

YVA-TARVESELVITYS

Makkarahuhdansuon aurinkovoimala, Loppi

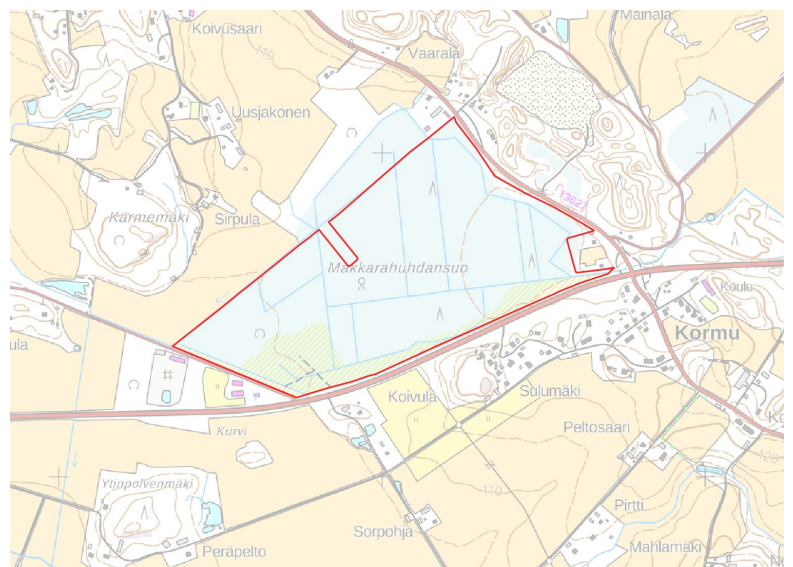
5.2.2024



forus

Yhteystiedot

Christian Kumpula
Projektipäällikkö
christian@forus.fi
+358 50 3066 053
Erottajankatu 7 A, 00130 Helsinki



Sisällysluettelo

Liitteet	4
1. Johdanto	5
2. Hankkeesta vastaavat	5
3. Tehdyt selvitykset	6
4. Katsaus alueen maankäyttöön	6
4.1. Hankealueen maankäyttö	6
4.2. Kaavoitus	8
4.2.1. Maakuntakaava.....	8
4.2.2. Yleiskaava.....	9
4.2.3. Asemakaava	10
5. Suunniteltu aurinkovoimala	11
5.1. Hankealueen kuvaus	14
5.2. Hankkeen tarkoitus	14
5.3. Hankkeen rakentaminen	14
5.4. Hankealueen hallinta	15
5.5. Hankealueen vesien hallinta	15
5.5.1. Vesien johtaminen.....	15
5.5.2. Tulvariskialueet.....	16
5.6. Hankkeen liikennejärjestelyt	18
5.7. Toiminnassa käytettävät aineet ja syntyvät jätteet	18
5.8. Toiminnan tarkkailu ja valvonta	19
5.9. Liittyminen muihin hankkeisiin	19
6. Ympäristövaikutukset ja niiden hallinta	19
6.1. Vesistö	19
6.2. Pohjavesialueet	20
6.3. Asutus ja lähialueen muut rakennukset	20
6.4. Luontoselvitys	20
6.4.1. Kasvillisuus ja maastotyypit.....	20
6.4.2. Linnusto.....	20
6.4.3. Liito-orava.....	20
6.4.4. Viitasammakko	21
6.5. Luonnonsuojelualueet	21
6.6. Maiseman ja kulttuuriperinnön suojeluarvot	21

6.7. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen.....	23
6.8. Sulfaattimaat	23
6.9. Yhteiskunnalliset vaikutukset.....	23
6.10. Riskit ja toimenpiteet riskien varalta.....	23
6.11. Aurinkovoimalan jälkikäyttö	24
6.12. Heijastavuus-, melu- ja välkevaikutukset	24
7. Yhteenveto.....	25

Liitteet

Liite 1. Piirustukset

Piirustus 1. Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040, 1:100 000

Liite 2. Makkarahuhdansuon aurinkovoimahankkeen luontoselvitys (Suomen Arvoluonto Oy, 2023)

Liite 3. Makkarahuhdansuon aurinkovoimalan hiilitaseselvitys (Forus, 2024)

Liite 4. Lausunto hankealueen kulttuuriperintöarvoista (Hämeenlinnan kaupunginmuseo, 2023)

Liite 5. Makkarahuhdansuon aurinkovoimalan hulevesiselvitys (Ramboll, 2024)

1. Johdanto

Tämän raportin tarkoituksena on tarjota ELY-keskuksen asiantuntijoille ja päätöksentekijöille tarvittava tieto Lopen kunnan Makkarahuhdansuolle suunnitellun aurinkovoimalahankkeen vaikutuksista ympäristöön. Ovatko vaikutukset sellaisia, että hanke vaatii erillisen ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA)? Hankkeen toteutuksella ja olemassaololla on vaikutuksia alueen lähiympäristön kasvillisuuteen, eläimistöön ja paikallisiin asukkaisiin, ja tässä raportissa on pyritty kuvaamaan nämä vaikutukset YVA-tarveharkinnan pohjaksi.

Aurinkovoimalahanke edistää merkittävästi Suomen vihreää siirtymää, energiaomavaraisuutta ja Lopen hiilineutraaliustavoitteita.

Suosittelemme lukijaa tutustumaan liitteenä oleviin dokumentteihin ja selvityksiin paremman kokonaiskuvan muodostamiseksi hankealueen ympäristöstä ennen raportin lukemista.

2. Hankkeesta vastaavat

Hankekehittäjänä toimii suomalainen Forus Oy, jonka tavoitteena on kehittää aurinkovoimaa huomioiden luonnon monimuotoisuus ja edistää hiilineutraaliustavoitteita. Vuodesta 2015 lähtien yritys on ollut rakentamassa ja kehittämässä 80 kattoaurinkovoimalaa Suomessa (www.forus.fi). Hankkeen rahoituksesta, teknisestä suunnittelusta ja rakentamisesta vastaa tanskalaisen Better Energy:n hankeyhtiö. Yritys jää myös voimalan omistajaksi ja vastaa sähkön tuottamisesta ja myynnistä. (<https://www.betterenergy.com/>).

Yhteystiedot:

Christian Kumpula
Projektipäällikkö
christian@forus.fi
+358 50 3066 053
Erottajankatu 7 A, 00130 Helsinki

Jesse Viljanen
Legal Senior Specialist
jvi@betterenergy.dk
+358 40 776 1620
Erottajankatu 7 A, 00130 Helsinki

3. Tehdyt selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnin tarveselvitys perustuu erilaisiin selvityksiin, raportteihin ja lausuntoihin. Hankkeen maankäyttöä varten laaditaan suunnittelutarveratkaisu, jonka aikana tullaan arvioimaan maankäytön vaikutukset kasvillisuuteen, elämistöön ja luontoarvoihin. Erityistä huomiota tullaan kiinnittämään suunnitellun aurinkovoimalan luontovaikutuksiin. Hankkeen suunnittelussa on pyritty jo ottamaan luontoarvot huomioon niin, että vaikutukset hankealueella olisivat mahdollisimman vähäiset.

Hanketta varten tilattiin luontoselvitys Suomen Arvoluonto Oy:ltä. Luontoselvityksissä kuvattiin ja kartoitettiin luonnonympäristön yleispiirteitä sekä arvokkaita luontokohteita. Tutkimuksen aineisto koottiin olemassa olevista tietopaketeista sekä laaja-alaisilla maastokartoituksilla.

Luontoselvitysten yhteydessä kartoitettiin alueen luontoarvot, sisältäen eri kasvit, eläimet sekä linnut. Luontoselvityksessä hankealueelta ei löydetty merkittäviä luontoarvoja. Luontoselvitys kattaa koko aurinkovoimalan hankealueen. Maakaapelilla toteutettavan voimajohtoliityntäreitien suunnittelu on vielä tämän raportin kirjoitusajankohtana kesken, ja kaapelireitin luontoselvitys valmistuu myöhemmin.

Hanketta varten on tilattu rakennettavuusselvitys ja vesienjohtosuunnitelma Ramboll Finland Oy:ltä. Selvitykset pitävät sisällään maaperätutkimukset ja suositukset aurinkovoimalan perustusrakenteille, alueen topografiset ja maakerrosten skannaukset sekä maaperän lämmön- ja sähkönjohtavuusmittaukset. Aurinkovoimalan hankealueen alustava hulevesiselvitys on liitteenä 5. Tarkemmat rakennettavuus- ja vesienjohtoselvitykset eivät ole vielä valmiit tämän raportin kirjoitusajankohtana, ja ne esitellään tarkemmin luvituksen myöhemmissä vaiheissa, viimeistään ennen rakentamisen aloitusta.

Forus Oy on laatinut aurinkovoimahankkeelle hiilitaseselvityksen, jossa on arvioitu hankkeen vaikutuksia ilmaston lämpenemiseen. Hiilitaseselvityksessä on arvioitu hankkeen rakenteiden, maankäytön muutosten sekä tuotetun sähkön elinkaaren hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ja -hyödyt. Hiilitaseselvitys on liitteenä 3.

Museovirasto on antanut lausunnon hankealueen kulttuuriperintö- sekä maisema-arvoista. Lausunnon mukaan alueella ei tunnisteta arkeologisia kohteita, eikä arkeologista inventointia edellytetä. Museoviraston lausunto on liitteenä 4.

