

# SUUNNITTELUTARVERATKAISU

## Makkarahuhdansuon aurinkovoimala

### Loppi

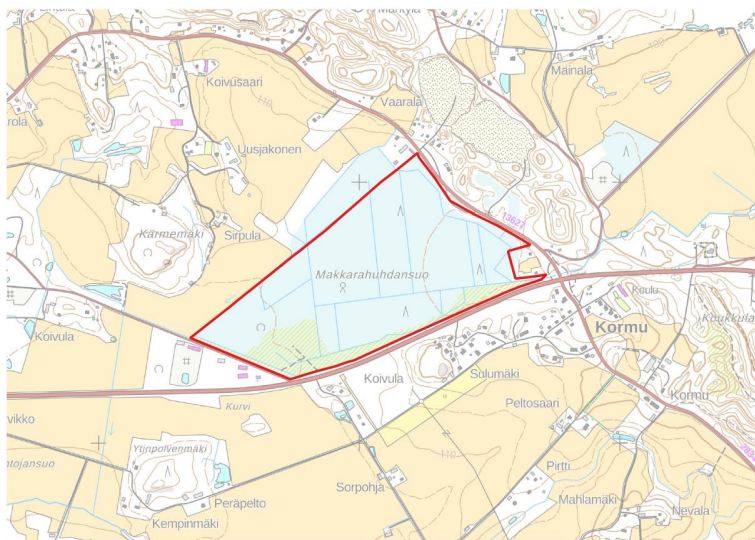
19.4.2024



# forus

### Yhteystiedot

Christian Kumpula  
Projektipäällikkö  
christian@forus.fi  
+358 50 306 6053  
Erottajankatu 7, 00130 Helsinki



## Sisällysluettelo

<b>Liitteet</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Johdanto</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Alueen nykytila</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Alueen tuleva käyttö ja rakenteiden kuvaus</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Aurinkovoimalan liittyminen muuhun rakennettuun ympäristöön</b> .....	<b>8</b>
<b>5. Kiinteistörekisteritiedot ja selvitys alueen hallinnasta</b> .....	<b>9</b>
<b>6. Rakennuspaikan ympäristöolosuhteet ja luontoarvot</b> .....	<b>10</b>
6.1 Luontoarvot ja arvokkaat luontokohteet.....	10
6.2 Pinta- ja pohjavedet.....	11
6.3 Maaperä.....	12
6.4 Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt sekä muinaisjäännökset.....	13
6.5 Rakentamisen vaikutusten arviointi.....	13
<b>7. Alueen maankäyttö</b> .....	<b>19</b>
7.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	19
7.2 Maakuntakaava.....	20
7.3 Alueen yleiskaavat.....	22
7.4 Kunnan rakennusjärjestys.....	23

## Liitteet

**Liite 1** Makkarahuhdansuon aurinkovoimahankkeen luontoselvitys, Suomen Arvoluonto Oy 2023

**Liite 2** Makkarahuhdansuon aurinkovoimalan asemapiirros, Forus Oy 2024

**Liite 3** Makkarahuhdansuon aurinkovoimalan YVA-tarveselvitys, Forus Oy 2024

**Liite 4** Makkarahuhdansuon aurinkovoimalan hulevesiselvitys, Ramboll 2024

**Liite 5** Makkarahuhdansuon aurinkovoimalan hiilitaseselvitys, Forus Oy 2024

## 1. Johdanto

Forus Oy hakee suunnittelutarveratkaisua Lopen Makkarahuhdansuolle rakennettavaksi suunnitellulle aurinkovoimala-alueelle. Suunnitellun aurinkovoimala- alueen koko on noin 53 ha. Makkarahuhdansen alue sijaitsee Lopen kunnassa noin 5 kilometriä länteen Riihimäen kaupungista.

Hankkeen tavoitteena on mahdollistaa teollisen mittakaavan aurinkoenergian tuotanto Lopen kunnassa. Aurinkovoimala alkaa suunnitelmien mukaan tuottaa uusiutuvaa sähköä vuoden 2027 aikana. 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.

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](http://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/>).

### Suunnittelutarveratkaisun hakijan yhteystiedot:

Christian Kumpula Projektipäällikkö christian@forus.fi +358 50 306 6053 Erottajankatu 7, 00130 Helsinki	Santeri Järvelä Senior Legal Counsel saj@betterenergy.dk +358 40 545 4145 Erottajankatu 7, 00130 Helsinki
---	---

## 2. Alueen nykytila

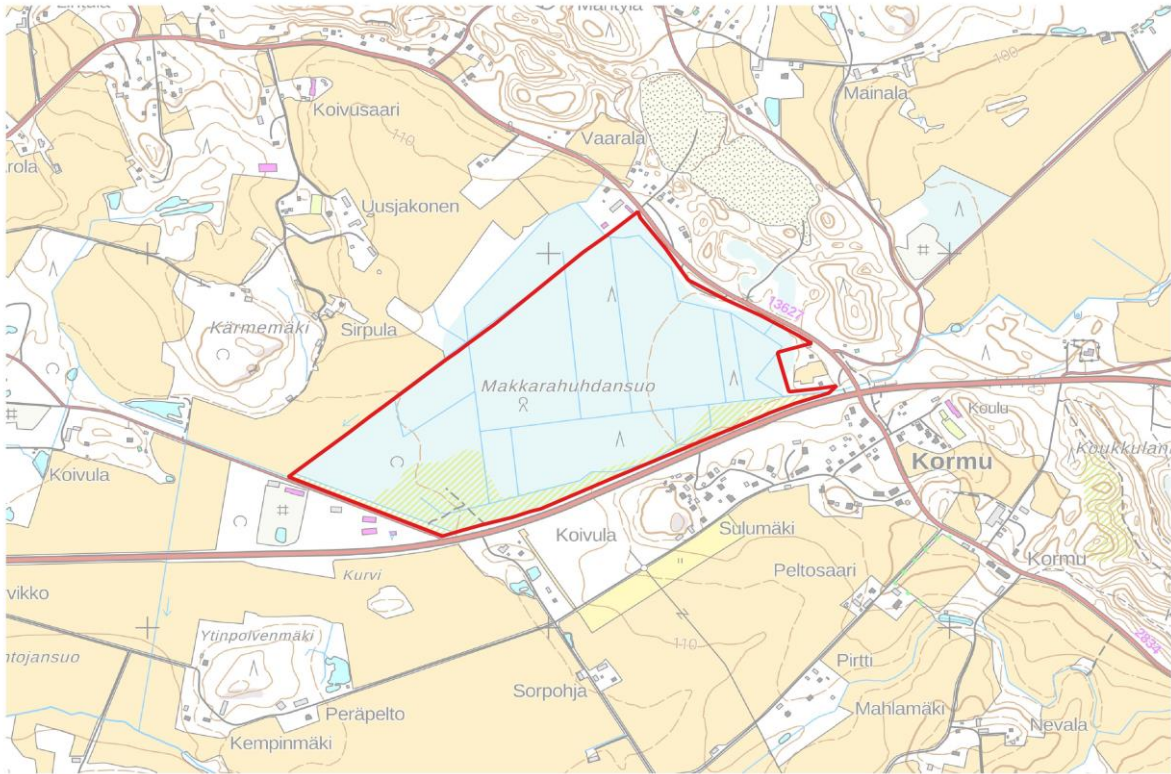
Makkarahuhdansen alue sijaitsee Lopen kunnassa noin 5 kilometriä länteen Riihimäen kaupungista. Makkarahuhdansen alue on pääosin heikosti kasvavaa ojitettua suometsää. Osia hankealueen eteläreunan metsistä on hakattu. Hankealueen maaperä on pääosin saraturvetta, mutta länsireunalla maapohja on paikoin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

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.

