

**Aurinkovoimala, Virosensuon hankealue**  
**Hulevesiselvitys ja -suunnitelma**

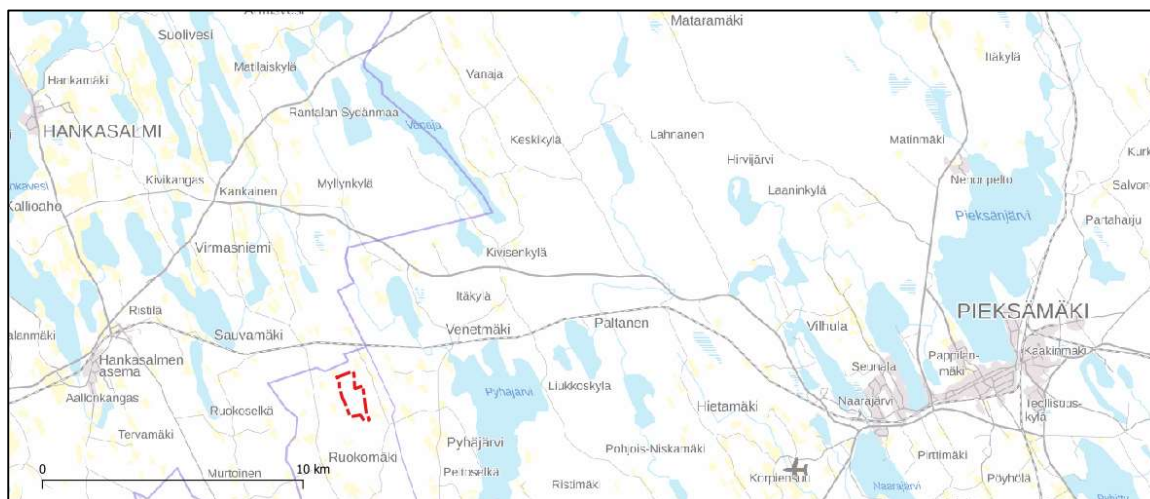
## Sisälllys

1.Hulevesiselvitys- ja suunnitelma.....	2
1.1 Johdanto.....	2
1.2 Nykytilanne.....	2
2 Suunnitteluun vaikuttavat reunaehdot.....	3
2.1 Topografia.....	3
2.2 Maaperä.....	4
2.3 Pohjavesi.....	4
2.4 Maaperän haitta-aineet.....	4
2.5 Ympäristö.....	4
2.6 Purkureitit ja valuma-alueet.....	5
2.7 Luontoarvot.....	6
3 Hulevesisuunnitelma.....	7
3.1 Hankealueen nykyinen vesien hallinta.....	7
3.3 Hulevesisuunnitelma.....	7
3 Sähkönsiirtoreitti.....	8
4 Työmaavesien käsittely.....	9
5 Vaikutusarvio ja vaikutusten lieventäminen.....	9
Lähteet.....	10
Liitteet.....	10

# 1.Hulevesiselvitys- ja suunnitelma

## 1.1 JOHDANTO

Työssä laadittiin hulevesiselvitys- ja suunnitelma aurinkovoimalalle Virosensuolle. Virosensuo sijaitsee noin 25 kilometriä Pieksämäeltä länteen ja noin 16 kilometriä Hankasalmea kaakkoon. Hankealue sijaitsee Kangasniemen kunnassa ja Etelä-Savon ELY-keskuksen alueella.



Kuva 1. Hankealueen sijainti

Työn lähtökohtana suunnitella alueelle toimiva kuivatus sekä minimoida hankkeen vaikutukset alapuoliseen vesistöön tai jopa parantaa vedenlaatua. Hankealueen sijaitsevan Paskolammen vesitase säilytetään ennallaan. Työhön kuuluu myös alustavien sähkönsiirtoreittien vaikutusten arvioiminen vesitalouteen.

