



FRV Sauvo Oy – Alhonojan aurinkovoimalan vesienhallintasuunnitelma

Rev. D

2.6.2026

Laatinut:
Hyväksynyt:
Päivämäärä:

Eemeli Heinimaa
Tommi Kujala
2.6.2026

Sisällys

1. HANKKEEN KUVAUS	3
1.1. SUUNNITTELUKOHTEN YLEISET TIEDOT.....	3
2. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT.....	4
2.1. NYKYTILANNE, SELVITYSKOHDE OSANA LAAJEMPAA VALUMA-ALUETTA	4
2.1.1. <i>Purkuvesistö, valuma-alueet ja virtausreitit</i>	4
2.2. TULVAREITIT JA ALUEET.....	5
2.3. VEDENLAATU.....	7
2.4. LUONTOARVOT	8
2.5. POHJAVESI	8
2.6. MAAPERÄ JA TOPOGRAFIA	8
2.7. HAPPAMAT SULFAATTIMAAT.....	10
3. SELVITYSKOHTEN MAANKÄYTTÖ.....	11
3.1. NYKYINEN MAANKÄYTTÖ	11
3.2. MAANKÄYTÖN MUUTOKSET	12
3.3. MAANKÄYTÖN MUUTOSTEN VAIKUTUKSET TONTILLA MUODOSTUVIIN HULEVESIIN	12
3.4. AURINKOVOIMALAN VAIKUTUKSET HULEVEDEN LAATUUN	12
4. ESITYS HULEVESIEN HALLINNAN TOTEUTTAMISESTA	13
4.1. HULEVESIEN HALLINNAN TARPEET JA TAVOITTEET	13
4.2. HALLINTARATKAISUT	13
5. YHTEENVETO	14
6. LÄHTEET	15

1. Hankkeen kuvaus

1.1. Suunnittelukohteen yleiset tiedot

FRV Sauvo Oy suunnittelee noin 185 hehtaarin laajuisen aurinkopuiston rakentamista Sauvon kunnassa sijaitsevalle alueelle. Suunnittelualue sijaitsee Sauvon kunnan keskustaajama-alueesta noin 10 km etelään. Aurinkopuisto koostuu paneelikentistä, inverttereistä, muuntamoista, sekä aurinkopuiston vaatimista kaapeloinneista ja huoltorakennuksista. Hankealue sijoittuu peltoalueille. Hanke sijoittuu kiinteistöille 738-463-2-4, 738-463-2-4, 738-520-1-12, 738- 520-5-1, 738-475-1-7, 738-520-1-25, 738-475-2-6, 738-475-1-10, 738-520-1-34.



Kuva 1. Hankealueen sijainti.

Vesienhallintasuunnitelmassa tarkastellaan suunnittelualueen maankäytön muuttumisesta aiheutuvia hydrologisia vaikutuksia alueella. Suunnitelmassa huomioidaan myös alueen ulkopuolisia olosuhdetekijöitä sekä alueella muodostuvien hulevesien virtausreittien vastaanottokykyä ja vesistöjen herkkyyttä. Raportissa huomioitavat olosuhdetekijät ovat topografia, maaperäolosuhteet, tulvariskit, alueen sijoittuminen suhteessa nykyisiin pintavaluntavesien reitteihin sekä yläpuolisten valuma-alueiden vesienjohtamisen tarpeet alueella. Työ on toteutettu paikkatietotarkasteluna. Työhön ei ole sisällynyt hydraulista mallinnusta

eikä maastokäyntiä. Suunnitelmassa on käytetty koordinaattijärjestelmää ETRS-TM35FIN ja korkeusjärjestelmää N2000.

2. Hulevesien hallinnan lähtökohdat

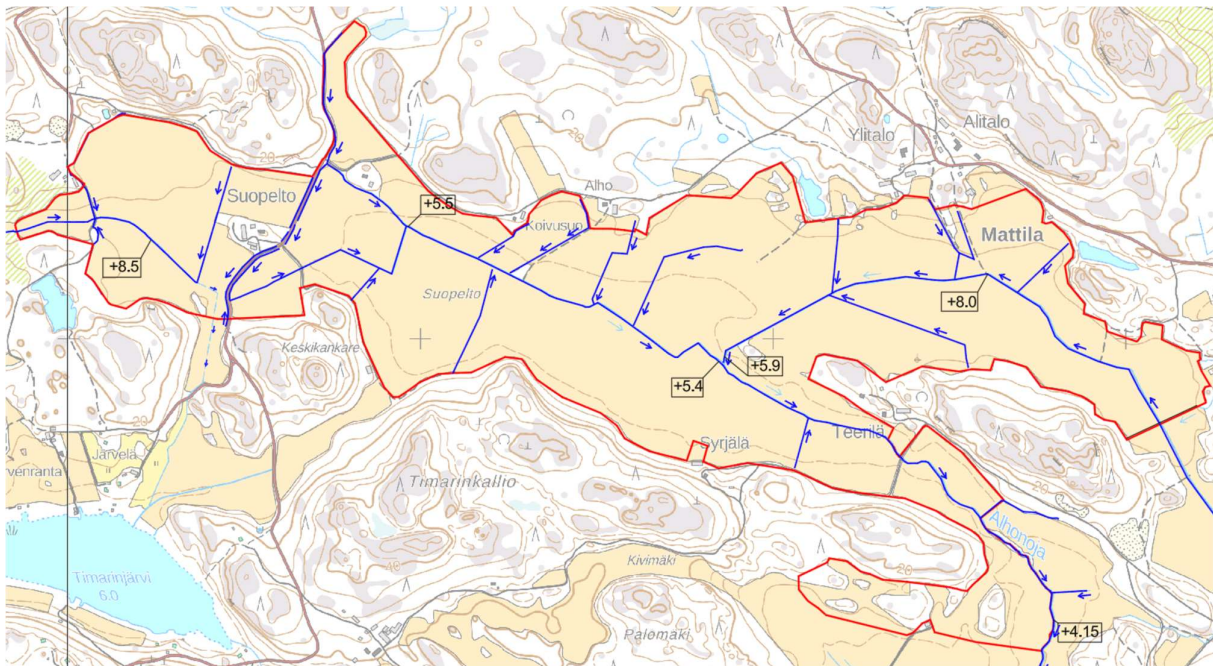
2.1. Nykytilanne, selvityskohde osana laajempaa valuma-aluetta

Alueen hulevesien hallintaa suunniteltaessa on tärkeää ymmärtää sen nykyinen vesitaloudellinen asema osana laajempaa valuma-aluetta. Alla kuvataan tarkemmin alueen purkuvesistöt, valuma-aluejako sekä keskeiset virtausreitit.