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





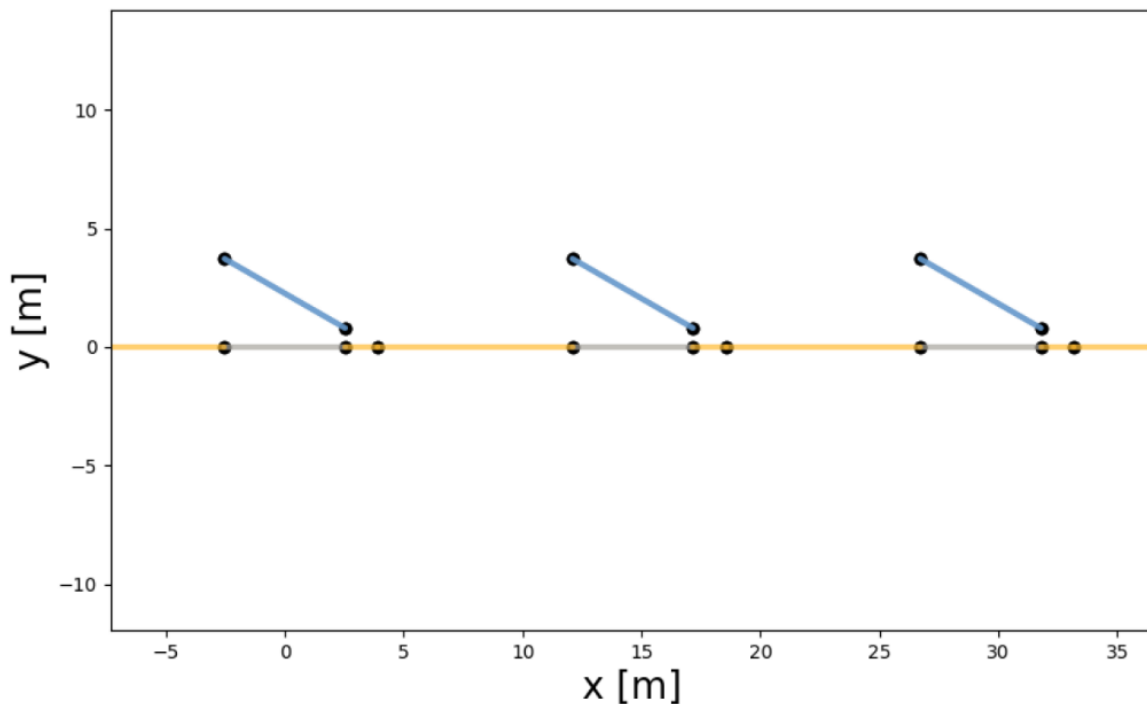
*Kuva 1. Karttakuva hankealueesta.*



*Kuva 2. Ilmakuva hankealueesta.*

### 3. Alueen tuleva käyttö ja rakenteiden kuvaus

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.



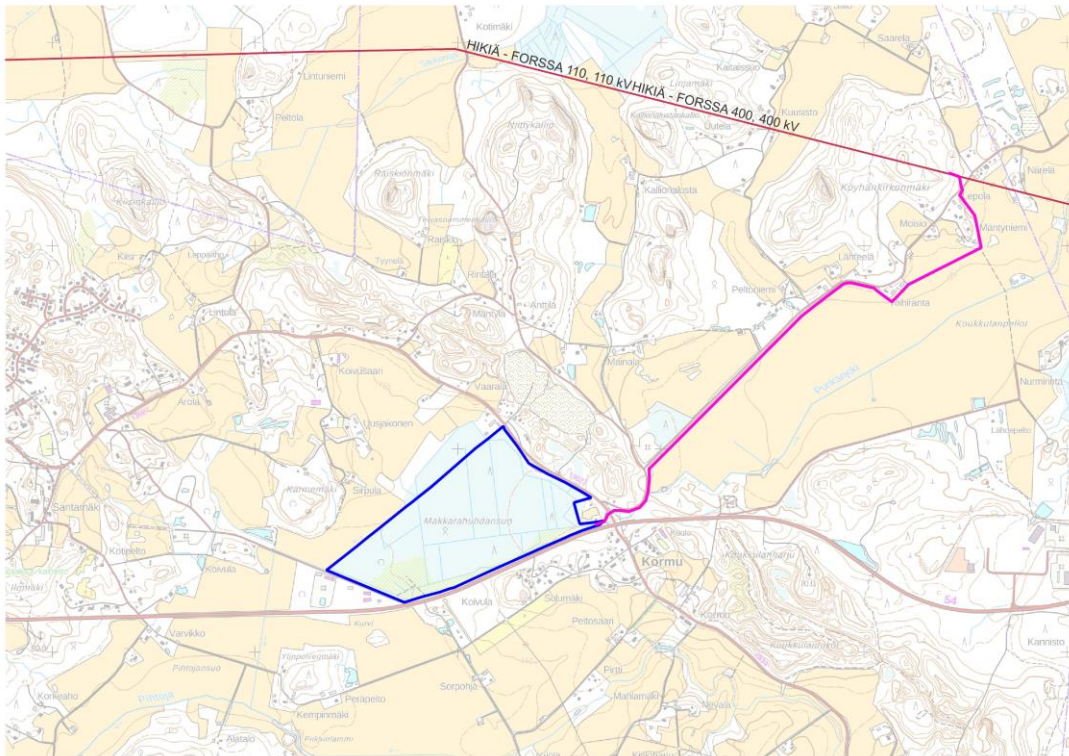
Kuva 3. Paneelikentän korkeus ja riviväli

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 verkkoliitännä rakennetaan olemassa olevaan Fingrid Oyj:n Hikiä - Forssan 110 kV:n omistamaan siirtoverkkoon. Siirtoverkon voimajohto sijaitsee noin 2 km pohjoiseen hankealueelta. Verkkoliitännä toteutetaan korkeajännitteisellä maakaapelilla. Maakaapelin reitti tarkentuu



hankkeen edetessä. Kuvassa 4 on esitetty verkkoliittynän alustava sijainti ja alustava reittivaihtoehto maakaapelille.



