaelaimet>

Luonnonvarakeskus, 2023. Suurpedot. Luonnonvaratieto karttapalvelu. Viitattu 6.6.2023.

<https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>

Luumäen kunta, 2014. Luumäen kunnan itäosan osayleiskaava. Viitattu 8.6.2023.

https://www.karttatiimi.fi/luumaki/oyk_itaosa20141110.pdf

Maanmittauslaitos, 2023. Maastokartta, ortokuva, vääräväriortokuva. Aineistopyyntö 8.3.2023.

Marttunen ym., 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa, IMPERIA-hankkeen yhteenveto, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Metsäkeskus, 2023. Aineistopyyntö 8.3.2023.

Minkkinen, K. & Laine, J., 1998. Long-term effect of forest drainage on the peat carbon stores of pine mires in Finland. Canadian Journal of Forest research 28: 1267–1275.

<https://doi.org/10.1139/x98-104>

Minkkinen, K., Ojanen, P., Koskinen, M. & Penttilä, T., 2020. Nitrous oxide emissions of undrained, forestry-drained and rewetted boreal peatlands. Forest Ecology and Management 478: 118494. 10 s. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118494>

Motiva, 2.8.2022. Aurinkosähköteknologiat. Viitattu 25.5.2023.

https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkojarjestelmat/aurinkosahkoteknologiat.

Museovirasto, 2017. Paikkatietoaineisto, kulttuuriympäristöaineisto, suojellut kohteet.

- Nelimarkka, K., & Kauppinen, T., 2007.** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2016100324788>
- Ojanen, P. & Minkkinen K., 2019.** The dependence of net soil CO2 emissions on water table depth in boreal peatlands drained for forestry. *Mires and Peat* 24(27): 1–8.
<https://doi.org/10.19189/MaP.2019.OMB.StA.1751>
- Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto, 2023.** Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje. Viitattu 24.5.2023. https://pelastuslaitokset.fi/sites/default/files/2023-01/Aurinkos%C3%A4hk%C3%B6j%C3%A4rjestelmien_paloturvallisuusohje_S_18012023.pdf
- Pern, J., 2008.** Module Encapsulation Materials, Processing and Testing. National Renewable Energy Laboratory (NREL), [Power Point] Viitattu 25.5.2023. _
- Pohjois-Karjalan ELY-keskus/ Pohjois-Karjalan Biosfäärialue, 2023.** Fennoskandian vihreä vyöhyke. Viitattu 20.6.2023. <https://kareliabiosphere.fi/fennoskandian-vihrea-vyohyke/>.
- Seppälä, J., Heinonen, T., Kilpeläinen, A., Peltola, H., Pukkala, T., Sihvonen, M., Soimakallio, S., Weaver, S., Vesala, T., Ollikainen, M., 2022.** Metsät ja ilmasto: Hakkuut, hiilinielut ja puun käytön korvaushyödyt. Suomen ilmastopaneelin raportti 3/2022. Viitattu 24.5.2023.
<https://www.ilmastopaneeli.fi/aineistot-ja-raportit/#metsien-hyodyntamisen-ilmastonakokohtiin-liittyvia-tietotarpeita-vaittamia-ja-uskomuksia-tieteellinen-perusta-ja-tulkinta> .
- Sosiaali- ja terveysministeriö, 1999.** Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oy Edita Ab. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201504225515>
- Suomen Lajitietokeskus, 2023.** Aineistopyyntö 8.3.2023. <https://laji.fi/>
- Suomen ympäristökeskus, 2018.** Corine Land Cover 2018.
- Suomen ympäristökeskus, 2022a.** Avoimien ympäristöjärjestelmien palvelu. Viitattu 19.5.2023.
- Suomen ympäristökeskus, 2022b.** Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Viitattu 19.5.2023.
<https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>
- Säteilyturvakeskus, 2011.** Voimajohdot ympäristössämme. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2014120247105>
- Tilastokeskus, 2021.** Väestöennuste 2021: Väestö iän ja sukupuolen mukaan alueittain, 2021–2040. Viitattu 24.5.2023.
https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vaenn/statfin_vaenn_pxt_139f.px/
- Tilastokeskus, 2022.** Kuntien avainluvut -palvelu. Viitattu 24.5.2023.
<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2021>
- Times Higher Education 2023.** Impact Rankings 2023: responsible consumption and production. Viitattu 20.6.2023. <https://www.timeshighereducation.com/rankings/impact/2023/responsible-consumption-and-production>.
- Timonen, R., 2020.** Selvitys rakentamisen maankäyttömuutosmaksusta. Ympäristöministeriön julkaisu 2020:11. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-204-4>

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022a. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-811-0>.

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022b. Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2022. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164395/TEM_2022_59.pdf

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>

Väisänen, R., Lammi, E. & Koskimies, P., 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Birdlife Suomi Finland.

Väylävirasto, 2021. Tieliikenteen liikennemäärät 2012–2021. Paikkatietopalvelu. Viitattu 23.5.2023. [Tieliikenteen liikennemäärät 2012-2021 \(vaylapilvi.fi\)](https://tieliikenteen.liikennemaa.fi)

Väylävirasto, 2023. Viitattu 17.5.2023. <https://vayla.fi/luumaki-imatra-ratahanke>.

Ympäristöministeriö, 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. _

Ympäristöministeriö, 2023. Luonnon monimuotoisuus ja luonnonsuojelu. Viitattu 20.6.2023. <https://ym.fi/luonnon-monimuotoisuus-ja-luonnonsuojelu>.

envineer.fi