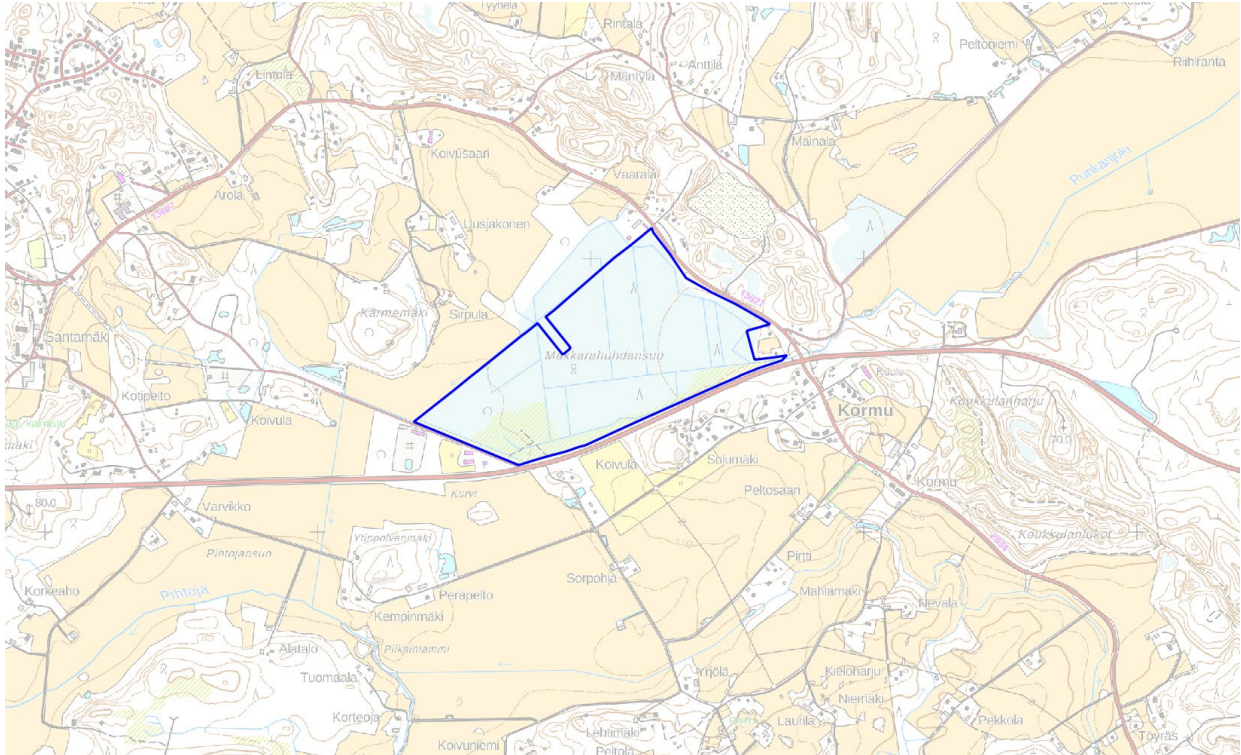
4. Katsaus alueen maankäyttöön

Tässä osiossa käsitellään alueen maankäyttöä sekä suunnitelmien suhdetta voimassa oleviin kaavoihin ja suunniteltuun suunnittelutarveratkaisuun.

4.1. Hankealueen maankäyttö

Makkarahuhdansen alue sijaitsee Lopen kunnan puolella noin 5 kilometriä Riihimäen kaupungista länteen. Hankealueen maaperä on osittain hakattua paikoin heikosti kasvavaa ojitettua suometsää.

Voimalan hankealue on esitetty kuvassa 1 (maastokartta) ja kuvassa 2 (ilmakuva).



Kuva 1. Karttakuva hankealueesta.



Kuva 2. Ilmakuva hankealueesta.

4.2. Kaavoitus

4.2.1. Maakuntakaava

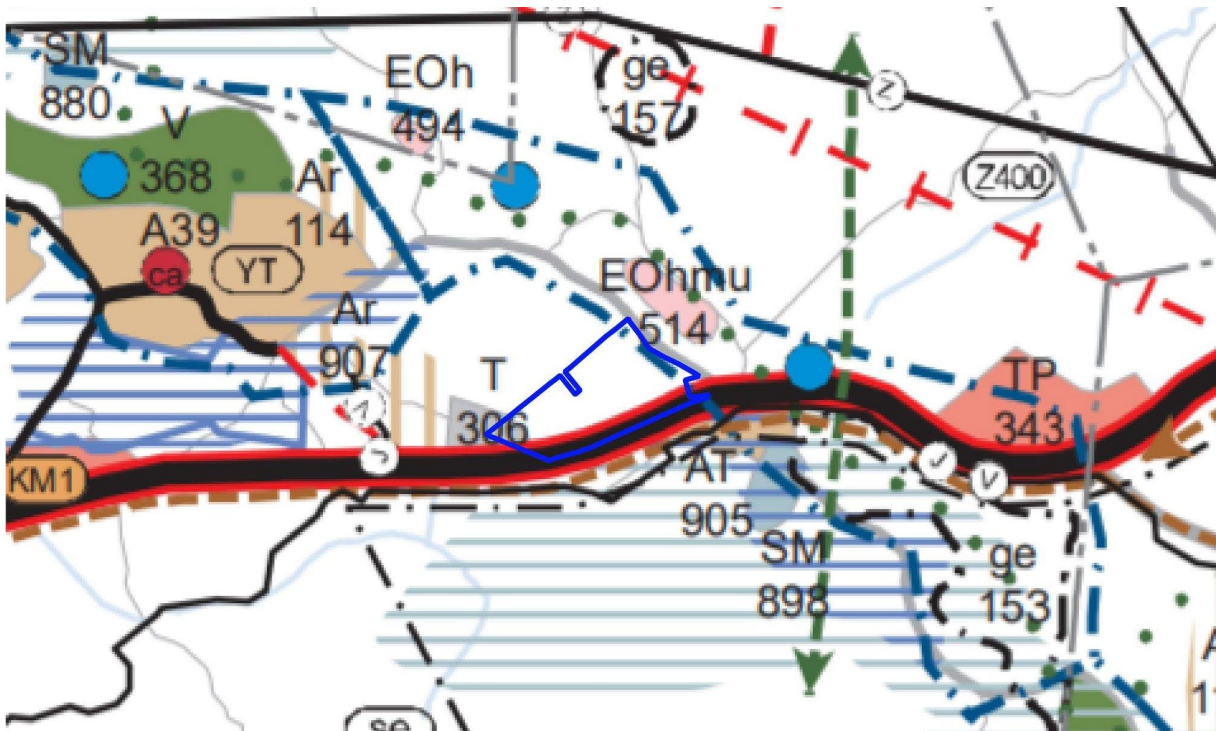
Hankealueella on voimassa Päijät-Hämeen kokonaismaakuntakaava 2040. Kokonaismaakuntakaava on hyväksytty 27.5.2019. Maakuntakaavassa hankealue on pääosin valkoista aluetta, johon ei kohdistu mitään merkintää. Alueen länsikulmaan on maakuntakaavassa osoitettu teollisuus- ja varastoalue, Santamäki (T306).

Alueen itäreunaan on osoitettu tärkeä tai vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue. Kaavamerkintää koskee suunnittelumääräys: "Aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden määrää tai laatua. Alueella tulee erityisesti ottaa huomioon pohjavesien pilaantumiseriskit ja niiden edellyttämät riskienhallintatoimet tulee selvittää tapauskohtaisesti. Kaavamerkintää koskee myös kehittämissuositus: "Pohjavesialueille tulisi laatia suojelusuunnitelma".

Lopen kantatie on osoitettu maakuntakaavassa merkittävästi parannettavaksi tieyhdeksi. Kaavamerkintää koskee suunnittelumääräys: "Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilymiseen sekä ulkoilureittien ja ekologisen verkoston kannalta tärkeiden viheryhteyksien jatkuvuuden turvaamiseen. Valtatieosuuksilla tulee kiinnittää huomiota joukkoliikenteen järjestelyiden toimivuuteen. Alueiden suunnittelussa on säilytettävä mahdollisuus toteuttaa valtatie 2 kaksiajorataisena Forssan kaupunkiseudulla sekä valtatie 3 täydentämiseen lisäkaistoilla".