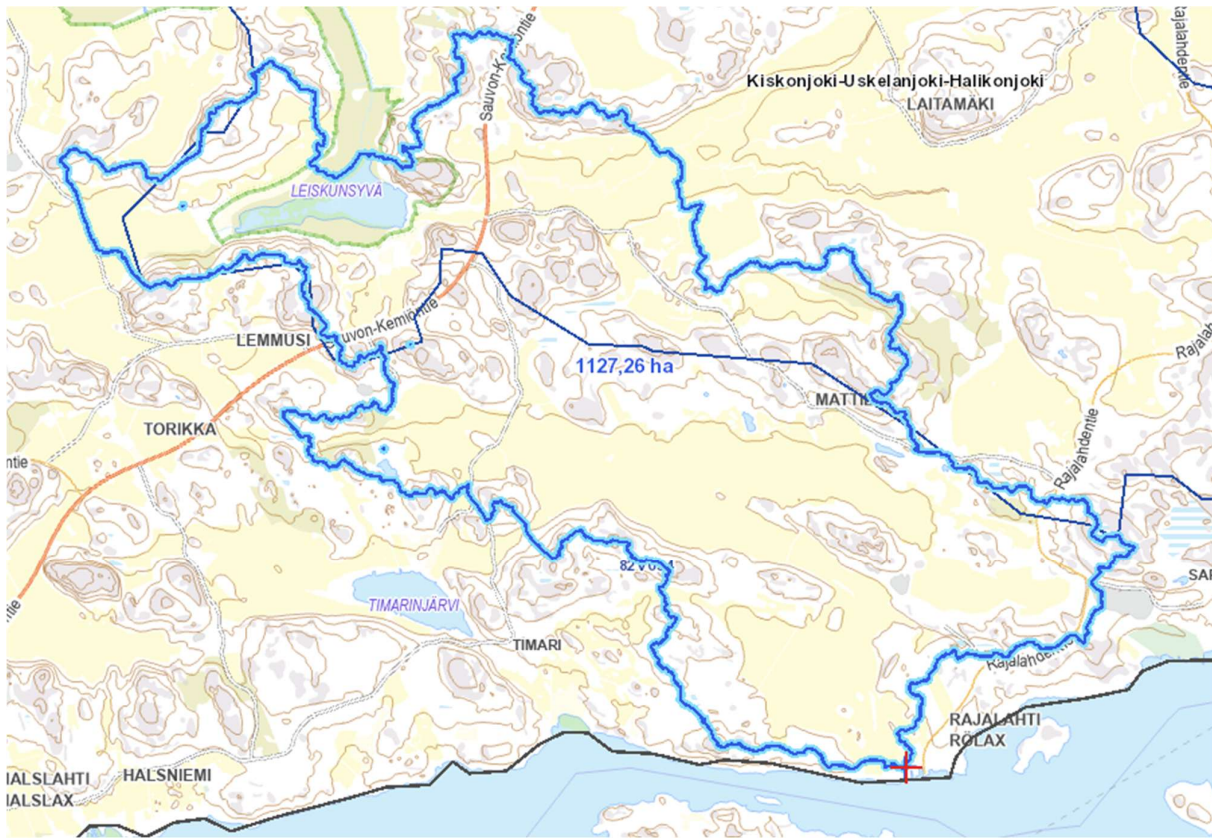
2.1.1. Purkuvesistö, valuma-alueet ja virtausreitit

Nykytilanteessa peltoalueiden sadevesi virtaa salaojien kautta ojiin, joista vedet valuvat suurempiin kokoojaojiin ja vesikapasiteetiltaan suureen Alhonojaan. Alhonoja purkaa vetensä Itämereen noin kilometrin päässä hankealueesta.

Alhonojan valuma-alue on 1127 hehtaaria. Suunnittelualueen ulkopuoliset valumavedet virtaavat Alhonojaa pitkin Itämereen.



