

METSOLAN AURINKOVOIMALA, ORIMATTILA

**Pohjatutkimukset ja
rakennettavuusselvitys**

16320 ORIMATTILA

**Tilaaaja: VALOREM ENERGIES
FINLAND OY**
Työnro: 12094
Lausunto: 12094-G00 / 11.4.2025

SISÄLLYSLUETTELO

1. YLEISTÄ
2. SUORITETUT TUTKIMUKSET
3. POHJASUHTEET
4. POHJARAKENNERATKAISUT
5. JOHTOPÄÄTÖKSET

LIITTEET

Tutkimuskartta 1:2000, piirustusno GEO 12094-G01
Leikkaus A-A 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G02
Leikkaus B-B 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G03
Leikkaus C-C 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G04
Leikkaus D-D 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G05
Leikkaus E-E 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G06
Leikkaus F-F 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G07
Leikkaus G-G 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G08
Leikkaus H-H 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G09
Leikkaus I-I 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G10
Leikkaus J-J 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G11
Leikkaus K-K 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G12
Leikkaus L-L 1:500 / 1:100, piirustusno GEO 12094-G13
Laboratoriotutkimustulokset
Pohjatutkimusmerkinnät

**VALOREM METSOLAN AURINKOVOIMALA
16320 ORIMATTILA****POHJATUTKIMUKSET JA RAKENNETTAVUUSSELVITYS****1. YLEISTÄ**

GeoUnion Oy on VALOREM Energies Finland Oy:n toimeksiannosta suorittanut kohteessa pohjatutkimuksia maaliskuussa 2025. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää suunnittelualueen maaperäolosuhteet ja arvioida alueen rakennettavuutta.

2. SUORITETUT TUTKIMUKSET

Maaperä- ja perustamisolosuhteiden selvittämiseksi alueella suoritettiin painokairauksia 20 kpl, siipikairauksia 5 kpl sekä asennettiin pohjavesiputkia 1 kpl tutkimuspisteelle P16. Kairaukset päätettiin määräsyvyyteen noin 10 m, mikäli maakerrosten paksuus oli tätä suurempi. Lisäksi tutkimuspisteiltä P11 ja P18 otettiin häiriintyneet maanäytteet. Häiriintyneille näytteille tehtiin silmämääräinen maalajiarvio ja tutkittiin vesipitoisuus. Kallionpintaa ei varmistettu porakonekairauksin.

Maan aggressiivisuutta tutkittiin pisteiden P11 ja P18 maanäytteiden perusteella. Näytteet otettiin pisteillä P11 yhden ja neljän metrin syvyyksiltä ja pisteellä P18 yhden ja kolmen metrin syvyyksiltä. Maanäytteistä tutkittiin pH, sähkönjohtavuus, kloridi, sulfaatti, rikin kokonaispitoisuus, NAG-pH ja NAG. Tutkimustulokset ilmenevät tutkimustodistuksista HL2501244.

Kairauspisteet mitattiin paikalleen ja vaaittiin GPS-mittauksina.

Maanpintamalli perustuu Maanmittauslaitoksen julkiseen laserkeilausaineistoon.

Radonin esiintymistä ei tutkittu.

Mittaukset on sidottu tasokoordinaatistoon ETRS-GK26 ja korkeusjärjestelmään N2000.

Pohjatutkimustulokset esitetään piirustuksissa GEO12094–G01...G13.

3. POHJASUHTEET

Tutkimuskohde sijoittuu Orimattilaan. Hankealueen koko on noin 56 ha. Alue on nykyisin lähes kokonaan maatalouskäytössä olevaa peltoa. Hankealueen pohjois- ja länsipuolelle sijoittuu Porvoonjoki. Hankealueen keskiosissa kulkee Metsolantie alueen itäosissa, Porvoonjoen rannalla sijaitsevalle kiinteistölle. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu peltoa, metsää sekä joitakin rakennuksia, joista lähin noin 10 m etäisyydelle hankealueesta. Hankealueen itäpuolelle sijoittuu peltoa, metsää sekä hakkuuaukea.

Maanpinnan korkeus hankealueella vaihtelee tasovälillä noin +65,3...+73,8. Maanpinta on alimmillaan kohteen lounaisosissa ja Porvoonjoen reunustalla. Alueen maanpinta kohoaa kohti itää. Hankealueen kaakkoisosissa sijaitsee noin neljänneksen alueesta kattava noin 2...4 m ympäristöään korkeammalla sijaitseva alue.