Maakuntakaavassa hankealueen ulkopuolelle sen lähialueelle on osoitettu seuraavia merkintöjä:

Kaavamerkintä	Alueen nimi
EOh, Soran- ja hiekanottoalue, mu ulkoilu- ja moninaiskäyttö, my erityinen maisemointitarve, v virkistyskäyttö	-
Maakunnallisesti merkittävä maisema-alue	Vantaanjoen-Kormun kulttuurimaisemat
MRKY, Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	Launosten-Santamäen kulttuurimaisema
MRKY, Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	Kormun kartano ja kulttuurimaisema
RKY, Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	Santamäen kartanomaisema
Ar, Taajamatoimintojen reservialue	-
Se, selvitysalue	Arolammin-Launosen selvitysalue
Ulkoilu-, hevosvaellus tai hiihtoreitti	-



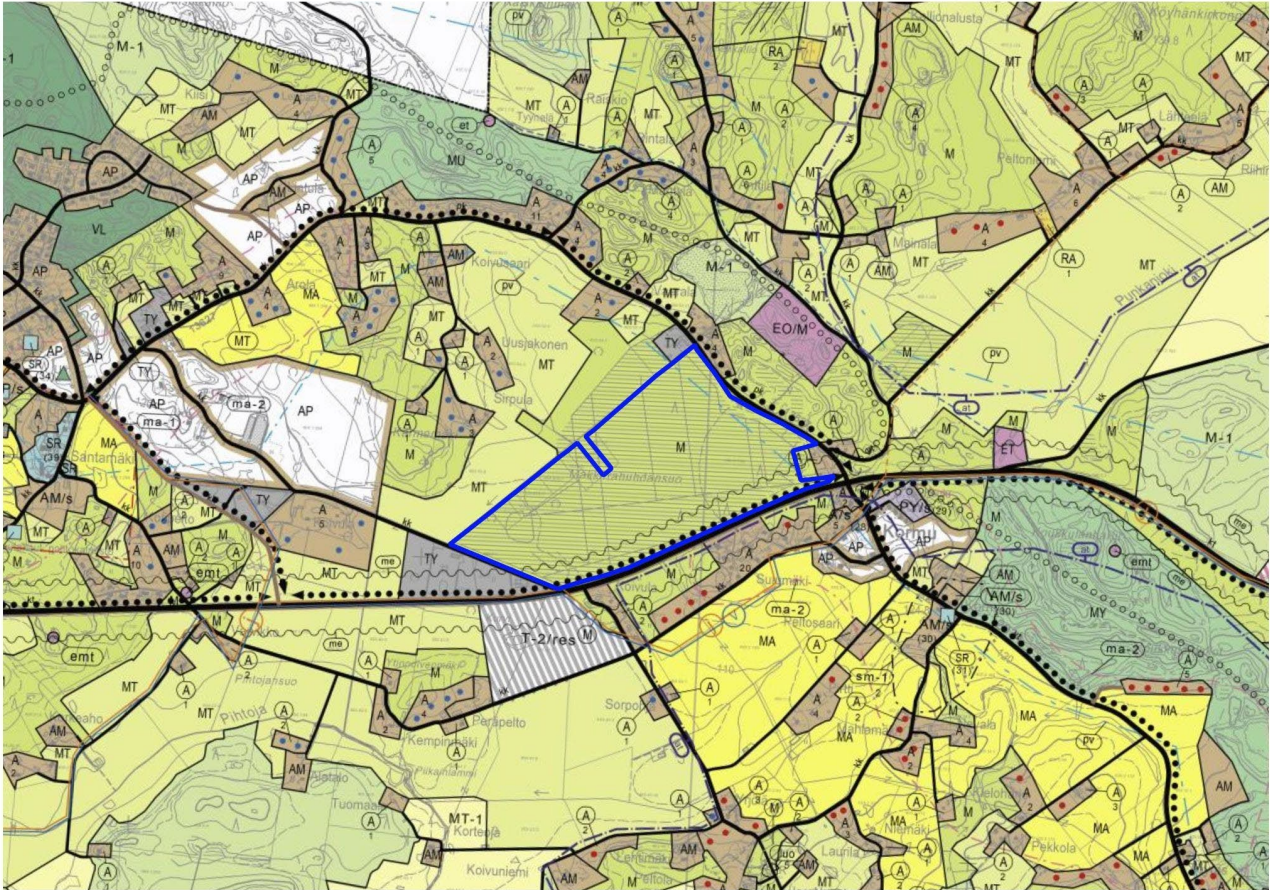
Kuva 3. Hankealue Päijät-Hämeen maakuntakaavassa 2040 (sininen rajaus).

4.2.2. Yleiskaava

Hankealueella on voimassa Launonen-Kormu osayleiskaava ja -muutos. Osayleiskaavassa hankealue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Alueelle saa sijoittaa ainoastaan maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Alueen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti siirretty A ja/tai RA alueille.

Hankealueen eteläosaan Lopen kantatien varteen on osoitettu kevyen liikenteen reitti. Kantatien varteen on osoitettu myös melualue (me), jolla on määrätty likimääräiseksi päiväohjearvoksi 55 dBA liikennemelualueen raja. Osayleiskaavassa on hankealueen itäpuolella osoitettu siirtovesijohto.

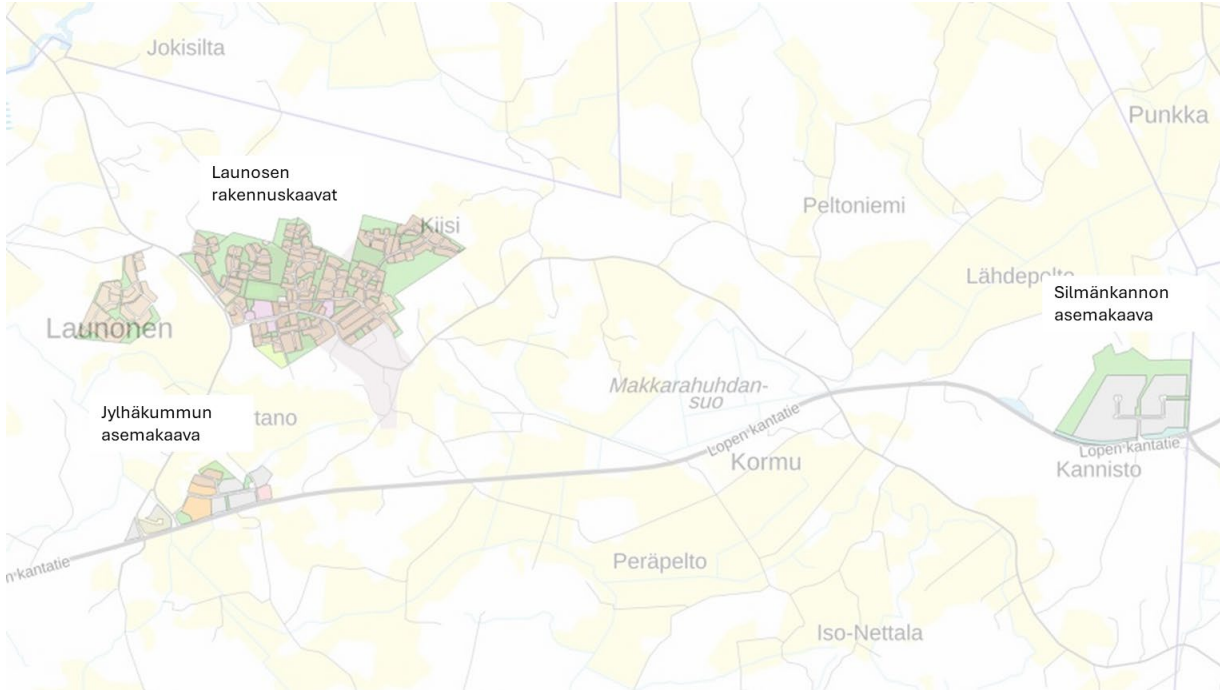
Hankealueen lähiympäristö on maakuntakaavassa pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), maatalousaluetta (MT), asuntoaluetta (A) ja teollisuusaluetta, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY).



Kuva 4. Hankealue Launonen-Kormu osayleiskaavassa (sininen rajaus).

4.2.3. Asemakaava

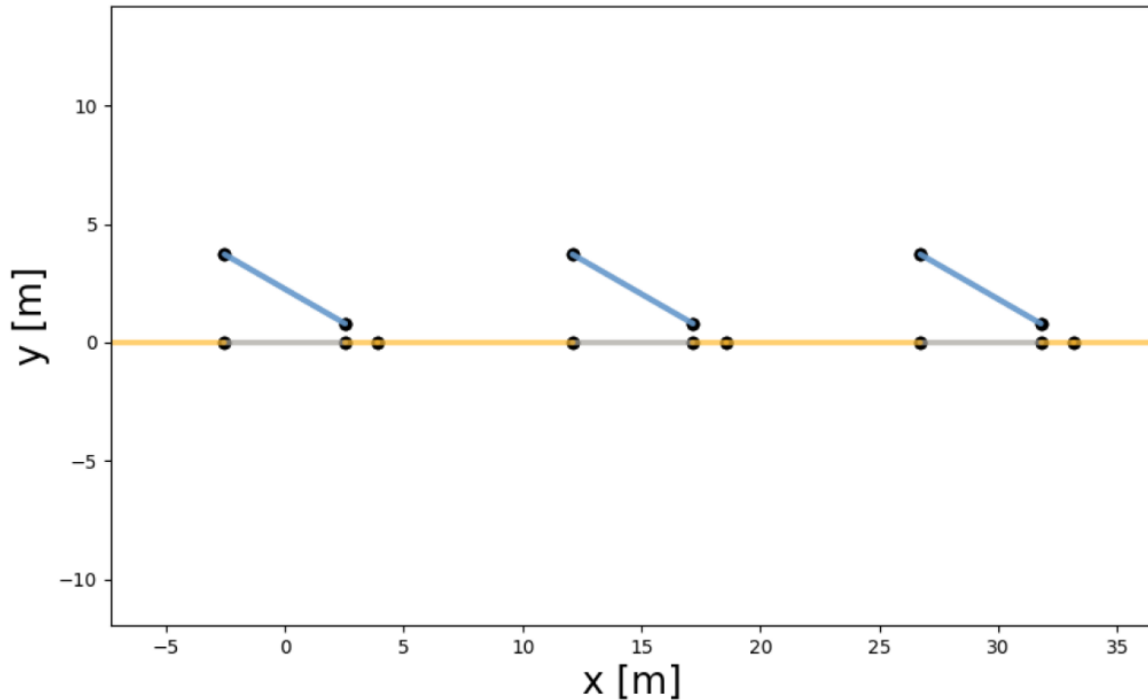
Hankealueella ei ole voimassa asemakaavaa. Hankealuetta lähimmät rakennuskaavat sijoittuvat sen länsipuolelle noin 1,5 km etäisyydelle Launoneen kylään.



