

# **Solmar Consulting oy**

**Geotekninen selvitys – Vähä-Sorrilla, Orimattila**



1	Yleistä .....	2
1.1	Sovellettavat standardit ja ohjeet .....	2
1.2	Korkeus- ja paikkatietojärjestelmät .....	2
2	Geotekniset lähtötiedot.....	2
2.1	Maaperätiedot ja korkosuhteet .....	2
2.2	Pohjatutkimukset ja mittaukset .....	3
2.3	Pohja- ja orsivesi .....	4
2.4	Maaperän haitta-aineet .....	5
2.5	Happamat sulfaattimaat.....	5
3	Rakennettavuus .....	5
3.1	Aurinkopaneelit.....	5
3.2	Huoltotiet ja alueet.....	5
3.3	Raskaat rakenteet.....	6
4	Johtopäätökset .....	6

## 1 Yleistä

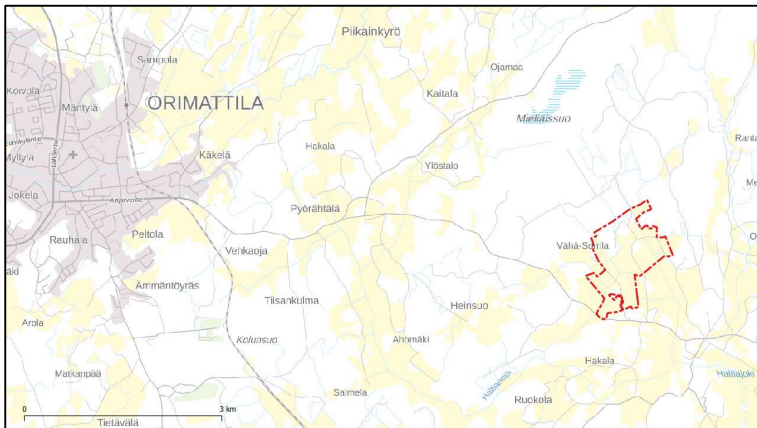
Työssä laadittiin geotekninen selvitys Orimattilaan Vähä-Sorrilaan tulevalle aurinkovoimalalle, joka koostuu seitsemästä osa-alueesta. Hankealue sijaitsee noin 15 km Loviisan keskuksesta koilliseen (kuva 1).

Työn tavoitteena on muodostaa yleiskuva hankealueen maaperäolosuhteista. Alueella on tehty maaperäkairauksia, joiden yksityiskohtaisemmat tulokset on esitetty pohjatutkimusraportissa (Pohjatutkimusraportti, Kymen Sipti Oy 31.10.2024)

### 1.1 Sovellettavat standardit ja ohjeet

Tässä selvityksessä on käytetty seuraavia ohjeita ja normeja:

- MaaRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset
- InfraRYL Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset
- RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus
- RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet
- RIL 216-2013 Rakenteiden ja rakennusten elinkaaren hallinta
- RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat värinät
- RIL 261-2013 Routasuojaus
- RIL 263-2014 Kaivanto-ohje



Kuva 1. Hankealueen rajaus

### 1.2 Korkeus- ja paikkatietojärjestelmät

Suunnitelmat ja maaperätiedot on esitetty koordinaatistossa ETRS-TM35 ja korkeusjärjestelmässä N2000.

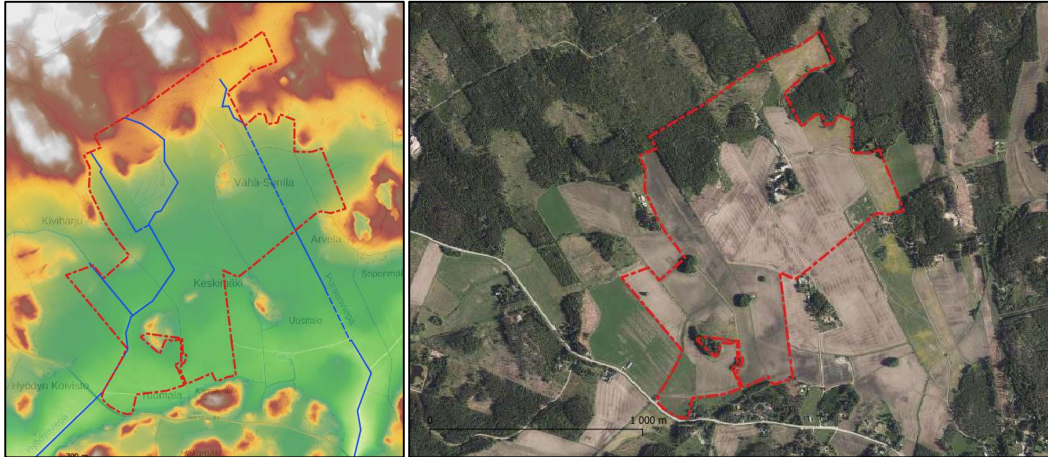
Maaperätietona on käytetty GTK:n ja MML:n avoimia paikkatietojärjestelmiä. Lisäksi on hyödynnetty 30.10.2024 laadittua pohjatutkimusraporttia (Kymen Sipti Oy, 2024). Pohjavesitietoina on käytetty SYKE:n avointa aineistoa ja Arvelan pohjavesialueen suojelusuunnitelmaa.