*Kuva 4. Verkkoliittynän voimajohdon sijainti suhteessa hankealueeseen ja alustava maakaapelireitti (pinkillä rajauksella)*



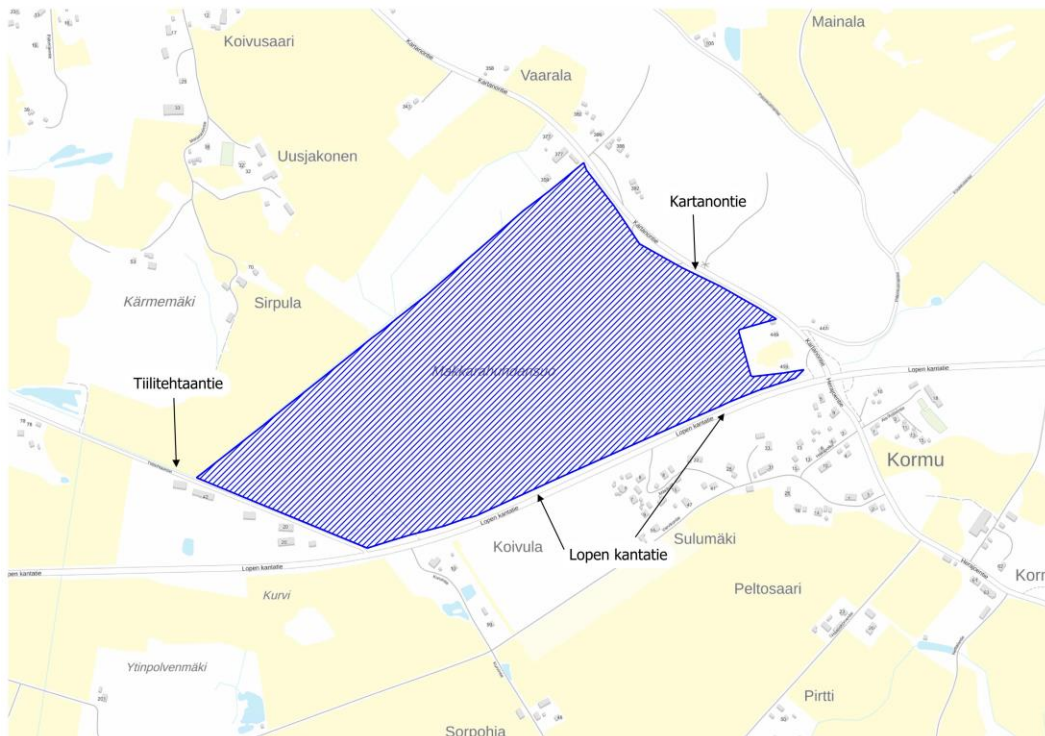
*Kuva 5. Esimerkkikuva teollisen mittaluokan aurinkovoimalaitoksen muuntamoalueesta ja paneelientistä.*

## 4. Aurinkovoimalan liittyminen muuhun rakennettuun ympäristöön

Hankkeen kiinteistöjä ei ole tarvetta liittää vesi- ja viemäriverkkoon.

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

Päätiet ovat avoimia liikenteelle ympäri vuoden ja ne suunnitellaan kestävämmän raskaampi liikenne kuin aurinkopaneeleiden välillä olevat huoltotiet. Olemassa olevaa tieverkostoa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon.



Kuva 6. Hankealueen tieyhteydet.