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

## 1.2 NYKYTILANNE

Hankealueen pinta-ala on noin 122 ha, josta turvetuotantoaluetta on noin 42,5 ha. Turvetuotantoalueen reunamilla on nuorta puustoa, jonka tilavuus on alle 250 m<sup>3</sup>/ha. Virosensuon hankealueen ulkopuolella kaakkoispuolella on pienialainen kuvio kuusivaltaista metsää, jonka puuston tilavuus on lähes 400 m<sup>3</sup>/ha (Sitowise 2024). Alueella ei sijaitse ojitussyhteisöä.

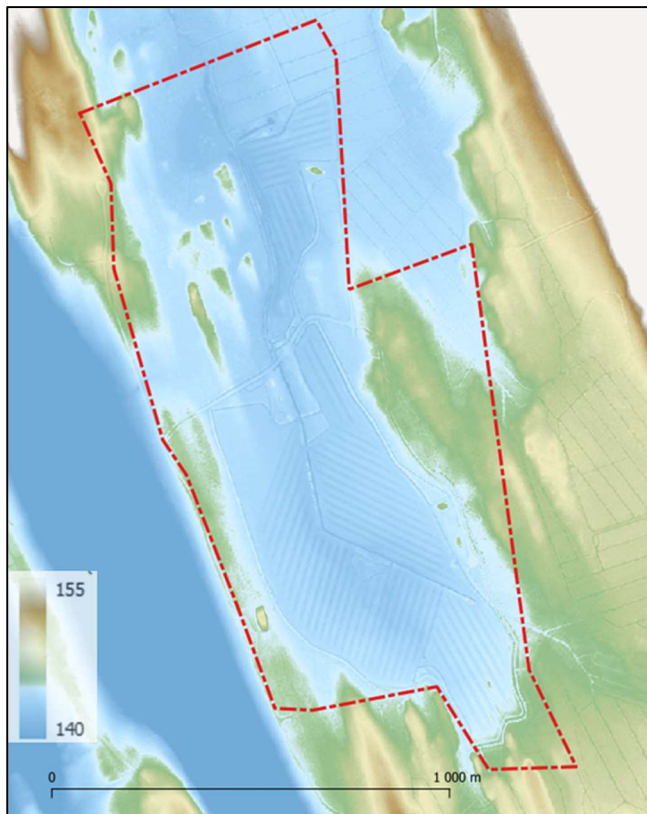


Kuva 2. Hankealueen rajausta ja ilmakuva (MML).

## 2 SUUNNITTELUUN VAIKUTTAVAT REUNAEHDOT

### 2.1 TOPOGRAFIA

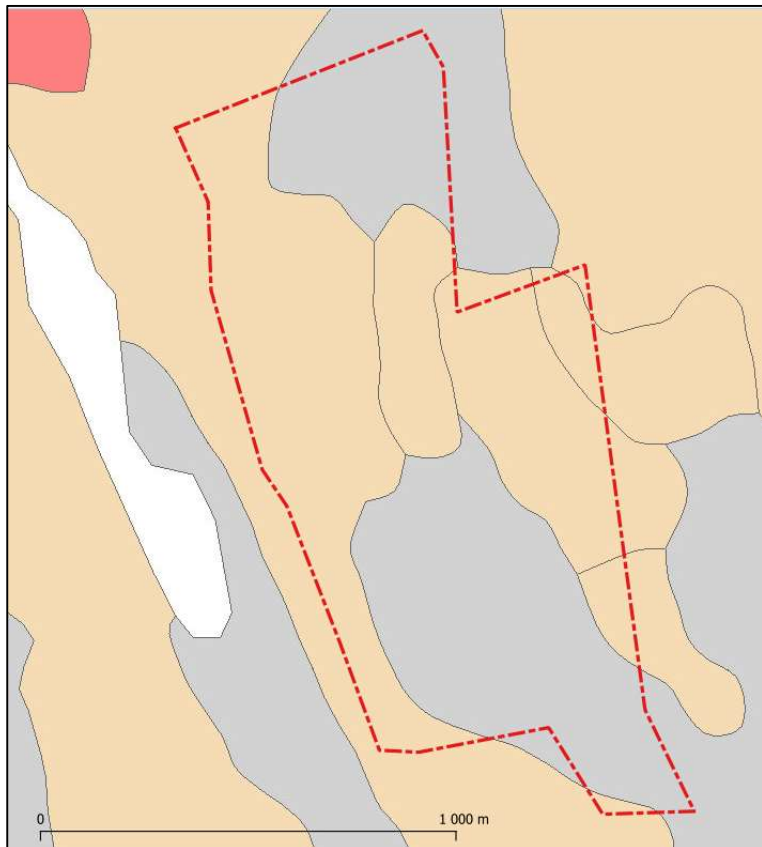
Hankealueen maanpinnan korkeudet vaihtelevat välillä +140 ja +145 m.



