

# Hulevesiselvitys ja hulevesien hallinnan suunnitelma

Karsittu aurinkovoiman tuotantoalue, Huittinen

<b>Päiväys</b>	<b>15.10.2024</b>
<b>Laatija</b>	<b>Sara Kiho &amp; Miisa Viiliäinen</b>
<b>Tarkastaja</b>	<b>Simo Tammela</b>
<b>Hyväksyjä</b>	<b>Timo Huhtinen</b>
<b>Projektinumero</b>	<b>12005147</b>

15.10.2024

## Sisällysluettelo

1	Työn tausta .....	3
1.1	Aikaisempi maankäyttö .....	3
1.2	Tuleva maankäyttö .....	3
2	Hankealueen nykytila .....	4
2.1	Vesistö ja virtausreitit .....	4
2.2	Topografia ja maaperä .....	6
2.3	Vedenlaatu .....	8
3	Hulevesien hallinnan suunnitelma .....	9
3.1	Vesien johtaminen .....	9
3.2	Määrällinen ja laadullinen hulevesien hallinta .....	9
3.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta.....	11
3.4	Hankkeen vaikutukset pintavesiin .....	11
4	Yhteenveto .....	11

### Liitteet:

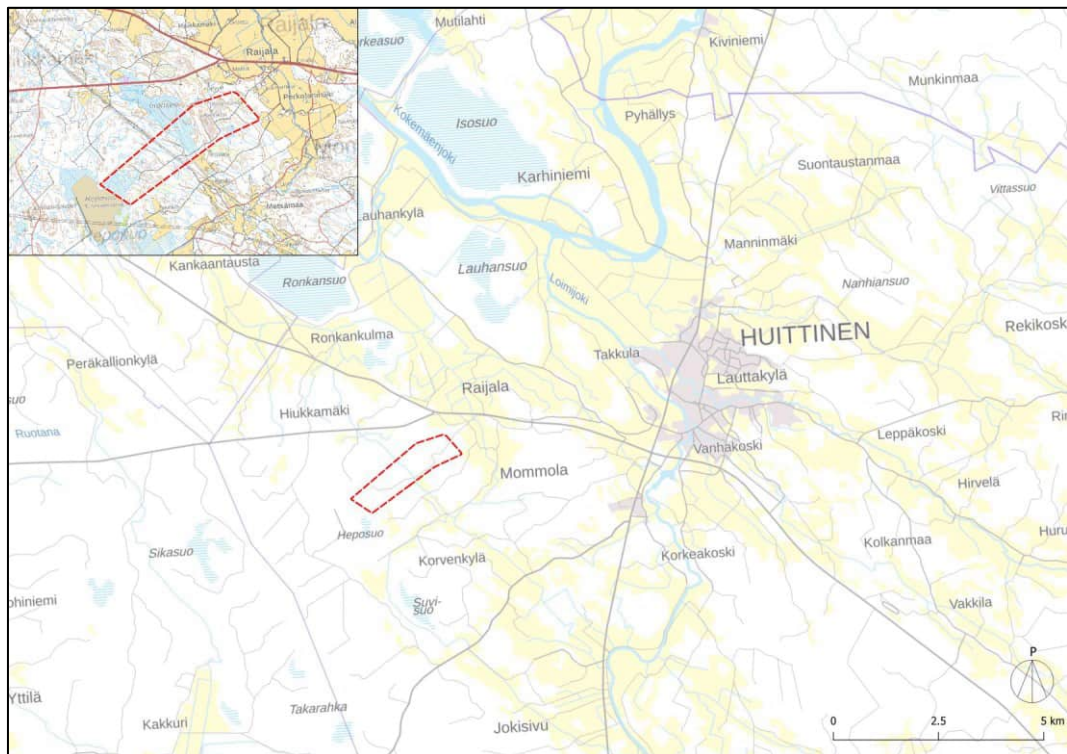
Liite 1. Hulevesien hallinnan suunnitelma LUONNOS (1:900, A3, 15.10.2024)



15.10.2024

# 1 Työn tausta

Hulevesiselvitys ja hulevesien hallinnan suunnitelma tehtiin tulevan aurinkovoiman tuotantoalueen ympäristövaikutusten arviointia ja osayleiskaavan laadintaa varten. Aurinkovoiman tuotantoaluetta suunnittelee Karsittu Green Energy Oy. Hankealueen pinta-ala on noin 170 ha ja se sijaitsee Huittisten Karsitun alueella (Kuva 1). Hulevesiselvitys ja hulevesien hallinnan suunnitelma tehtiin hankkeen vaihtoehdon VE2 pohjalta. Hankealue sijaitsee noin 5 kilometriä Huittisten keskustasta lounaaseen.



Kuva 1. Hankealueen sijainti on kuvassa rajattu punaisella.

## 1.1 Aikaisempi maankäyttö

Hankealue on nykytilassa nuorta talousmetsää. Alueen läpi kulkee Fingridin voimajohtolinjat. Metsät ovat yksityisten omistuksessa.