## 6. Rakennuspaikan ympäristöolosuhteet ja luontoarvot

### 6.1 Luontoarvot ja arvokkaat luontokohteet

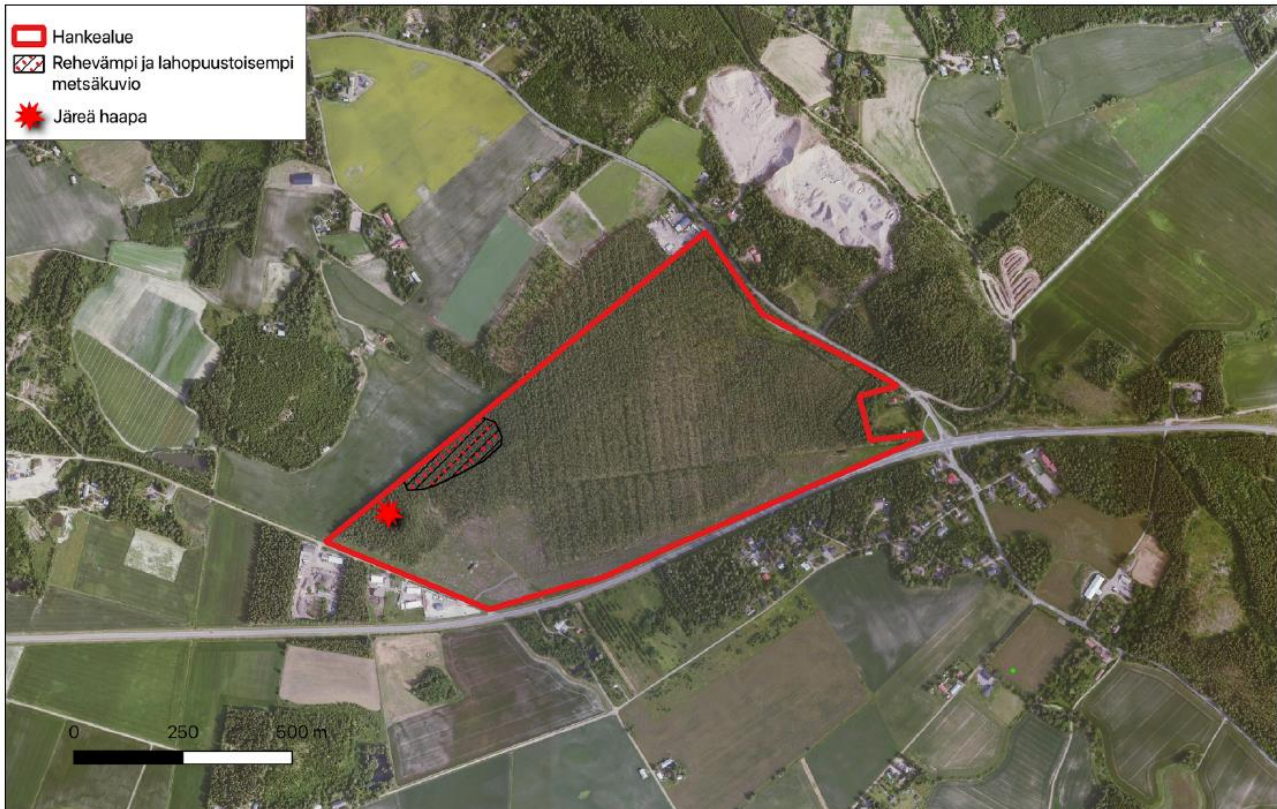
#### Arvokkaat luontokohteet

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

#### Kasvillisuus

Metsäinen hankealue koostuu suurelta osin tiheään ojitetusta suoalueesta, jonka mäntyvaltainen varttunut puusto on rakenteeltaan monotonista. Sekapuuna kasvaa siellä täällä yksittäisiä koivun taimia ja nuoria koivuja. Kolopuita tai lahopuuta ei esiinny. Kenttä- ja pohjakerroksen valtalajistoa edustavat mm. puolukka, suopursu, tupasvilla, seinäsammal ja oijen ympärystöissä myös rahkasammalet. Poikkeuksena hankealueen luoteisraja, jossa ojat ovat harvemmassa ja luontoympäristö yleisesti rehevämpää ja monipuolisempaa. Eri-ikärakenteisuuden suuntaan kehittyneen puuston valtalajeina vaihtelee koivu ja kuusi, seassa kasvaa myös mäntyä. Lahopuuta on paikoin melko hyvin. Kenttä- ja pohjakerroksen valtalajistoa edustavat mm. mustikka, metsäkerrossammal ja metsäalvejuuri. Hankealueen länsikulmaan jää pieni varttuneiden koivujen vallitsema puistomainen ala missä kasvaa myös hankealueen ainoa jyrkää haapa (kartta 2).

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



Kuva 8. Luontoselvityksessä havaittu rehevämpi metsäkuvio ja järeä haapa.

### Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit

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 tikankolot 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.

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.

### 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.

Hankealueelle tehdään vielä täydentävä pesimälintutarkastus. Tarkastuksen tulokset esitetään myöhemmässä vaiheessa, kuitenkin viimeistään ennen rakentamisen aloitusta. Mikäli suojeltavia lajeja löytyy, rajataan niiden alueet hakattavan alueen ja paneelikentän ulkopuolelle.

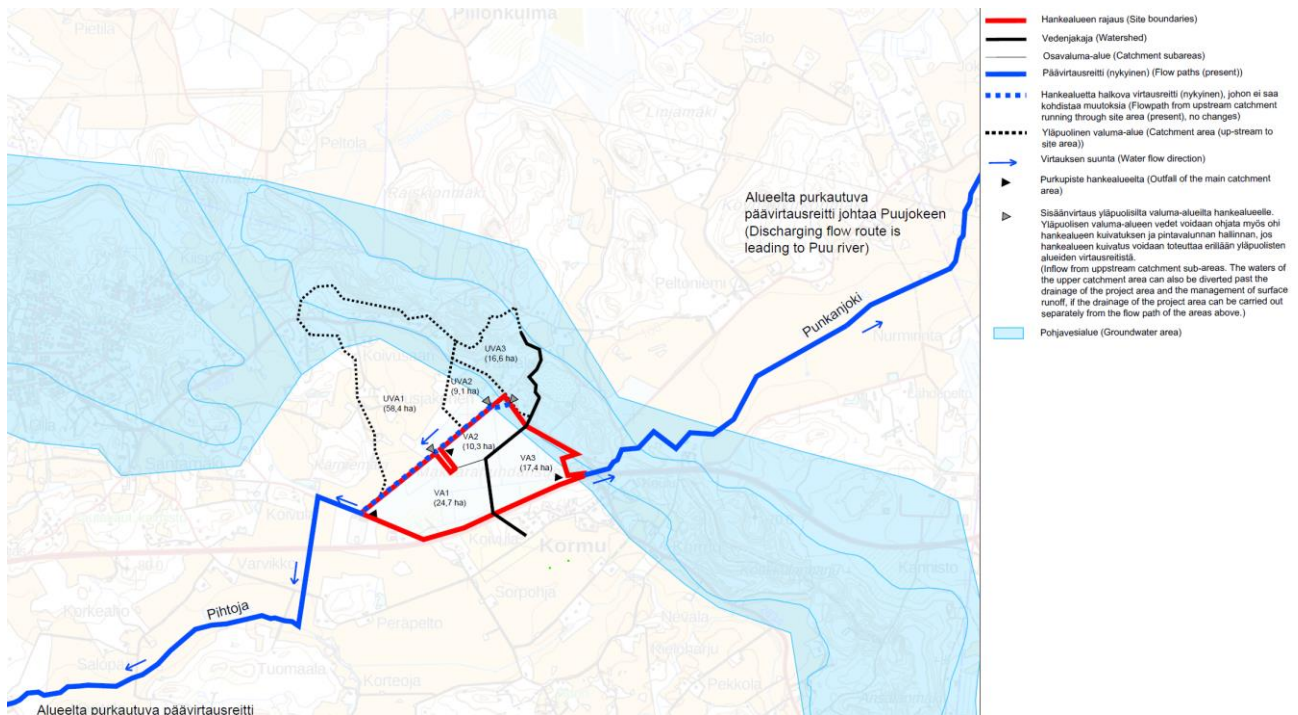
## **6.2 Pinta- ja pohjavedet**

Hulevesiselvityksen mukaan hankealueella on kaksi veden purkupistettä; läntinen ja itäinen (Ramboll, 2024). Vedet laskevat länsipuolella Pihtojaan, josta ne purkavat noin 6 km matkan Kesijärveen. Itäpuolelta vedet laskevat Punkanjokeen, josta ne purkavat noin 13 km matkan Puujokeen (kuva 8). Hankealueille virtaa vesiä kolmelta ulkopuoliselta valuma-alueelta, joiden koot vaihtelevat noin 9 hehtaarista noin 59 hehtaariin.

Hankealueen koillisreuna kuuluu Kormun (0443352) pohjavesialueeseen, joka on vedenhankinnan



kannalta tärkeää aluetta (kuva 8). Valtaosa hankealueesta rajautuu pohjavesialueen ulkopuolelle.

