

**Aurinkovoimala, Harjavalta SUN 6**  
**Hulevesiselvitys ja -suunnitelma**

# HULEVESISUUNNITELMA 26.4.2024

## Sisällys

1	Hulevesiselvitys- ja suunnitelma.....	2
1.1	Johdanto.....	2
1.2	Nykytilanne.....	2
2	Suunnitteluun vaikuttavat reunaehdot .....	2
2.1	Topografia .....	2
2.2	Maaperä.....	4
2.3	Pohjavesi .....	4
2.4	Maaperän haitta-aineet.....	4
2.5	Sulfaattimaat.....	4
2.6	Purkureitit ja valuma-alueet .....	5
3	Hulevesisuunnitelma.....	7
3.1	Mitoitusperusteet.....	7
3.2	Hulevesisuunnitelma.....	7
4	Seuranta.....	8
5	Työmaavesien käsittely .....	9
6	Johtopäätökset.....	9
	Lähteet .....	10
	Liitteet.....	10

# 1. Hulevesiselvitys- ja suunnitelma

## 1.1 JOHDANTO

Työssä laadittiin hulevesiselvitys- ja suunnitelma suunnittelulle aurinkovoimalalle (n. 110 ha) Harjavaltaan Kotosuolle noin kolme kilometriä Harjavallan ydinkeskustan koilliseen.

Työn on laatinut Watec Consulting Oy, jossa työhön osallistuivat ympäristöinsinöörit Arttu Räsänen, Juha-Pekka Saarelainen, FM Matti Havumäki sekä DI Lauri Harilainen

## 1.2 NYKYTILANNE

Alue koostuu pääasiallisesti yhtenäisestä rämeen kaltaisesta suosta, jota rikkovat kangasmetsäsaarekkeet. Näiden lisäksi selvitysalueella on turvekankaita. Lähes koko selvitysalue on ihmistoiminnan muovaamaa ja luonnontilaisen kaltaisia alueita on hyvin vähän jäljellä. Suoalue on puustoltaan koskematon, mutta maapohja on muokattu kauttaaltaan mätästämällä tai jollain muulla käsittelytavalla. Mätästyksen lisäksi aluetta ympäröivät syvät ojat ja suon halkaisee lounais-kaakkosuuntaan menevä voimalinja, jonka alusta pidetään puuttomana. (Salo, A. & Ahlman, S. 2023:).



Kuva 1. Hankealueen rajausta ja ilmakuvassa (MML).

