

# Marjakylän aurinkovoiman tuotantoalue

Hulevesiselvitys ja  
hulevesien hallinnan suunnitelma

<b>Päiväys</b>	<b>13.11.2024</b>
<b>Laatija</b>	<b>M. Viiliäinen &amp; M. Katainen</b>
<b>Tarkastaja</b>	<b>S. Tammela</b>
<b>Hyväksyjä</b>	<b>J. Letola</b>
<b>Projektinumero</b>	<b>14008466</b>

13.11.2024

## Sisällysluettelo

1	Työn tausta .....	3
1.1	Nykyinen maankäyttö .....	3
1.2	Tuleva maankäyttö .....	3
2	Hankealueen nykytila .....	5
2.1	Vesistö ja virtausreitit .....	5
2.2	Topografia ja maaperä .....	7
2.3	Vedenlaatu .....	8
2.4	Luontoarvot .....	9
3	Hulevesien hallinnan suunnitelma .....	10
3.1	Vesien johtaminen .....	10
3.2	Määrällinen ja laadullinen hulevesien hallinta .....	11
3.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta.....	12
3.4	Hankkeen vaikutukset pintavesiin .....	12
4	Yhteenveto .....	13

Liitteet:

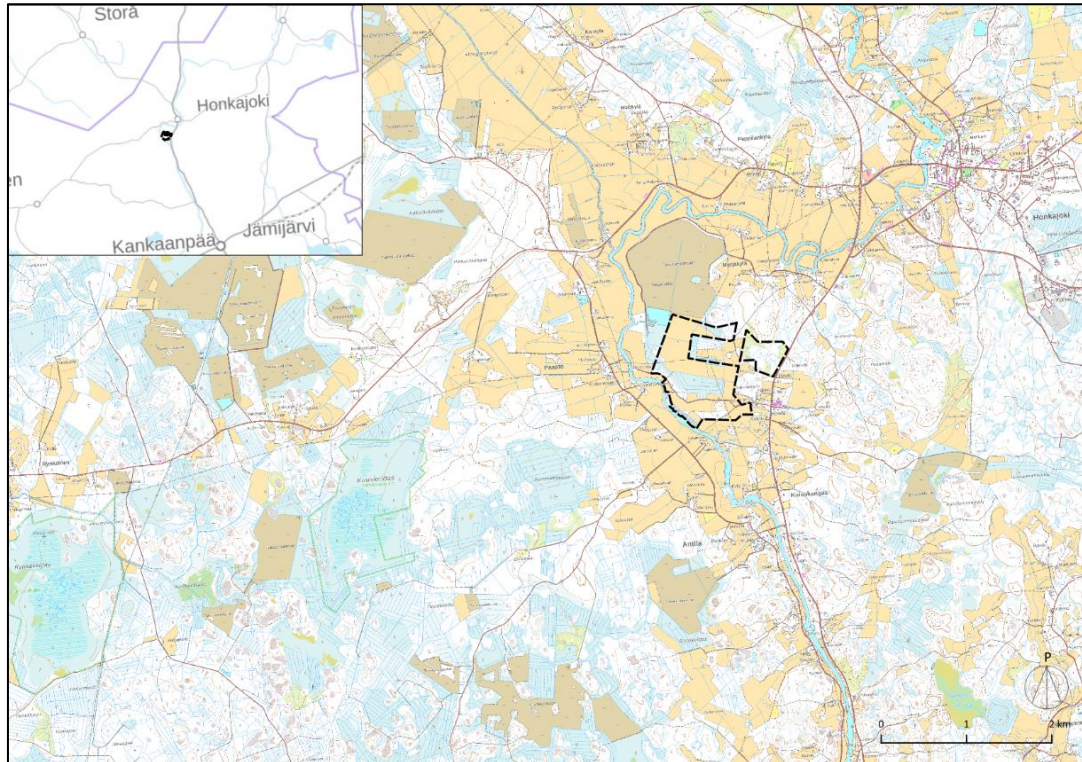
Liite 1. Suunnitelmakartta (A3, 1:7000), 13.11.2024



13.11.2024

# 1 Työn tausta

Hulevesiselvitys tehtiin tulevan aurinkovoiman tuotantoalueen suunnittelu-  
tarveratkaisun hakemusta varten. Marjakylän hanketta suunnittelee Neoen  
Renewables Finland Oy. Selvitysalueen pinta-ala on noin 100 hehtaaria ja se sijaitsee  
Kankaanpään Honkajoella (Kuva 1).