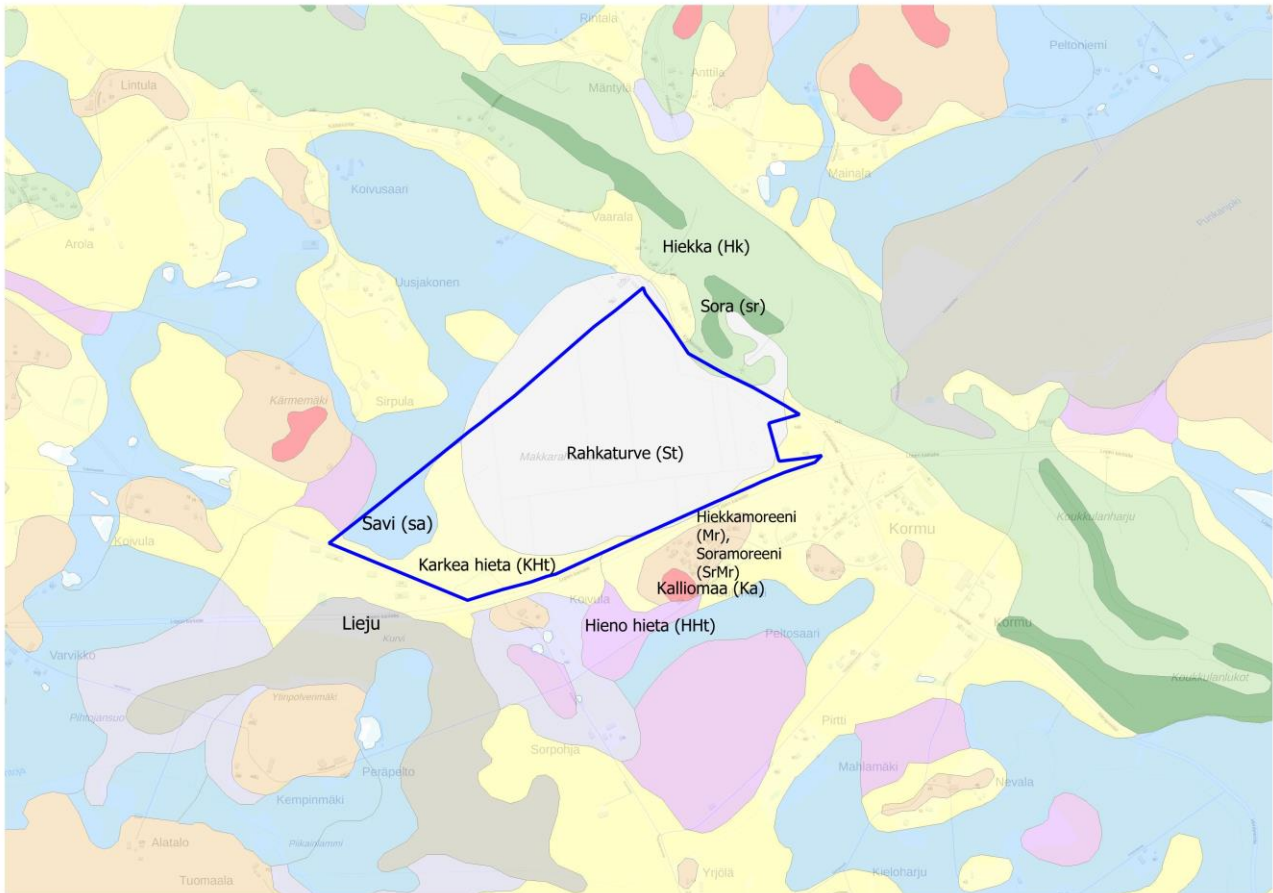


Kuva 9. Hankealueen sijoittuminen valuma-alueella ja päävirtausreitit (Ramboll, 2024)

### 6.3 Maaperä

Suunnittelualueella topografia on suhteellisen tasaista, sillä alue on pääosin ojitettua suometsää. Suunnittelualueen maaperä on pääosin rakkaturvetta. Alueen etelä- ja länsiosassa on savea ja karkeaa hietaa.

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.



Kuva 10. Hankealueen maaperä

#### 6.4 Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt sekä muinaisjännökset

Suunnittelualueella ei ole todettu maisemallisia arvoja.

Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee useita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sekä -alueita ja maisemakuvallisesti arvokkaita peltoalueita. Lopen kantatien eteläpuolella sijaitsevat maakunnallisesti merkittävä maisema alue, Vantaanjoen-Kormun kulttuurimaisemat, sekä maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Kormun kartano ja kulttuurimaisema. Launoson puolella, hankealueesta länteen, sijaitsevat maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Launosten-Santamäen kulttuurimaisema, sekä valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Santamäen kartanomaisema.

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

#### 6.5 Rakentamisen vaikutusten arviointi

##### Luontovaikutukset

Hankealueella ei esiinny erityisesti huomioitavia luontotyyppisiä tai kasvillisuutta, eikä siellä myöskään ole havaittavissa potentiaalia näiden esiintymiselle, johtuen alueen voimaperäisestä

muokkauksesta, jota on saatavilla olevien tietojen mukaan toteutettu ainakin jo 50-luvulta lähtien. Hankealue on pääosin soveltumaton lepakoille, liito-oraville, viitasammakoille sekä linnustolle.

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

Rakennusvaiheessa hankealueen luontotyypit, kasvillisuus ja eläinten elinympäristöt muuttuvat alueen käyttötarkoituksen ja sitä edellyttävien maanrakennustöiden seurauksena. Rakennus- ja asennusvaiheessa syntyvä melu, pöly ja tärinä voivat ulottua hankealuetta ympäröiviin elinympäristöihin. Maankäytön muuttumisen lisäksi asennus- ja huoltoliikenne alueella lisääntyy ja ulottuu aiempaa laajemmalle alueelle, mikä voi aiheuttaa vähäistä häiriötä alueen eläimistöille ja ympäristölle. Alueella esiintyvä kasvillisuus ja luontotyypit edustavat tyypillisiä talousmetsien sekä turvekankaiden lajeja ja ihmistoiminnalle jo kauan vaikutuksen alla olleita luontotyypppejä. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypppeihin arvioidaan jäävän merkitykseltään vähäisiksi alueen nykytila huomioiden.

Rakennustöissä pyritään mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon siten, että alueelta pois vietävät ja alueelle tuotavat maamassat minimoidaan. Rakentamisen ja operoinnin aiheuttamia vaikutuksia voidaan vähentää toimintojen oikea-aikaisella aikatauluttamisella ja estämällä rakennusvälineiden pääsy herkimmille alueille. Paneelirivistöjen välissä oleva kasvillisuus pyritään säilyttämään mahdollisimman luonnontilaisena tai luonnon monimuotoisuutta ylläpitävällä kasvillisuudella.

#### Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön

Alueen maisema muuttuu metsäisestä ojitetusta suoympäristöstä rakennetuksi aurinkovoimalan alueeksi. 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 11 on kuva hankealueesta ennen voimalan rakentamista Lopen kantatieltä katsottuna ja kuvassa 12 havainnekuva maisemasta voimalan rakentamisen jälkeen.

Hankealueella ei ole muinaisjäännöksiä eikä muita arkeologisia kohteita, eikä hankkeella ole siten vaikutuksia näihin.





