



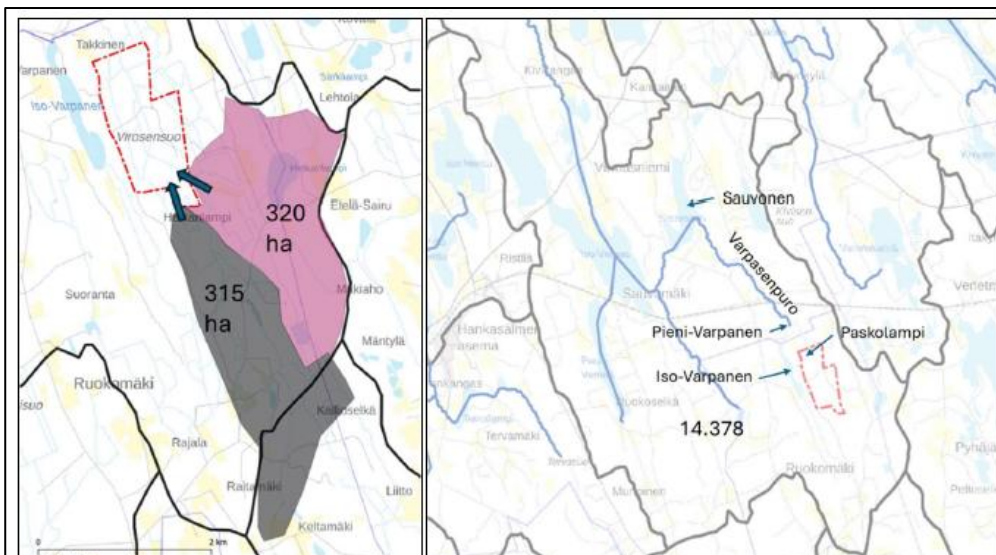
## Vesienhallinta Virosensuon aurinkovoimapuistohankkeessa

Jyväskylässä 5.9.2025

WestWind Oy

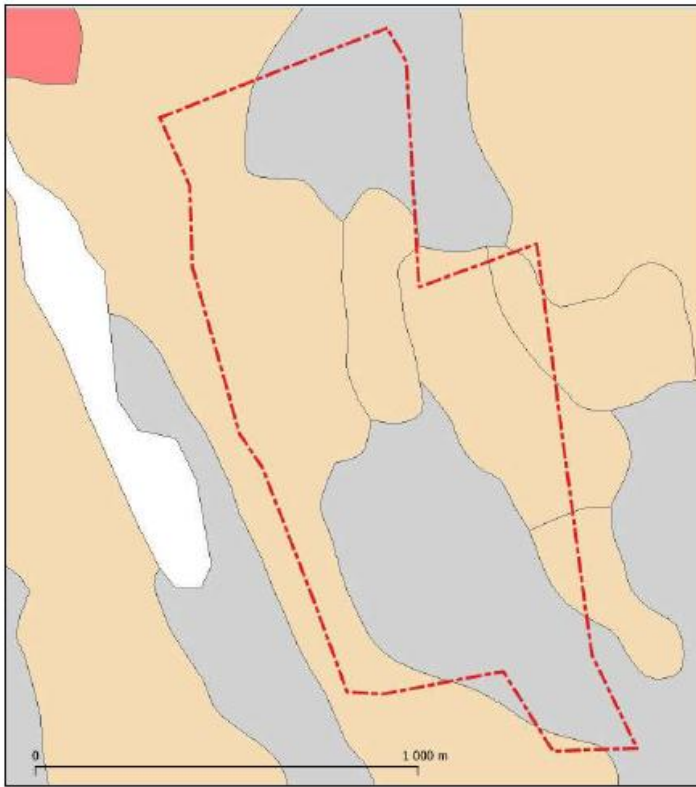
### Sisällys

|      |                                                               |    |
|------|---------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | TAUSTAA.....                                                  | 2  |
| 1.1. | Johdanto.....                                                 | 2  |
| 1.2. | Alueen maaperä ja puusto .....                                | 3  |
| 1.3. | Alueen maanpinnanmuodot ja maastoprofiili .....               | 4  |
| 1.4. | Turvetuotantoalueen vesiensuojelu- ja käsittelyrakenteet..... | 6  |
| 1.5. | Konsultin esitys ojitukselle .....                            | 7  |
| 2.   | RAKENTAMISAJAN TOIMENPITEET JA HULEVESIEN HALLINTA .....      | 8  |
| 2.1. | Maanmuokkaus.....                                             | 8  |
| 2.2. | Ojitussuunnitelma ja vesien ohjaus .....                      | 9  |
| 2.3. | Istutukset.....                                               | 11 |
| 3.   | HULEVESIEN HALLINTA VOIMALAITOKSEN TOIMINNAN AIKA.....        | 11 |
| 3.1. | Tulva-aika ja rankkasateet .....                              | 11 |
| 3.2. | Poikkeustilanteet.....                                        | 12 |
| 4.   | LOPUKSI.....                                                  | 12 |
| 5.   | LÄHTEET .....                                                 | 12 |