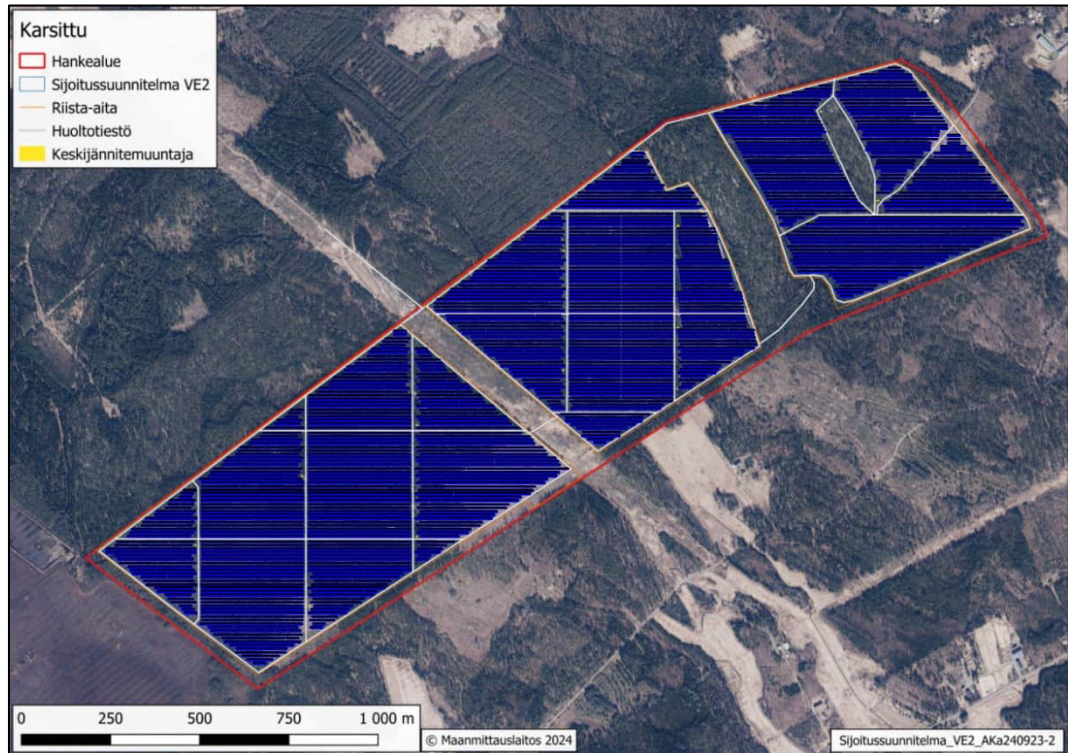
## 1.2 Tuleva maankäyttö

Alueelle suunnitellaan aurinkovoimalaitosta, jonka kokonaisteho on 117 MWp. Hankealueesta on rajattu pois alueen läpi kulkeva voimalinjakäytävä sekä muuta aluetta selkeästi korkeammat Iironkallio ja Viidankallio.

Hankealueelle tulee sijoittumaan aurinkopaneeleita, huoltoteitä, muuntamoita, sekä maakaapeleita. Lisäksi voimalinjakäytävän lounaispuolelle tulee sijoittumaan energiavaraston alue tai sähköasema.



15.10.2024



Kuva 2. Aurinkovoiman hankealueen yleissuunnitelma (Etha Wind Oy, 24.9.2024).

## 2 Hankealueen nykytila

### 2.1 Vesistö ja virtausreitit

Selvitysalue sijaitsee Raijalanjoen valuma-alueella, josta vedet johtuvat Kokemäenjoen keskiosan vesimuodostumaan. Alueen vedet johtuvat Suvisuonojaa ja Myllyojaa pitkin Raijalanojaan ja edelleen Kokemäenjokeen (Kuva 3). Selvitysalueelta Kokemäenjokeen on noin 6 kilometriä. Selvitysalueen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.