*Kuva 11. Hankealue Lopen kantatieltä katsottuna.*



*Kuva 12. Havainnekuva aurinkovoimalan maisemoinnista ja kevyen liikenteen väylästä.*

## Rakentamisen vaikutukset maaperään, vesistöihin ja vesitalouteen

Maaperään kohdistuvat mahdolliset haitalliset vaikutukset liittyvät rakentamisen aikaisiin toimenpiteisiin, jolloin kuormitus kohdistuu pääasiassa alueen pintamaahan. Hulevesien muodostumisen kannalta puuston poistamisella on vain vähäinen merkitys, jos maanpinta säilyy päällystämättömänä. Alueelle sijoitettavat aurinkopaneelit eivät muuta alueen hulevesien muodostumisen olosuhteita, sillä maaperä säilyy hyvin vettä läpäisevänä. Rakentamisaikana suurimmat vaikutukset johtuvat puuston ja muun kasvillisuuden poistamisesta johtuvasta valunnan lisääntymisestä sekä rakentamisen aikaisesta vedenlaadun heikkenemisestä. Huoltoteiden rakentaminen ja siihen liittyvä mahdollinen ojitus voivat vaikuttaa hulevesien muodostumiseen vähäisessä määrin. Rakentamisen aikana alueelta lähtevän veden kiintoaine ja ravinnepitoisuudet voivat hetkellisesti kasvaa, mutta muutos on paikallinen ja hetkellinen. Rakentamisesta aiheutuva veden laadun heikkeneminen pyritään minimoimaan ja poistuvan vesimäärän kasvu kompensoimaan siten, että alueen virtaamien suuruusluokka ei muutu.

Aurinkovoimalan hankealueelle on laadittu hulevesisuunnitelma (Ramboll), jossa on kuvattu sekä tarkasteltu alueen ja siihen kytkeytyvien alueiden vesien hallinnan nykytilaa ja aurinkovoimalan aiheuttamia mahdollisia muutoksia vesien hallintaan. Aurinkovoimalan rakennuksessa ja käytössä on tarkoitus hyödyntää mahdollisimman paljon olemassa olevia rakenteita kuten ojia. Aurinkovoimalan vesienhallintasuunnitelma sekä uusien kaivettavien ojien sijainti ja tarve tarkentuvat voimalan suunnittelun edetessä ja ne esitetään ennen rakentamisen aloitusta.

Yleisenä toimenpiteenä pyritään säilyttämään sade- ja sulamisvesien imeytyvyys maaperään nykyisellä tasolla. Tarpeetonta kenttäalueen ojitusta ja muuta kuivatusta vältetään. Näillä toimenpiteillä pyritään varmistamaan pohjaveden muodostumisen olosuhteiden säilyminen, sekä rajoittamaan alueelta purkautuvan pintavalunnan määrää ja kuormitteisuutta. Mikäli veden pintaa on tarpeen laskea rakentamisen tai aurinkovoimalakentän käytön aikana, hankkeelle haetaan vesilain mukainen lupa. Mikäli alueelle on tarvetta toteuttaa uusia ojia, haetaan niille vesilain mukainen ojituslupa. Vesilain mukainen ojitussuunnitelma tehdään vähintään 60 vuorokautta ennen vesilain mukaiseen ojitukseen ryhtymistä.

Paneelikentät rakennetaan kevättulva-alueella talviaikaan, jotta hanke vaikuttaisi mahdollisimman vähän vesistöihin. Aurinkopaneelien, kaapeleiden ja muuntamoiden perusratkaisuissa sekä sijoittelussa huomioidaan alueen maaperän ominaisuudet ja rakennettavuus. Rakentamisvaihetta varten tarvittavat muutokset vesienhallintarakenteisiin toteutetaan rakennustöiden alkuvaiheessa, jotta niillä voidaan hallita ja käsitellä pintavaluntavesiä voimalan rakennustöiden aikana.

Hankealueen koillisreuna sijoittuu Kormun (0443352) pohjavesialueelle. 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.

Hankealueella ei ole sulfaattimaita eikä siellä esiinny pohjamaan happamoitumiseen liittyviä mustaliuskeita.

## Heijastus-, melu- tai välkevaikutukset

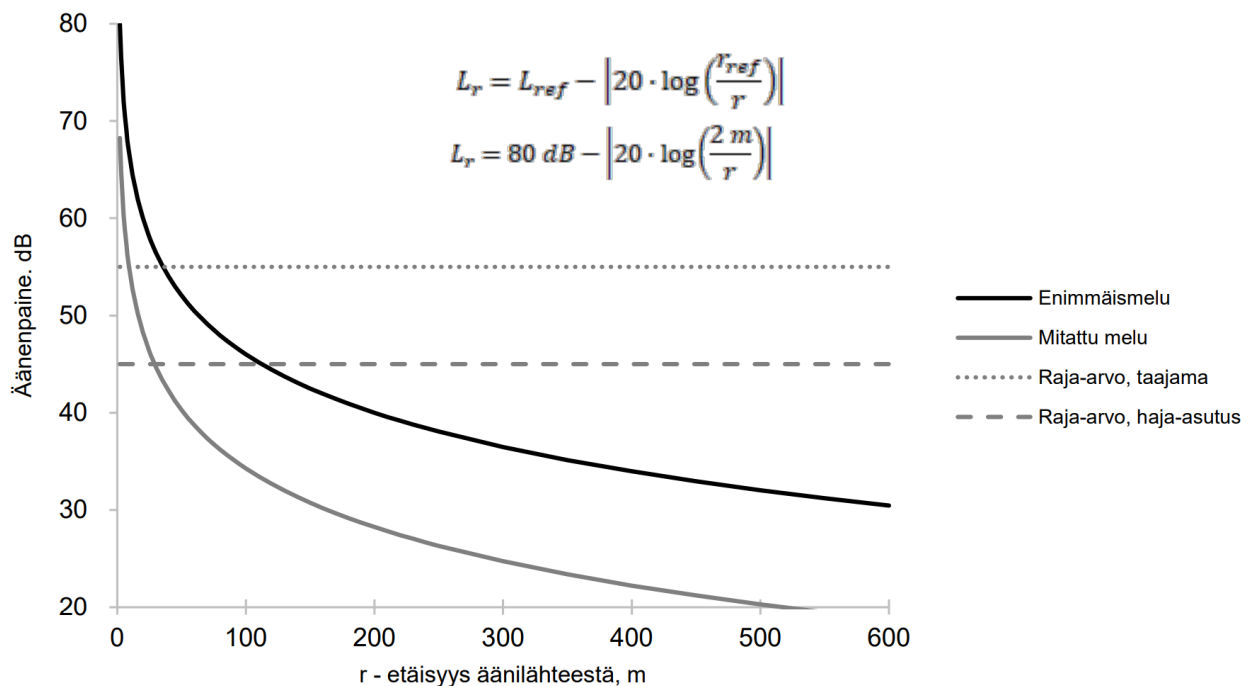
Aurinkovoimalan paneelistosta tai telineistöstä ei aiheudu juurikaan heijastus-, melu- tai välkevaikutuksia. Paneelit on suunniteltu absorboimaan tehokkaasti suoraa- ja hajasäteilyä. Auringonvalon matalilla tulokulmilla paneelit heijastavat kuitenkin jonkin verran auringonvaloa. Mikäli heijastusvaikutus muodostuisi ongelmaksi, paneelit on mahdollista päällystää

heijastamattomalla pintakerroksella. Tällainen pinta on mahdollistanut aurinkovoimaloiden asentamisen esimerkiksi lentoasemien ja moottoriteiden läheisyyteen.