Kuva 3. Hankealueen topografia

## 2.2 MAAPERÄ

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.



Kuva 4. Hankealueen maaperäkartta. (GTK)

## 2.3 POHJAVESI

Suunnittelualue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue (0659406, Tinakypärä) sijaitsee hankealueesta koilliseen noin 9,5 km päässä.

## 2.4 MAAPERÄN HAITTA-AINEET

Alueella ei ole tehty pilaantuneiden maiden tutkimusta. Selvitystä laatiessa tietoomme ei tullut merkkejä maaperän pilaantuneisuudesta. Hankealue ei sijaitse happamien sulfaattimaiden riskialueella tai mustaliuskeen potentiaalisella esiintymisalueella.

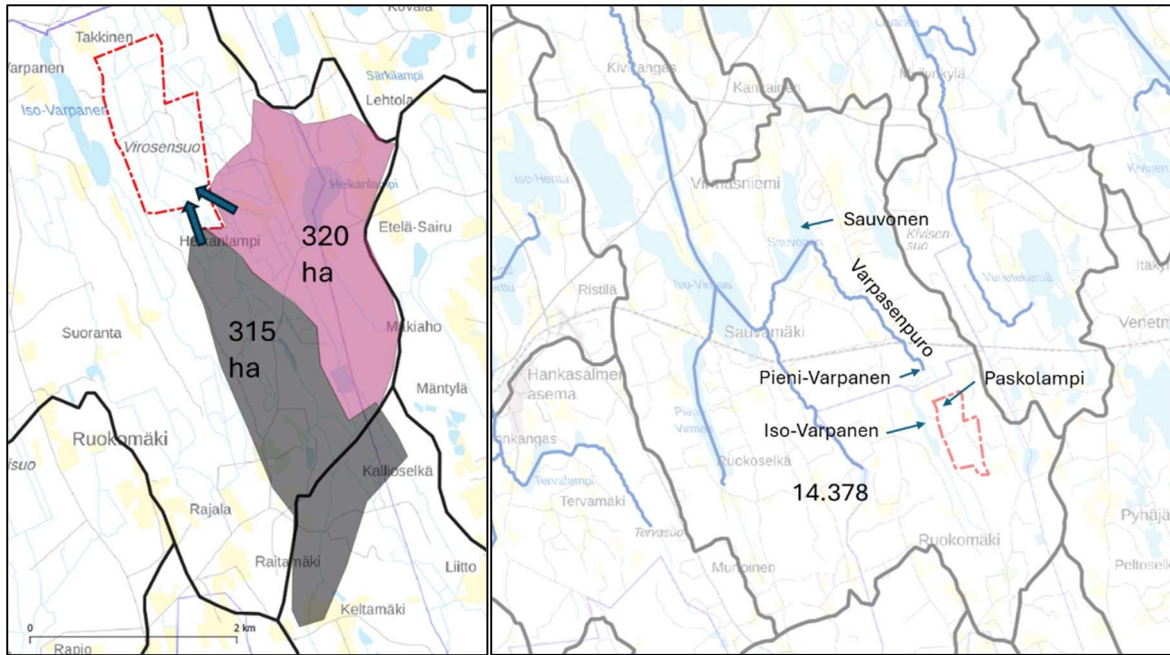
## 2.5 YMPÄRISTÖ

Luontoselvityksessä (Sitowise 16.2.2024) selvityksessä (karttatarkastelu) alueella ei tunnistettu erityisen uhanalaisia kasvi- tai luontotyypppejä. Joskin suositus on tehdä tarkemmat kartoitukset kevät-kesäaikaan mm. potentiaalisten viitasamakoiden tunnistamiseksi. Hankealueen pohjoispäässä sijaitsee Paskolampi, joka on metsälain 10 §:n mukainen erityisen tärkeitä elinympäristö sekä vesilain 2. luvun 11 §:n mukainen arvokas pienvesi.



## 2.6 PURKUREITIT JA VALUMA-ALUEET

Hankealue ja sen yläpuolinen valuma-alue on pinta-alueeltaan yhteensä 8,7 km<sup>2</sup> (Scalگو). Valuma-alueesta vesistöjä on 2 % ja maatalousaluetta noin 6 %. Turvetuotannossa ollutta aluetta on ollut 45 ha eli noin 5,2 % valuma-alueensa pinta-alasta. Aurinkovoimalan tuotantoaluetta on suunniteltu 1,09 km<sup>2</sup> eli noin 12,6 % valuma-alueensa pinta-alasta. Hankealueen yläpuolisen valuma-alueen koko on 6,4 km<sup>2</sup>.



Kuva 5. Hanke alue ja yläpuoliset valuma-alueet (vas.). Hankealueen sijainti ja lähivesistöt (oik.).