Kuva 1 Selvitysalueen sijainti.

## 1.1 Nykyinen maankäyttö

Hankealue on nykytilassa peltoa ja metsää. Hankealueen luoteisosa sijoittuu  
aikaisemmin turvetuotannossa olleelle alueelle. Alueen läpi kulkee Piitanmaantie sekä  
muutama selkeä pääoja. Hankealueen läpi kulkee lisäksi sähkölinjoja. Hankealueen  
lounaisreunalla sijaitsee Karvianjoki ja luoteispuolella turvetuotannossa oleva alue.

## 1.2 Tuleva maankäyttö

Alueelle suunnitellaan aurinkovoimalaitosta, jonka kokonaisteho on 60 MW.  
Hankealueen pinta-ala on noin 100 hehtaaria, josta paneelientien pinta-ala on noin  
80 hehtaaria. Hankealueesta on rajattu pois alueen läpi kulkevat pääojat ja tie.  
Karvianjoen varteen on jätetty suojavyöhyke säilyttämällä sen nykyinen puusto ja  
rajaamalla hankealue etelässä vain nykyisten peltojen alueelle (Kuva 2). Alueen  
länsiosasta on rajattu alue pois liito-oravien elinympäristön vuoksi.



13.11.2024

Hankealueelle tulee sijoittumaan paneelikenttiä, huoltoteitä, muuntamoita sekä keskijännitekaapeleita. Huoltoteitä ja paneelikenttiä ei päällystetä vettä läpäisemättömillä pinnoitteilla. Huoltotiet tehdään sorapintaisina ja aurinkopaneelit asennetaan aluskasvillisuuden päälle. Nykyisten ojien säilyttämisen vuoksi tuotantoalue jakautuu useampaan pienempään paneelikenttäalueeseen.



Kuva 2 Marjakylän aurinkovoiman tuotantoalueen layout<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Marjakylän aurinkovoiman tuotantoalueen layout (Neoen, 7.10.2024).