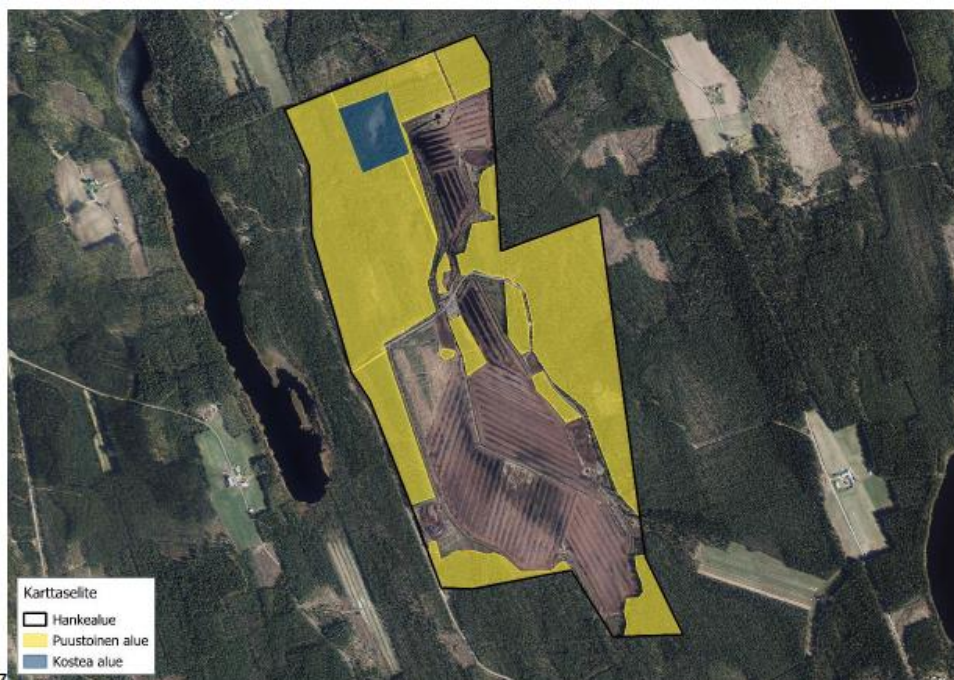


## 1.2. Alueen maaperä ja puusto

Hankealueen keski- ja lounaisosa on sekalajitteisesta maalajia, päälajitetta ei selvitetty (SY) RT (GTK). Hankealueen etelä- ja koillisosassa maalajina on paksu turvekerros (GTK). Turvetuotannon aikana turvekerros on merkittävästi ohentunut. GTK:n kartta seuraavassa kuvassa:



Seuraavassa kuvassa on esitetty hankealueen puustoiset alueet. Noin puolet Virosensuon aurinkovoimapuiston hankealueesta on entistä turvetuotantoaluetta. Turvetuotantoalueen reunamilla on nuorta puustoa. Virosensuon hankealueen ulkopuolella kaakkoispuolella on pienialainen kuvio kuusivaltaista metsää. Maankäyttöluokituksessa Virosensuon hankealue jakautuu teolliseen turvetuotantoalueeseen ja havupuuvaltaiseen metsätalousalueeseen. Puustoa on käsitelty tarkemmin hankesuunnitelman liitteissä 7 ja 9.





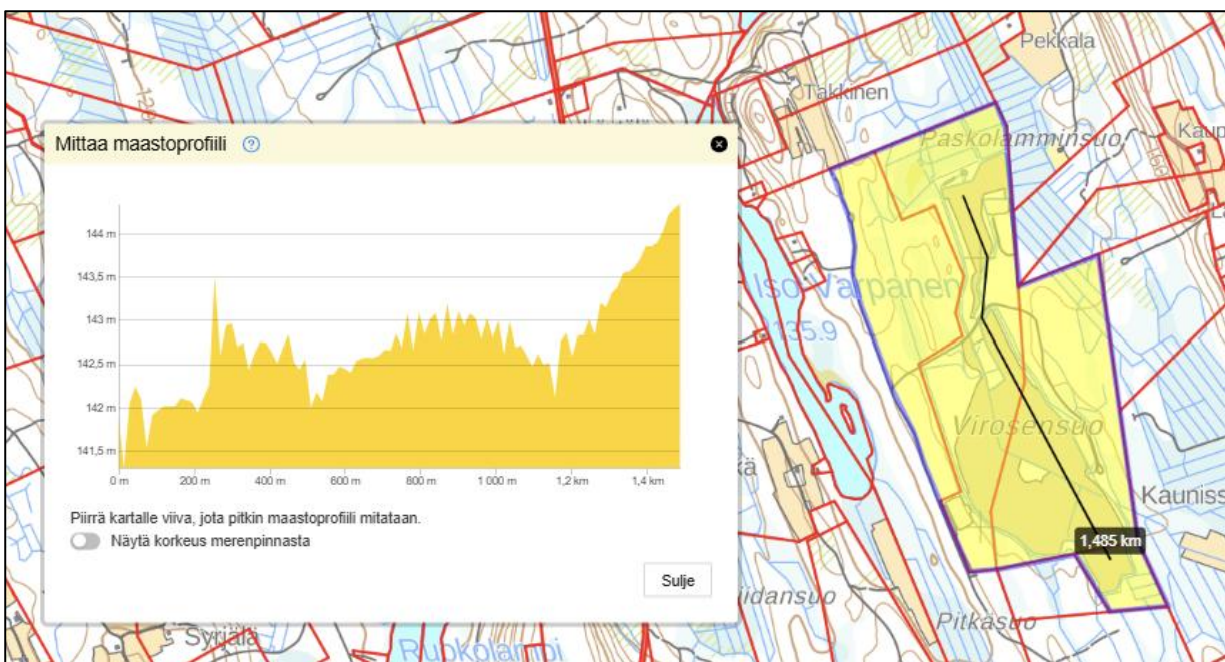
### 1.3. Alueen maanpinnanmuodot ja maastoprofiili

Seuraavassa kuvassa (Watec Oy) nähdään maanpinnan korkeuden vaihtelu välillä 140-145 m alueella.