Hankealueelta vedet laskevat Varpasenpuron kautta Sauvonen nimiseen järveen. 3. jakovaiheen nimi on Iso-Virmasen valuma-alue ja vesistötunnus on 14.378. Hankealueen valumavedet eivät kulje Pieni-Varpasen kautta. Suunnittelualuetta on ojitettu voimallisesti ja Varpasenpuroa kanavoitu vuoden 1952 jälkeen. Turvetuotantoalue on perustettu 2013-2014. Suunnittelualueen yläpuolisella valuma-alueella on Heikanlampi ja kaksi kalanviljelyyn rakennettua luonnonravintolammikkoa.

Varpasenpuron virtaama hankealueen alapuolella on esitetty taulukossa 1. Virtaamat on arvioitu nomogrammeista Nissistä 1984 soveltaen ja Wäreen 1954 sekä Paasonen-Kivekäs 2009 mukaan.

Taulukko 1. Varpasenpuron virtaamien tunnusluvut.

		m <sup>3</sup> /s
Keskialivirtaama	MNQ	0,006
Keskivirtaama	MQ	0,083
Keskiylivirtaama	MHQ	1,05
Ylivirtaamien toistuvuuksia	HQ1/10	1,64
	HQ1/20	1,93

HQ1/50	2,23
HQ1/100	2,52
HQ1/250	2,93

Hankealueen alapuolisen Varpasenpuron keskivirtaama on noin 83 l/s. Uoma on mahdollisesti poikkeuksellisia vuosina kuivuva. Vesimuodostumasta ei ole mainintaa Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2022-2027, mutta siitä on otettu vesinäytteitä vuosina 2014-2023. Vesinäytteet (ID: 71700) ovat Varpasenpuron alaosalta, missä valuma-alueen koko on 14,6 km<sup>2</sup>. Puroveden pH on vaihdellut 5,0-6,7 välillä. Vesinäytteiden perusteella vesi on runsashumoosinen (COD 27-(42)-62 mg/l, väri 180-(295)-390 mg/l Pt ja rauta 660-(1400)-2400 µg/l). Ravinteisuus on vaihdellut fosforin osalta välillä 22-150 µg/l keskiarvon ollessa 53 µg/l. Typpipitoisuudet ovat vastaavasti olleet 610-1500 keskiarvon ollessa 1020 µg/l. Valumavedet ovat suhteellisen reheviä.