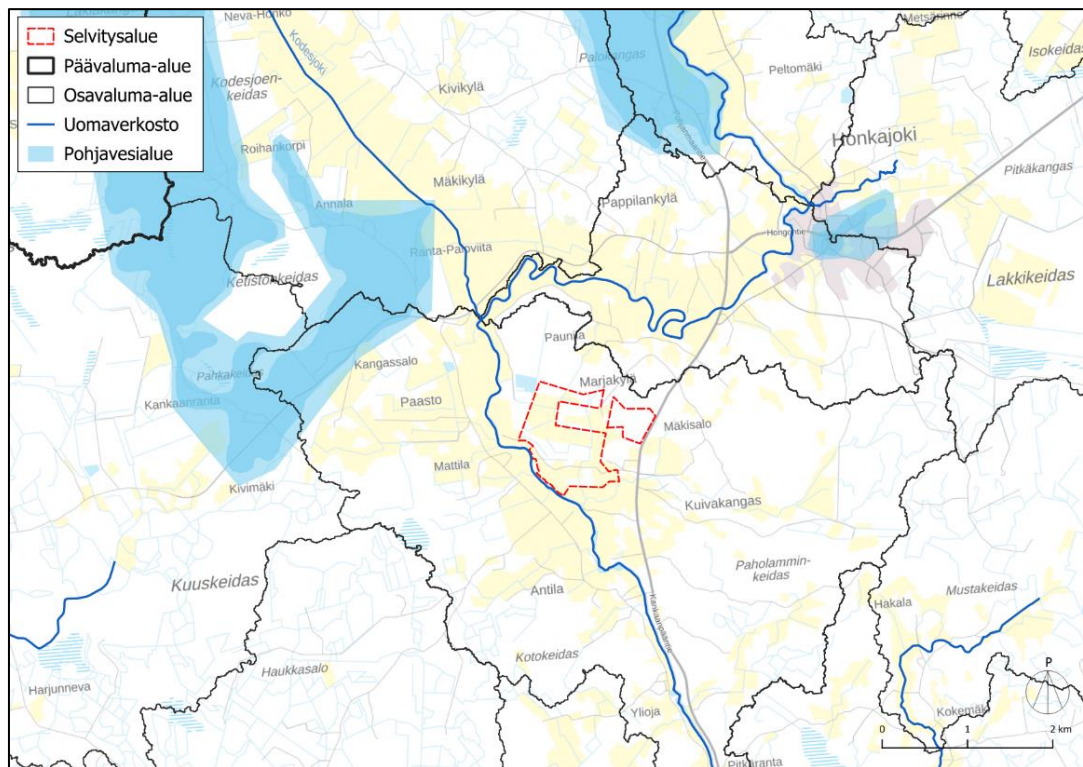


13.11.2024

## 2 Hankealueen nykytila

### 2.1 Vesistö ja virtausreitit

Selvitysalue kuuluu Karvianjoen vesistöalueeseen (36) ja sijoittuu Honkajoen Marjakylän (36.031) osavaluma-alueelle (Kuva 3). Karvianjoen valuma-alue on selvitysalueen kohdalla noin 1000 km<sup>2</sup>. Selvitysalueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.



Kuva 3 Selvitysalueen sijainti valuma-alueilla ja pohjavesialueiden läheisyydessä.

Selvitysalueen nykyinen maankäyttö on lähinnä peltoa ja metsää, joten sen läheiset valuma-alueet ja virtausreitit mukailevat nykyisiä ojituksia (Kuva 4 ja Kuva 5).

Selvitysalueen luoteisosassa sijaitseva noin 4 ha alue on entisen turvetuotantoalueen alueella, minkä vuoksi sen nykyiset virtausreitit johtavat turvetuotantoalueen vesienhallintarakenteisiin ja sieltä edelleen Karvianjokeen<sup>2</sup>. Turvetuotanto on alkanut vuonna 1985 ja on edelleen käynnissä osalla alueesta. Muuten selvitysalueen vedet johtavat useampaa eri virtausreittiä pitkin päätyen lopulta Karvianjokeen. Etelä- ja itäosan vedet purkavat Karvianjokeen Lamminkosken kautta.

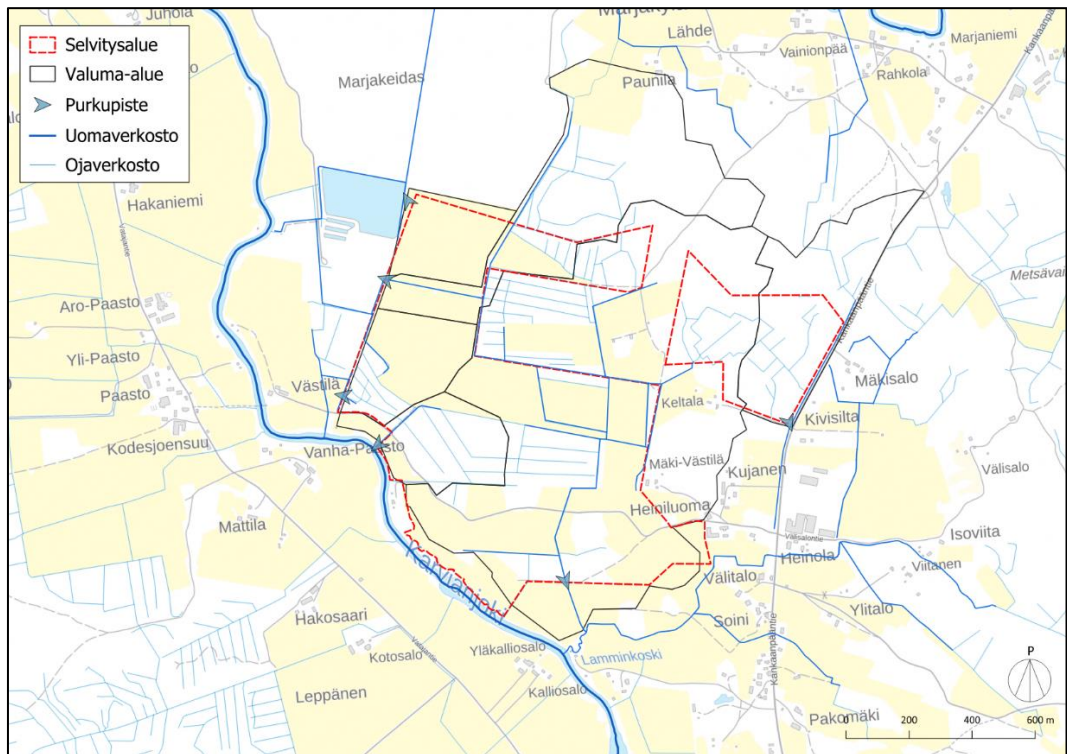
<sup>2</sup> Marjakeitaan turvetuotantoalueen ympäristöluvan lupamääräysten tarkistaminen, Honkajoki. Tuotantoaluekartta. ESAVI/35/04.08/2014.