## 2 Geotekniset lähtötiedot

### 2.1 Maaperätiedot ja korkosuhteet

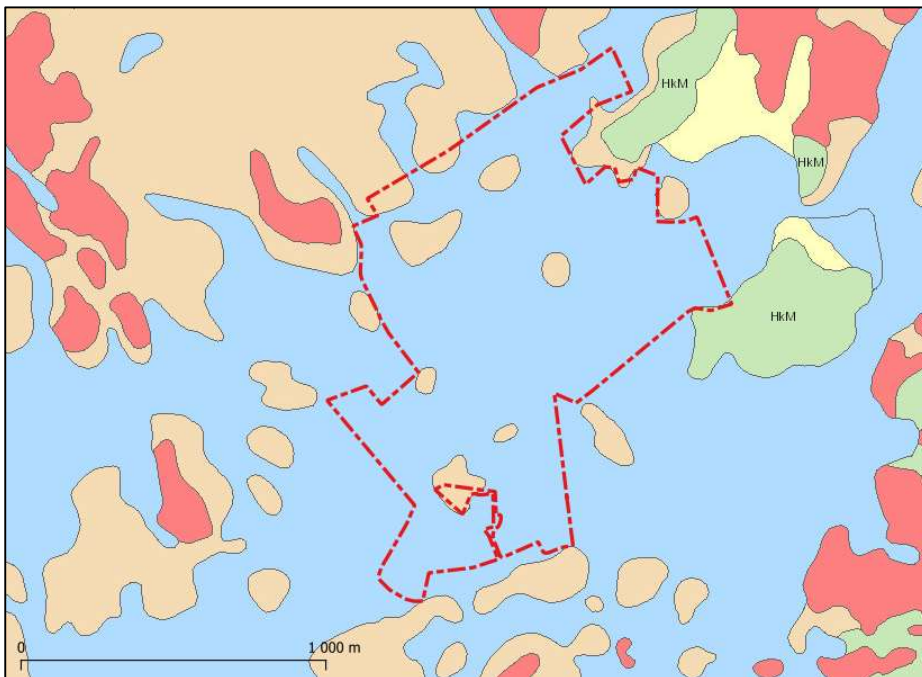
Maanpinnankorkeudet vaihtelevat hankealueella välillä + 64...82 m N2000. Maasto viettää tasaisesti kaakkoon lounaseen. Hankealueen peltoalueen pohjoisosassa on loivasti nousevat metsäkumpareet.

Alue on nykyisin pääosin viljelykäytössä olevaa peltoaluetta, pohjoisosassa pieneltä osin ojitettua metsäaluetta.



Kuva 2. Hankealue, korkosuhteet ja maankäyttö (MML, 2019)

Hankealueen maaperä on valtaosin savea. Alueella on pieniä mäkiä, joiden kohdalla maaperä on moreenia (GTK).



Kuva 3. Hankealue ja maaperäkartta (GTK)

## 2.2 Pohjatutkimukset ja mittaukset

GTK:n pohjatutkimusrekisterin mukaan lähialueelta ei ole saatavilla pohjatutkimuksia. Hankealueelle laadittiin pohjatutkimusohjelma, jonka mukaisesti suoritettiin 46 pisteessä kairaukset. Alla on esitetty tiivistelmä kairauksen tuloksista.

Kahdesta tutkimuspisteestä otettiin häiriintyneitä maanäytteitä maalajiominaisuuksien selvittämiseksi, lisäksi otettiin maanäytteitä maaperän korrosio-ominaisuuksien tutkimista varten. Voimalinjan eteläpuolella iso osa kairauksista päättyi yli 10 m syvyyteen maanpinnalta, syvimmillään yli 19 m syvyyteen. Matalammillaan kairausten päättymissyvyys oli voimalinjan eteläpuolella hieman yli 3 m maanpinnalta.