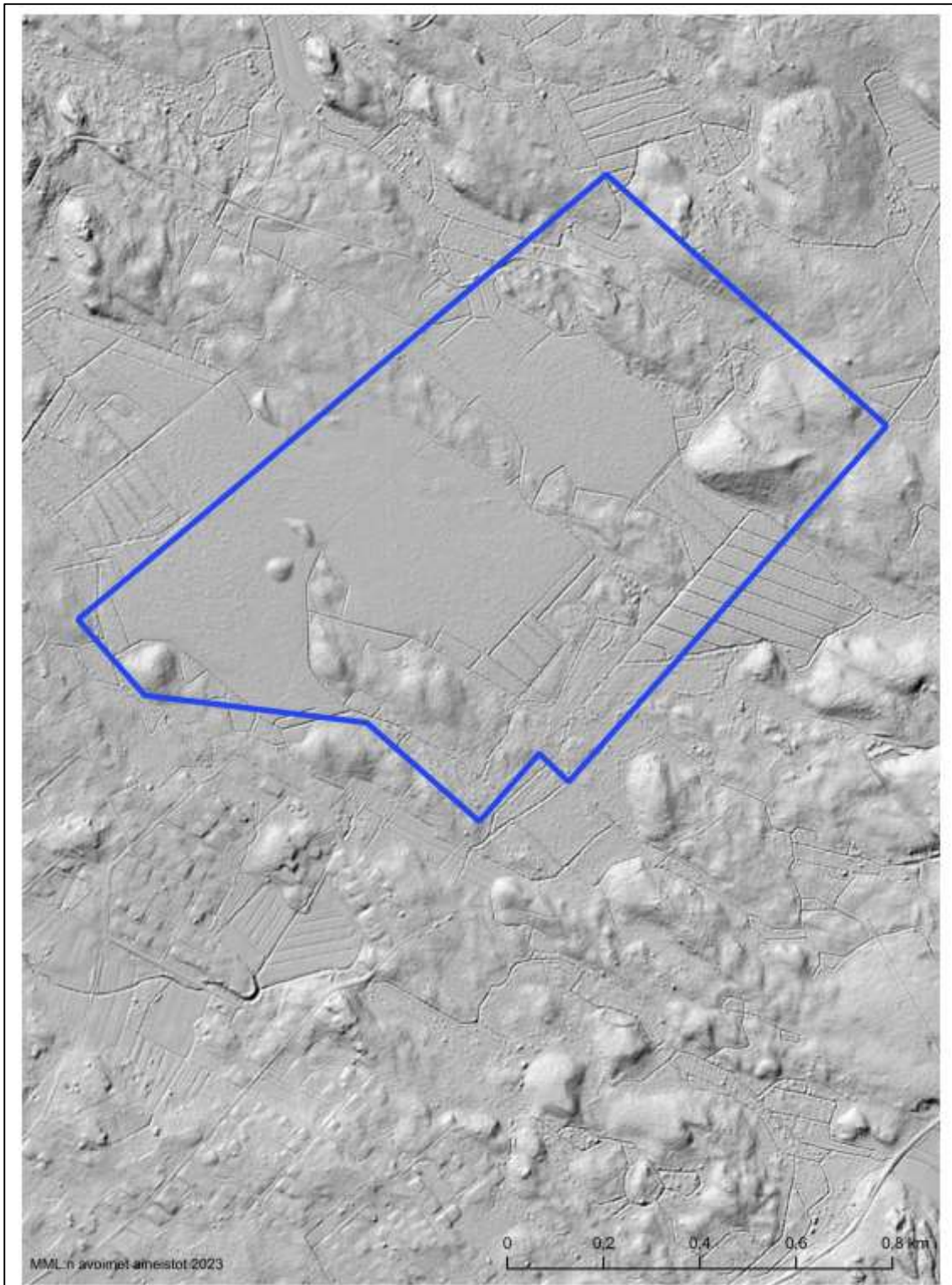
## 2 SUUNNITTELUUN VAIKUTTAVAT REUNAEDOT

### 2.1 TOPOGRAFIA

Hankealueen maasto on topografialtaan suurimmaksi osaksi melko tasaista, mutta etenkin alueen pohjoisosassa maasto on vaihtelevampaa. Epätasaisuutta hankealueen maastossa esiintyy myös metsäsaarekkeiden kohdilla. Maaston korkeus hankealueella on pääosin noin 42–44 metriä merenpinnasta. Yksittäiset korkeammat kohdat maastossa