Kuva 5. Hankealueen läheisyydessä olevat asemakaava-alueet.

5. Suunniteltu aurinkovoimala

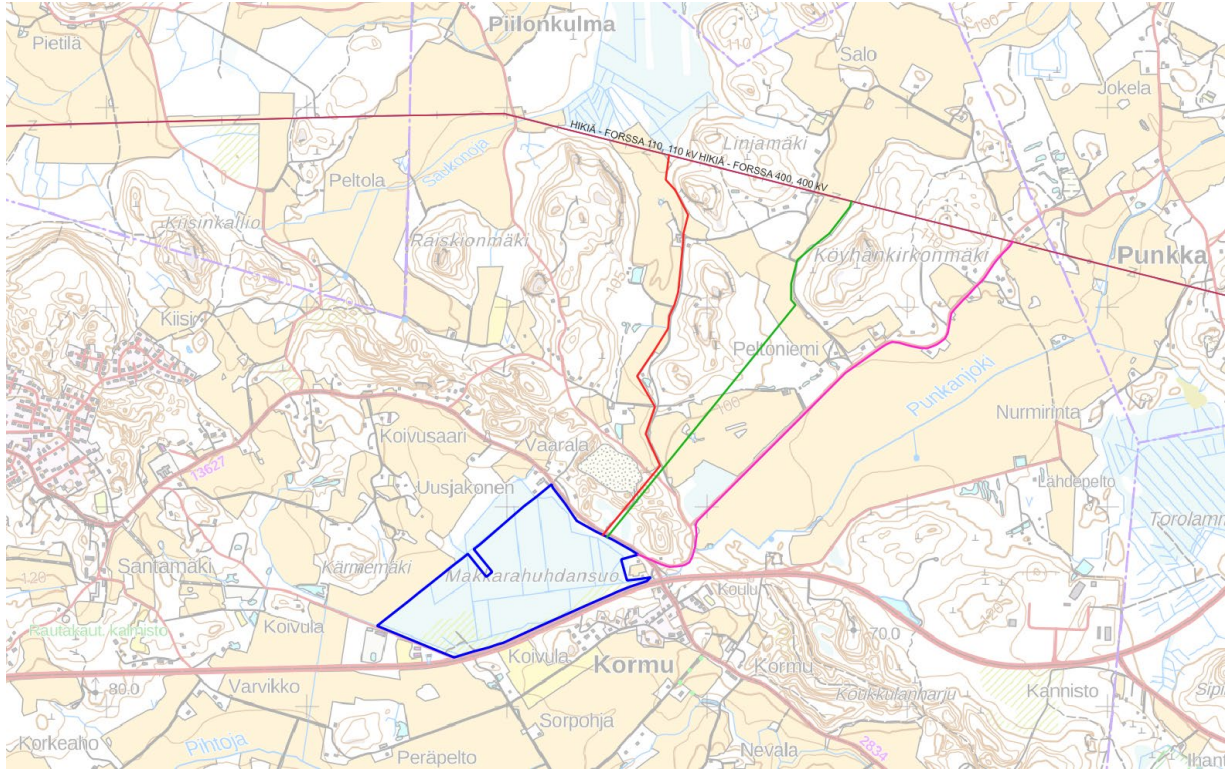
Hankealueen noin 52 hehtaarin kokoisesta alueesta käytetään valtaosa aurinkovoimalalle. Aurinkopaneelit asennetaan etelään suunnatuille kiinteille teräsrakenteiselle telineille, joiden kallistuskulma on alustavasti 30 astetta. Paneelisto asennetaan tasaisin riviväleihin, ja paneelipöytien korkein kohta on noin neljän metrin korkeudessa. Pöytien väliin jää noin kymmenen metriä tilaa. Alustavan suunnitelman mukaan pöydässä on kolme pystysuuntaista paneelia, joiden mitat ovat noin 2,2 x 1,1 metriä. Kuvassa 6 on esitetty paneelikentän sivuprofiili. Paneelit täyttävät noin 45 prosenttia rakennettavan alueen pinta-alasta.



Kuva 6. Paneelikentän korkeus ja riviväli

Aurinkopaneeleilta sähkö johdetaan inverttereille, jotka muuttavat tuotetun tasasähkön vaihtosähköksi. Invertterit asennetaan samoihin telineisiin paneelien alle. Inverttereiltä eteenpäin kaapelit kulkevat maan alla kohti puistomuuntamoita, jotka muuttavat pienjännitteen keskijännitteeksi. Puistomuuntamot sijoitetaan paneelikenttien lomaan. Kaapelointi jatkuu puistomuuntamoilta kohti voimalan muuntamoaluetta keskijännitemaakaapeleilla. Voimalan päämuuntamoalueella puistomuuntamoilta saapuvat keskijännitekaapelit kootaan keskijännitekojeistolle, jolla voidaan tarvittaessa katkaista voimalan virrat. Yleensä muuntamoalueella on pieni rakennus, johon aurinkovoimalan ohjauslaitteet on sijoitettu. Aurinkovoimalan alueelle voidaan mahdollisesti myös sijoittaa akkuja, joilla voidaan varastoida voimalan tuottamaa sähköä ja parantaa verkkoon syötettävän sähkön laatua. Akut vähentävät tuotantolaitteiden tarvetta muualla Suomessa. Akut sijoittuisivat muuntamoalueelle teknisiin kontteihin.

Hankkeen verkkoliitäntä rakennetaan olemassa olevaan Fingrid Oyj:n Hikiä - Forssan 110 kV:n omistamaan siirtoverkkoon. Siirtoverkon voimajohto sijaitsee noin 2 km pohjoiseen hankealueelta. Verkkoliityntä toteutetaan korkeajännitteisellä maakaapelilla. Tämän raportin kirjoitusajankohtana maakaapelireittiä ei ole vielä lyöty lukkoon. Kuvassa 7 on esitetty verkkoliitynnän alustava sijainti ja kolme alustavaa reittivaihtoehtoa maakaapelille.



Kuva 7. Verkkoliitynnän voimajohdon sijainti suhteessa hankealueeseen ja alustavat maakaapelireittivaihtoehdot.



Kuva 8. Esimerkkikuva teollisen mittaluokan aurinkovoimalaitoksen muuntamoalueesta ja paneelikentistä.

5.1. Hankealueen kuvaus

Makkarahuhdansuon alue sijaitsee Lopen kunnassa noin 5 kilometriä länteen Riihimäen kaupungista. Makkarahuhdansuo on pääosin heikosti kasvavaa ojitettua suometsää. Osia hankealueen eteläreunan metsistä on hakattu. Hankealueen maaperä on pääosin saraturvetta, mutta länsireunalla maapohja on paikoin karkeaa hietaa ja savea.

Koko hankealue on rakentamatonta ja sitä on kuivattu metsätalouden takia, joten sillä ei koeta olevan merkittäviä ympäristöarvoja. Luontoselvitysten mukaan metsäinen alue on pääosin mäntyvaltaista ja rakenteeltaan monotonista. Hankealueella ei ole juurikaan luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia osia. Erityisesti huomioitavia luontotyyppejä tai kasvillisuutta ei havaittu hankealueella.

Makkarahuhdansuon alueella tai sen läheisyydessä ei ole erityisiä linnustoarvoja, eikä sitä ole rajattu valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) arvokkaaksi linnustoalueeksi. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelualueita.

Aurinkovoimala liittyy sähkönsiirtoverkkoon 110 kV jännitetasossa korkeajännitteisellä maakaapelilla Hikiä-Forssan voimajohtoon. Maakaapelin reitti tarkentuu hankkeen edetessä.

Hankealue ja verkkoliitynnän maakaapelireitti sekä verkkoliityntäpiste sijaitsevat Lopen kunnassa. Hankealueen läheisyydessä on 200 metrin säteellä 29 asuinrakennusta ja kolme liikerakennusta.

5.2. Hankkeen tarkoitus

Hankkeen tavoitteena on mahdollistaa teollisen mittakaavan aurinkoenergian tuotanto Lopen kunnassa. Aurinkovoimala alkaa suunnitelmien mukaan tuottaa uusiutuvaa sähköä vuoden 2027 aikana. Hanketta kehittää ja luvittaa suomalainen Forus Oy, jonka tanskalainen kumppani Better Energy vastaa teknisestä suunnittelusta ja toteutuksesta, sekä jää aurinkovoimalan omistajaksi ja tuotetun aurinkosähkön myyjäksi.

Toteutuessaan hanke edistää hyvin konkreettisesti Lopen kunnan ilmastotavoitteita. Valmistuessaan hanke tuottaa vuosittain noin 35 GWh uusiutuvaa sähköä.

Paikallisesti tuotettu aurinkosähkö nostaa alueellista energiaomavaraisuutta ja taloudellista toimeliaisuutta sekä kasvattaa Lopen veropohjaa. Uusiutuvan energian tuotanto vähentää sähköjärjestelmän riippuvuutta fossiilisista polttoaineista, ja vähentää siten kasvihuonekaasupäästöjä.