Voimalinjan pohjoispuolella 8 kairausta päättyi yli 10 m syvyyteen, aivan alueen länsireunalla, sekä kaakkoisosalla lähellä voimalinjaa ja aivan koillisnurkan läheisyydessä. Muilta osin kairaukset päättyivät alle 10 m syvyydellä maanpinnalta, matalimmillaan noin 3 m syvyyteen koillisosalla lähellä pohjaveden muodostumisvyöhykettä.

Pohjoisosan metsäalueen kukkuloiden alueella kairaukset tehtiin poraamalla yli 5 m syvyyteen maanpinnalta. Poratulla osuudella maaperä oli kairausarvion perusteella pääasiassa karkeahkoa soraa ja seassa oli myös kiviä. Kalliopintaa ei tutkimussyvyydellä tavoitettu. Maanpinnalla oli metsäalueella paikoitelleen kiviä. Yksi tutkimuspiste tehtiin poraamalla myös tutkimusalueen eteläisemmällä osalla Kiviharjuntien itäpuolella olevassa saarekkeessa, jossa maaperä oli kitkamaata, mutta poratulla syvyydellä ei tavattu kalliopintaa.

Tutkimuskairausten perusteella peltoalueella oli pinnalta alkaen melko sitkeä kuivakuorikerros ja sen alla savi oli vastukseltaan melko kovaa n. 1,5...2 m syvyyteen maanpinnalta. Syvemmillä savi oli hyvin löyhää aina tiiviin pohjajamoreanin yläpintaan asti.

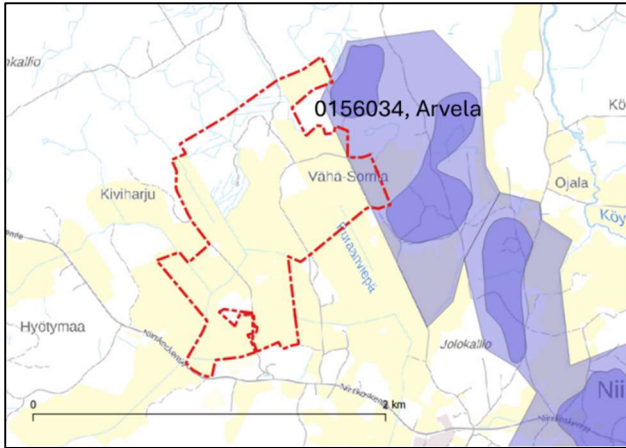
Nykyisten tiealueiden kantavuutta ei tarkemmin tutkittu. Tiealueita on käytetty ensi sijassa maatalouden kuljetustarpeisiin, mutta mahdollisesti myös puutavarakuljetuksiin. Yleiskunnoltaan tiealueet ovat normaaliaikoina hyvässä käyttökunnossa.

Korroosiotutkimusten perusteella (pisteet 34 ja 37) maaperä ei ole korroosiolle alista eikä riskiä happamille sulfaattimaille esiinny.

### 2.3 Pohja- ja orsivesi

Hankealue sijaitsee osittain vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella (0156034, Arvela). Hankealue ei sijoitu varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle ja kuvan 4 hankealueen itäreunaan ei asenneta paneeleita (kts. tarkemmin voimalan asemapiirustus). Tutkimusalueelle asennettiin vesipinnan tason ja maaperässä esiintyvän vedenlaadun seurantaan ja näytteenottoon soveltuva pohjavesiputki pohjatutkimusten yhteydessä.

Tutkimusmittausten yhteydessä mitattiin vapaa vesipinta ojissa tasoilla  $W=+71,74$  pohjoisosilla salaojakaivossa n. 1 m syvyydellä maanpinnalta,  $W=+68,02$  ojassa tutkimuspisteiden 17-21 välillä n. 0,5 m syvyydellä maanpinnalta,  $W=+69,71$  ojassa tutkimuspisteiden 14-15 välillä n. 0,5 m syvyydellä maanpinnalta ja pisteen 33 lähellä valtaojassa n. 2 m syvyydellä maanpinnalta. Pisteet on esitetty pintavesisuunnitelman asemapiirustuksessa.



Kuva 4. Hankealue ja läheinen pohjavesialue.