Sauvonen järveen suunnittelualueelta Varpasenpuroa pitkin on n. 4,8 km:n matka. Sauvosen järvi on tyypiltään pieni humuksinen järvi. Sen ekologinen tilaluokka on hyvä. Kuormitustekijöinä on mainittu maatalous (puronvarressa on peltoja suunnittelualueen alapuolella lähellä järveä) ja turvetuotanto.

Biologinen luokittelu on kalojen osalta erinomainen ja kasviplanktonin perusteella tyydyttävä. Sauvosen biologinen, fysikaalis-kemiallinen ja ekologinen tila ovat hyviä. Hydromorfologinen tila on erinomainen.

Sauvonen järvestä vedet jatkavat matkaansa Iso-Virmas järveen ja sieltä edelleen kohti Hankasalmen Hankavettä.

Sauvosesta on vedenlaatutietoja vuodesta 1979 (ID: 4447). Vuosikymmenien saatossa vesi on hieman tummunut. Vuosina 1979, 2011 ja 2023 veden väri on ollut 90, 120 ja 110 mg/l Pt. Järvi on karu pieni humusjärvi. Typpi- ja rautapitoisuudet sekä kemiallinen hapenkulutus pintavedessä ovat hieman tarkastelujaksolla nousseet (N 510 -> 770 µg/l, Fe 500 -> 600 µg/l ja COD 16 -> 22 mg/l), mutta fosforipitoisuus aineiston mukaan on jopa hieman laskenut 16 -> 13 µg/l. 2023 loppuvuodesta (15.10.) järvessä on havaittu vähähappisuutta/hapettomuutta, mitä ei aiempien tarkasteluvuosien aikana ole havaittu. Pohjanläheisessä vesikerroksessa hapenkuluminen on nostanut tiettyjä pitoisuuksia selvästi korkeammaksi aikaisempiin vuosiin verrattuna.

Hankealueelle johtuu ulkopuolisia vesiä kolmesta eri kohdasta (kuva 3). Pisteeseen 1 muodostuu valuntaa noin 35 ha:n alueelta, pisteeseen kaksi noin 50 ha:n alueelta ja pisteeseen 3 noin 45 ha:n alueelta.

## 2.7 LUONTOARVOT

Varpasenpuro ja Sauvonen (14.378) kalasto

Koekalastusrekisterissä ei ole merkintöjä Varpasenpurossa tehdyistä sähkökoekalastuksista, mutta Sauvosen järvessä on toteutettu Virosensuon turvetuotannon vesistötarkkailua. Nordic-koeverkkokalastusten mukaan vesimuodostumassa esiintyy ainakin ahventa, haukea, kuhaa, kiiskeä, kuoretta, lahnaa, madetta, ruutanaa, salakkaa ja särkeä. Rapukannasta ei ole tietoa.

Pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuus (Purohelmi, SYKE) mukaan Heikanlammesta Pieni-Varpaseen kulkevan uoman suojeluarvo on vähäinen. Pieni

Varpasesta eteenpäin Varpasenpuron tilaa pidetään voimakkaasti heikentyneenä (syke.maps.arcgis.com).

### 3 HULEVESISUUNNITELMA

#### 3.1 HANKEALUEEN NYKYINEN VESIEN HALLINTA

Turvetuotantoaluetta ympäröi eristeojat, jotka johdattavat yläpuolisten valuma-alueiden vedet sen itä- ja länsipuolelta turvetuotantokentän ohi. Itäisen eristeojan yläpuolinen valuma-alue on noin 320 ha ja läntisen 315 ha (kts. kuva 5). Valumavedet tuotantoalueelta kootaan jako-ojaa pitkin pohjoiseen, jossa vedet pumpataan noin 2 hehtaarin kokoiselle pintavalutuskentälle pumppausaltaan kautta. Valutuskentältä vedet puretaan laskuojaan..