5.3. Hankkeen rakentaminen

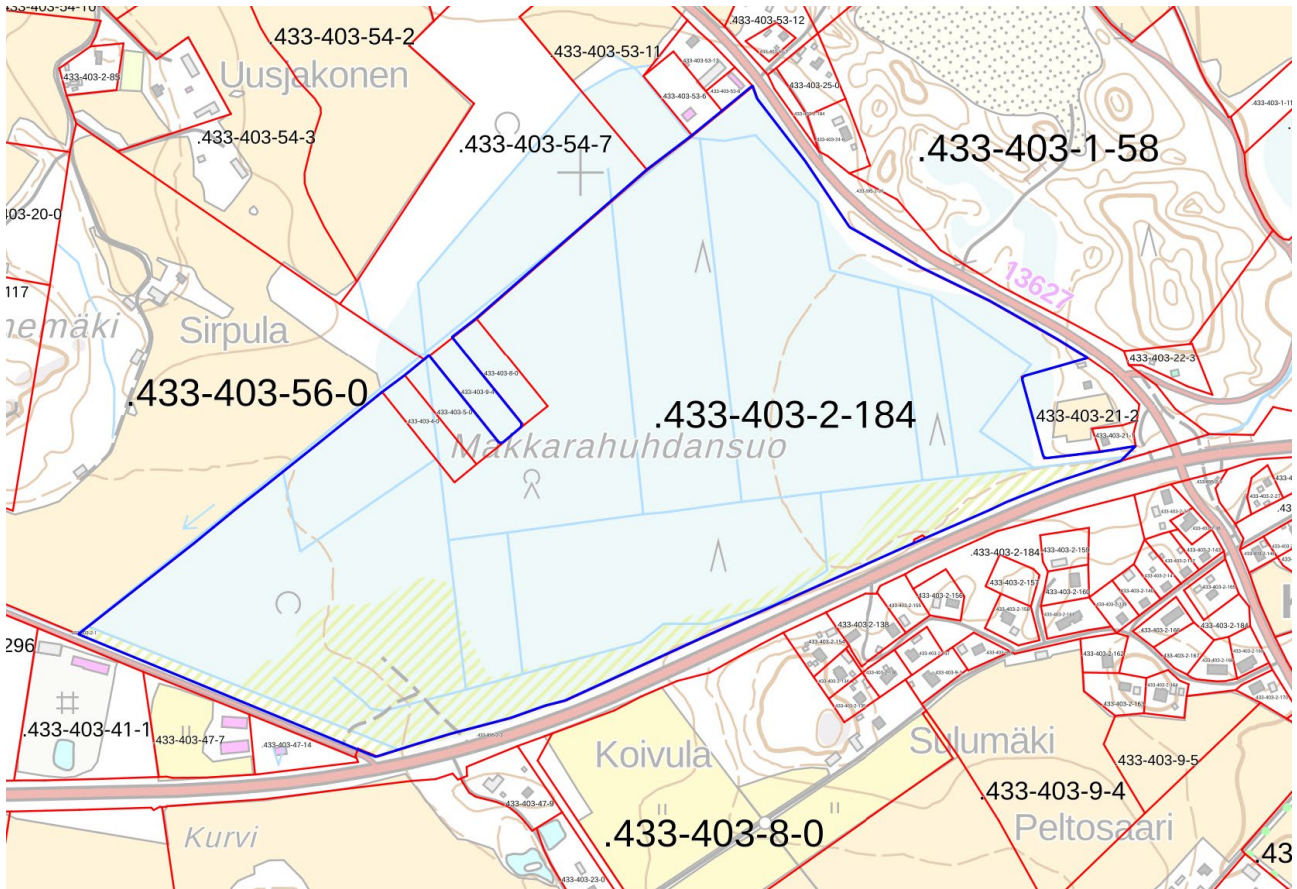
Aurinkovoimalaitoksen rakentaminen aloitetaan esivalmisteluilla: paneelientien alueelta poistetaan puusto ja kentän alueelle rakennetaan huoltotieverkosto sekä rakennusvaiheen kuljetuksia että operointivaiheen huoltoja varten. Alueelle johtavat Lopen kantatie, Kartanontie sekä Tiilitehtaantie toimivat yhteysteinä rakennustyömaalle. Liikennejärjestelyt suunnitellaan siten, että ne huomioivat muut alueen toiminnot. Valmisteluvaiheessa kaivetaan myös voimalan sisäinen keskijänniteverkko, joka yhdistää puistomuuntamot muuntamoalueelle.

Valmistelutyön jälkeen aloitetaan telineistön pystytys. Rakennustyömaa etenee telaketjumaisesti siten, että telineiden valmistuttua aletaan asentamaan inverttereitä ja aurinkopaneeleja. Kytkenät tehdään valmiiksi puistomuuntamoille asti. Voimalan komponentit tuodaan hankealueelle rekoilla.

5.4. Hankealueen hallinta

Better Energy Oy:n hankeyhtiö on tehnyt maanvuokrasopimukset paikallisten maanomistajien kanssa. Hankealueen kiinteistöillä ei ole rasitteita ja hankealue muodostuu seuraavista kiinteistöistä:

433-403-2-184
433-403-4-0
433-403-5-0
433-403-8-0



Kuva 9. Hankealueen kiinteistöt.

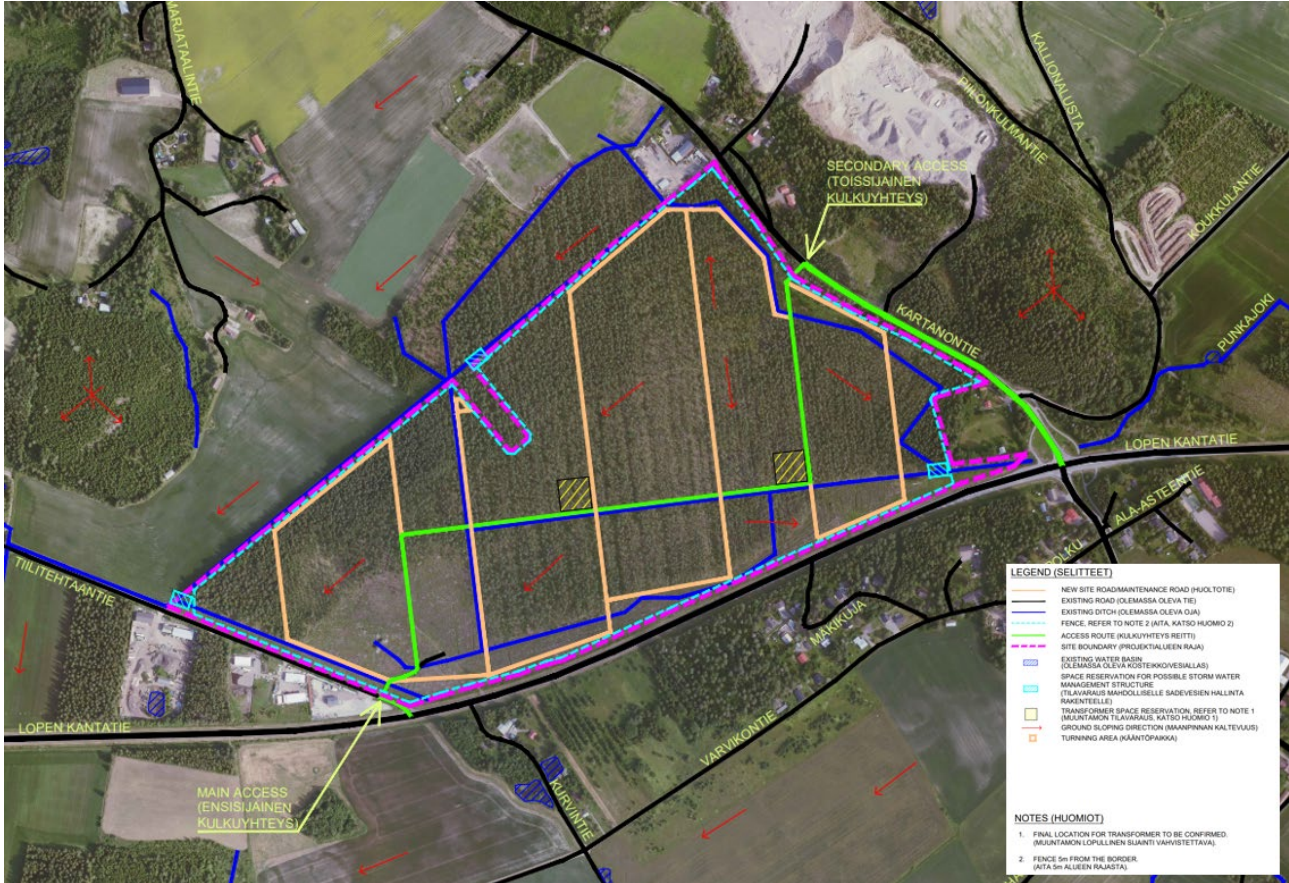
5.5. Hankealueen vesien hallinta

Aurinkovoimalan hankealueelle on laadittu hulevesiselvitys (Ramboll), jossa on kuvattu sekä tarkasteltu alueen ja siihen kytkeytyvien alueiden vesien hallinnan nykytilaa ja aurinkovoimalan aiheuttamia mahdollisia muutoksia vesien hallintaan.