13.11.2024



Kuva 4 Selvitysalueen ilmakuva.



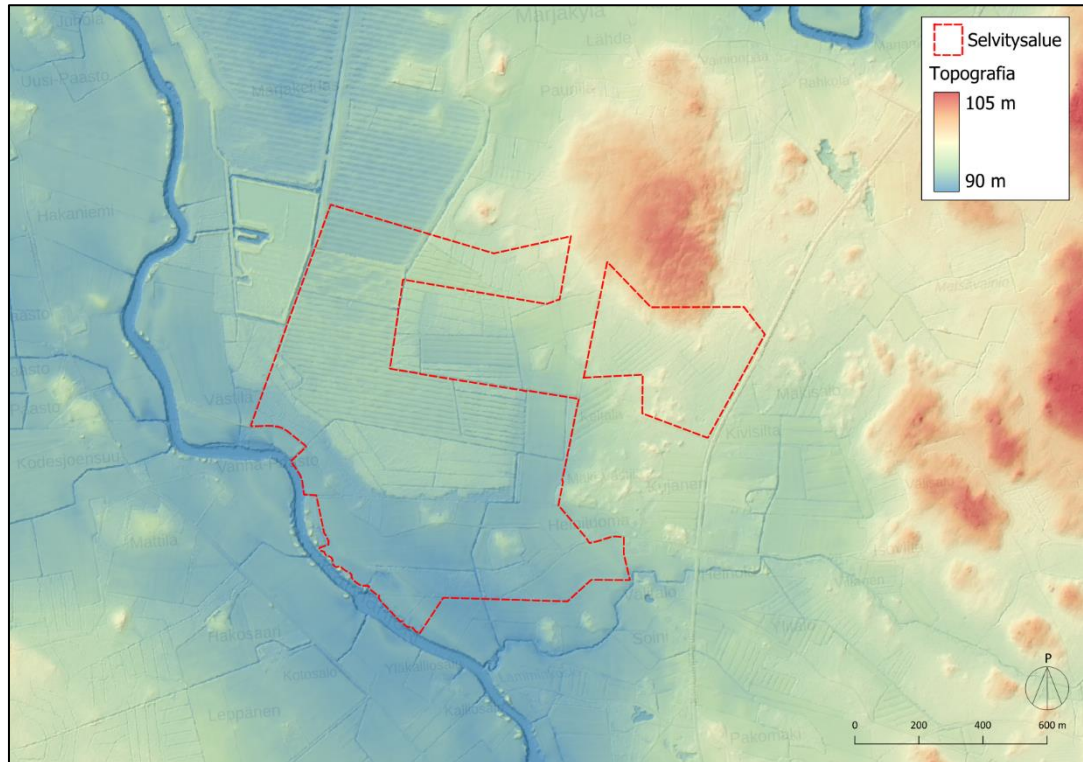
Kuva 5 Selvitysalueen nykyiset valuma-alueet ja niiden purkureitit.



13.11.2024

## 2.2 Topografia ja maaperä

Yleispiirteisesti selvitysalueen maanpinta laskee lounaaseen kohti Karvianjokea ja topografia vaihtelee alueella noin tasolla +90 m...+105 m (Kuva 6). Korkeimmillaan topografia on alueen koillisosassa. Karvianjoen vedenpinnankorkeus selvitysalueen kohdalla maastomallista arvioituna noin +87,5 m.