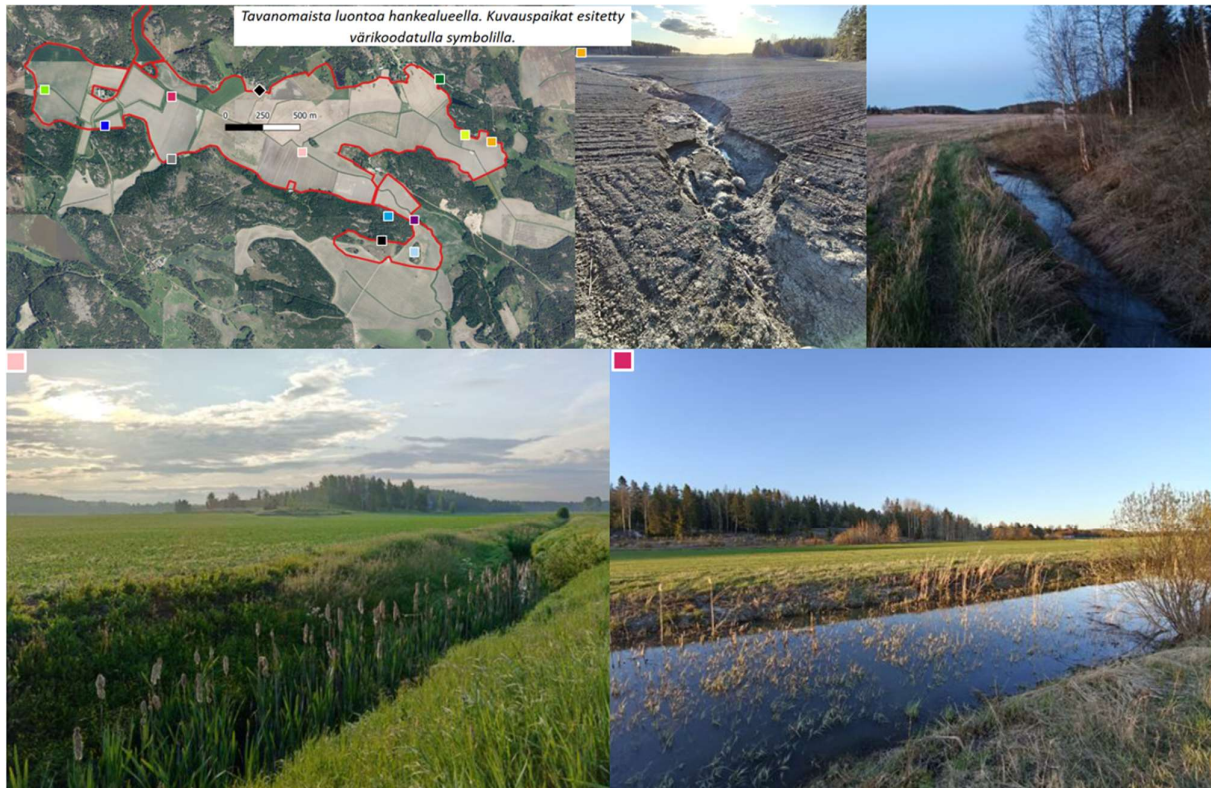
Kuva 2. Nykyiset pääkuivatusreitit suunnittelualueella, hankealueen rajausta punaisella ja ojien pohjan korot.



Kuva 3. Alhonojan valuma-alue.

2.2. Tulvareitit ja alueet

Alue on tulvakartoitettu (kuva 5). Kartoituksen perusteella alueilla ei ole tulvimiselle herkkiä alueita edes kerran tuhannessa vuodessa toistuvalla tulvalla. Alueen ojien syvyydet vaihtelevat noin kahden metrin syvyydestä Alhonojasta noin puolen metrin syvyyisiin ojiin. Alueen salaojat ja kokoojaojat kuivattavat suunnittelualueen tehokkaasti. Kesällä otettujen kuvien perusteella Alhonojassa näyttää olevan vähintään noin puoli metriä kuivavaraa (kuva 4).



Kuva 4. Hankealueen ojien vesitilanne 2025 kesällä. (Luontoselvitys, Robur Oy)



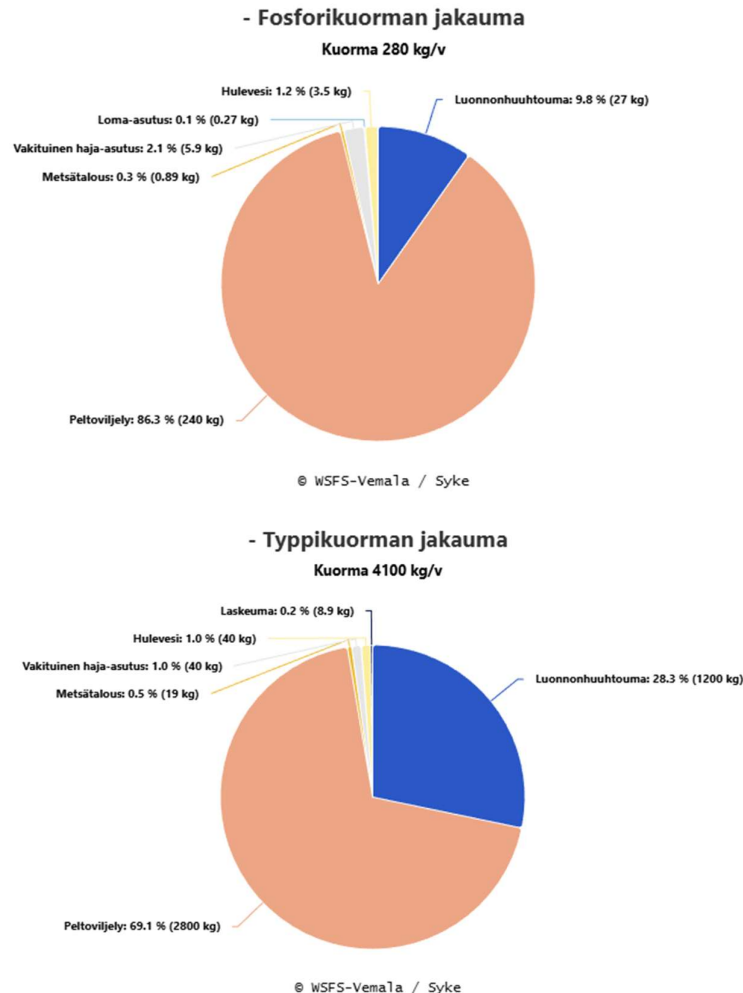
Kuva 5. Merenrantatulvakartoitus ja kerran tuhatta vuodessa tapahtuva tulva (www.vesi.fi).

2.3. Vedenlaatu

Valumavesi alueella on ravinteikasta. Fosfori- ja typpikuormitus alueella on erittäin merkittävää (Vesi.fi/karttapalvelu). Typpi ja fosfori kiihdyttävät rehevöitymistä ja edesauttavat happikadon syntymistä.