Korkeusero entisen turvetuotantoalueen kohdalla on Paikkatietoikkunan mukaan noin kolme (3) metriä. Alueen pohjoisosassa on matalin kohta, mikä on huomioitu vesienkäsittelysuunnitelmassa, sillä tämä helpottaa vesien johtamista luontaisen valuma-alueen suuntaan Varpasenpuroon.

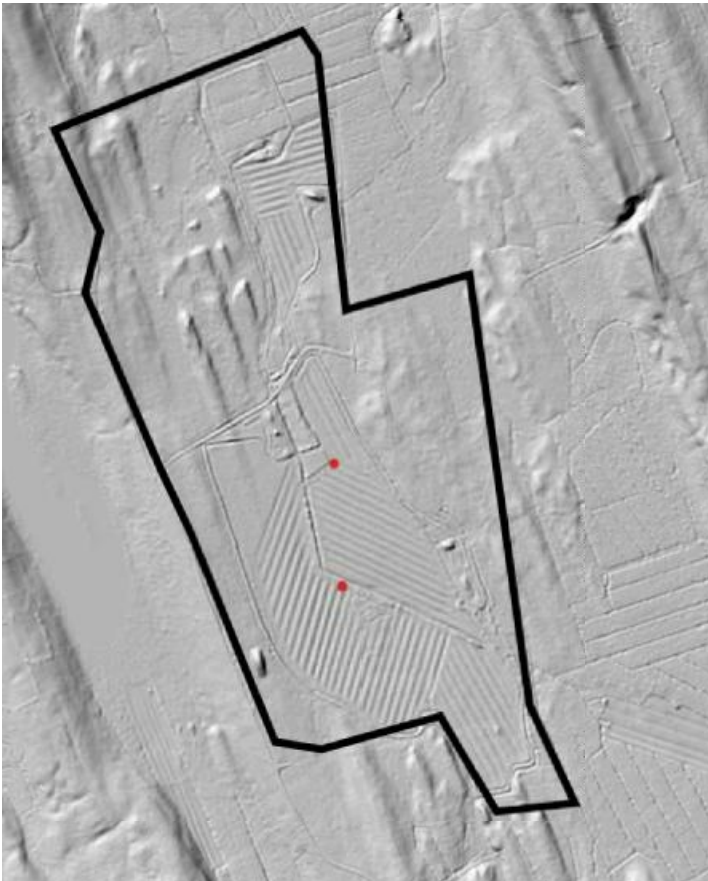
Seuraavassa kuvassa on esitetty maastoprofiili turvetuotantokentän alueella. Korkein kohta 144,3 mpy on alueen eteläosassa. Huomaa: tämä ao. kartta on vain suuntaa antava.



Hankealueelle kertyy lumen sulamiskaudella ilman pumppausta vettä. Tässä satelliittikuva tilanteesta, kun pumppaus ei ole ollut toiminnassa.



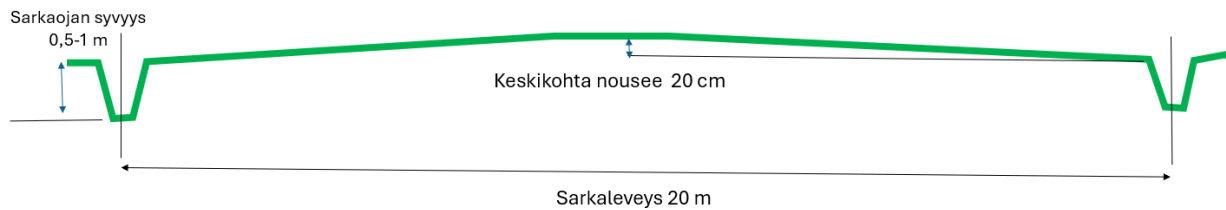
Alueen rinnevarjostuskuvassa alla näkyy selvästi alueen tasaisuus, moreenialueiden korkeusero ja ihmisen luomat rakenteet mm. sarkaojat.