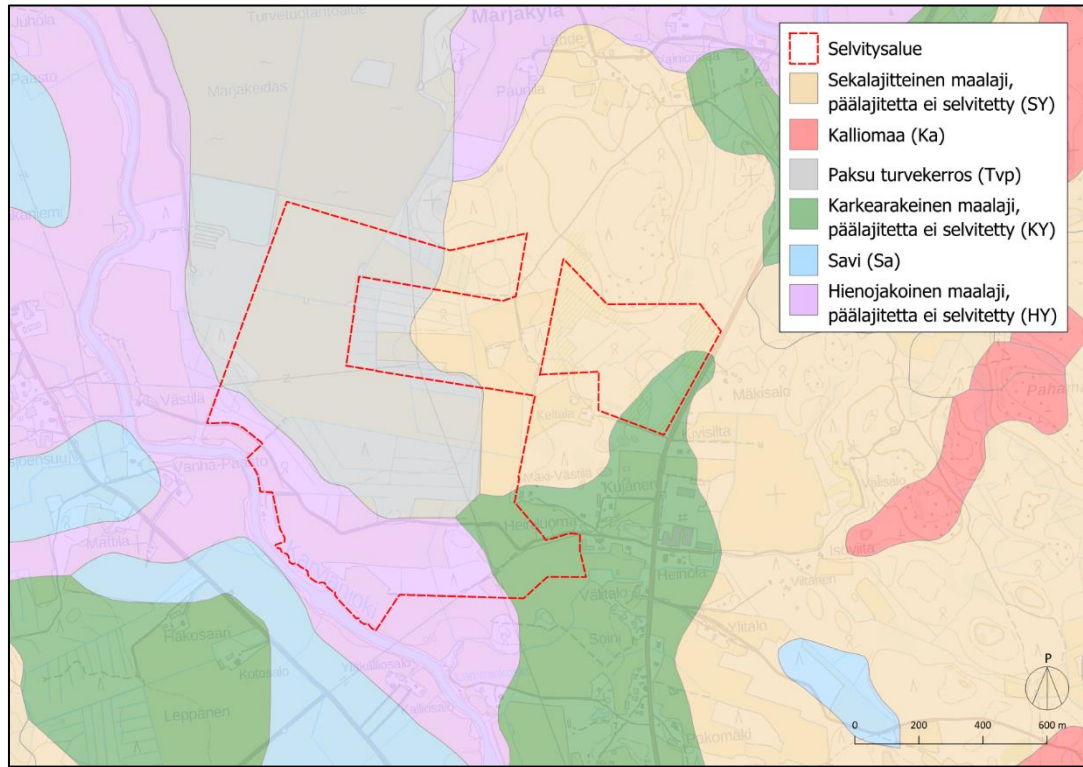
Kuva 6 Selvitysalueen topografia (MML).

Selvitysalueen maaperä on länsi- ja keskiosassa pääasiassa hienojakoista turvetta sekä muuta hienojakoista maalajia. Itäosassa on lisäksi sekalajitteista sekä karkearakeista maalajia. (Kuva 7)

Alueella ei sijaitse GTK:n aineiston mukaan alueella, jolla voisi olla potentiaalisesti happamia sulfaattimaita.



13.11.2024



Kuva 7 Selvitysalueen maaperä (GTK).

## 2.3 Vedenlaatu

Karvianjoki on tyypiltään keskisuuri turvemaan joki ja sen ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi<sup>3</sup> ja selvitysalueen kohdalla fosforin ravinnekuormitus voimakkaaksi<sup>4</sup> (Kuva 8).

Karvianjoen ravinnekuormitus on selvitysalueen kohdalla suurimmaksi osaksi lähtöisin peltoviljelystä. Viljelyn lisäksi selvitysalueen läheisyydessä sijaitsee turvetuotanto-alueita, joiden kuivatusvedet aiheuttavat kuormitusta Karvianjokeen.

Joen kemiallisen tilan luokka on arvioitu hyvää huonommaksi. Karvianjoelle asetetut tavoitteet tilatavoitteen saavuttamiseksi vaatisi fosforikuormituksen lähes puolittumista ja typpikuormituksen pienentymistä kolmannekseen vuoden 2016 tilanteeseen verrattuna<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Pintavesien tila (Vesi.fi -karttapalvelu, 2024).