## HULEVESISUUNNITELMA 26.4.2024

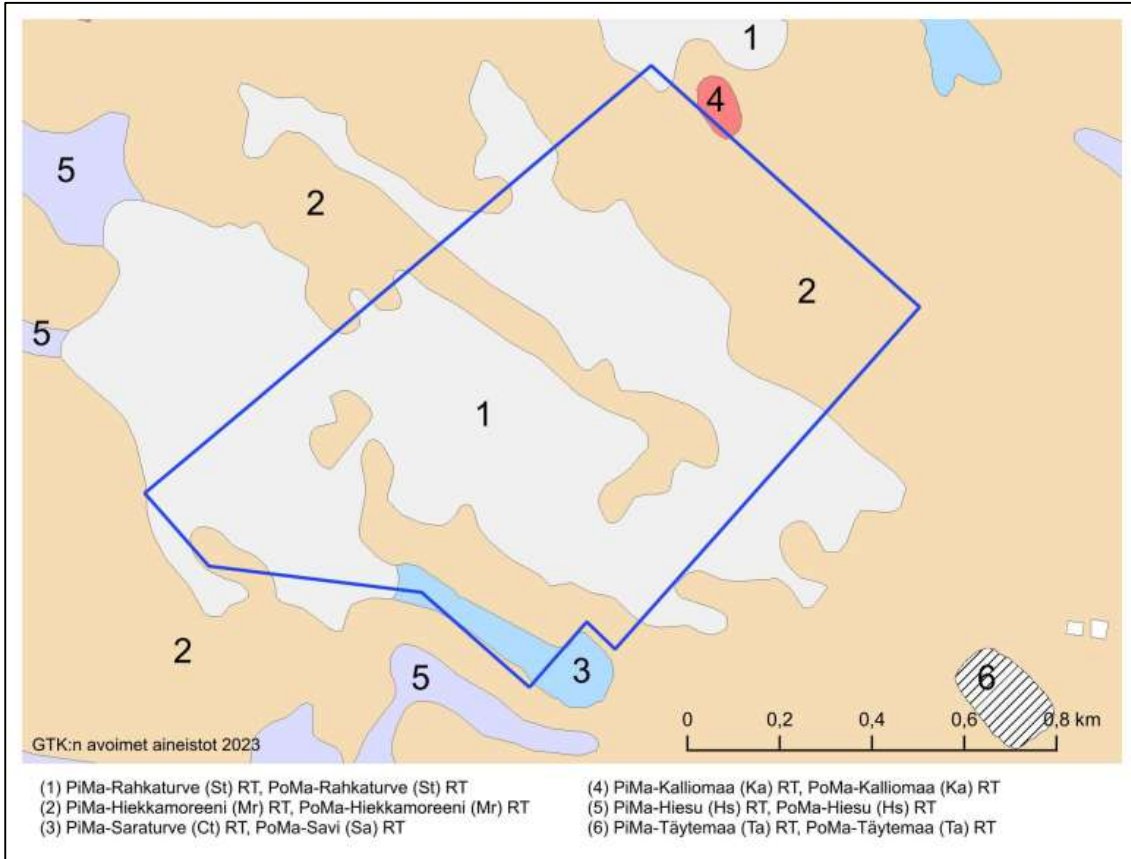
hankealueen pohjoisosassa ovat paikoitellen jopa noin 54 metriä merenpinnasta. Sun 6 - Harjavallan aurinkovoimala – Hankeselostus – VARELY/125/2024)



Kuva 2. Hankealueen topografia (Sun 6 - Harjavallan aurinkovoimala – Hankeselostus – VARELY/125/2024)

## 2.2 MAAPERÄ

Hankealueen maaperä muodostuu Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) avoimen datan mukaan pääosin hiekkamoreenista ja rahkaturpeesta. Alueen eteläosassa on myös pieni alue saraturvepintaista savipohjaa (Sun 6 - Harjavallan aurinkovoimala – Hankeselostus – VARELY/125/2024)



Kuva 3. Hankealueen maaperäkartta (Sun 6 - Harjavallan aurinkovoimala – Hankeselostus – VARELY/125/2024)

## 2.3 POHJAVESI

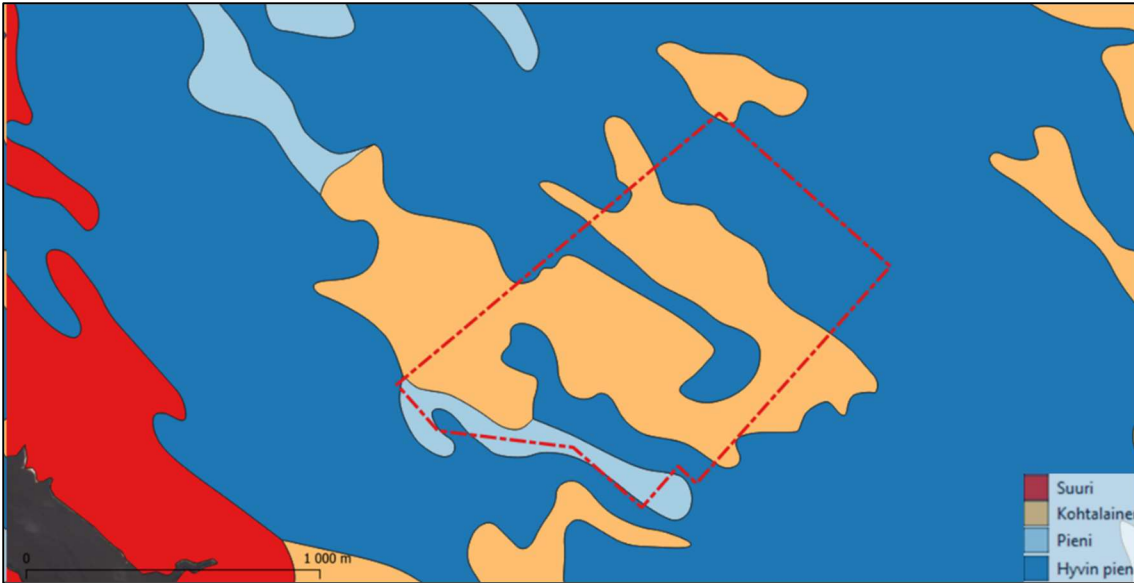
Hankealue ei sijoitu pohjavesialueille. Lähimmät pohjavesialueet ovat Järilänvuori (Pohjavesitunnus 0207951) ja Viikkala Pirilä (Pohjavesitunnus 0253151) mitkä sijaitsevat lähimmillään noin 1,5 km päässä hankealueesta. Järilänvuoren pohjavesialue sijaitsee Kokemäenjoen toisella puolella (Sun 6 - Harjavallan aurinkovoimala – Hankeselostus – VARELY/125/2024)