## 2.4 Maaperän haitta-aineet

Alueella ei ole tehty pilaantuneiden maiden tutkimusta. Selvitystä laatiessa tietoomme ei tullut merkkejä maaperän pilaantuneisuudesta. Pohjatutkimusten yhteydessä ei myöskään raportoitu merkkejä maaperän pilaantumisesta.

## 2.5 Happamat sulfaattimaat

Alue ei sijaitse happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle (GTK). Pohjatutkimusten yhteydessä ei raportoitu aistinvaraisista huomioistu potentiaalisista sulfaattimaista. Lisäksi kahdesta tutkimuspisteestä otettiin maaperänäytteet ja tulosten perusteella havaintopisteissä ei esiinny sulfaattimaita (pisteet 34 ja 37)

# 3 Rakennettavuus

Rakennettavuusselvityksen perusteella suurin osa hankealueen maaperästä soveltuu hyvin aurinkovoimalan rakentamiselle. Osalla alueesta voidaan joutua tekemään maansiirtotöitä maanvaraista perustamista varten. Tämä koskee kuitenkin vain pientä osuutta hankkeen kokonaispinta-alasta.

## 3.1 Aurinkopaneelit

Aurinkopaneelien asentamisessa maahan ei kohdistu suuria rasituksia, eikä tarvita massiivisia perustuksia. Rakenteiden on kuitenkin oltava tukevasti kiinnitettyjä tuulen nostovoiman varalta. Savisella maaperällä (suurin osa alueesta) perustus tehdään paaluperustuksena kitka- tai ruuvipaaluilla. Moreenimailla perustukseksi riittää maanvarainen perustus, jolloin paneelien tukijalat lyödään tai painetaan maahan. Myös putkipaalu tulee kysymykseen mutta riittävä lyöntikestävyys on varmistettava. Ennen lopullista paalutyypin valintaa on suositeltavaa tehdä koepaalutus, jossa selvitetään asennettävien paalujen optimi upotussyvyys/paalupituus testaamalla esim. vetokokein eri syvyyksille asennettuja paaluja.

## 3.2 Huoltotiet ja alueet

Huoltotiet ja -alueet voidaan rakentaa perusmaan varaan. Rakennekerrokset mitoitetaan ympärivuotisesti kantavaksi pohjatutkimusten perusteella.

Pintakuivatusta tulee tarvittaessa tehostaa ojituksella ja viherpainanteilla, tarvittaessa huoltoteiden rakenteita voidaan kuivata salaojituksella.

### 3.3 Raskaat rakenteet

BESS alueella tehty kairaus piste 29 oli päätetty tiiviin maakerroksen selkeään alkamiseen, tutkimusten aikana ohjelmoidut kairaukset (pisteet 101–104) ulotettiin ns. kovaan pohjaan. Kairausten päättymistasot vaihtelivat 10,73...15,02 syvyyteen maanpinnalta. Bess/akkuvarasto ja kytkinlaitteistoalueen raskaan kuormituksen rakenteet suositellaan perustettavaksi tukipaalujen varaan. Paalutyypiksi soveltuvat lyömällä asennettavat teräspaalut tai teräsbetonipaalut. Paalupituudet voivat vaihdella melko paljon, käytettäessä teräspaaluvaihtoehdossa valmiita paaluelementtejä, voidaan minimoida paalujen ns. hukkapituus. Vaihtoehtoisesti rakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti käyttämällä rakenteiden ja perustusten alla kevennystäyttöä, mikäli perustuksille sallitaan vähäisiä painumia. Kevennysrakenteet on suunniteltava tapauskohtaisesti.

## 4 Johtopäätökset

- Hankealue sopii maaperältään hyvin aurinkovoimalan rakentamiseen
- Hankealueen keski- ja eteläosaa leimaa syvät savikot, pohjoisen mäkisellä alueella maaperä oli karkeahkoa soraa ja seassa oli myös kiviä.
- Hankealue ei sijaitse happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.
- Tiedossa ei ole maaperän pilaantumista eikä pohjatutkimusten aikana tehdyillä aistinvaraisista havainnoista noussut esiin jatkoselvittelyä vaativia alueita.
- Ennen lopullista paalutyypin valintaa on suositeltavaa tehdä koepaalutus, jossa selvitetään asennettavien paalujen optimi upotussyvyys/paalupituus testaamalla esim. vetokokein eri syvyyksille asennettuja paaluja.

Vantaa 9.12.2024



---

Juha-Pekka Saarelainen  
FISE- Infrakohteiden pohjarakenteiden suunnittelija  
Watec Consulting Oy