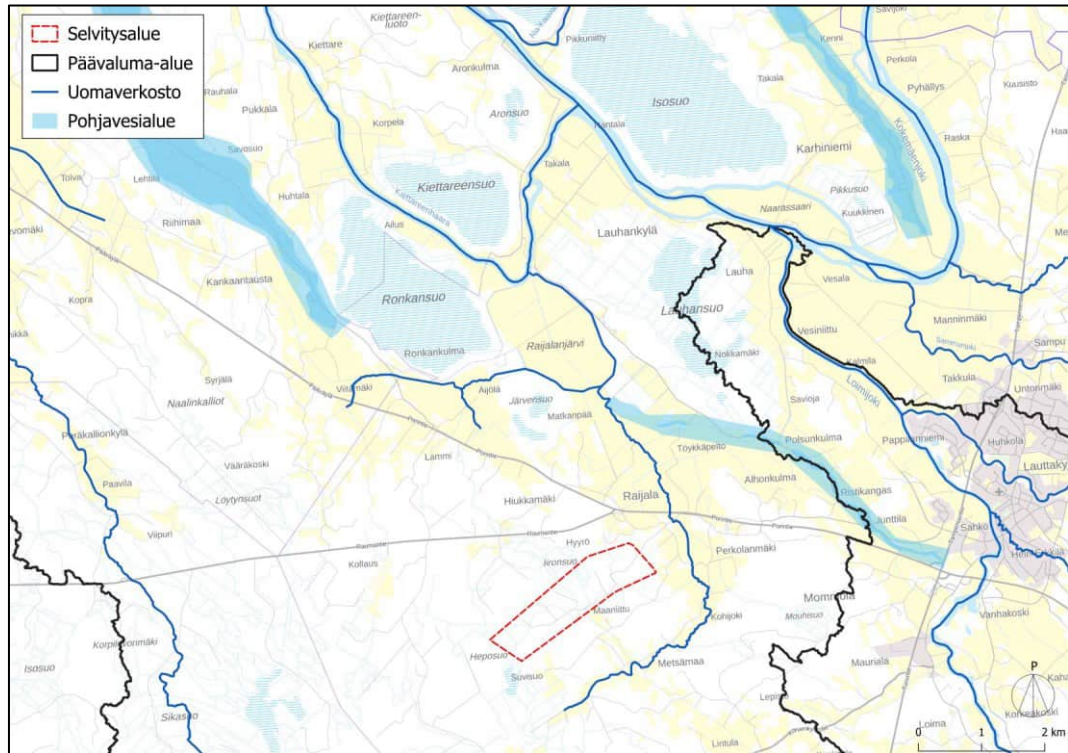
Selvitysalue jakautuu nykytilassa kuuteen osavaluma-alueeseen (Kuva 4). Alueen itäreunan vedet johtuvat itään oja pitkin Raijalanojaan. Alueen keski- ja länsiosan vedet johtuvat pohjoiseen Myllyojaan ja edelleen Raijalanojaan. Suurin osa alueen vesistä johtuu etelään Suvisuonojaan ja edelleen Raijalanojaan.

Alueella ei sijaitse nykyisiä ojitusyhteisöitä<sup>1</sup>, jotka olisivat Ojitusyhteisöt-palvelussa.

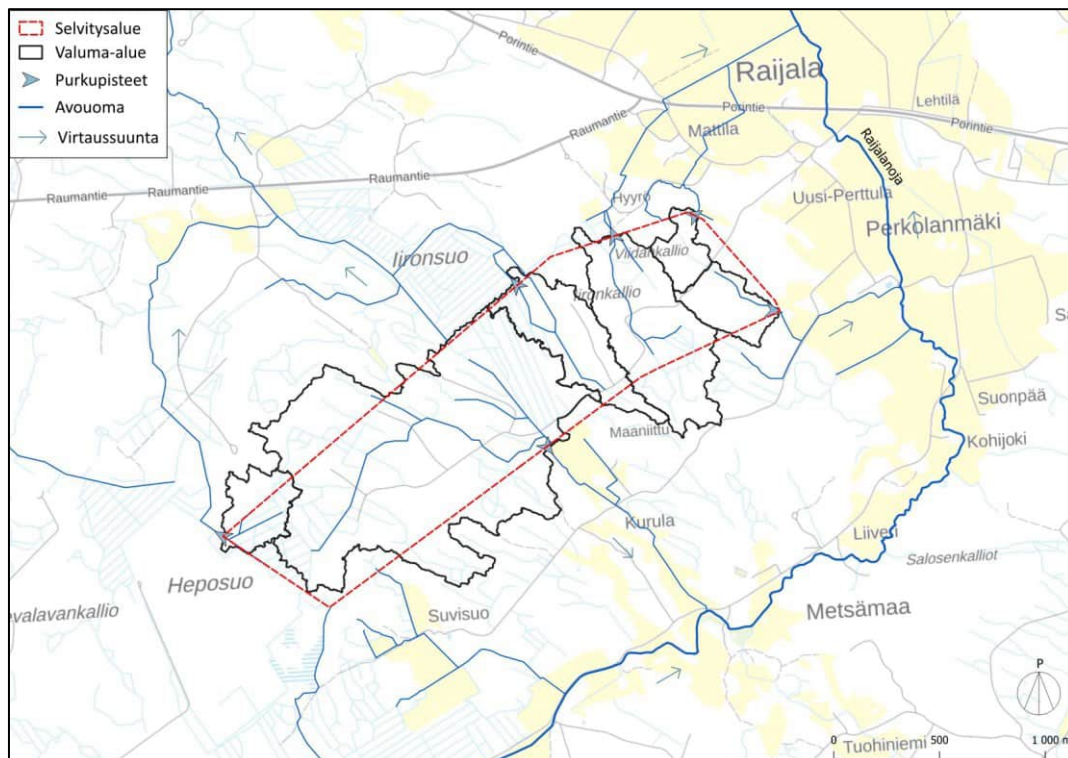
<sup>1</sup> Ojitusyhteisöt-karttapalvelu (ELY-keskus, tarkistettu 15.10.2024).



15.10.2024



Kuva 3. Selvitysalueen läheisyydessä sijaitsevat uomat, vesistöt ja pohjavesialueet.