## 2.4 MAAPERÄN HAITTA-AINEET

Alueella ei ole tehty pilaantuneiden maiden tutkimusta. Selvitystä laatiessa tietoomme ei tullut merkkejä maaperän pilaantuneisuudesta.

## 2.5 SULFAATTIMAAT

GTK:n kartoituksen mukaan alueella on suurimmalta osalta kohtalainen todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Aivan alueen eteläosassa todennäköisyys on pieni ja muualla hyvin pieni. Lähin mustaliuske-esiintymä on hankealueesta noin 3 km koilliseen.



Kuva 4. Hankealue ja sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys (GTK)

### 2.6 PURKUREITIT JA VALUMA-ALUEET

Hankealueella ei sijaitse lampia, järviä tai jokia. Hankealueen eteläpuolella noin kilometrin päässä suunnittelualueesta virtaa Kokemäenjoki. Kokemäenjoki on merkittävin vesistö alueella. Se virtaa Harjavallan läpi ja on yksi Suomen suurimmista joista. Kokemäenjoki on tärkeä vesiväylä ja sillä on vaikutusta alueen vesistödynamiikkaan. Hanke ei vaaranna Kokemäenjoen tilaa.

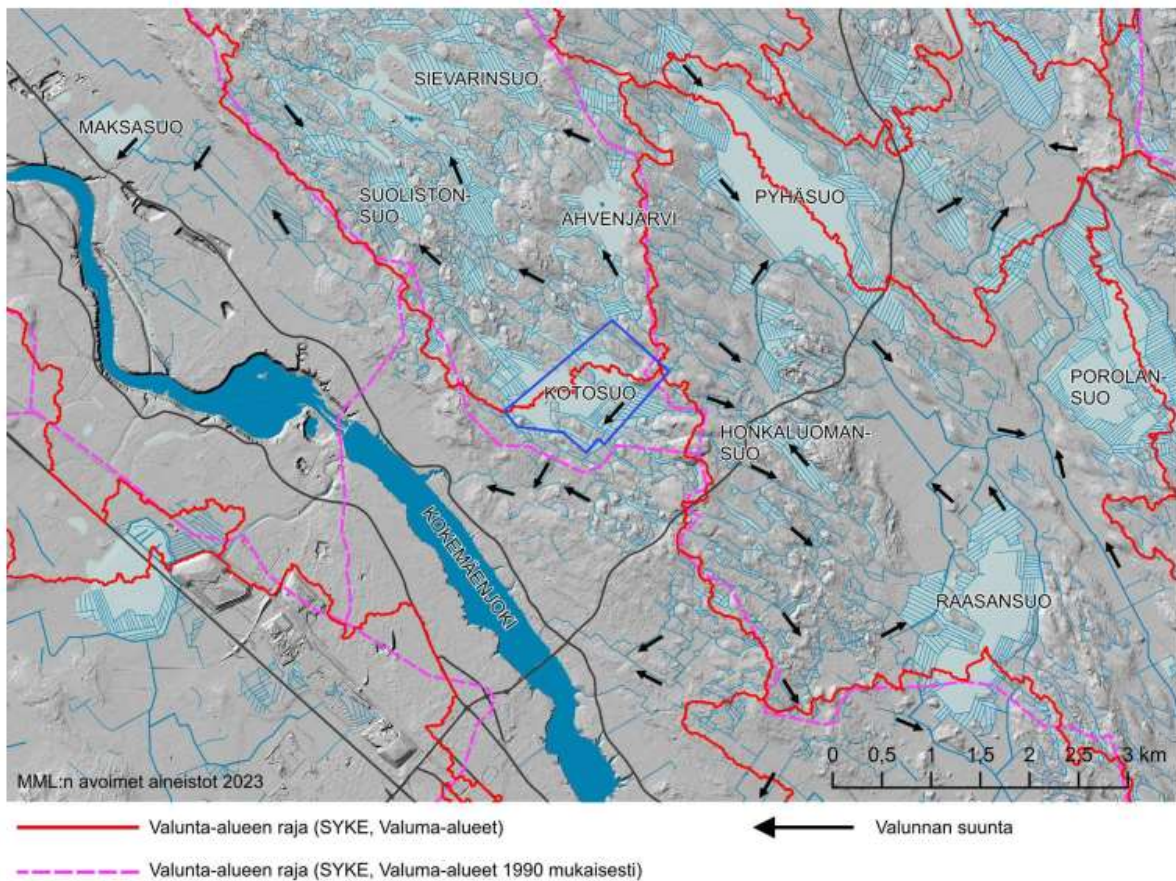