Alueen päästöt syntyvät pääasiassa peltojen viljelyskäytöstä (Kuva 7). Kun pelloille levitetään vuosittain ravinteita, osa niistä valuu sadeveden mukana mereen.

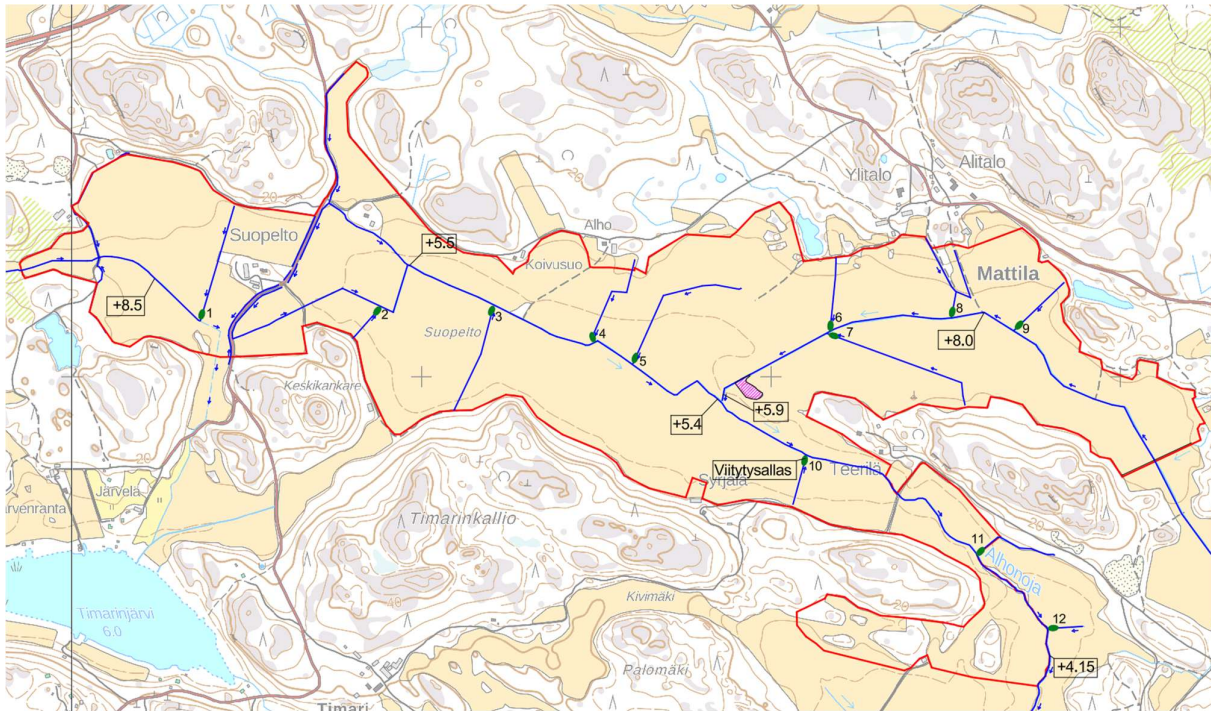
Merialue, johon valumavedet päätyvät, kuuluu lounaiseen sisäsaaristoon. Sisäsaariston vedet ovat erittäin rehevöityneitä ja huonolaatuisia, eli typpi- ja fosforipitoisuudet ovat merkittäviä. Lisäksi pelloilta valuva kiintoaines värjää veden usein ruskeaksi.



Kuva 6. Alhonojan fosfori- ja typpijakaumat (Vesi.fi).

2.4. Luontoarvot

Hankealue on voimakkaasti ihmisen muokkaamaa, eikä sieltä löydetty merkittäviä arvokkaita luontokohteita. Tehdyt luontoselvitykset olivat kattavat. Niissä kartoitettiin alueen pesimälinnusto, muuttolinnusto, lepakot, sammakot ja kasvillisuus. Luontokartoituksen toteutti Robur Oy. Vesienhallinnalla ei ole haitallista vaikutusta kartoitettuun eliöstöön.



Kuva 7. Valko- ja peltolehdokkien aluerajaus magentalla.

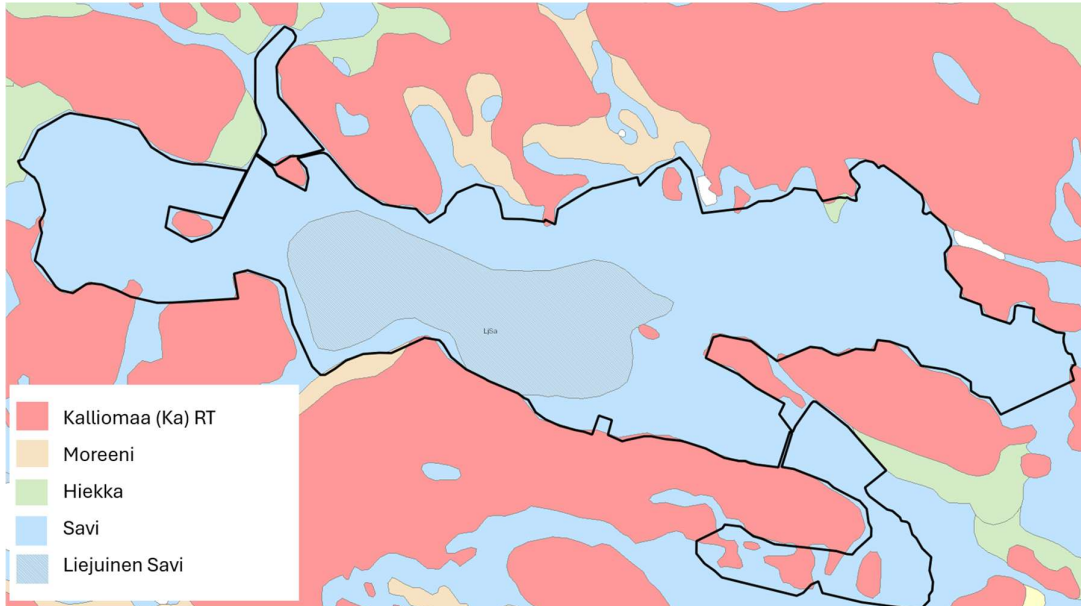
2.5. Pohjavesi

Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat noin 7 kilometrin päässä idässä ja pohjoisessa (Kiila, tunnus FI0224352, ja Nummenpää, tunnus FI0273801). Niillä ei ole vaikutusta aurinkovoimalaan tai vesienhallintaan niiden etäisen sijainnin vuoksi.