5.5.1. Vesien johtaminen

Hankealueen vesien johtamiseen ei kuitenkaan olla suunniteltu merkittäviä muutoksia. Tehtyjen rakennettavuusselvitysten perusteella voimalan rakentaminen ja rakenteet pystytään toteuttamaan

valtaosin nykyisellä ojastolla ilman, että vedenpintaa laskettaisiin tai aluetta kuivattaisiin. Näin toimittaessa pyritään minimoimaan hankkeen vaikutus alueen vesistöön ja sen eläimiin. Kuvassa 10 on esitetty hankealueen ja sitä ympäröivien alueiden ojasto, maanpinnan kaltevuudet sekä tarvittavat uudet laskeutusaltaat.



Kuva 10. Vesien johtaminen hankealueella.

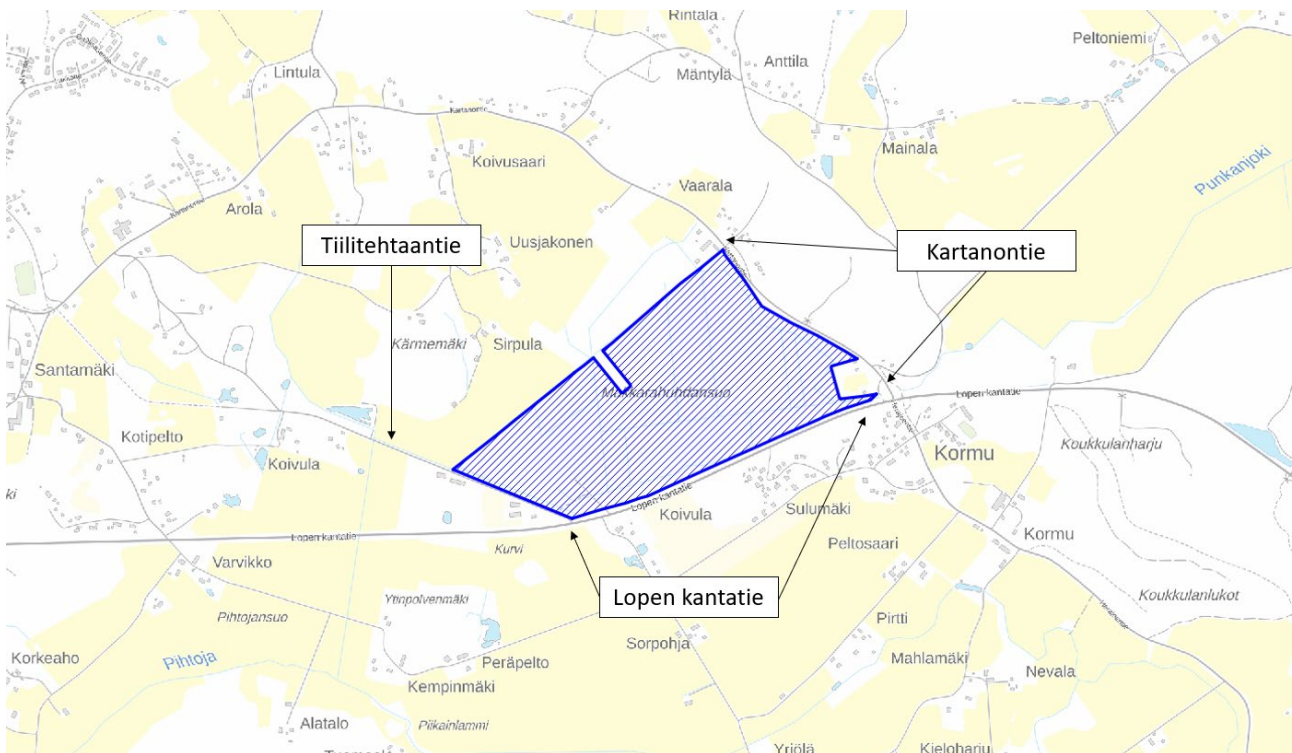
5.5.2. Tulvariskialueet

Hankealueen mahdollisia tulvariskialueita on arvioitu käyttäen SCALGOLIVE-ohjelmistoa. Pintamallitarkastelun perusteella 50 mm sadetapahtumalla alueelle kerääntyy vettä, joka muodostaa tulva-alueen rajauksen itäreunalle. Tulva-alueen maksimisyyvyys on 1 metri.



Kuva 11. Alustava arvio mahdollisista tulvariskialueista (SCALGOLIVE-ohjelmisto).

5.6. Hankkeen liikennejärjestelyt



Kuva 12. Hankealueen tieyhteydet.

Kulku hankealueelle tulee todennäköisesti tapahtumaan hankealueen viertä kulkevan Lopen kantatien kautta. Hankealueelle rakennetaan myös huoltotieverkosto.

Päätiet ovat avoimia liikenteelle ympäri vuoden ja ne suunnitellaan kestävämpään liikenteeseen kuin aurinkopaneelien välillä olevat huoltotiet. Olemassa olevaa tieverkostoa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon.

Rakennusvaiheessa liikennemäärät tulevat lisääntymään, mutta kokonaisuudessaan liikenteen haitat arvioidaan jäävän vähäisiksi. Liikennemäärät aurinkovoimalan käyttöaikana ovat vähäiset.

5.7. Toiminnassa käytettävät aineet ja syntyvät jätteet

Aurinkovoimalan rakentamisessa ei käytetä vaarallisia kemikaaleja eikä aluetta lannoiteta. Toiminnassa ei myöskään synny jätteitä ja voimala voidaan kierrättää hyvin elinkaaren lopussa.

Aluskasvillisuus pidetään matalana ja siksi sen korkeutta hallitaan tarvittaessa niittämällä. Niittämisen yhteydessä ei käytetä kemikaaleja.

Sekä puistomuuntajissa että voimalan päämuuntajassa käytetään eristysaineena mineraaliöljyä. Päämuuntajassa on öljyä noin 10 000 kg ja puistomuuntajissa noin 500 kg. Päämuuntajia on yksi ja puistomuuntajia noin 30 kappaletta. Muuntajien öljyn mahdollinen vuoto ympäristöön voidaan estää betonisen valuntakaukalon avulla, mikäli muuntamoalue vaatii erityistä suojelua. Muuntamoiden öljyvuodot ovat kuitenkin hyvin harvinaisia.

Voimalan kaasueristeiset kytkinlaitteet sisältävät SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. Voimalan muiden rakenteiden kokonaisilmastovaikutuksiin suhteutettuna SF6-kaasun vaikutus on kuitenkin pieni.

5.8. Toiminnan tarkkailu ja valvonta

Toiminnanharjoittaja valvoo voimalaitoksen toimintaa sen koko elinkaaren ajan. Voimalaitosta valvotaan sähköisten ominaisuuksien puolesta etäluettavilla mittareilla ja tarkkaillaan erilaisten huoltotoimenpiteiden yhteydessä. Tämän lisäksi aluetta valvotaan valvontakameroilla, joita käyttävät voimalaitoksen operaattori sekä paikallinen vartiointiliike. Aurinkovoimalan toiminta ei aiheuta päästöjä, jotka edellyttäisivät tarkkailumittauksia.

Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset määrittelevät perusteet aurinkovoimalan tekniselle valvonnalle. Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:llä on kyky ohjata voimalaa omasta valvomostaan käsin.

5.9. Liittyminen muihin hankkeisiin

Hankkeen läheisyydessä ei ole tiedossa muita uusiutuvan energian hankkeita, jotka vaikuttaisivat Makkarahuhdansuon aurinkovoimalahankkeeseen.

6. Ympäristövaikutukset ja niiden hallinta

6.1. Vesistö

Hulevesiselvityksen perusteella hankealueen vedet purkautuvat lounaaseen Pihtojaan sekä itään Punkanjokeen. Pihtoja purkaa noin 6 kilometrin päässä Kesijärveen. Punkajoki puolestaan purkaa noin 13 kilometrin päässä Puujokeen. Hankealueen koillisraja osuu Kormun pohjavesialueelle (tunnus 0443352, luokka 1).

Hulevesien muodostumisen kannalta muutos hankealueella on vähäinen. Aurinkopaneelien asentaminen ei muodosta merkittävää muutosta alueen valumakertoimelle, sillä maaperä säilyy vettä läpäisevänä. Voimalan muuntamokenttä toteutetaan sorapintaisena, joka on hyvin vettä läpäisevä. Paneelialueiden huoltoteiden ja niihin liittyvän mahdollisen ojituksen voidaan olettaa muodostavan vähäisessä määrin muutoksia hulevesien muodostumiseen.

Voimalan rakennustöiden arvioidaan vaikuttavan kiintoaineksen sekoittumiseen pintavalumavesiin ja siten nostavan ravinnepitoisuuksia hetkellisesti läheisissä vesissä. Voimalan sähkön tuotannon aikaisten vaikutusten pintavalumavesiin arvioidaan olevan vähäiset, mutta voimalan suunnitteluvaiheessa asia kuitenkin huomioidaan.

Sähkön tuotannon aikana voimala-alueella ei oleteta käytettävän vettä. Mahdollinen veden käyttö voisi liittyä aurinkopaneelien puhdistamiseen. Toiminta voimala-alueella ei tuota jätevetttä.