Hankealuetta lähin järvi on Pitkäjärvi, joka sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 4,5 km päässä. Hankkeella ei ole suoraa vaikutusta ympäristön järviin tai lampiin. Hankealue sijoittuu kuvan 5 mukaisesti kahdelle eri valuma-alueelle. Hankealue tulee koilliskulmasta vielä pieneltä osin kolmannen valuma-alueen rajalle.

Suurin osa hankealueesta kuuluu 3. jakovaiheen mukaiseen "Kokemäen alueeseen" (35.121), joka on osa 2. jakovaiheen valuma-alueella "Kokemäenjoen yläosan alue" (35.12). Tältä alueelta valunnat ohjautuvat etelään kohti Kokemäenjokea.

Hankealueen luoteisosan valunnat suuntautuvat kohti luodetta Kovelinojan 3. jakovaiheenvaluma-alueelle (35.148). Hankealueen koilliskulma rajautuu hyvin pieneltä osin 3. jakovaiheen vesistöalueeseen "Juupajoen valuma-alue" (35.147). Kovelinojan valuma-alue sekä Juupajoen valuma-alue kuuluvat 2. jakovaiheen vesistöalueeseen "Harjunpäänjoen valuma-alue" (35.14)

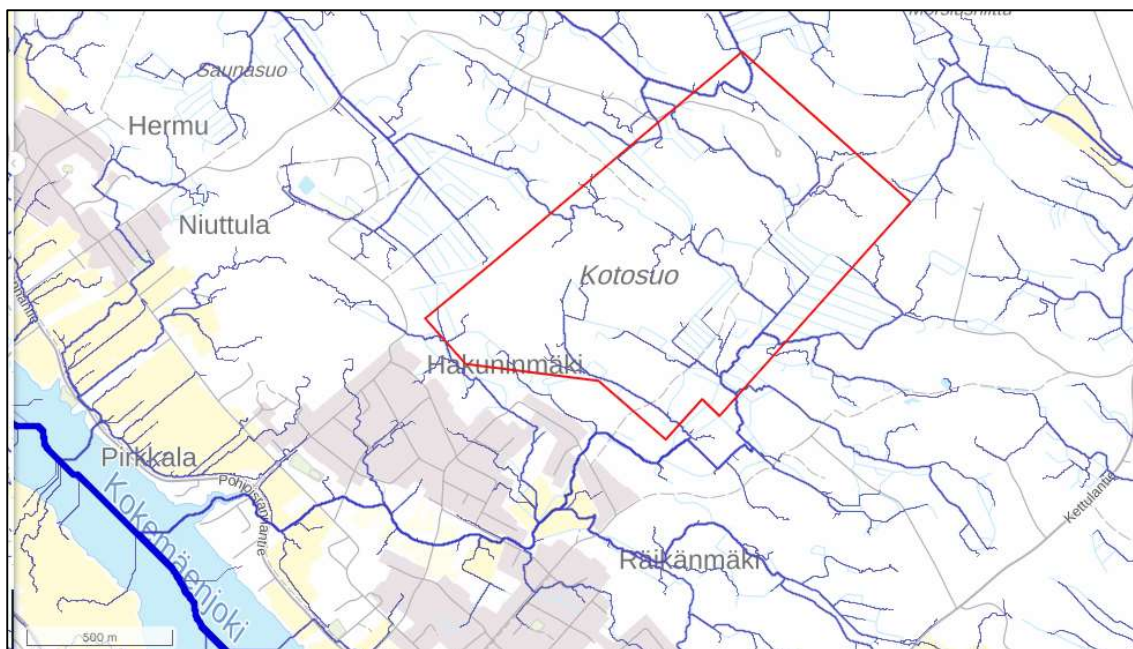
Hankealueen sekä sen ympäristön valuma-alueet kuuluvat vesistöalueeseen "Kokemäenjoen alue" (35.1) joka on 1. jakovaiheen vesistöalue Kokemäenjoki (35) - päävesistössä.