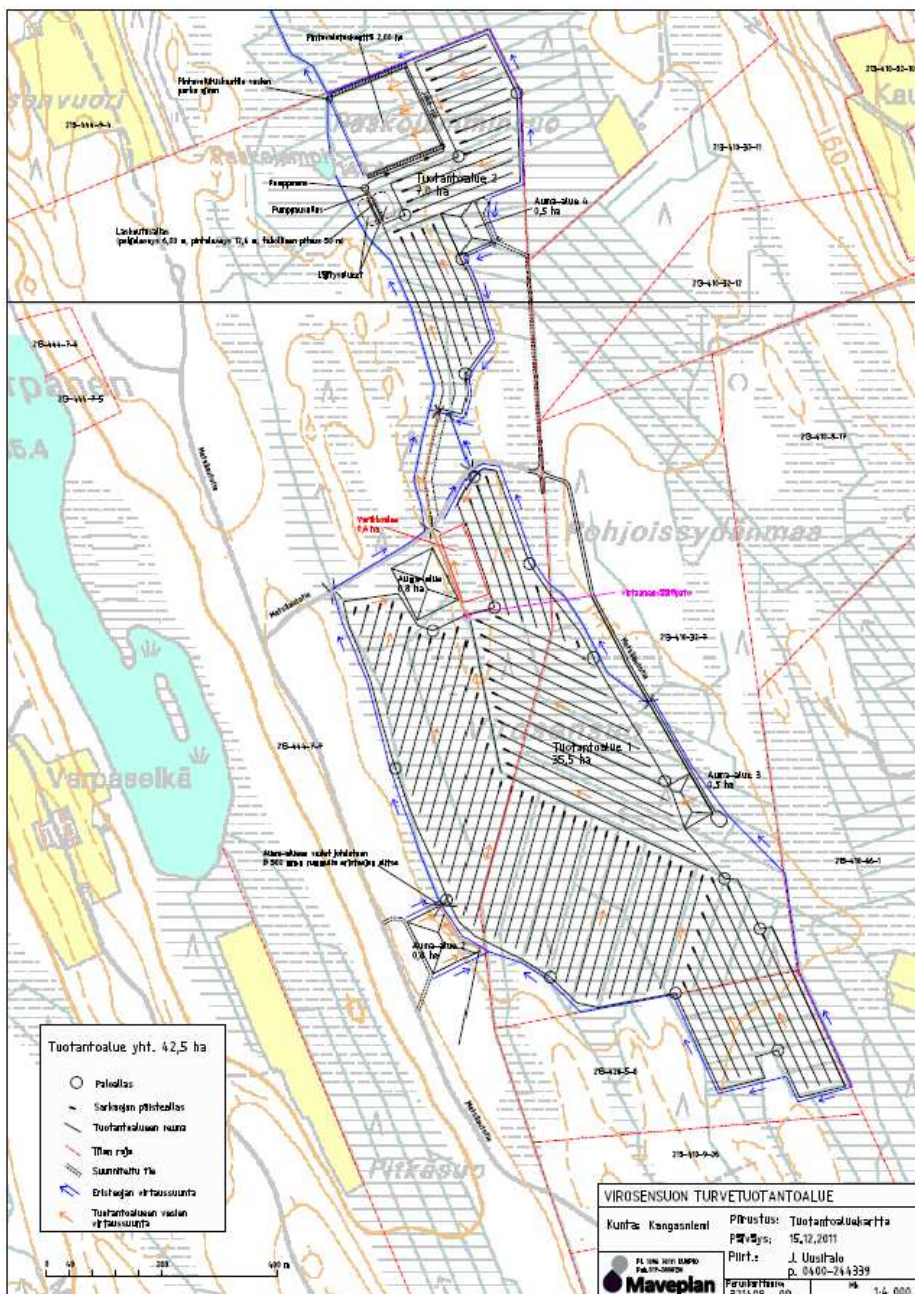


#### 1.4. Turvetuotantoalueen vesiensuojelu- ja käsittelyrakenteet

Turvetuotannon sarkaojat ovat noin 0,5-1 m syviä. Sarkaojien ja sarkojen poikkileikkaus on esitetty seuraavassa kuvassa.

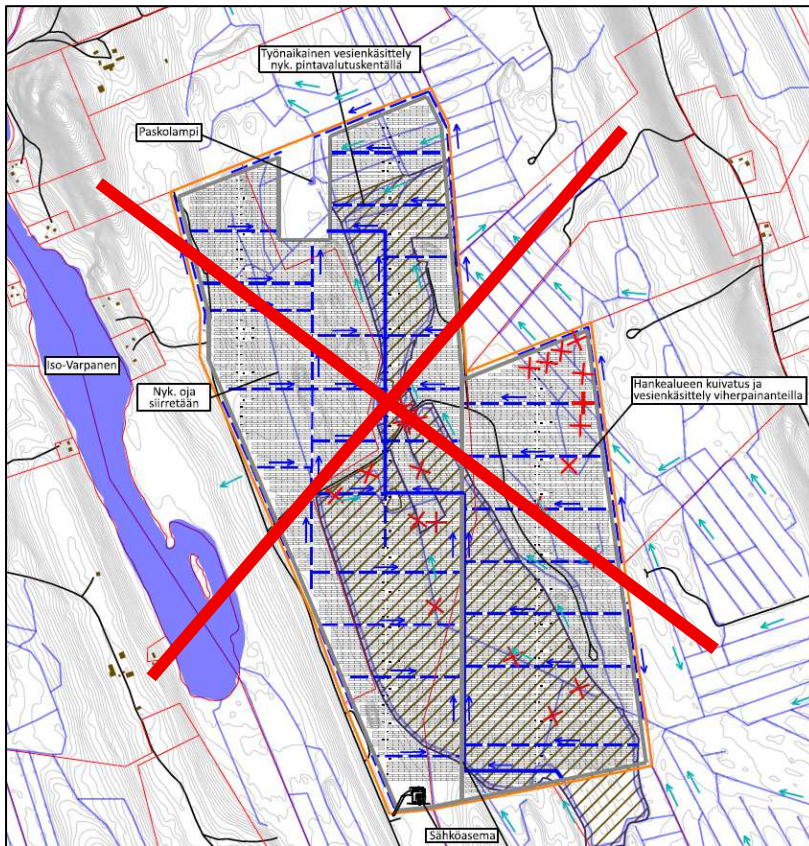


Nykyinen turvetuotantoalue on eristetty ympäristöstään syvillä reunaojilla (2 m). Itse kenttää peittää 20 m välein olevat sarkaojat, jotka ovat veden luontaisen virtauksen suunnassa. Sarkaojia on alueella yhteensä 12 590 metriä. Tässä turvetuotantoalueen kartassa näkyy hyvin veden virtaussuunnat ja hankealueen olemassa oleva ojitus. Toisin kuin kuvassa, laskeutusallas on siirretty pintavalutuskentän sivustalle (Ks. kuva kohdassa 2.2 G)