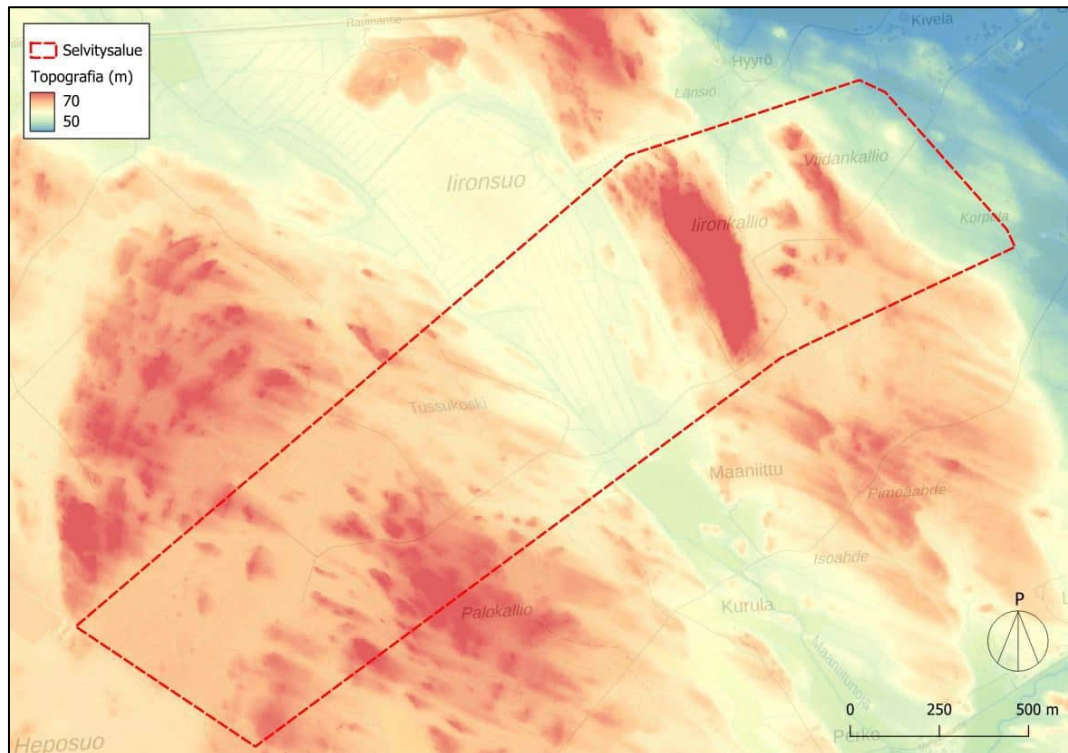
Kuva 4. Selvitysalueen nykyinen vesien johtaminen.



15.10.2024

## 2.2 Topografia ja maaperä

Selvitysalueen topografia vaihtelee pääasiassa tasolla +55...+75 m (Kuva 5). Selvitysalueen korkein kohta on selvitysalueen itäosassa sijaitseva Iironkallio. Selvitysalueen keskiosassa sijaitseva Iironsuo on selkeästi alavampaa kuin maasto sen molemmilla puolilla.



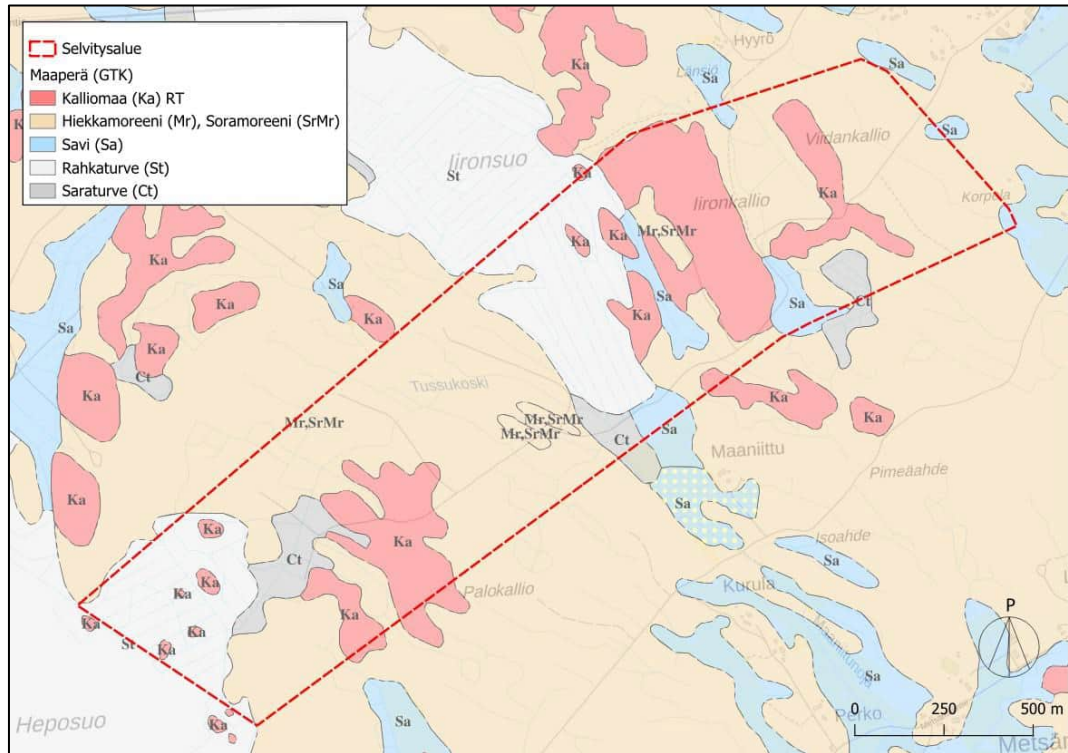
Kuva 5. Selvitysalueen topografia (korkeusmalli ja taustakartta: MML).