Sun 6 - Harjavallan aurinkovoimala – Hankeselostus – VARELY/125/2024 15.1.2024.



Kuva 5. Valuma-alueet ja virtaussuunnat (Sun 6 - Harjavallan aurinkovoimala – Hankeselostus – VARELY/125/2024/ Ajak Oy)

Kuvassa 6 on esitetty hankealueen ja lähiympäristön pintavaluntareitit. Pääosin vedet virtaavat hankealueelta poispäin. Kokemäenjoen suuntaan etelään virtaa hankealueesta noin 65 ha (60%). Pohjoisessa ja kaakkoiskulmassa alueelle tulee ulkopuolisia vesiä, jotka tulee huomioida vesien hallinnassa ja lisäävät pohjaveden muodostumista alueella.



Kuva 6. Korkeusmallin (Maanmittauslaitos) mukaiset virtausreitit (Scalgo) hankealueella. Virtausreitit ovat pääosin hankealueelta poispäin.

### 3 HULEVESISUUNNITELMA

#### 3.1 MITOITUSPERUSTEET

Hankealueelle on tulossa aurinkopaneelikenttä, jonka valuntakertoimiksi nykytilanteessa arvioitiin 0,1 ja rakentamisen jälkeen 0,2. Tarvittavat hallintarakenteet mitoitettiin yleisesti käytetyn ohjeen mukaisesti: Intensiteetti 150 l/s/ha ja sadetapahtuman kesto 10 minuuttia. Kokonaishallintatarve hankealueella on 1 100 m<sup>3</sup> ja ilmastonmuutos huomioiden 1320 m<sup>3</sup> (+20%). Hallintatarpeen mukaisilla mitoitusvesimäärillä valunta alueelta ei tule kasvamaan mitoitustilanteessa eikä vaikutuksia pohjavedenpintaan synny. Lisävarmuutta tuo alueen muotoilu siten, että huoltotiet muodostavat virtausesteet alueen ulkopuolelle.

#### 3.2 HULEVESISUUNNITELMA

Hulevesisuunnitelma on laadittu siten, että hulevesiä pyritään imeyttämään mahdollisimman paljon sekä viivyttämään siten, etteivät purkuvirtaamat kasva luonnontilaiseen verrattuna mitoitussateella. Hulevesien hallinnan suunnittelussa huomioitiin Harjavallan kaupungin rakennusjärjestys (1.1.2023), jossa todetaan hulevesien osalta mm. seuraavaa: Teiden ja katujen sivu- ja laskuojien vesimääriä ei saa kasvattaa.

Sulfaattimaiden aiheuttaman riskin takia pohjaveden pinnan pysyttäminen vähintään nykyisellä tasolla on hankealueella lähtökohta.