#### 3.3 HULEVESISUUNNITELMA

Turvetuotantoalueelle kaivetaan uusi kokoojaoja, jonka kautta johdetaan paneelikentän ja yläpuolisen valuma-alueen virtaama (VHT 100). Työn aikana saadun tiedon mukaisesti <sup>1</sup> alueen vedet ovat johdettavissa painovoimaisesti alajuoksulle ja tämä sovittiin työn aikana kuivatussuunnittelun lähtökohdaksi. Vesijuoksu purkautumiskohdassa tulee mitoittaa siten, ettei turvetuotantoalueen vedenpinta laske tai tulisi jopa pyrkiä siihen että pohjavedenpinta alueella nousisi. Näin estetään turvekerroksen kuivuminen ja siitä johtuva hajoaminen.

Paneelikenttien huoltoteiden varten rakennetaan kuivatusta varten viherpainanteet. Viherpainanteisiin asennetaan tasavälein sepelipatoja hidastamaan ja puhdistamaan valumavesiä. Turvetuotantoalueen kokoojaoja linjattiin uudelle siten, että paneeleita ei tarvitse poistaa sen kohdalta (Alkuperäinen layout-kuva, Solarigo 23.1.2024)



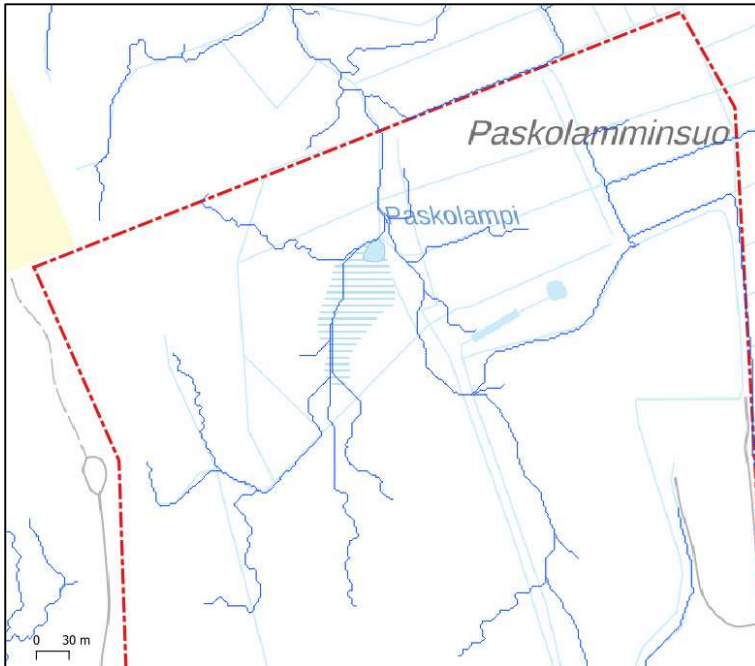
Kuva 6 Esimerkki ojatkosta (Virginia Stormwater Management Program) ja tyypileikkaus huoltoteiden yhteyteen rakennettavista viherpainanteista

Kuvassa 7 on esitetty Paskolampi ja siihen tulevat lähialueen virtausreitit. Eteläpuolelle ei metsäalueelle tehdä tasauksenmuutoksia ja lammen vesitase säilytetään

<sup>1</sup> Tiedoksianto, Pekka Purola 5.6.2024.