Selvitysalue on maaperältään pääosin moreenia, jonka lisäksi alueella sijaitsee pienempiä alueita kalliota ja savea (Kuva 6). Alueen keskiosassa sijaitsevan Iironsuon ja eteläosassa sijaitsevan Heposuon maaperä on turvetta.

Alueella on GTK:n aineiston perusteella pieni tai hyvin pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle (Kuva 7).



15.10.2024



Kuva 6. Selvitysalueen maaperä (GTK:n maaperäaineisto).



Kuva 7. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella (GTK:n Happamat sulfaattimaat-palvelu).

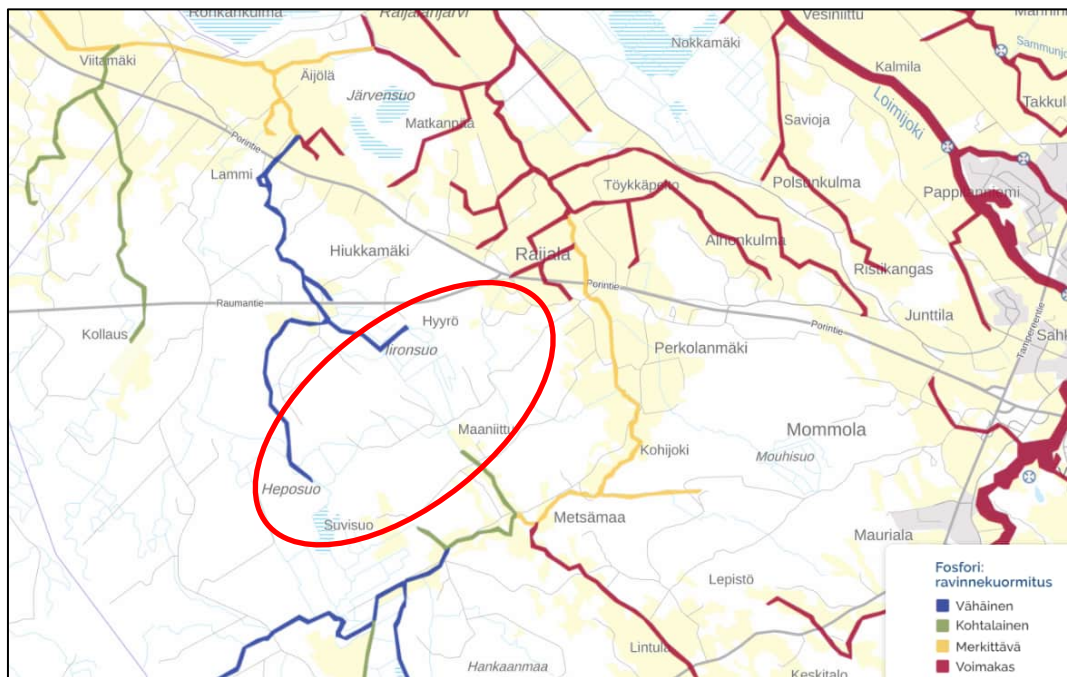


15.10.2024

## 2.3 Vedenlaatu

Kokemäenjoki on tyypiltään erittäin suurten kangasmaiden joki, jonka ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi<sup>2</sup>. Kokemäenjoen ravinnekuormitus on arvioitu voimakkaaksi<sup>3</sup>. Iironsuolta ja Heposuolta purkavien ojien fosforin ravinnekuormitus on vähäistä, Maaniitusta purkavan kohtalaista sekä Raijalanojan merkittävää ja kohtalaista (Kuva 8).

Satakunnan maakuntakaavassa on määrätty, että alueidenkäytön suunnittelun on edistettävä alueellisten vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien toteutusta<sup>4</sup>. Maankäyttö tulee suunnitella siten, että estetään tai vähennetään ravinteiden, kiintoaineen ja haitallisten aineiden huuhtoutumista vesistöihin.



Kuva 8. Fosforin ravinnekuormitus (Vesi.fi -karttapalvelu). Hankealueen viitteellinen sijainti ympyröity punaisella.

<sup>2</sup> Vesikartta-karttapalvelu, pintavesien tila (Suomen ympäristökeskus, 2024).

<sup>3</sup> Vesikartta-karttapalvelu, ravinnekuormitus (Suomen ympäristökeskus, 2024).

<sup>4</sup> Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta, Karsitun aurinkoenergianhanke (ELY-keskus, 23.8.20024).





15.10.2024

### 3 Hulevesien hallinnan suunnitelma

Hulevesien hallinnan suunnitelman lähtökohtana on säilyttää alueen vesiolosuhteet ja alueelta alapuoliseen uomaan purettava virtaama sekä vesien laatu vähintään nykytilanteen kaltaisena.