Rakennusvaiheessa lähialueen liikennemäärät tulevat lisääntymään, mutta kokonaisuudessaan liikenteen haitat arvioidaan jäävän vähäisiksi. 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 sekkin tuottaa melua vain auringon paistaessa. Aurinkovoimalan invertterit ja puistomuuntamot eivät tuota melua.

Valtioneuvoston päätöksen mukaan melutasot eivät saa ylittää päivisin haja-asutusalueella 45 dB tasoa. 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 hankealueen keskiosassa. Lähin asuinrakennus on 700 metrin etäisyydellä päämuuntajan alustavasta sijainnista, joten meluhaittaa ei ole.



Kuva 13. Muuntajan aiheuttaman melun vaimenema etäisyyden funktiona.

### Ympäristön häiriötekijät, toiminnasta syntyvät jätteet ja voimalan jälkikäyttö

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 asennetaan öljynkeräyssäiliö ehkäisemään vuotoja maaperään. Työkoneiden, myös työmaalle ja sieltä pois kulkevien ajoneuvojen, öljyn tai dieselöljyn valumisen riski on pieni ja verrattavissa pellolla 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.

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. 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.

Aurinkovoimalan elinkaaren lopussa voimalan materiaalit ovat hyvin kierrätettävissä. Paneelien lähes kaikki lasi ja 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 vuotta.

Hankkeen elinkaaren aikana syntyvistä ilmastovaikutuksista tehty hiilitaseselvitys on suunnittelutarveratkaisun liitteenä.

### 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.

Aurinkovoimalan rakennustöiden aikaiset työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Hanke työllistää paikallisesti etenkin koneurakointiin ja maanrakennustöihin erikoistuneita yrittäjiä sekä yrityksiä. Alueen maanrakennustöissä käytettävät materiaalit ovat taloudellisista syistä tarkoitus hankkia läheltä hankealuetta, joten työllisyys- ja talousvaikutukset kohdistuvat lähiseutujen sorayrityksiin.

## 7. Alueen maankäyttö

### 7.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on tehnyt 14.12.2017 päätöksen uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Päätös tuli voimaan 1.4.2018. Tavoitteilla varmistetaan, että valtakunnallisesti merkittävät asiat huomioidaan kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Alueidenkäyttötavoitteiden avulla taitetaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvataan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parannetaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Niillä myös sopeudutaan ilmastomuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Uudistetut tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Lopen Makkarahuhdansen aurinkovoimalahanketta koskevat seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
<p>Tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.</p> <p>Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.</p> <p>Luodaan edellytykset vähähiiliseen ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.</p>	<p>Hanke tukee alueen elinvoimaa ja mahdollistaa päästöttömän ja alueellisesti omavaraisen energiantuotannon, luoden sitä kautta edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.</p> <p>Uusiutuvan energian tuotanto vähentää sähköjärjestelmän riippuvuutta fossiilisista polttoaineista, ja vähentää siten kasvihuonekaasupäästöjä. Hanke tukeutuu olemassa olevaan tieverkkoon ja sähkön siirtoverkkoon.</p>
Tehokas liikennejärjestelmä	
Ei koske ko. hanketta.	
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
<p>Enkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.</p>	<p>Hanke ei aiheuta juuri meluhaittoja. Rakentamisen yhteydessä liikennemelu kasvaa hetkellisesti paikallisesti. Voimalaitoksen valmistuttua ainoa melua tuottava komponentti on päämuuntajan jäähdytysjärjestelmä. Mahdolliset haittavaikutukset arvioidaan osana suunnittelua.</p>

<p>Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muilla tavoin.</p>	<p>Aurinkopuiston operoinnin aikaiset ympäristöriskit ovat matalat. Merkittävimmän ympäristöriskin aiheuttaa suurjännitteinen muuntamoalue, jossa on potentiaalinen tulipaloriski. Alueelle rakennettavien huoltoteiden avulla palolaitos pääsee liikkumaan alueella mahdollisen tulipalotilanteen aikana.</p> <p>Tulipalojen lisäksi öljyä sisältävät laitteet muodostavat riskin ympäristölle. 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 pellolla käytettävien tavanomaisten maatalouskoneiden aiheuttamaan riskiin.</p>
<p><b>Uusiutumiskykyinen energiahuolto</b></p>	
<p><b>Tavoite</b></p>	<p><b>Toteutuminen hankkeessa</b></p>
<p>Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.</p> <p>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</p> <p>Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.</p>	<p>Hankealueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai arvokasta rakennusperintöä eikä luonnonperinnön arvoja. Hankealueella ei ole vaikutuksia lähiympäristön arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin.</p> <p>Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei ole luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita alueita. Hanke ei vaikuta ekologisten yhteyksien säilymiseen. Tietoja täydennetään jatkosuunnittelun yhteydessä.</p> <p>Aurinkoenergiaa hyödyntämällä vähennetään energiantuotannon hiilidioksidipäästöjä sekä säästetään luonnonvaroja. Hanke ei vaikuta yhtenäisten viljelyalueiden säilymiseen.</p>
<p><b>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat</b></p>	
<p><b>Tavoite</b></p>	<p><b>Toteutuminen hankkeessa</b></p>
<p>Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.</p> <p>Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.</p>	<p>Hankkeessa tuotetaan päästöttömästi uusiutuvaa energiaa ja varaudutaan tuotannon edellyttämiin logistisiin järjestelyihin.</p> <p>Hanke sijoittuu olemassa olevan johtokäytävän läheisyyteen. Hankkeessa rakennetaan nykyisestä sähkönsiirtoverkosta maakaapeloinnit hankealueelle.</p>

## 7.2 Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Kanta-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).