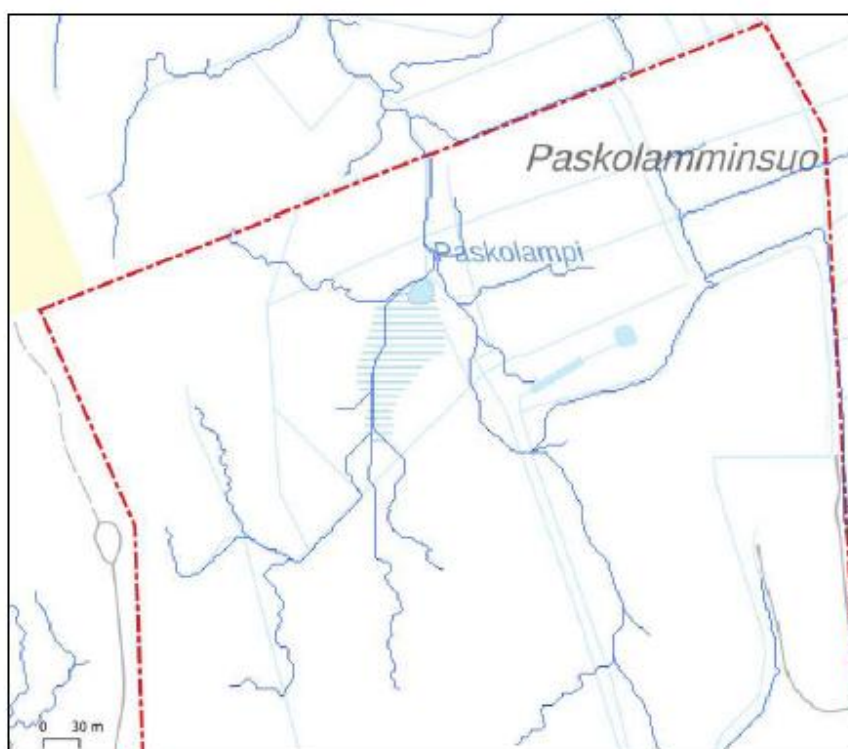


### 1.5. Konsultin esitys ojitukselle

Seuraavassa kuvassa on Watec Oy:n esitys aurinkovoimalan ojitussuunnitelmalle. Kuva on otettu Watecin tekemästä vesienhallintasuunnitelmasta, joka on hankesuunnitelman liitteenä. WestWind on muuttanut viranomaisilta saadun palautteen jälkeen suunnitelmaa voimakkaasti ojituksen osalta. Konsultin suunnitelma oli liian kaavamainen (ruutukaava).



Virosensuon alueen vedet kulkevat Varpasenpuroon yhtä laskuojaa pitkin Paskolammen kautta ja siitä edelleen noin neljän kilometrin päässä olevaan Sauvosen järveen Sauvamäen kylän länsipuolelle.



## 2. RAKENTAMISAJAN TOIMENPITEET JA HULEVESIEN HALLINTA

Hulevesi on sade- ja sulamisvettä, joka virtaa maan pintaa, rakennelmien ja teiden pintoja pitkin. Myös kuivatusvesiin eli salaojavesiin sovelletaan Suomessa hulevettä koskevia määräyksiä.

Hulevesien käsittelyn yleiset periaatteet ovat:

- Hulevesien muodostumisen estäminen ja määrän vähentäminen
- Hulevesien imeyttäminen maaperään
- Hulevesien viivyttäminen ja käsittely (pidättäminen alueella)
- Hulevesien johtaminen avoimissa järjestelmissä
- Hulevesien johtaminen putkijärjestelmissä
- Pintavalutuskentän käyttö rakentamisaikana

Virosensuon aurinkovoimalan kohdalla on vesienhallinnan käytössä kaikki em. periaatteet.

Rakentamisen aikainen kuormitus on suurinta esirakentamisvaiheessa maaperän paljastuessa ja altistuessa sade- ja sulamisvesille, jotka huuhtovat häiriintynyttä, löyhtynyttä maapohjaa ja läjityksiä. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa tulee kiinnittää ensi sijassa huomiota eroosion ehkäisemiseen. Eroosiota aiheutuu kaikkialla missä maa-ainesta on paljaana ja sateelle alttiina.

Rakentamista vaiheistetaan siten, että kasvillisuutta poistetaan vain välttämättömistä kohteista, osa-alue kerrallaan tarpeen mukaan. Työmaalle varataan reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikkoonnu ja tiivisty joka puolella. Työmaa-alueella muodostuvat hulevedet pyritään pidättämään ja imeyttämään alueella niin pitkään kuin vain mahdollista. Työmaa-aluetta ei tulisi tarpeettomasti kuivattaa. Edellä mainituista toimenpiteistä ei aiheudu työmaalle merkittäviä lisäkustannuksia tai työtä.

### 2.1. Maanmuokkaus

Julkisuudessa esitettyjen arvioiden vastaisesti (mm. T&T), hankealueen pehmeä pintamaa, turvemaata, ei ole rakentamisen eri vaiheissa tarvittavien koneiden liikkumiselle ongelma.