2.6. Maaperä ja topografia

Suunnittelualueen maalaji on pääasiassa savea. Keskellä hankealuetta esiintyy liejuista savea. Alueen salaojitus varmistaa, että maaperässä ja ojissa on kuivavaraa (kuivaa savea vesipinnan yläpuolella). Tämä on hyvä asia, sillä kuiva savi on kantavuudeltaan hyvä. Arvioimme, että maaperä soveltuu aurinkopuiston

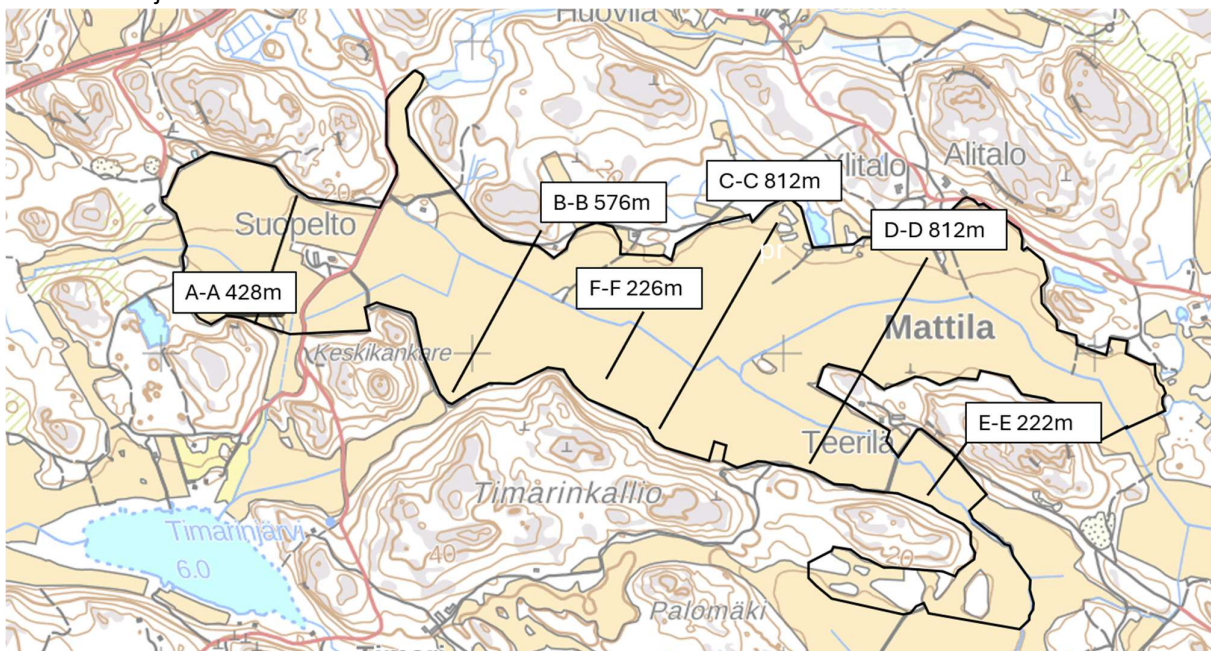
rakentamiseen erittäin hyvin.