#### 3.1 Vesien johtaminen

Paneelikentillä vedet, jotka eivät imeydy paneelirivistöjen alla ja välissä, johtuvat pintavaluntana nykyisen korkeusmaailman mukaisesti pääasiassa nykyisen ojituksen mukaisiin ojiiin. Alueelle tarvitaan myös uutta ojitusta noin 2000 m, jotta vedet saadaan johdettua hulevesien hallintarakenteisiin. Kaivettavat ojat jakautuvat useampaan lyhyempään osuuteen. Pisimmät kaivettavat ojat ovat noin 330 m pitkiä. Hankealueen huoltotiet risteävät nykyisten ojien kanssa useassa paikassa ja jokaiseen risteämään tulee toteuttaa rumpu, jotta virtausreitit jatkuvat säilyä. Paneelikentän vedet johdetaan ojilla keskitetysti kiintoainesta laskeuttaviin pitkänomaisiin hulevesialtansiin, joista vedet johdetaan edelleen vastaanottaviin vesistöihin nykyisiä virtausreittejä pitkin.

Ojien ja kaapelilinjojen ristettäessä, tulee kaapelit viedä ojan ali tai ilmassa sen yli. Kaapeleita asennettaessa maahan tulee huomioida alueen topografia ja keväisin tapahtuva alueen mahdollinen tulviminen.

Huoltoteiden yhteyteen toteutetaan matalat ojapainanteet, joilla ohjataan vesiä nykyisille ojille. Huoltotiet tulevat kiertämään koko hankealueen ja niiden jatkosuunnittelussa tulee huomioida alueen yläpuolisten valuma-alueiden virtausreittien jatkuvuus.

Voimalinjakäytävälle sijoittuvien ojien jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, ettei vesi pääse tulvimaan voimajohtopylväiden lähelle. Ojat tulee sijoittaa pylvään pylväsalan ulkopuolelle eikä niitä kaiveta pylväsrakenteiden välistä tai maadoitusjohtojen päälle tai niiden suoja-alueille. Ojat eivät myöskään saa estää kulkua voimajohtopylväältä toiselle.

Jatkosuunnittelussa voidaan tarpeen mukaan tarkastella ojien siirtoa huoltoteiden yhteyteen. Tällöin tulee huomioida ojien riittävä pituuskaltevuus, jotta virtausreitti säilyy jatkuvana.

Vesien johtamisen periaatteet ja viitteelliset sijainnit on esitetty Liitteessä 1.

#### 3.2 Määrällinen ja laadullinen hulevesien hallinta

Alueella tulee toteuttaa vesien määrällistä ja laadullista hallintaa alueelta purkautuvien virtaamapiikkien tasoittamiseksi ja vesien laadun parantamiseksi. Ojitettujen valuma-alueiden virtaamavaihtelut ovat suurempia kuin luonnontilaisten alueiden, ja ravinnekuormitus ojitetuilta soilta on pysyvästi suurempaa kuin luonnontilaisilta soilta, sillä ojitus poistaa suon ravinteita ja kiintoainesta suodattavat



15.10.2024

vaikutukset<sup>5</sup>. Alueelta lähtevä kuormitus on suurinta tulvien ja rankkasateiden aikana, jolloin virtaamat ovat suurimmillaan<sup>6</sup>. Hankealueen vesien määrällinen ja laadullinen käsittely on esitetty toteutettavaksi kiintoainesta laskeuttavilla hulevesien hallintarakenteilla.

Käytön aikana paneelien päältä valuva sadevesi voi aiheuttaa paikallista eroosiota valuvan veden osuessa paneelin alla kapealle maakaistaleelle. Paneelienttien eroosioriskiä ja alueelta lähtevää kiintoainekuormitusta pienennetään säilyttämällä alueen matala kasvipeite sekä tarvittaessa kylvämällä uutta kasvillisuutta alueille, joista kasvillisuus katoaa rakentamisen yhteydessä. Alueen kasvittamisessa tulee kuitenkin huomioida myös paloturvallisuus. Lisäksi paneelin alapuolelle maahan kohdistuvaa viivamaista kuormitusta voidaan vähentää asentamalla yksittäiset paneelit siten, että niiden väliin jää raot, jolloin vesi pääsee valumaan ja imeytymään maahan tasaisemmin.

Vedet johdetaan pääosin nykyisiä ojia pitkin kiintoainesta laskeuttaviin hulevesien hallintarakenteisiin, jotka pienentävät paneelienttien aiheuttaman valunnan kasvua nykytilanteen tasolle sekä vähentävät alueelta lähtevää ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Suurin osa altaista sijoitetaan hankealueen reunalle jätettävälle puustoiselle suojavyöhykkeelle ja suojavyöhykkeen puuttuessa sijoitetaan altaat paneelientien sisäpuolelle. Altaat tulee muotoilla pitkänomaisiksi, jolloin kiintoaineen laskeutumisaika kasvaa. Toisaalta altaissa tulee olla myös riittävästi leveyttä, jotta virtaus hidastuu riittävästi. Altaisiin tulee toteuttaa virtaamansäätörakenteet, joilla alueelta poistuva virtaama rajoitetaan nykytilaista vastaavaksi. Lisäksi altaat tulee tarkastaa säännöllisesti ja tarvittaessa poistaa niihin kertynyt liete ja kiintoaines.