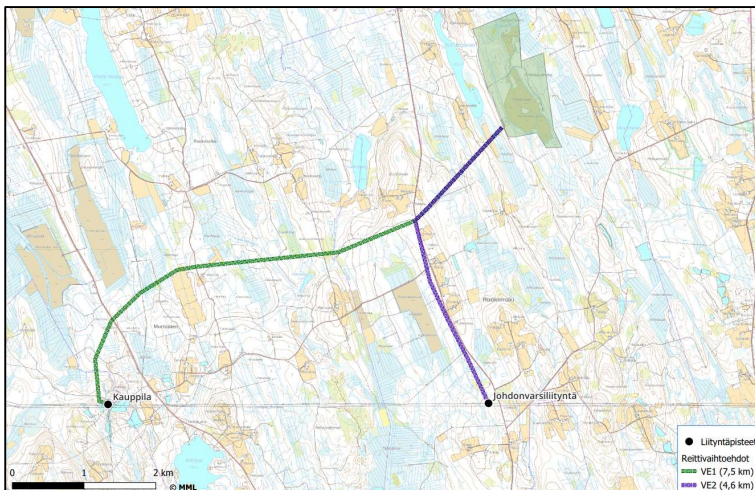


nykyisenkaltaisena ohjaamalla edelleen valunta lampeen. Lammen lähiympäristö kosteikkoineen jätetään rakentamisen ulkopuolelle. Näillä toimenpiteillä Paskolammen vesitalouteen ei kohdistu muutoksia.



Kuva 7. Paskolampi ja korkeusmallin mukaiset virtausreitit. Paskolampeen vedet johtuvat suoraan etelästä ja lounaasta tulevilta virtausreiteiltä, jotka tulee säilyttää ennallaan rakentamisen jälkeen. Myös eristeojan veden kulkevat Paskolammen kautta (eristeoja ei vastaa pintamallin mukaista reittiä).

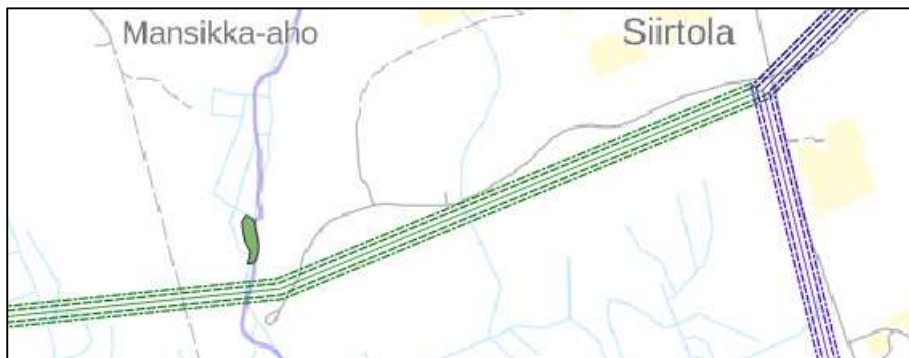
### 3 SÄHKÖNSIIRTOREITTI



Kuva 8. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot. (Sitema 16.4.2024).

Kuvassa 8 on esitetty vaihtoehdot liittymisjohdoille (100 kV). Kummankaan vaihtoehdon reitillä ei ole metsälain tai vesilain mukaisia vesistöihin liittyviä suojeltavia kohteita. Reittivaihtoehto 1:n pohjoispuolella on metsälain erittelemä kohde (572, kostea lehto). Hankkeella ei ole vaikutusta lehdon vesitalouteen, rakentamisen aikana voi esiintyä tilapäistä kiintoaineen kulkeutumista mutta vaikutus on vähäinen.

Paahteisuus voi lisääntyä mutta tuoreimman ilmakuvan perusteella lehto on jäänyt jo päätehakkuun alle.



Kuva 9. Metsälain mukainen kostea lehto reittivaihtoehto 1:n pohjoispuolella.

Mahdolliset ojien ylitykset tulisi tehdä mahdollisimman kuivaan aikaan ja ennallistaa töiden jälkeen.

#### 4 TYÖMAAVESIEN KÄSITTELY.

Alapuolisen virtausreitin laadun kannalta hankkeen rakentamisvaiheen hulevesien hallinnalla on keskeinen merkitys. Työmaalta ei saa laskea suoraan runsaasti kiintoainetta, lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hulevesiä alapuoliselle purkureitille Varpasenpuroon. Töiden aikana hyödynnetään nykyistä pintavalutuskenttää ja pumppaamoja. Rakentaminen aloitetaan etelästä ja vedet johdetaan alapuoliselle virtausreitille siinä vaiheessa, kun rakentaminen ulottuu pintavalutuskentän kohdalle.