#### A. PINTAMAA TURVETUOTANTOALUEELLA

- Turvekerroksen paksuus vaihtelee alueella 0,5-1 metrin välillä.
- Pintamaa tasataan käsittelypaikalla kaivinkoneen avulla. Turvemaata ei tarvitse siirtää pois alueelta, koska sarkojen sisäinen korkeusero on pieni (noin 20 cm).
- Pintamaan tasaaminen ei välttämättä vaikuta mitenkään sarkaojien toimintaan, koska tasattavaa maata ei ole paljon.
- Reuna-alueiden puusto ja risukko poistetaan

#### B. PINTAMAA METSÄISILLÄ ALUEILLA

- Puusto poistetaan
- Maapohja tasataan ja poistettu pintamaa kuormataan pois alueelta.

#### C. UUSI JA VANHA TIESTÖ

- Alueen nykyinen tiestö on tarkoitus jättää käyttöön
- Alueen olemassa oleva tiestö vaikuttaa uuteen tiestöön, paneelilayoutiin ja ojitukseen.
- Aluetta tulee kiertämään vahvapohjainen uusi tie pelastuslaitosta varten. Tiepohjaa vahvistetaan tarvittaessa murskeella.
- Alueen halki tehdään vähintään yksi tie pelastuslaitosta varten. Tämä tiepohja vahvistetaan tarvittavilta osin. Tiestö suunnitellaan pelastuslaitoksen ja huoltotoimien tarpeita varten.
- Pelastuslaitoksen isoille autoille varatut ajoväylät vaativat siis murskepinnan. Pelastuslaitoksen pitää päästä alueen muuntajille, joita on noin 12 kpl. Nämä sijoitetaan alueen



reunoille, jotta kulkuyhteys järjestyy aluetta kiertävän tien kautta. Osa muuntajista sijoitetaan alueen halki kulkevan tien yhteyteen.

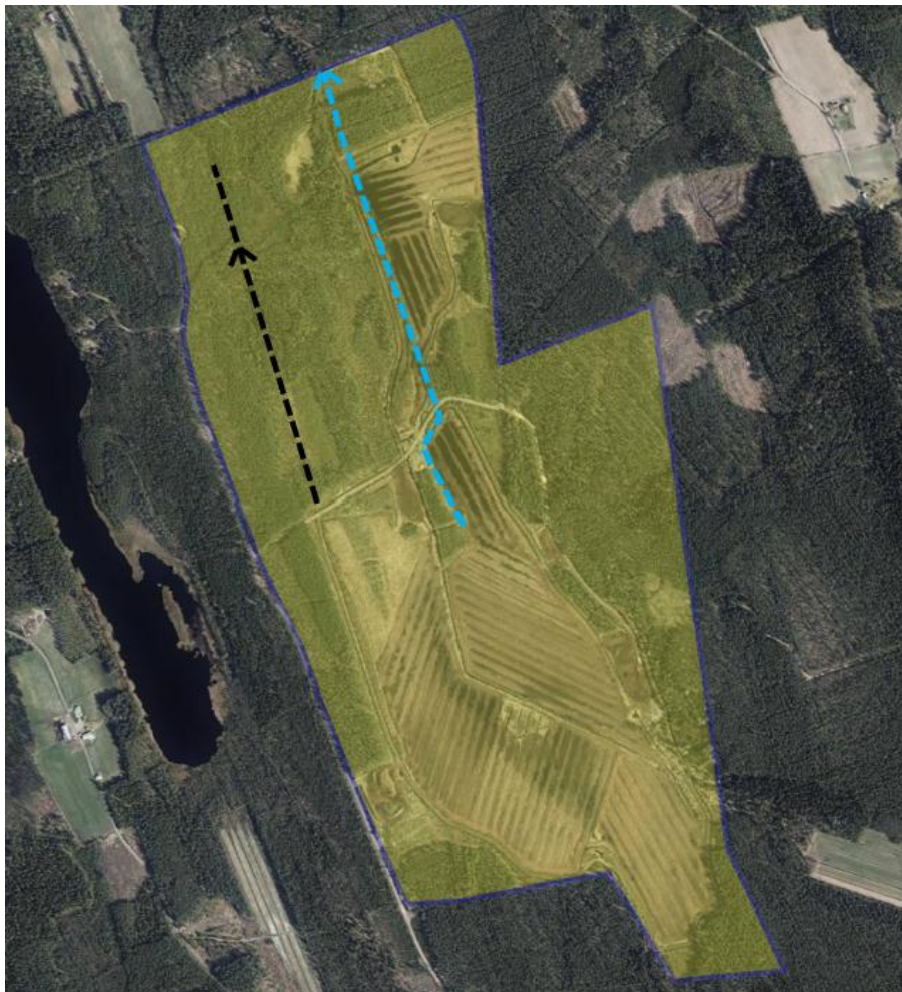
- Uusien teiden pinnalta hulevedet valuvat tienvarren ojaan, lähimpiin sarkaojiin tai imeytyvät sitä ennen maastoon
- Paneelirivien välissä on kapeat ”mönkijän mentävät” ajoväylät. Nämä alueet ovat kasvittuneita hulevettä sitovia alueita.