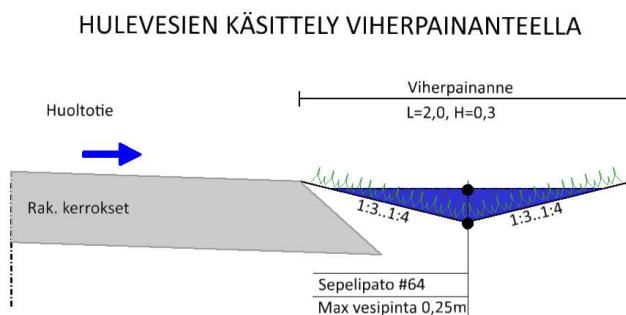
Hankealuetta on lisäksi suunniteltu käytettäväksi hiilivarastointimenetelmää (hiilikapselointi). Menetelmässä mm. kannot, oksat ja muu puumateriaali, joita ei voida ottaa hyötykäyttöön, varastoidaan suon turvekerrokseen ja turvekerroksen päälle ajetaan noin 30 cm kerros moreenia, joka kaivetaan hankealueen pohjoisosan mäkiseltä alueelta. Puuaineksen tulee olla pysyvästi pohjavedenpinnan alapuolella, jotta se ei pääse hapettumaan ja lahoamaan.



Liitteen 1 piirustukseen on esitetty hulevesien hallinnan perusteet. Alueen länsi- ja itäosaan rakennetaan huoltotiet, joiden yhteyteen rakennetaan teiden suuntaiset viivyttävät ja imeyttävät viherpainanteet (kuva 7). Huoltotiet ovat ympäröivää maanpintaa korkeammalla, jolloin sadetilanteissa vesi pidättyy ja imeytyy hankealueelle. Lisäksi alueen pohjois- ja itäosasta hankealueelle johtuva virtaama vaikuttaa positiivisesti alueen vesitasapainoon.

Hulevedet kerätään huoltoteiden suuntaisiin painanteisiin, joihin rakennetaan tasaisin välimatkoin sepelipatoja. Painanteisiin muodostuu viivytyks- ja imeytystilavuutta  $0,3 \text{ m}^3/\text{jm}$ . Painanteiden sepelipadot myös suodattavat alueen kuivatusvesiä. Mitoitus vesimäärällä  $1 \text{ 320 m}^3$  tämä vastaa  $4,4 \text{ km}$  viherpainanteita.

Normaaleissa sadetilanteissa vesi imeytyy valtaosin painanteiden maaperään ja viivästyvät siten, että ehdotettavalla mitoitussateella ( $1/5\text{a } 10 \text{ min}$ ) muutokset vuositason pohjaveden pintoihin jäävät vähäisiksi tai olemattomiksi. Lisäksi alueen kattaminen moreenikerroksella vähentää haihduntaa lisäten pohjaveden muodostumista. Poikkeuksellisissa rankkasadetilanteissa vesi ohjautuu painanteissa viivästyksen ja imeytyksen kohti alajuoksua. Virtaamat alajuoksulle eivät kasva käytetyillä mitoituserusteilla.



Kuva 7. Esimerkki ojatkasta (Virginia Stormwater Management Program) ja tyyppileikkaus huoltoteiden yhteyteen rakennettavista viherpainanteista. Hulevedet kerätään huoltoteiden suuntaisiin painanteisiin, joihin rakennetaan tasaisin välimatkoin sepelipatoja. Painanteisiin muodostuu viivytyks- ja imeytystilavuutta  $0,3 \text{ m}^3/\text{jm}$ . Painanteiden sepelipadot myös suodattavat alueen kuivatusvesiä.

Suurimman kuormituksen aiheuttaa alueen rakentamisen aikainen pintamaan muokkaus. Hulevesien hallintajärjestelmät tulee rakentaa etupainotteisesti, jotta rakentamisen aikainen kuormitus saadaan hallittua. Viherpainanteiden lisäksi alueen kaakkoiskulmaan rakennetaan laskeutusallas. Esitetyillä rakenteilla hulevesistä suurin osa saadaan johdettua hallitusti alavirtaan. Esitetyillä suunnitteluratkaisulla ravinne- ja kiintoainekuormitus jäävät hyvin vähäisiksi pitkälläkin aikavälillä.