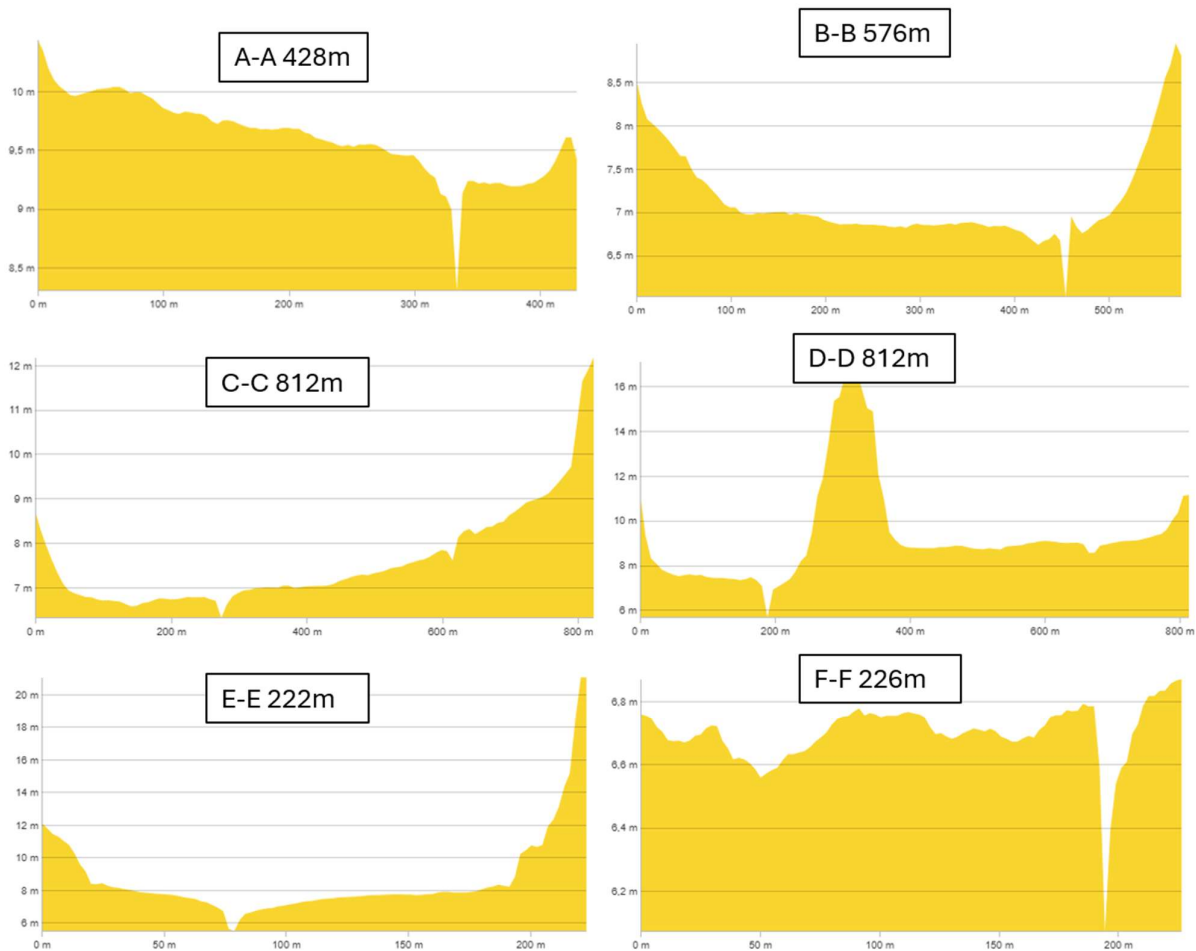
Kuva 8. Alueen pohjamaat GTK:n 20K- aineistossa.

Topografialtaan alue on kokonaisuudessaan melko tasainen. Alhonojan pohjoispuolen pellot nousevat korkeammalle kuin muu alue (leikkaukset B–B, D–D ja C–C). Peltojen pohjoisreuna on noin 2–3 metriä korkeammalla verrattuna Alhonojan reunaan. Alhonojan eteläpuolella alueen keskiosassa maa on matalalla. Samasta syystä alueen maaperä on liejuista savea ja kosteampaa kuin keskimäärin alueella. Leikkauksista ja kuvista päätellen ojien vedenpinta on kuitenkin vähintään puoli metriä matalammalla kuin maanpinta alavilla alueilla (leikkaukset C–C, F–F ja kuva 4).

Hankealuetta ympäröivät kalliiset metsät. Hankealueen eteläpuolella on metsäinen kukkula, joka saattaa aiheuttaa varjostusta aurinkovoimalan eteläosassa.



Kuva 9. Leikkaukset kartalla.

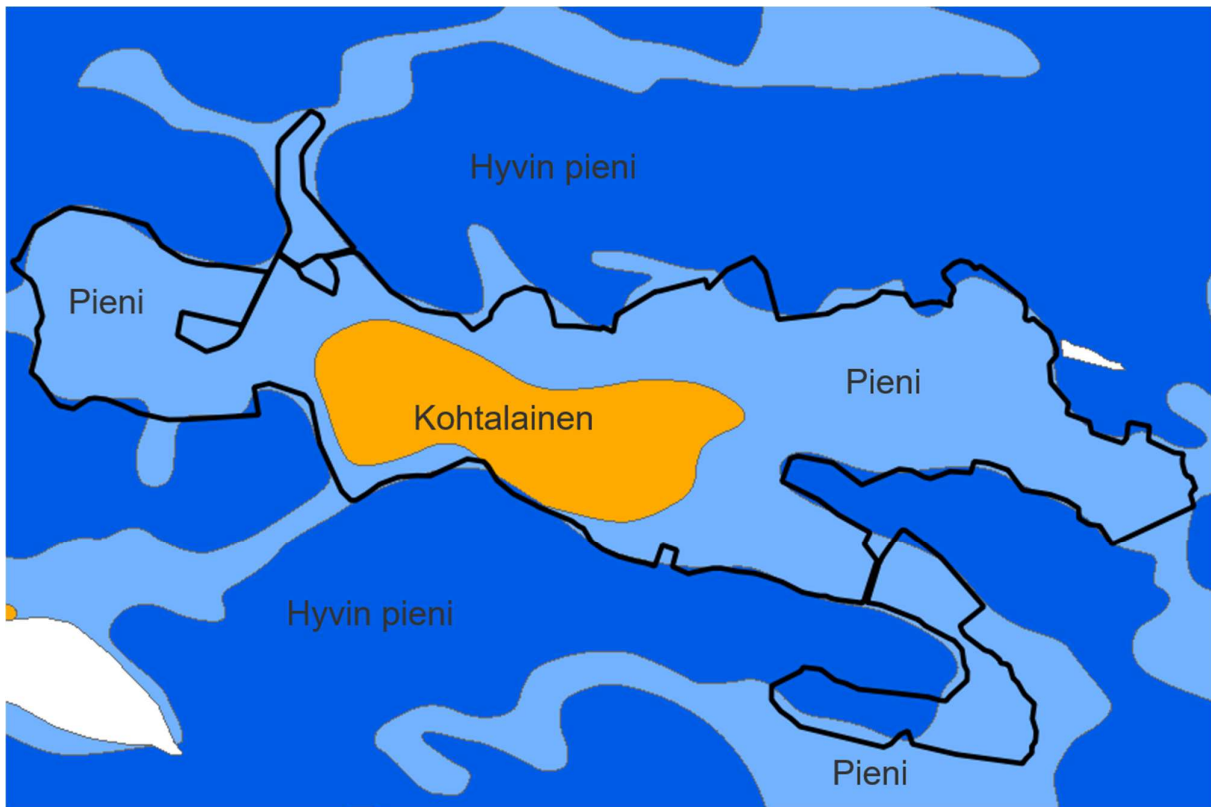


Kuva 10. Leikkaukset

2.7. Happamat sulfaattimaat

Hankealue sijoittuu GTK:n potentiaalisesti happamien sulfaattimaiden alueelle, jossa esiintymisen todennäköisyys on kohtalainen tai pieni. Alueella ei ole viitteitä sulfaattimaista. Alueella ei ole GTK:n tutkimuspisteitä sulfaattimaista, eikä alueelle sijoitu mustaliuskejakoja. Ennen aurinkopuiston toteuttamista suosittelemme teettämään alueella happamien sulfaattimaiden tutkimukset.