## 2.2. Ojitussuunnitelma ja vesien ohjaus

### A. KOKOOJAOJAN KUNNOSTUS

Hankealueelle lumen sulamiskaudella mahdollisesti kertyvän veden eliminointi tapahtuu ilman pumppaamon käyttöä nykyisen kokoojaojan avulla. Tämä pienentää maanmuokkaustarvetta. Kokoojaoja kunnostetaan ja kiinteistön rajalla pohjoisosassa oleva purkukohta suunnitellaan tarkoin. Oja ei vaikuta Paskolammen vesitasapainoon, joka on eristeojan varrella.

Ao. satelliittikuvassa on nykyisen kokoojaojan sijainti merkitty sinisellä katkoviivalla. Ojan pituus on noin 950 metriä ja se laskee pohjoiseen. Tällä matkalla korkotaso putoaa noin yhden metrin. Kokoojaojan länsipuolen metsäalueella on mustalla katkoviivalla merkitty metsäoja, joka kunnostetaan tarvittaessa ja hyödynnetään vesien johtamisessa.



### D. ERISTEOJAT (Nykyisiä oja)

- Eristeojalla katkaistaan ulkopuolisten vesien tulo turvetuotantoalueen vesijärjestelmään ja johdetaan ulkopuoliset vedet niiden omia luontaisia laskureittejä pitkin eteenpäin.
- Eristeojat ovat noin 2-2,5 m syviä
- Eristeojat jäävät käyttöön huollettuina.

#### E. REUNAOJAT (Nykyisiä ojia)

- Reunaoja on kaivettu eristeojasta tuotantoalueen puolelle, sen avulla vedet johdetaan valuma-altaisiin ja rakentamisen aikana vedet siirtyvät tässä kohtaa pumpun avulla pintavalutuskentälle ja sen jälkeen eteenpäin luontaisille vesireiteille. Pumppaamo hyödynnetään aurinkovoimalan rakentamisen aikana, mutta ei sen jälkeen.
- Reunaoja on kooltaan suurin piirtein samankokoinen kuin eristeoja. Etäisyyttä näillä ojilla on noin kolme (3) metriä.
- Reunaojat jäävät käyttöön huollettuina. Tarvittaessa paikoitellen ne korvataan rumpuputkillä. Alustavasti näyttää siltä, ettei tarvetta tälle ole.

#### F. SARKAOJAT

- Osa sarkaojista tukitaan ja osa jää käyttöön
- Osa tukituista sarkaojista toimivat salaojina, jolloin ne täytetään sopivalla kuusirisukolla sekä kannoilla ja peitetään pintamaalla tms. Tämä ratkaisu on ns. risusalaoja.
- Ajoväylien kohdalta avoimiksi jäävät sarkaojat peitetään tai korvataan rumpuputkella.
- HUOM! Sarkaojilla on jatkossa tärkeä tehtävä, kun niiden avulla ylläpidetään alueen kosteutta säätämällä vesien valumaa. Tämä tapahtuu sarkaojiin rakennettavilla valuman säätöpadoilla. Nämä ovat toimivia ratkaisuja turvetuotantoalueilla ja hyödynnettävissä aurinkovoimakentällä. On myös mahdollista rakentaa erillisiä säätösalaajakaivoja tai -ojia, kuten maataloudessa. Valuman säätö viivyyttää vettä alueella ja estää siten tulvimista esim. rankkasateiden aikana. Lisäksi kostea maa sitoo kiintoainetta, jolloin mahdollinen vesistökuormitus vähenee huomattavasti.
- Suunnitelma on, että joka kolmas nykyisistä sarkaojista jää käyttöön, eli kahden käyttöön jäävän sarkaojan väliin jää 60 metrin levyinen lähes tasainen alue (3x20m).
- HUOM! Sarkaojien rivistön suunta poikkeaa suurelta osin aurinkopaneelirivistön suunnasta, joka on itä-länsi suunta. Tutkimme vaihtoehtona mahdollisuutta asentaa aurinkopaneelirivistöt nykyisten sarkaojien suunnassa hankealueen pohjoisosassa, jossa ojitus poikkeaa vain noin 10 astetta itä-länsisuunnasta. Tämä järjestely poistaisi maanmuokkaustarvetta merkittävästi noin 10 hehtaarin alueella. Tällöin käytössä olevat sarkaojat ja muut ojat voisivat olla mm. kokonaan paneelirakenteen alla yms. Järjestely tosin vähentäisi hankkeen pieneltä osin kannattavuutta pienemmän sähköntuotannon myötä.
- Sarkaojia ei huolleta voimalaitoksen toiminnan aikana, vesistövaikutusten tästä kärsimättä.

#### G. VALUMA-ALTAAT (laskeutusaltaat) JA PINTAVALUTUSKENTTÄ

- Virosensuolla on yksi suuri valuma-allas. Tämän sijainti poikkeaa turvetuotannon tuotantoaluekartasta, joka on esitetty kohdassa 1.4 sivulla 6.
- Tämä allas riittää näkemyksemme mukaan vesien kiintoaineen laskeutusta varten. Tarvittaessa allasta suurennetaan ja niitä lisätään. Altaat hidastavat veden virtaamaa ja varastoi sitä tilapäisesti ennen sen johtamista eteenpäin. Tarve alaiden lisäämiselle tarkistetaan ja altaat mitoitetaan maaperätutkimusten jälkeen rakennuslupavaiheessa.
- Valuma-altaat eivät välttämättä estä aurinkopaneelien rakentamista niiden kohdalle.
- Valuma-altaat huolletaan vuosittain
- Pintavalutuskenttää hyödynnetään rakentamisen aikana vesistövaikutusten pienentämiseksi. Pintavalutuskentän alueelle on tarkoitus rakentaa aurinkopaneeleita
- Satelliittikuvassa alla näkyy laskeutusaltaat sekä pintavalutuskentän alue.