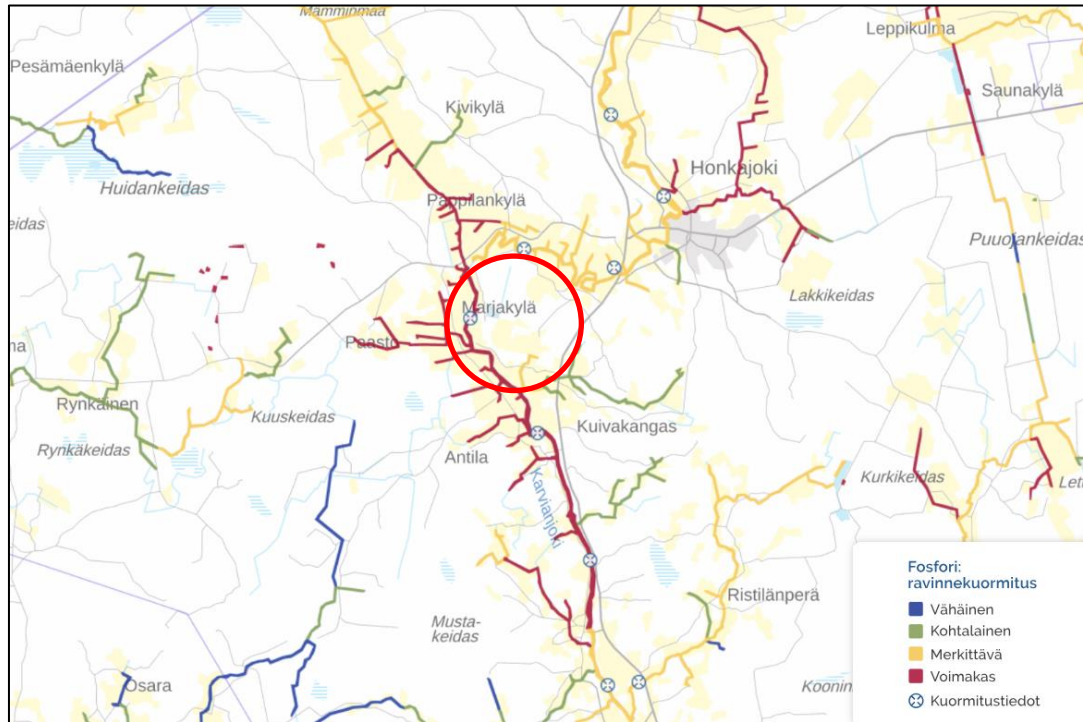
<sup>4</sup> Ravinnekuormitus (Vesi.fi -karttapalvelu, 2024).

<sup>5</sup> Karvianjoen pintavesien toimenpideohjelma vuosille 2016–2021 (Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2016).





13.11.2024



Kuva 8 Fosforin ravinnekuormitus (Vesi.fi -karttapalvelu). Selvitysalueen viitteellinen sijainti on ympäröity punaisella.

Satakunnan maakuntakaavassa on määrätty, että alueiden käytön suunnittelun on edistettävä alueellisten vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien toteutusta<sup>6</sup>. Maankäyttö tulee suunnitella siten, että estetään tai vähennetään ravinteiden, kiintoaineen ja haitallisten aineiden huuhtoutumista vesistöihin.

Karvianjoelle ollaan suunnitteluhetkellä toteuttamassa Karvianjoen yläosan valuma-alueen kunnostushanketta, jonka tavoitteena vähentää vesistökuormitusta, parantaa vesimuodostumien ja kalaston tilaa, hillitää tulvia sekä lisätä luonnon monimuotoisuutta<sup>7</sup>.

## 2.4 Luontoarvot

Karvianjoessa esiintyy taimenta ja jokirapua sekä Karvianjoen koskien Natura 2000 -alueella raakkua. Natura-alue sijaitsee selvitysalueesta noin 9 kilometriä ylävirtaan.

<sup>6</sup> Satakunnan maakuntakaava (lainvoimainen 13.3.2013).

<sup>7</sup> Karvianjoen yläosan valuma-alueen kunnostushanke (Kokemäenjoen vesistön suojeluyhdistys, 2023-25).



13.11.2024

### 3 Hulevesien hallinnan suunnitelma

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

#### 3.1 Vesien johtaminen

Paneelientällä vedet, jotka eivät imeydy paneelirivistöjen alla ja välissä, johtuvat pintavaluntana nykyisen korkeusmaailman mukaisesti pääasiassa nykyisen ojituksen mukaisiin ojiiin. Alueelle tarvitaan myös jonkin verran uutta ojitusta, jotta vedet saadaan johdettua hulevesien hallintarakenteisiin. Kaivettavat ojat jakautuvat useampaan lyhyempään osuuteen. Paneelientällä vedet johdetaan ojilla keskitettyihin hulevesien hallinnan rakenteisiin, joista vedet johdetaan edelleen vastaanottavaan vesistöön nykyisiä virtausreittejä pitkin.