Alueilla, joilla on potentiaalisia happamia sulfaattimaita, on tärkeää, ettei rakentamisen vaikutukset ulotu syvyyksiin, joissa happamia maita esiintyy. Hapan maa ei saa joutua kosketuksiin ilman kanssa, jotta happamoitumista ei pääse tapahtumaan. Vesistöön päätyessään happamoituneet partikkelit voivat vaikuttaa veden happamuuteen ja aiheuttaa lajistossa kuolemia.



Kuva 11. Sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys GTK:n 250k-aineistossa.

3. Selvityskohteen maankäyttö

3.1. Nykyinen maankäyttö

Hankealue koostuu pääasiassa peltoalueista. Alueet ovat aktiivisessa viljelyskäytössä, joten nykytilanteessa ravinnekuorma Alhonojaan on merkittävä. Hankealuetta ympäröivät kallioiset metsät, jotka ovat metsätalouskäytössä.

3.2. Maankäytön muutokset

Hankealueelle on suunniteltu aurinkopaneeleja ja muita aurinkovoimalan edellyttämiä rakenteita, kuten muuntamoja, inverttereitä ja maakaapeleita, sekä huolto- ja pelastusteitä. Paneelialueet tullaan aitaamaan. Aurinkovoimalan rakentaminen ei tule aiheuttamaan alueelle suuria perkaus- tai hakkuutoimenpiteitä, koska voimala sijoittuu puuttomille alueille, jossa ei ole kovinkaan paljon varjostusta.

3.3. Maankäytön muutosten vaikutukset tontilla muodostuviin hulevesiin

Aurinkopuiston vaikutus pintavalunnan kasvuun on vähäinen, koska aurinkopaneelien alla kasvillisuus ja maa säilyy pitkälti nykyisellään. Lisäksi suurin osa sadevedestä suotautuu maan läpi salaojiin. Salaojien tilanne ei muutu aurinkopuiston rakentamisen myötä. Katsomme että uusia ojia ei tarvitse rakentaa.

Aurinkovoimaloiden rakentaminen on mahdollista ympäri vuoden, myös talviaikaan. Maamuokkaustöiden ajoittaminen talvikaudelle voi vähentää rakentamisen aiheuttamia vesistövaikutuksia verrattuna kesäaikaan.

3.4. Aurinkovoimalan vaikutukset huleveden laatuun

Aurinkovoimalan vaikutus hulevesien laatuun tulee olemaan positiivinen. Pitkällä aikavälillä Alhonojan ravinnekuorma pienenee, kun peltoalueille ei levitetä vuosittaista lannoitusta. Tällä tavalla valumaveden laatu paranee. Lyhyellä aikavälillä erityisesti kiintoainekuormitus kasvaa aurinkopuiston rakentamisen aikana. Tämän takia tarvitaan rakennusaikaisia vesiensuojelutoimenpiteitä, kuten laskeutusaltaita tai patorakenteita.

Aurinkovoimalan huoltotiestön ja maaperän tasoittaminen voi edellyttää maanmuokkaustöitä, mikä aiheuttaa paikallista maaperän häirintää. Tämä voi lisätä eroosioriskiä ja johtaa kiintoaineksen kulkeutumiseen vesistöihin erityisesti rakentamisen yhteydessä. Aurinkovoimalan rakentamisen ja maanmuokkaustöiden jälkeen alueen maanpinta alkaa vähitellen kasvittua. Kasvillisuuspeitteen muodostuminen vähentää kiintoainekuormitusta, sillä kasvillisuuden juuristo sitoo maata ja ehkäisee eroosiota. Aurinkopaneelien alle pääsee edelleen auringonvaloa, mikä mahdollistaa kasvillisuuden kehittymisen myös paneelien alla.

Aurinkovoimaloiden rakentaminen on mahdollista ympäri vuoden, myös talviaikaan. Maamuokkaustöiden ajoittaminen talvikaudelle voi vähentää rakentamisen aiheuttamia vesistövaikutuksia verrattuna kesäaikaan.

Aurinkopaneelit eivät sisällä tai päästä ympäristöön haitta-aineita, jotka vaikuttaisivat hulevesien laatuun. Täten aurinkovoimalan toiminta ei aiheuta kemiallista kuormitusta sade- tai sulamisvesien mukana.

4. Esitys hulevesien hallinnan toteuttamisesta

4.1. Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Vesiensuojelurakenteilla pyritään minimoimaan laskuvesiin kohdistuva kiintoaineskuormitus.

Kappaleessa 2.2 tehdyn tulvatarkastelun perusteella aurinkopaneelialueella tulviminen on vähäistä ja kastumiselle herkäät rakenteet ovat turvassa. Mikäli Alhon ojaan rakennetaan uusia siltarumpuja, on siltojen aukot mitoitettava riittävän suuriksi, jotta ne eivät padota vettä eteläpuoliselle alueelle. Rummut ja altaat suunnitellaan tarkemmin alueen rakentamissuunnitelman yhteydessä.