Lisäksi:

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

#### 5 VAIKUTUSARVIO JA VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Hankkeen aiheuttama kuormitus voidaan jakaa kahteen osa-alueeseen. Hankealueella sijaitsee metsää, joka hakataan paneelikentän tieltä ja toisaalta entiselle turvetuotantoalueelle rakennetaan paneelikenttä. Entisen turvetuotantoalueen osuus hankealueesta on noin 45 ha ja metsän osuus on noin 65 ha. Luontaisen puuston ja kasvillisuuden poisto vähentää haihduntaa mikä voi johtaa valunnan määrän kasvuun. Metsätalouden aiheuttaman muutoksen on kuitenkin arvioitu näkyvän kokonaisvesitaseessa vasta, kun valuma-alueen pinta-alasta on käsitelty noin 15–20 % (Koivusalo ja Laurén 2011). Virosensuon valuma-alueeseen (8,7 km<sup>2</sup>) suhteutettuna osuus metsätalouden osalta on 7,4 %

Hankkeen rakennustöiden aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealuetta lähimpien pienvesien (Paskolampi, Varpasenpuro) ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Rakentamisvaiheen muutokset ovat todennäköisesti lyhytaikaisia ja ohimeneviä eikä niiden oleteta vaarantavan alapuolisen vesistön ekologista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista tai vaikuttavan alapuolisiin kalakantoihin. Rakentamisen

aikana pintavalutuskenttä pidetään edelleen toiminnassa ja rakentaminen aloitetaan etelästä.

Aurinkovoimalan ollessa toiminnassa huleveden laatu ja imeytyvä vesi on hyvälaatuista. Nykyiseen turvetuotantoon nähden vesien laatu todennäköisemmin paranee mm. luontaisen kasvillisuuden peittäessä nykyisen turvekentän. Paneelien puhdistamisessa tai vesakon poistossa ei käytetä kemikaaleja.

Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella (vesistö). Alueella ei ole myöskään havaittu tulvaongelmia<sup>2</sup>. Vanhan turvetuotantoalueen kasvituessa myös sen vedenpidätyskyky paranee mikä osaltaan pienentää ylivalumia jatkossa. Metsäalueilla säästetään maaperän kunnatkerros vähentämään ylivaluntaa. Lumen sulamisen aiheuttamien virtaamien ei oleteta kasvavan. Paneeleilta valuva lumikerros tiivistyy ja sulaa hitaammin löyhään lumikerrokseen verrattuna. Lisäksi paneelien varjostus hidastaa lumen sulamista. Huoltoteiden yhteyteen rakennetaan viherpainanteita joilla tasataan alueelta sadetilanteissa tulevia virtaamapiikkejä. Alueen rakentuminen ei näin ollen kasvata kesän rankkasateista tai lumen sulamisesta johtuvia ylivirtaamia. Puuston poisto lisää haihduntaa mutta sen vaikutus oletetaan koskevan lähinnä maaperässä tapahtuvaa valuntaa.

Ehdotetuilla ratkaisulla hankkeen rakentamisella ei ole määrällisesti eikä laadullisesti merkittäviä haitallisia vaikutuksia Paskolampeen, alapuolisiin vesistöihin tai viereisille kiinteistöille.

## LÄHTEET

Virosensuon aurinkovoimahankkeen luontoympäristön selvitys 16022024, Sitowise 2024.

Koivusalo H., Laurén A. Metsät osana veden kiertoa, 2011

## LIITTEET

Liite 1. VHT 100 Hulevesisuunnitelma

Watec Consulting Oy

Vantaa 19.6.2024



<sup>2</sup> Tiedoksianto, Pekka Purola 5.6.2024.

---

Juha-Pekka Saarelainen

Erityisasiantuntija, CEO