Hulevesialtaiden viivytystilavuudet on laskettu nykyisten ja tulevien virtaamien erotuksella. Mitoituksissa on käytetty keskimäärin kerran viidessä vuodessa toistuvaa 30 minuutin mittaista mitoitussadetta, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen sateiden rankkuutta 20 % kasvattava vaikutus. Laskelmissa käytetty nykytilan valuntakerroin on keskimäärin noin 0,10–0,15 ja tulevan tilanteen noin 0,25. Altaiden tilavaraukset on laskettu 0,7 metrin keskisyvyydellä, mutta todellisuudessa altaan pohja on keskisyvyyttä syvemmällä ja luiskat matalampia. Luiskien tulee olla kaltevuudeltaan 1:3 tai loivempia.

Altaita on mahdollista tarvittaessa hyödyntää myös sammutusvesivarastoina, joiden tarkempi toiminta tarkastellaan jatkosuunnittelussa.

Voimalinjakäytävälle sijoittuvien altaiden jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, ettei vesi pääse tulvimaan voimajohtopylväiden lähelle. Altaat tulee sijoittaa riittävän kauas pylväsrakenteista eikä niitä sijoiteta maadoitusjohdon päälle.

<sup>5</sup> Soiden ennallistamisen suoluonto-, vesistö- ja ilmasto-vaikutukset (Suomen Luontopaneeli, 2021).

<sup>6</sup> Vesien tila hyväksi yhdessä. Etelä-Savon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027 (Etelä-Savon ELY-keskus, 2022).



15.10.2024

Vesienhallintarakenteiden minimimitoitukset sekä viitteelliset sijainnit ja muodot on esitetty tarkemmin Liitteessä 1. Rakenteiden sijainteja ja mitoituksia tulee tarkentaa paneelikentän suunnitelmien tarkentuessa ja/tai hankealueen sijoitussuunnitelman muuttuessa. Lisäksi suunnitelmassa esitettyjen alaiden muotoa voidaan tarvittaessa tarkentaa jatkosuunnittelussa.

### 3.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Aluetta rakennettaessa on kiinnitettävä huomiota rakentamisaikaiseen vesien määrälliseen ja laadulliseen hallintaan negatiivisten vesistövaikutusten ehkäisemiseksi. Rakentamisen aikana tulee välttää maan ylimääräistä kaivua ja kasvipeitteen poistoa. Hankealueelta purkautuva kuormitus on suurinta rakentamisen aikana ja rakentumisen valmistuttua ensimmäisien vuosien ajan.

Rakentamisen aikaiset hulevedet tulee käsitellä määrällisesti ja laadullisesti ennen niiden johtamista purkuvesistöön viivyttävillä ja kiintoainesta laskeuttavilla rakenteilla. Valmiin hankealueen hulevesien hallinnan rakenteita voi hyödyntää myös rakentamisen aikaisten vesien hallintaan, jolloin rakenteet tulee toteuttaa ennen maaston muuta muokkaamista ja kunnostaa rakentamisen valmistuttua.

### 3.4 Hankkeen vaikutukset pintavesiin

Euroopan Unionin vesipuitedirektiivin mukaisesti vesimuodostumien ekologista tilaa ei saa huonontaa ja saavutettua hyvää tilaa tulee ylläpitää.

Suunnitelman lähtökohtana on ollut säilyttää luontaiset valuma-alueet nykyisellään ja ohjata myös alueen yläpuolisten valuma-alueiden vedet niiden nykyisiä virtausreittejä pitkin alueen alapuolelle. Suunnitelmassa esitetyillä määrällisen ja laadullisen hallinnan toimenpiteillä pyritään siihen, että hanke ei lisää tulvavirtaamia eikä ravinnekuormitusta alapuolisiin vesistöihin.

Hankealueen vaikutukset alapuolisiin vesistöihin ovat suurimpia rakentamisvaiheessa sekä tuotannon ensimmäisinä vuosina, ennen kuin alueen kasvillisuuspeite palautuu rakentamisen jäljiltä.

## 4 Yhteenveto

Uuden aurinkovoiman tuotantoalueen ympäristövaikutusten arviointia ja osayleiskaavan laadintaa varten tehtiin hulevesiselvitys ja vesienhallintasuunnitelma. Työn tarkoituksena oli selvittää alueen nykytila ja tulevan hankkeen vaikutukset muodostuvaan valuntaa ja lähivesistöihin sekä suunnitella hankealueen hulevesien johtaminen ja käsittely.

Hulevesisuunnitelman tavoitteena on säilyttää alueen nykyiset vesiolosuhteet. Lähtökohtana on, että nykyiset ojat säilytetään ja uusia ojia kaivetaan