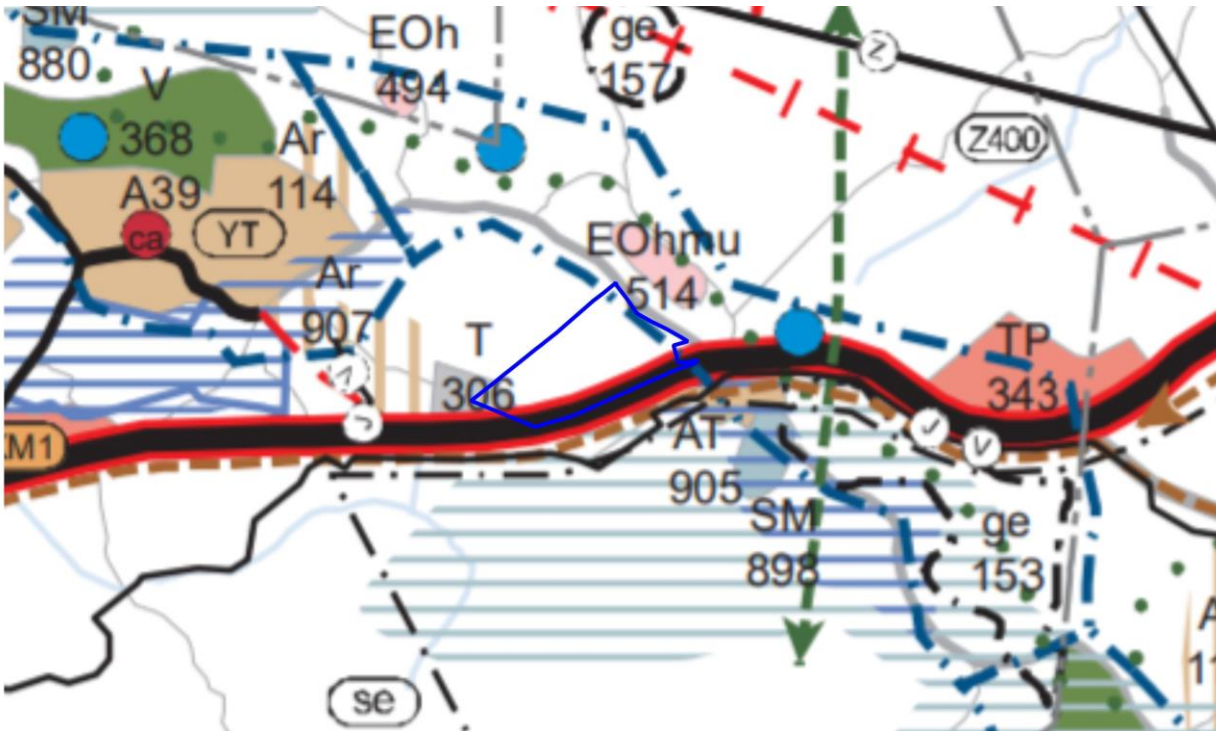


Alueen itäreunaan on osoitettu tärkeä tai vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue. Kaavamerkintää koskee suunnittelumääräys: "Aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden määrää tai laatua. Alueella tulee erityisesti ottaa huomioon pohjavesien pilaantumiskäytöt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

Lopen kantatie on osoitettu maakuntakaavassa merkittävästi parannettavaksi tieyhteydeksi. 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-Launosten selvitysalue
Ulkoilu-, hevosvaellus tai hiihtoreitti	-



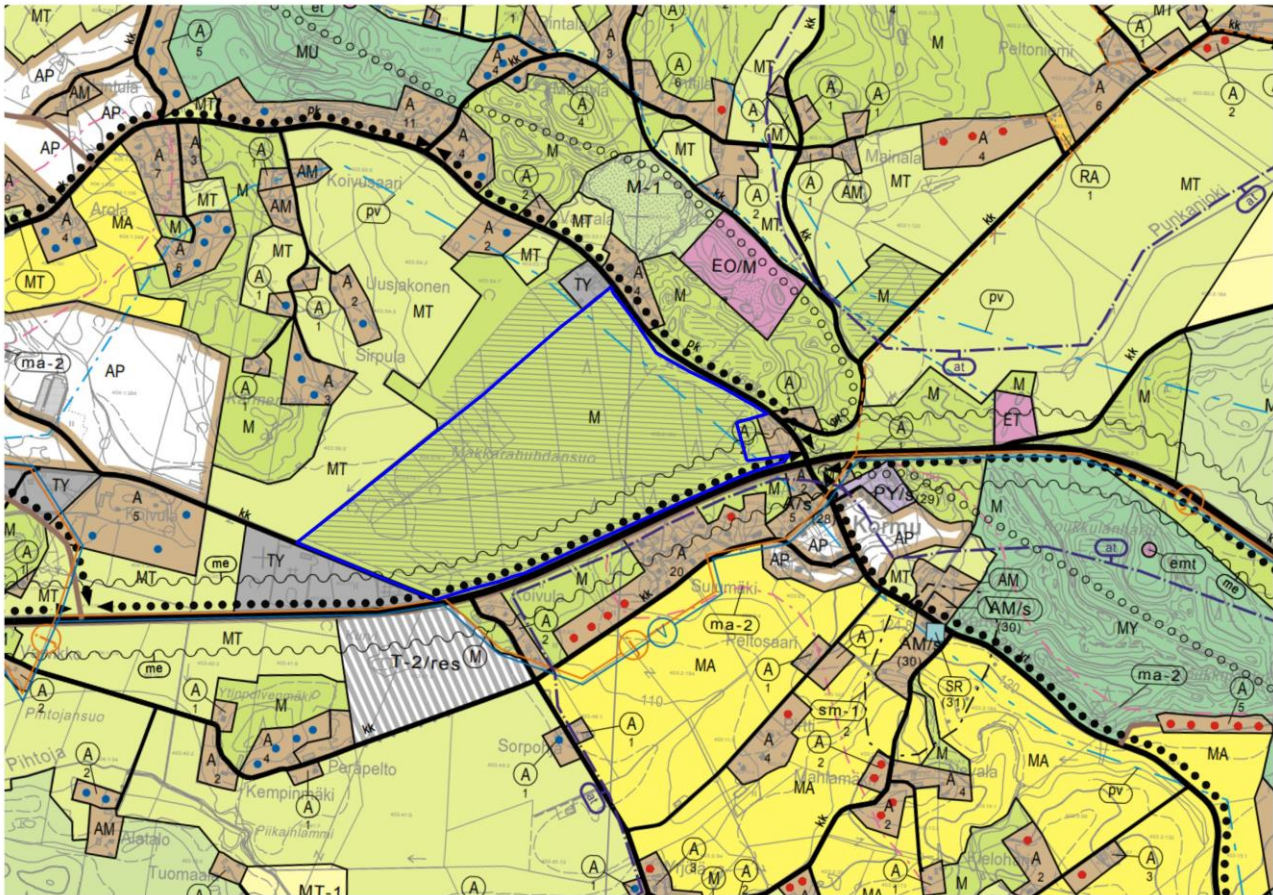
Kuva 14. Hankealue Kanta-Hämeen maakuntakaavassa 2040 (sininen rajaus).

### 7.3 Alueen yleiskaavat

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 15. Hankealue Launonen-Kormu osayleiskaavassa (sininen rajaus).

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

#### 7.4 Kunnan rakennusjärjestys

Rakennusjärjestys on hyväksytty Lopen kunnanvaltuustossa 24.1.2011 (§ 10) ja se on tullut voimaan 1.3.2011.