Ojien ja kaapelilinjojen ristessä, 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. Hankealueen huoltotiet risteävät paikoitellen nykyisten ojien kanssa ja näihin kohtiin tulee toteuttaa rummut, jotta virtausreittien jatkuvuus säilyy. Huoltoteiden jatkosuunnittelussa tulee huomioida alueen yläpuolisten valuma-alueiden virtausreitit.

Sähkölinjakäytävälle sijoittuvien ojien jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, ettei vesi pääse tulvimaan sähköjohtopylväiden lähelle. Ojat tulee sijoittaa pylvään pylväsalan ulkopuolelle eikä niitä kaiveta pylväsrakenteiden välistä tai niiden suoja-alueille.

Hankealueen läpi kulkevat uomat, joiden valuma-alueet ovat hankealuetta suuremmat, on rajattu tuotantoalueen ulkopuolelle. Näiden uomien penkan ja hankealueen väliin on jätetty vähintään metrin leveä suojakaista, jolloin uoman ja suojakaistan leveys on yhteensä keskimäärin noin 5–10 metriä. Tarkempi leveys kuitenkin vaihtelee paikallisesti ja riippuu puron nykyisestä leveydestä. Karvianjoen rannassa sijaitseva metsäinen rantavyöhyke säilytetään ja kaikki rakenteet sijoitetaan nykyisen pellon puolelle jokeen kohdistuvien negatiivisten vaikutusten minimoimiseksi.

Hankealueen luoteisosassa sijaitsevan paneelientän (ks. Liite 1, valuma-alue nro 1) hulevedet johdetaan sen luoteispuolella sijaitsevan turvetuotantoalueen suuntaan. Alueen vedet johtuvat turvetuotantoalueelle nykyiselläänkin, joten ratkaisulla säilytetään nykyiset valuma-alueet.

Hankealueen koillisosassa sijaitsevan paneelientän (ks. Liite 1, valuma-alue nro 14) hulevedet johdetaan Kankaanpääntien suuntaan. Maastomallin perusteella Kankaanpääntien ali kulkee oletettavasti rumpu paneelientän läheisyydessä tai noin



13.11.2024

300 metriä etelämpänä, mutta rumpua ei löytynyt maastokäynnillä. Purkureitin jatkuvuus tulee varmistaa jatkosuunnittelussa.

Vesien johtamisen periaatteet ja viitteelliset sijainnit on esitetty Liitteessä 1. Ojien sijainteja tulee tarkentaa paneelikentän suunnitelmien tarkentuessa ja/tai hankealueen layoutin muuttuessa.

### 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 alueelta lähtevä kuormitus on suurinta tulvien sekä rankkasateiden aikana, jolloin virtaamat ovat suurimmillaan. Hankealueen vesien määrällinen ja laadullinen käsittely on esitetty toteutettavaksi kiintoainesta laskeuttavilla hulevesien hallintarakenteilla. Luoteisosan noin 4 ha alueen hulevesien käsittely on ehdotettu toteutettavaksi nykyisessä turvetuotantoalueen kosteikossa.

Käytön aikana paneelien päältä valuva sadevesi voi aiheuttaa paikallista eroosiota hienojakoiseen maaperään ja kiintoaineksen suspensiota valuvan veden osuessa paneelin alla kapealle kaistaleelle. Paneelikenttien eroosioriskiä ja alueelta lähtevää kiintoainekuormitusta pienennetään säilyttämällä alueen kasvipeite sekä tarvittaessa kylvämällä uutta kasvillisuutta alueille, joilta 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 paneelikenttien aiheuttaman valunnan kasvua nykytilanteen tasolle sekä vähentävät alueelta lähtevää ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Altaat on suunnitelmassa sijoitettu paneelikenttien sisäpuolelle, jotta niiden ulkopuoliset suojavyöhykkeet säilyvät. 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. Altaat tulee tarkastaa säännöllisesti ja tarvittaessa poistaa niihin kertynyt liete ja kiintoaines.

Osavaluma-alueiden 3, 4, 5 ja 7 (ks. liite 1.) hulevesille suositellaan purkua Karvianjokeen pintavalutuksen kautta. Pintavalutuksella kasvipeitteisen alueen läpi, saadaan poistettua tehokkaasti hienompaa kiintoainesta ja ravinteita.