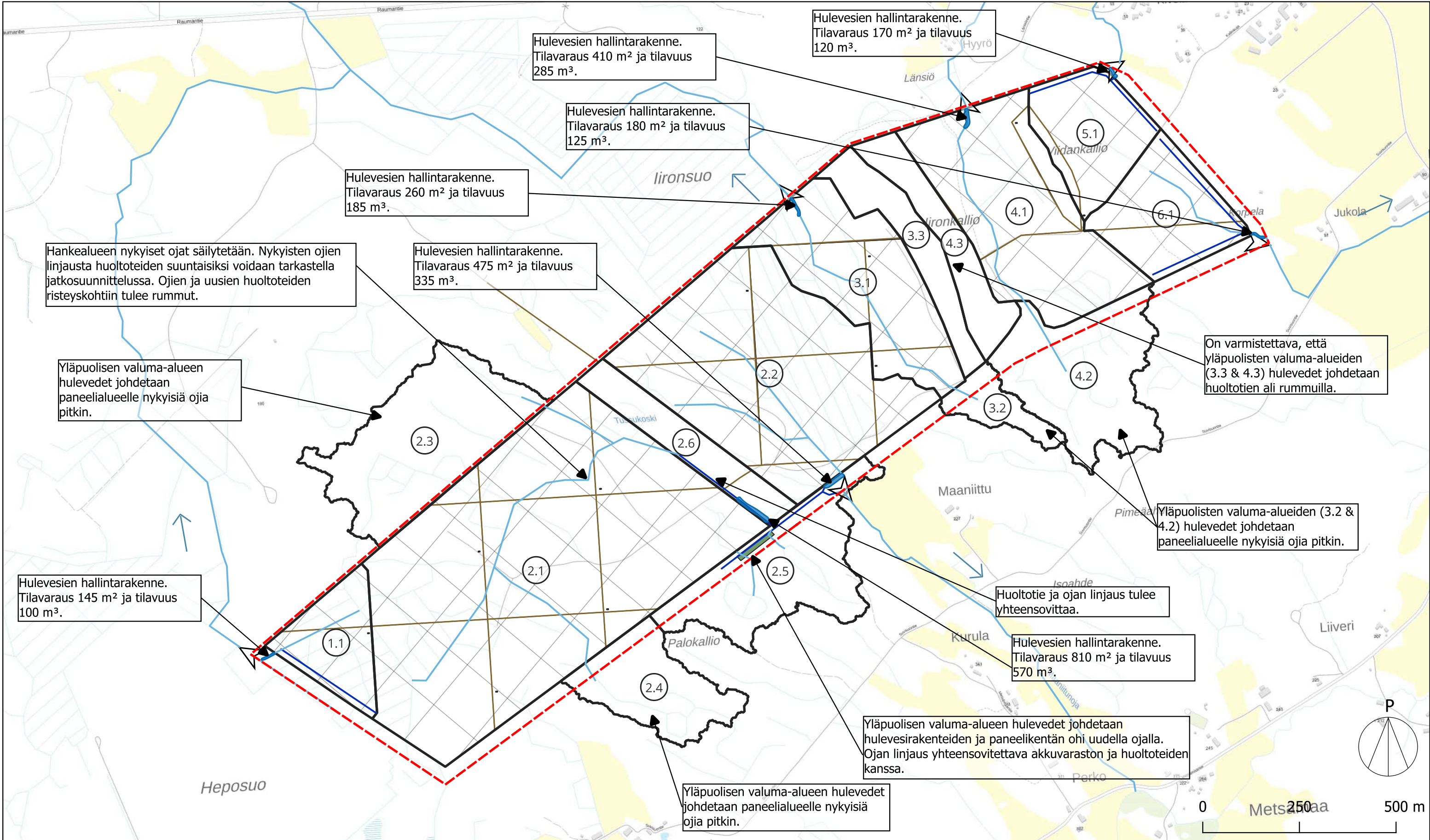
15.10.2024

mahdollisimman vähän. Lisäksi aurinkovoimalan alueella muodostuvat hulevedet tulee käsitellä ja viivyttää kokonaisuudessaan hankealueella.

Paneeleiden läpäisemätön pinta aiheuttaa valunnan paikallisen kasvun ja paneeleiden päältä valuva vesi voi lisätä eroosiota, minkä vuoksi alueella tulee olla hulevesien määrällistä sekä laadullista hallintaa. Hulevesien hallinta esitetään toteutettavaksi kiintoaneista laskeuttavilla ja virtaamia viivyttävillä hulevesien hallintarakenteilla, joissa on virtaamansäätörakenteet. Lisäksi paneelikenttien alueella tulee säilyttää mahdollisuuksien mukaan kasvipintaa, jotta voidaan pienentää paneelien päältä valuvan sadeveden aiheuttamaa eroosiota ja vähentää muodostuvaa valuntaa.

Aluetta rakennettaessa on kiinnitettävä huomiota myös rakentamisen aikaiseen vesien laadulliseen ja määrälliseen hallintaan negatiivisten vesistövaikutusten ehkäisemiseksi. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa voidaan hyödyntää samoja hulevesialtaita kuin tuotantovaiheessa, mikäli ne rakennetaan ennen maaston muuta muokkausta.





KARSITTU AURINKOVOIMAN  
TUOTANTOALUE  
HULEVESISELVITYS  
LIITE 1. Hulevesien hallinnan suunnitelma  
1:9000 (A3)  
LUONNOS 15.10.2024  
Laatinut S. Kiho & M. Viiliäinen  
Takastanut S. Tammela  
Hyväksynyt T. Huhtinen

**MERKINNÄT**

- Hankealue
- Huoltotie
- Akkuvarasto
- Paneelikenttä
- Osavaluma-alueet
- Valuma-alueiden purkupisteet
- Nykyinen oja
- Uusi oja
- Virtaussuunta
- Hulevesien hallintarakenne