Voimalan muuntamot ovat öljyeristeisiä, ja mahdolliset öljyvuodot ympäristöön estetään vuotokaukaloilla. Aurinkopaneelit tai niihin liittyvät laitteistot eivät sisällä muita materiaaleja tai kemikaaleja, joilla voisi olla merkittävää vaikutusta alueen vesistöihin.

Tarkemmat suunnitelmat hankealueen vesien johtamisesta ja vesienhallintarakenteista esitetään myöhemmässä vaiheessa, viimeistään ennen rakentamisen aloittamista.

6.2. Pohjavesialueet

Hankealueen koillisreuna kuuluu Kormun (0443352) pohjavesialueeseen. Valtaosa hankealueesta rajautuu pohjavesialueen ulkopuolelle. Hankealueella ei ole kotitalouksien kaivoja tai lähteitä. Aurinkovoimalan toiminta ei vaikuta merkittävästi vesistöihin tai pohjavesialueisiin. Aurinkopaneelit tai niihin liittyvät laitteistot eivät sisällä materiaaleja, nesteitä tai kemikaaleja, jotka voisivat vaikuttaa alueen vesistöihin.

6.3. Asutus ja lähialueen muut rakennukset

Hankealueen ympärille 200 metrin vyöhykkeen sisään jää 66 rakennusta. Rakennuksista 29 luokitellaan asuinrakennuksiksi sekä muut 37 rakennusta muiden rakennusten luokkiin. Valtaosa rakennuksista sijoittuu Lopen valtatie eteläpuolelle, ja hankealueen ja näiden rakennusten väliin jää tien eteläpuolen puustoa estämään näkyvyyttä.

Merkittävin vaikutus asutukseen syntyy hankkeen rakennusaikana, jolloin liikenteen aiheuttama melu lisääntyy. Aurinkovoimalan toiminnan aikana asutukseen ei kohdistu meluvaikutuksia.

6.4. Luontoselvitys

6.4.1. Kasvillisuus ja maastotyytit

Hankealueelta ei havaittu luontoselvityksessä erityisesti huomioitavia kasvillisuustyyppisiä eikä potentiaalia niiden esiintymiselle johtuen alueen voimakkaasta metsätaloudellisesta muokkauksesta. Alueella on myös tehty laajalti hakkuita viime vuosina.

6.4.2. Linnusto

Makkarahuhdansuon aluetta ei ole rajattu valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) arvokkaaksi linnustoalueeksi. Luontoselvityksen mukaan johtuen hyvin monotonisesta ja käsitellystä luontoympäristöstä, on todennäköistä, että alueella ei ole merkittäviä linnustollisia arvoja.

6.4.3. Liito-orava

Luontoselvityksessä hankealueelta ei löytynyt liito-oravia ja mahdollisiksi elinympäristöiksi todettiin ainoastaan alueen länsikulma. Selvityksen maastokäynneillä ei löydetty havaintoja liito-oravista tai niiden papanoista, ja liito-oravan esiintyminen alueella arvioitiin epätodennäköiseksi, joskin tulosta ei voida sanoa täysin varmaksi.

Liito-oravien tyypillisintä elinympäristöä ovat vanhat ja varttuneet kuusivaltaiset sekametsät, joissa on sopivia pesäpaikkoja ja ravintopuita. Tärkeimpiä pesäpaikkoja ovat vanhat tikankolat haavoissa ja vanhat oravanpesät kuusissa. Pesä voi olla myös pöntössä tai rakennuksessa. Liito-oravien ravintoa ovat kesäisin lehtipuiden lehdet ja talvisin lehtipuiden norkot sekä lehti- ja havupuiden silmut.

Aikuiset liito-oravat ovat paikkauskollisia, mutta poikaset siirtyvät syntymävuotensa loppukesällä uusille alueille. Liito-oravat liikkuvat aktiivisesti hämärä- ja yöaikaan pesän ja ruokailupaikkojen

välillä. Urokset ja nuoret yksilöt liikkuvat myös asuinmetsiköstä toiseen. Avoimet alueet liito-oravat ylittävät mieluiten liitämällä, mutta ne voivat kulkea myös maata pitkin. Liito-oravan on havaittu liitävän yli 60 metriä, mutta suositeltava maksimipituus metsiköiden väliselle avoimelle alueelle on kaksi kertaa reunapuiden korkeus (Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2014). Liito-oravan elinikä on varsin lyhyt. Sopivakin elinpiiri voi siten jäädä ajoittain tyhjilleen, ennen kuin se asutetaan uudestaan.

6.4.4. Viitasammakko

Luontoselvityksessä hankealueella ei katsottu olevan otollisia paikkoja viitasammakon lisääntymisalueiksi. Alueelle kaivetut ojat ovat hyvin umpeenkasvaneita ja tuoreelle avohakkuulle kaivetut oja-altaat eivät todennäköisesti sovellu viitasammakolle puiden varjostuksen vuoksi.

Viitasammakko kuuluu luontodirektiivin IV (a) liitteen lajeihin. Se on arvioitu elinvoimaiseksi lajiksi, ja voi paikoin olla jopa tavallista ruskosammakkoa runsaslukuisempi (Hyvärinen ym. 2019). Luonnonsuojelulain 79 §:n 2. momentin mukaan luontodirektiivin liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. 83 § pykälän mukaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi yksittäistapauksessa myöntää luvan poiketa kiellosta luontodirektiivin artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla.

6.5. Luonnonsuojelualueet

Hankealueella tai sen lähellä ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Lähin luonnonsuojelualue sijaitsee vajaan kolmen kilometrin päässä hankealueesta lounaaseen. Hankkeella ei ole vaikutusta luonnonsuojelualueisiin.

6.6. Maiseman ja kulttuuriperinnön suojeluarvot

Suunnitellun aurinkovoimalan maisemavaikutukset ovat vähäiset. Merkittävin maisemavaikutus tulee suunnitellulle paneelikentän alueelle. Paneelisto asennetaan tasaisin riviväleihin ja paneelipöytien korkein kohta on noin neljän metrin korkeudessa. Pöytien väliin jää noin kymmenen metriä tilaa.

Suurimmat maisemavaikutukset hankealueen ulkopuolelle kohdistuvat hankealueelta etelään Lopen Valtatielle sekä sen toisella puolella sijaitseville asuinrakennuksille. Tosin näiden rakennusten ja voimalan väliin jää jonkin verran puustoa tien eteläpuolelle. Myös hankealueen länsireunan peltojen yli tulee jäämään näkyvyyttä hankealueelle. Maisemavaikutuksia voidaan minimoida esimerkiksi pensasaitauksella hankealueen ympärillä. Hanketta kehittäessä on käyty keskustelua Lopen kunnan ja Kormun kyläyhdistyksen kanssa voimalaa kiertävän kävely- ja pyöräilyreitti rakentamisesta aurinkovoimalan rakentamisen yhteydessä. Kuvassa 13 on kuva hankealueesta ennen voimalan rakentamista Lopen kantatieltä katsottuna ja kuvassa 14 havainnekuva maisemasta voimalan rakentamisen jälkeen.



Kuva 13. Hankealue Lopen kantatieltä katsottuna.



Kuva 14. Havainnekuva aurinkovoimalan maisemoinnista ja kevyen liikenteen väylästä.

Museovirasto on antanut lausunnon hankealueen kulttuuriperintö- sekä maisema-arvoista. Lausunnon mukaan alueella ei tunnisteta arkeologisia kohteita, eikä arkeologista inventointia edellytetä. Museoviraston lausunto on liitteenä 4.

6.7. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen

Luontoselvitysten mukaan hankealue on puunkasvatuksen ja hakkuiden vaikutuksesta luonnontilaltaan muuttunutta aluetta. Hankealueella ei arvioida olevan muita hyödynnettäviä luonnonvaroja kuin auringon säteilyenergia.

6.8. Sulfaattimaat

Hankealue sijoittuu sulfaattimaiden esiintymiseen liittyvän Litorina-merivaiheen rajan yläpuolelle, joten alueella ei ole sulfaattimaita. Alueella ei esiinny myöskään pohjamaan happamoitumiseen liittyviä mustaliuskeita (<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/>). Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tarkistetaan kuitenkin hankkeen maaperätutkimusten yhteydessä.

6.9. Yhteiskunnalliset vaikutukset

Suunniteltu aurinkovoimala tuottaa vuodessa noin 36 GWh sähköä. Tämä vastaa noin 20 000 suomalaisen kerrostalokaksion sähkönkulutusta. Elinkaarensa aikana voimala tuottaa sähköä arviolta noin 1 100 GWh. Voimalan tuottama puhdas sähkö lisää energiantuotannon omavaraisuutta ja huoltovarmuutta Suomessa. Hankkeen elinkaaren aikana syntyvistä ilmastovaikutuksista tehty hiilitaseselvitys on liitteenä 3.

6.10. Riskit ja toimenpiteet riskien varalta

Aurinkovoimalan operoinnin aikaiset ympäristöriskit ovat matalat. Merkittävimmän ympäristöriskin aiheuttaa suurjännitteinen muuntamoalue, jossa on potentiaalinen tulipaloriski. Sama riski koskee kaikkia sähköasemia Suomessa. Vaikka muuntamopalo on harvinainen tilanne, muuntajat saattavat joskus syttyä tuleen. Muuntajassa ei ole liikkuvia osia, ja ne voivat syttyä vain, mikäli muuntaja on vaurioitunut ulkoisesti esimerkiksi salamaniskun seurauksena.