Rakentamisen aikaiset pintavaluntavedet sisältävät kiintoainesta, joten vesien määrällinen ja laadullinen hallinta on toteutettava koko rakentamisen ajan. Tämä edellyttää rakenteiden ennakoivaa toteuttamista.

4.2. Hallintaratkaisut

Aurinkopaneelialuetta koskevana yleisenä toimenpiteenä pyritään säilyttämään sade- ja sulamisvesien imeytyvyys maaperään nykyisellä tasolla. Nykyinen pinta- ja salaojitus säilytetään pitkälti ennallaan eikä aurinkopaneelialueen tarpeetonta kuivatusta tule lisätä nykytilanteesta. Suunnitelmapiirustuksessa on esitetty säilytettävät ojat sinisellä, muuten ojat tullaan tasaamaan nykyiseen maanpintaan paikalta saatavalla puhtaalla maa-aineksella. Ojien tasoittamisella mahdollistetaan rakentaminen ja huoltotoimenpiteet.

Aurinkopaneelialueen vedet tulee käsitellä uusissa hallintarakenteissa ennen vesien laskemista Alhonojaan. Hallintaratkaisut on mitoitettu määrällistä hallintaa varten ja ne palvelevat myös laadullista hallintaa. Altaiden viivytystarve mitoitettiin metsänhoidonsuosituksen [fi-sivuston tarjoamalla viivytysallas-laskurilla](https://www.metsa.fi/sivustot/tarjoamalla-viivytysallas-laskurilla).

Rakentamalla Alhonojan merkittävien latvaojien purkukohtiin laskeutusaltaita, Alhonojan kiintoaineskuormitusta voidaan vähentää. Laskeutusaltaat voidaan toteuttaa kynnyksellisen ojapainanteen tai munkkipadon yhteydessä. Patojen rakentamiseen käytetään paikalta saatavaa puhdasta maata tai ulkopuolelta tuotavaa puhdasta maata. Mikäli altaan rakentaminen kohteelle on haastavaa tai mahdotonta, viivästys voidaan toteuttaa ojaverkossa levennyksenä tai munkkipadolla padottamalla. Viivytysaltaiden rakentaminen ja ojien leventäminen tapahtuu kaivamalla.

Rakenteet tulee sijoittaa aurinkopaneelialueella kohtaan, jossa alueella muodostuvat pintavaluntavedet johdetaan aurinkopaneelialueelta pois. Purkupisteiden, virtausreittien ja hallintarakenteiden sijainnit ja tilavaraukset on esitetty liitteen suunnitelmapiirustuksessa. Viivytysrakenteet tulee sijoittaa vähintään 10 m päähän Alhonojan uoman reunasta.

Koko Alhonojan matkalla on hyvä pitää 10 metrin suojavyöhykettä uoman reunasta. Suoja-alueiden läpi tapahtuu pintavaluntaa ja suoja-alue toimii luonnollisena hienoaimesuodattimena.

Vesienkäsittelyrakenteiden toimivuutta tulee seurata aurinkopuiston rakentamisen aikana 1 kerran kuukaudessa. Aurinkopuiston toiminta-aikana toimivuuden seuraamiseen riittää muutama kerta vuodessa. Munkkipadot tulee putsata kertyneestä kiintoaineesta, liiallinen kasvillisuus tulee poistaa estämästä veden virtausta ja munkkipadon säätölevyn korkeus tulee tarkistaa. Viivytettävien ojien viivytystarve on esitetty alhaalla (taulukko 1).

Allas	Viivytystarve m ³
1	28
2	15
3	50
4	12
5	88
6	12
7	15
8	15
9	21
10	12
11	7
12	39

Taulukko 1. Altaiden viivytystarve.

5. Yhteenveto

Alueen nykyiset kuivatustoiminnot ja maaperä palvelevat hyvin tulevaa aurinkopuistoa. Hulevesien muodostumiseen ei tule merkittävää muutosta, koska alueen nykyinen maankäyttö on valunnan kannalta lähellä tulevaa käyttöä. Osa nykyisistä ojista jäävät käyttöön ja alueelle ei rakenneta uusia oja. Käytöstä poistuvat ojat tullaan tasaamaan maastoon paikalta saatavalla puhtaalla maa-aineksella aurinkosähköpuiston rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden mahdollistamiseksi.

Alhonojan ravinne- ja kiintoainekuormitus tulee pienenemään ajan myötä, kun aurinkovoimala on valmis ja paneelien alla oleva maa kasvittunut. Pelloilla loppuva ravinteiden levittäminen ja kyntäminen keventää Alhonojan kuormitusta.

Aurinkopuiston rakentamisen aikaiset maanmuokkaustyöt, ruuvipaalujen asentaminen ja huoltoteiden rakentaminen lisäävät tilapäisesti Alhonojan kiintoainekuormitusta. Tämän vuoksi vesiensuojelurakenteet tulee rakentaa työmaan alkuvaiheessa tai ennakoivasti.

Suosittelemme rakentamaan Alhonojan latvaojiin laskeutusaltaat, jotka toteutetaan joko kynnyksellisenä painanteena tai munkkipadolla. Altaiden sijainnit on esitetty suunnitelmapiiirustuksissa.

Lisäksi suosittelemme selvittämään happamien sulfaattimaiden mahdollisuuden tutkimuksilla.

Maanmuokkaustöiden ajoittaminen talvikaudelle voi vähentää rakentamisen aiheuttamia vesistövaikutuksia verrattuna kesäaikaan. Linnuston kannalta rakentaminen on hyvä ajoittaa pesimäkauden ulkopuolelle, mikäli mahdollista.

6. Lähteet.

- (Kuusisto, P. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja, B 48. Maantieteenlaitos.)
- www.Metsäkeskus.fi
- Tilaaajan toimittamat lähtöaineistot
- www.Metsänhoidonsuositukset.fi
- www.Vesi.fi