#### H. PUMPPAAMO

- Aurinkovoimalan rakentamisen aikana alueelta kertyvä vesi ohjataan pois hankealueelta laskeutusaltaalle ja edelleen pintavalutuskentälle pumppaamon avulla.
- HUOM: Pumppaamoa ei tarvita aurinkovoimalan toiminnan aikana, jolloin kaikki vedenhallinta tapahtuu ojaston, patorakennelmien ja painovoiman avulla, myös tulvakautena huhti-toukokuun vaihteessa (noin 3 viikon jakso). Laskeutusallas pysyy käytössä ja sitä huolletaan säännöllisesti.

#### I. METSÄOJAT

- Menetellään samalla periaatteella kuin sarkaojien kanssa. Osa ojista tukitaan ja ajoväylien kohdalle asennetaan rumpuputket.
- Ojien huoltoa ei tarvita. Poikkeuksena kohdassa 2.2 A esitetty metsäoja, joka kunnostetaan tarvittaessa.
- Muuten metsäalueilta vedet johdetaan pääsääntöisesti entisen turvetuotantoalueen eristeojaan.

### 2.3. Istutukset

Paneelialueelle istutetaan matalakasvuinen, mutta turvemaalle sopiva kasvusto. Tämä valinta tehdään myöhemmin. Pintamaa myös tuhkalannoitetaan kasvittumisen edistämiseksi. Kasvittunut pintamaa sitoo kiintoaineen, mikä vähentää tehokkaasti kiintoainepäästöjä vesistöön.

Tavoite on saada paneelikentän pintamaa vahvan kasvuston peittämäksi, jottei se hajoa kovienkaan rankkasateiden aikana. Toisaalta kasvusto läpäisee vettä, joka pääsee varastoitumaan turvemaahan.

Metsässä sijaitseva voimalaitos mahdollisine aitoineen ei vaadi näkösuojakseen istutuksia.

## 3. HULEVESIEN HALLINTA VOIMALAITOKSEN TOIMINNAN AIKA

Toiminta perustuu rakenteisiin, jotka on toteutettu viranomaisten hyväksymän suunnitelman mukaan. Veden liike ja määrä pidetään hallinnassa kaikissa tilanteissa.

### 3.1. Tulva-aika ja rankkasateet

Tarvittaessa laskeutusaltaiden kapasiteettia lisätään kasvattamalla nykyisiä altaita toiminnan parantamiseksi.



Alueen ojasto ja altaat mitoitetaan rankkasateiden ja tulva-ajan kuormitusta varten. Tämä suunnitelma syntyy rakennuslupavaiheessa.

On myös mahdollista rakentaa aurinkopaneelit matalan vesistöalueen päälle. Kuten on jo mainittu, näin mahdollistuu mm. tulva-altaiden rakentaminen alueelle ilman, että sähkön tuotanto vähenee tai huoltotyöt vaikeutuvat tämän tilapäisen veden myötä.



Näkemyksemme on, ettei aurinkovoimalan toiminnan aikana esiintyvät luontaiset voimakkaat sadekuurot aiheuta ylimääräisiä kiintoainepäästöjä vesistöön, kun altainen ja ojaston mitoitus on tehty oikein. Turvemaaperä itsessään sitoo vettä.

Mahdollisten tulipalojen myötä syntyvien sammutusvesien varalta voidaan suunnitella erillistä patorakennetta, joka pysäyttää alueen läpikulkevan veden tilapäisesti. Tätä arvioidaan pelastuslaitoksen kanssa.

#### **4. LOPUKSI**

Virosensuon turvetuotantoalue soveltuu hyvin aurinkovoimalan rakentamispaikaksi, koska suurin osa hule- ja pohjavesienhallintalaitteista on jo olemassa.

Kuten edellä on kuvattu, on sarkaojilla jatkossa tärkeä tehtävä, kun niiden avulla ylläpidetään alueen kosteutta säätämällä vesien valumaa sarkaojiin rakennettavilla valuman säätöpadoilla. Kosteaa maata sitoo kiintoainetta, jolloin mahdollinen vesistökuormitus vähenee huomattavasti. Silti kasvittunut turvemaa pystyy tehokkaasti toimimaan hulevesien viivytys- ja imeyttämiskentteinä.

Maaperäkerrosten vedenläpäisykykyä pitää huomioida hulevesilaskelmissa. Maaperä tutkitaan ja ojien sekä altainen mitoitus ja määrä tarkistetaan rakennuslupavaiheessa.

#### **5. LÄHTEET**

- a) 35 Hulevesijärjestelmän suunnittelu, 2021 Talotekniikkateollisuus [35 Hulevesijärjestelmän suunnittelu | Talotekniikkainfo](#)
- b) Ramboll – Aurinkovoimaloiden kaavoitus ja lupamenettelyjen opasaineiston taustaselvitys Ympäristöministeriö. 17.1.2024. Laatijat: Anna-Maria Rauhala, Iris Broman, Jukka Korri, Minna Lehtonen
- c) Ramboll Alasjärven länsipuoli (8931): hulevesiselvitys (kaavaluonnos). 28.3.2023. Laati: L. Lahti