Aurinkovoimalan toiminta ei edellytä maanmuokkausta, joka aiheuttaisi merkittävää maaperän pölyämistä, josta voisi aiheutua paloriski. Aurinkovoimalan muiden laitteistojen tulipaloriski on myös hyvin alhainen, mutta mahdollinen. Alueelle rakennettavien huoltoteiden avulla palolaitos pääsee liikkumaan alueella mahdollisen tulipalotilanteen aikana.

Tulipalojen lisäksi öljyä sisältävät laitteet muodostavat riskin ympäristölle. Kaikki voimalaitoksen muuntajat sisältävät öljyä, joka voi vauriotilanteessa vuotaa maaperään. Puistomuuntamoiden alle on asennettu öljynkeräyssäiliö ehkäisemään vuotoja maaperään. Työkoneiden, myös työmaalle ja sieltä pois kulkevien ajoneuvojen, öljyn tai dieselöljyn valumisen riski on pieni ja verrattavissa pelloilla käytettävien tavanomaisten maatalouskoneiden aiheuttamaan riskiin. Muuntamoalueelle mahdollisesti lisättävät akut sijoitetaan teknisiin kontteihin, jotka eristävät ne ympäristöstä.

Aurinkovoimalan muiden laitteistojen tulipaloriski on myös hyvin alhainen, mutta mahdollinen. Alueelle rakennettavien huoltoteiden avulla palolaitos pääsee liikkumaan alueella mahdollisen tulipalotilanteen aikana.

Voimala-alue tullaan aitaamaan, jolloin asiattomien henkilöiden pääsy alueelle estetään. Sähkölaitteita valvotaan myös etäluettavilla mittareilla. Tämän lisäksi aluetta valvotaan valvontakameroilla, joita käyttävät voimalaitoksen operaattori sekä paikallinen vartiointiliike.

6.11. Aurinkovoimalan jälkikäyttö

Aurinkovoimalan elinkaaren lopussa voimalan materiaalit ovat hyvin kierrätettävissä. Paneelien lähes kaikki lasi metalliosat voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen. Paneelin muut osat voidaan prosessoida ja esim. erotetusta piistä noin 85 % voidaan käyttää uudelleen uusien paneelien valmistukseen. Voimalan telineistö on lähes kokonaan metallia, joka voidaan kierrättää normaalina metallijätteenä. Maahan asennetut kaapelit voidaan poistaa maasta ja kierrättää. Voimalan elinkaareksi arvioidaan 30–40 vuotta.

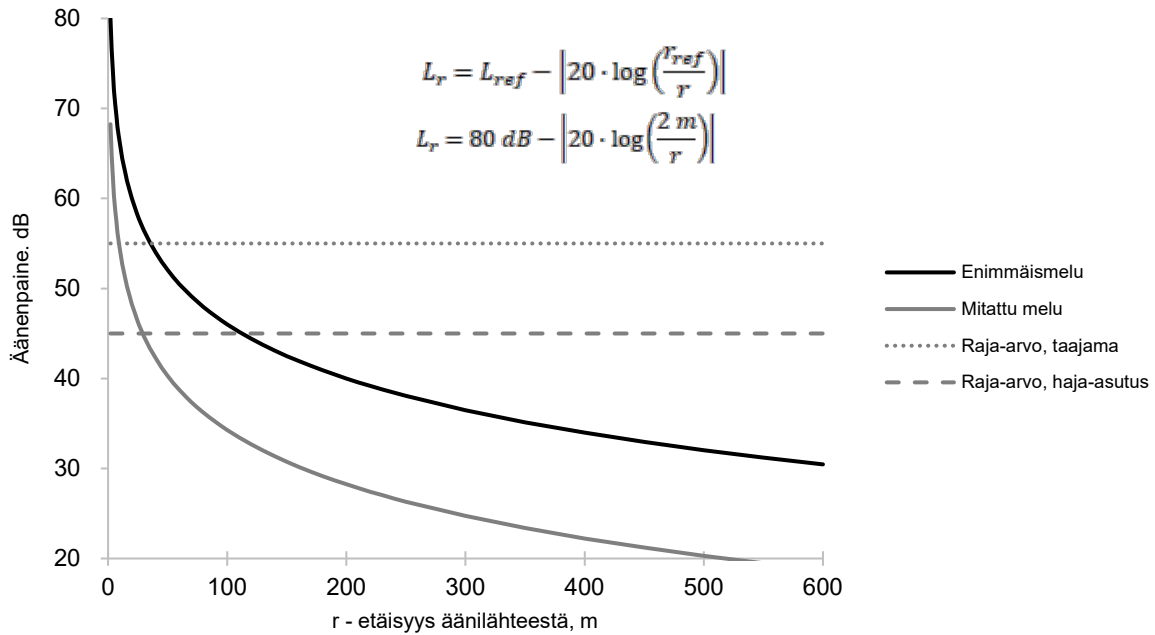
6.12. Heijastavuus-, melu- ja välkevaikutukset

Aurinkovoimalan paneelistosta tai telineistöstä ei aiheudu merkittäviä heijastus-, melu- tai välkevaikutuksia. Paneelit on suunniteltu absorboimaan tehokkaasti suoraa- ja hajasäteilyä. Auringonvalon matalilla tulokulmilla paneelit heijastavat kuitenkin jonkin verran auringonvaloa. Mikäli heijastusvaikutus muodostuisi ongelmaksi, paneelit on mahdollista päällystää heijastamattomalla pintakerroksella. Tällainen pinta on mahdollistanut aurinkovoimaloiden asentamisen esimerkiksi lentoasemien ja moottoriteiden läheisyyteen.

Rakentamisen yhteydessä liikennemelu alueella tulee kasvamaan, mutta se rajautuu hankealueille ja alueelle johtaville teille. Hankealueen ympärillä on metsää, joka vaimentaa liikenteen aiheuttamaa melua.

Voimalaitoksen valmistuttua ainoa melua tuottava komponentti on päämuuntajan jäähdytysjärjestelmä, joka sekin tuottaa melua vain auringon paistaessa. Tämän lisäksi aurinkovoimalan invertterit ja puistomuuntamot tuottavat pienemmissä määrin melua.

Valtioneuvoston päätöksen mukaan melutasot eivät saa ylittää päivisin taajamassa tai sen välittömässä läheisyydessä 50 dB tasoa öisin tai 55 dB päivisin. Todettakoon, että muuntaja tuota melua öisin, kun aurinkovoimala ei tuota sähköä. Muuntajavalmistaja on luvannut, että muuntaja ei koskaan tuota yli 80 dB äänenpainetta ja on mitannut tyypilliseksi kuormituksen aikaiseksi melutasoksi 68 dB. Käytännössä tämä tarkoittaa, että määrätty raja-arvo ylittyy noin 50 metrin etäisyydellä muuntajasta. Päämuuntajan alustava sijainti on keskellä hankealuetta. Lähin asuinrakennus on reilun 500 metrin etäisyydellä hankealueen keskiosasta, mikä tarkoittaa, että melutaso olisi enimmillään alle 35 desibeliä.



Kuva 15. Muuntajan aiheuttaman melun vaimenema etäisyyden funktiona.

7. Yhteenveto

Forus Oy suunnittelee teollisen mittaluokan aurinkovoimalan luvittamista ja rakentamista 52 hehtaarin alueelle Lopen kuntaan Makkarahuhdansuolle. Aurinkovoimalan tuottaman sähkön siirtoa varten rakennetaan noin kahden kilometrin pituinen suurjännitteinen maakaapeli, jolla aurinkovoimala liitetään Fingrid Oyj:n 110 kV Hikiä - Forssan voimajohtoon. Toteutuessaan hanke tuottaa vuosittain noin 35 GWh sähköä.

Hankkeen maankäyttöä varten laaditaan suunnittelutarveratkaisu, jonka aikana tullaan arvioimaan maankäytön muutosten vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luontoarvoihin.

Makkarahuhdansuon alueelta ei löydetty ole erityisiä linnustoarvoja, eikä sitä ole rajattu valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) arvokkaaksi linnustoalueeksi.

Luontoselvityksessä hankealueen luontoympäristö todettiin varsin monotoniseksi, eikä erityisesti huomioitavia luontotyyppisiä löydetty. Hankealue on pääosin soveltumaton lepakoille, liito-oraville, viitasammakoille sekä linnustolle.

Hämeenlinnan kaupunginmuseolta saadun lausunnon mukaan hankealueella ei tunneta kiinteitä muinaisjäänöksiä eikä muita arkeologisia kohteita, eikä arkeologista inventointia edellytetty.

Aurinkovoimalat ja alle 15 kilometrin voimajohdot eivät sisälly YVA-menettelyä vaativaan hankeluetteluun. ELY-keskus ei ole vielä linjannut, vaaditaanko teollisen mittakaavan aurinkovoimaloihin ympäristövaikutusten arviointia. YVA-menettelyä voidaan soveltaa myös pienempiin tai muihinkin kuin asetuksessa mainittuihin hankkeisiin, jos hankkeesta katsotaan aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Tämän aurinkovoimalan suunnitelmaa on muutettu niiltä osin, kun vaikutukset luontoon on katsottu merkittäviksi. Edellä kuvattujen, aurinkovoimalan rakentamisesta ja operoinnista aiheutuvien vaikutusten ei nähdä aiheuttavan merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.