Hulevesialtaiden viivytystilavuudet on laskettu nykyisten ja tulevien virtaamien erotuksella. Mitoituksissa on käytetty keskimäärin kerran viidessä vuodessa toistuvaa 15 minuutin kestoista mitoitussadetta, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen sateiden rankkuutta 20 % kasvattava vaikutus. Valuma-alueen 14 (ks. Liite 1)



13.11.2024

rakenteen mitoituksessa on käytetty harvinaisempaa kerran 20 vuodessa toistuvaa 15 minuutin kestoista sadetta, jotta virtaamaa saadaan pienennettyä riittävästi myös tulvatilanteessa ennen Kankaanpäätien avo-ojaan johtamista. Sateen kesto määritettiin valuma-alueen sisäisen virtausreitit pituuden perusteella. Laskelmissa käytetty nykytilan valuntakerroin on keskimäärin noin 0,15 ja tulevan tilanteen noin 0,25. Altaiden tilavaraukset on laskettu 0,5 metrin keskisyvyydellä, mutta todellisuudessa altaan pohja on keskisyvyyttä syvemmällä ja luiskat matalampia. Luiskien tulee olla kaltevuudeltaan 1:3 tai loivempia ja niille tulee varata riittävästi tilaa.

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

Sähkölinjakäytävälle sijoittuvien altaiden jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, ettei vesi pääse tulvimaan sähköjohtopylväiden lähelle. Altaat tulee sijoittaa riittävän kauas pylväsrakenteista eikä niitä sijoiteta maadoitusjohdon päälle tai sen suojavyöhykkeelle.

Karvianjoen varteen tulee jättää vähintään 15 m levyinen suojavyöhyke, johon ei sijoitu huoltoteitä tai paneeleita.

Vesien hallinnan rakenteiden minimimitoitukset sekä viitteelliset sijainnit ja muodot on esitetty Liitteessä 1. Rakenteiden sijainteja ja mitoituksia tulee tarkentaa paneelikentän suunnitelmien tarkentuessa ja/tai hankealueen layoutin muuttuessa. Myös suunnitelmassa esitettyjen altaiden 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.



13.11.2024

Karvianjoen yläosan valuma-alueelle ollaan toteuttamassa Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen vetämää hanketta, jonka tavoitteena on mm. vähentää ravinnekuormitusta sekä parantaa vesistöjen ja kalaston tilaa.

Hulevesisuunnitelman 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.

Alueella nykyisin tehtävän peltojen lannoituksen ja säännöllisen maanmuokkauksen loppumisen seurauksena alueelta purkautuva ravinnekuormitus melko todennäköisesti laskee. Muuttuvan maankäytön ja esitettyjen hulevesien hallintarakenteiden myötä myös vastaanottavan vesistön tila todennäköisesti paranee.

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

## 4 Yhteenveto

Uuden aurinkovoiman tuotantoalueen suunnittelutarveratkaisuhakemusta varten tehtiin hulevesiselvitys sekä hulevesien hallinnan suunnitelma. Työn tarkoituksena oli selvittää alueen nykytila ja tulevan hankkeen vaikutukset muodostuvaan valuntaan ja lähivesistöihin sekä suunnitella tuotantoalueen hulevesien johtaminen ja käsittely.

Hulevesisuunnitelman tavoitteena oli säilyttää alueen nykyiset vesiolosuhteet. Lähtökohtana oli nykyisten ojien säilyttäminen ja uusien ojien määrän minimointi sekä muodostuvien hulevesien viivytyksien ja käsittelyn kokonaisuudessaan hankealueella.

Hankealueen läpi kulkevat merkittävämmät uomat säilytetään ja niiden ympärille jätetään suojakaista, jolle ei sijoiteta paneeleita, huoltoteitä tai muita rakenteita. Suojakaistan leveys ja sijainti tulee tarkentumaan jatkosuunnittelussa tehtävien mittauksien myötä. Lisäksi Karvianjoen rannan puusto tulee säilyttää, ja joen varteen on jätettävä vähintään 15 m leveä suojavyöhyke, jonne ei rakenneta teitä tai paneeleita.

Paneelien läpäisemätön pinta aiheuttaa valunnan paikallisen kasvun ja paneelien 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. Tarvittaessa kasvillisuutta tulee kylvää rakennustöiden päätyttyä.



13.11.2024

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.