Ehdotetuilla ratkaisuilla hankkeen rakentamisella ei ole määrällisesti eikä laadullisesti merkittäviä haitallisia vaikutuksia alapuolisiin vesistöihin tai viereisille kiinteistöille. Vaikutusten ei arvioida ulottuvan Kokemäenjokeen eikä näin ollen vaikuta vesistön ekologiseen tilaan tai Pirilänkosken Natura-alueeseen.

## 4 SEURANTA

Pohjaveden pinnan seuranta tulee aloittaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa tiedon keräämiseksi vallitsevista pohjavedenpinnan tasoista. Rakentamisen aikana ja aurinkovoimalan ollessa toiminnassa pohjavedenpinnan tasoa seurataan 2 kuukauden välein huhtikuusta lokakuuhun. Havaintoputkia asennetaan 4-6 kpl tarkemmassa

suunnitteluvaiheessa osoitettuihin paikkoihin. Sijainnit valitaan siten, että niiden avulla pystytään tarkkailemaan pohjavedenpinnan tasoa koko hankealueella. Pohjaveden pinnan tarkkailulla varmistetaan myös kantojen ja muun puuaineksen pysyvän pohjavedenpinnan alapuolella, jolloin hapettumista ei pääse muodostumaan.

### 5 TYÖMAAVESIEN KÄSITTELY

Alapuolisen virtausreitit laadun kannalta hankkeen rakentamisvaiheen hulevesien hallinnalla on tärkeä merkitys. Työmaalta ei saa johtua runsaasti kiintoainetta, lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hulevesiä suoraan alapuoliselle purkureitille. Hulevesien hallintarakenteet tulee rakentaa ensiksi ennen muita rakennustoimenpiteitä. Työkoneissa tulee käyttää biohajoavia voitelu- ja hydraulioöljyjä.

Rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa noudatettava RT 89-11230 mukaisia vaatimuksia, erityisesti:

- Kiintoaine < 300 mg/l
- pH välillä 6-9
- Öljyt < 5 mg/l eikä näkyvää öljykalvoa

Sekä:

- Työkoneet tulee säilyttää öljytiiveillä seisontapaikoilla
- Työmaalla tulee käyttää suoja-altaita työmaalla säilytettävien öljyjen ja liuottimien suojarakenteena
- Työmaalla on oltava riittävä valmius öljyvahingon torjuntaan mm. imeytysmateriaalia tulee olla riittävästi saatavilla

Aurinkovoimalan ollessa toiminnassa huleveden laatu ja imeytyvä vesi on hyvälaatuista. Hulevesien määrä ja virtaamapiikit tasataan esitetyillä hulevesien hallintarakenteilla. Paneelien puhdistamisessa tai vesakon poistossa ei käytetä kemikaaleja mikä asia on jo maanvuokrasopimuksissakin kielletty aurinkokenttää operoivalta vuokralaiselta.

### 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Hulevesien imeyttäminen ja moreenikerroksen haihduntaa vähentävä vaikutus pitävät pohjavedenpinnan ennallaan suurella todennäköisyydellä
- Virtaamat alajuoksulle eivät kasva nykytilanteesta
- Hulevesien laatu pysyy hyvänä ehdotetuilla hulevesien hallintarakenteilla
- Vaikutuksia Pirilänkosken Natura-alueen suojelutasolle ja -tavoitteille ei oleteta syntyvän. Hankealueen keskivalunta nykytilanteessa (noin 6,5l/s) on 0,0028% Kokemäenjoen keskivirtaamasta (230 m<sup>3</sup>/s) Harjavallan padon kohdalla. Valunnan oletetaan edelleen pienenevän hankealueelle rakennettavien hulevesien hallintarakenteiden ollessa toiminnassa.

## LÄHTEET

Sun 6 - Harjavallan aurinkovoimala – Hankeselostus – VARELY/125/2024 15.1.2024

Salo, A. & Ahlman, S. 2023: Harjavallan Kotosuon aurinkovoimapuiston kasvillisuus selvitys 2023. Ahlman Group Oy.

## LIITTEET

Liite 1. 4033-100\_Harjavalta\_AV\_suunnitelma

Liite 2. 4033-200\_Harjavalta\_AV\_poikkileikkaukset

Watec Consulting Oy

Vantaa 26.4.2024



---

Juha-Pekka Saarelainen

Erityisasiantuntija, CEO