Hankealueen pohjoisosat on salaojitettu 1960-luvulla ja suuri osa hankealueen etelä- ja keskiosista on salaojitettu 1980- ja 1990-luvuilla.

Hankealue sijoittuu savikolle. Ylin maakerros noin 0,8...1,5 m on humusta tai löyhää pintamaata, jonka alle sijoittuu noin 0,0...1,2 m paksuinen kuivakuorisavikerros. Saven kuivakuoren alla esiintyy noin 7,4...9,2 m paksuinen savikerros, joka ulottuu aina kairausten päättymistasolle asti. Maanäytteiden vesipitoisuus näytteiden kuivapainoista vaihtelee välillä noin 29%...76 %.

Saven redusoimaton leikkauslujuus oli siipikairausten perusteella pienimmillään noin 30 kPa. Siipikairausten perusteella saven redusoimaton leikkauslujuus oli monin paikoin yli 100 kPa, saven havaittiin olevan tiiviimpää lähellä maanpintaa.

Kairaukset ovat päättyneet kiveen, kallioon tai ne on lopetettu määräsyyvyteen noin 2,9...10,2 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla noin +56,9...+70,9. Kairaukset ulottuivat noin 10 m syvyyteen koko hankealueella, lukuun ottamatta tutkimuspistettä P19. Kairaus pisteellä P19 päättyi noin 2,9 m syvyyteen maanpinnasta. Geologian tutkimuskeskuksen mukaan noin 80 m etäisyydellä pisteestä P19 etelään sijaitsee avokalliota, joten on mahdollista, että savikerrosten paksuuden ovat vähäisempiä aivan kohteen kaakkoisosissa. Kallionpintaa ei kohteessa varmistettu porakonekairauksin.

Maaperässä todettuja korroosio-ominaisuuksia verrattiin Lyöntipaalutusohjeen RIL 254-2016 liitteen 3, taulukossa 1 esitettyihin raja-arvoihin sekä Lyöntipaalutusohjeen taulukon 4.24 raja-arvoihin. Määritetyt parametrit viittasivat aggressiivisuusominaisuuksiltaan normaaleihin olosuhteisiin, lukuun ottamatta tutkimuspistettä 18, jossa maanäytteiden kloridiarvot olivat koholla syvyyksillä 1m (533 mg/kg) ja 3 m (424 mg/kg). Kloridiarvojen perusteella maa voidaan luokitella potentiaalisesti aggressiiviseksi.

Tutkimuspisteelle P16 asennettu pohjavesiputki sijoittuu kohteen kaakkoisosiin. Pohjavedenpinta havaittiin 3.4.2025 putkessa noin 5,05 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla noin +67,85. Kyseessä oli lähellä asennushetkeä oleva havainto, joten on mahdollista, että pohjavedenpinta ei ole vielä asettunut putkessa luonnolliselle tasolle. Pohjavedenpinnan seuranta suositellaan jatkettavan kohteen todellisen pohjaveden painetason selvittämiseksi.

Pohjamaa on routivaa. Routasuojausohjeen RIL 261-2013 kuvan 3.7 mukaisesti hankealueen roudan suurin syvyys kerran 50 vuodessa lumettomassa savimaassa on 1,9 m.

4. POHJARAKENNERATKAISUT

Aurinkokennojen perustaminen

Hankealueen aurinkokennot perustetaan ruuvipaaluilla, jotka ulotetaan humuskerroksen alapuolelle roudattomaan syvyyteen, kuivakuorisavikerrokseen. Arvio perustamissyvyydestä on n. 2,5 m. Tuulesta aiheutuva ylöspäin kohdistuva veto kompensoidaan ruuvipaalun kierreosalla.

Teräsputkipaalujen korroosiovara 2 mm/100v.

Perustukset routasuojataan, mikäli perustukset eivät ulotu riittävän syvälle roudattomaan syvyyteen.

Lähtökohtaisesti kaivannot toteutetaan luiskattuina noudattaen kaivanto-ohjetta RIL 263–2021.

Liikennealueet

Henkilöautoliikenteen väylät voidaan perustaa pohjamaan varaan. Henkilöautoliikenteen väylille ehdotetaan seuraavia rakennekerroksia:

- kivituhka # 0/6 mm, 50 mm
- kantava kerros, murske #0...32 mm 200 mm
- jakava kerros, sora, murske #0...100 mm 400 mm
- suodatinkangas N3 (pohjamaata vasten)

Raskaan liikenteen väylät

Raskaan liikenteen väylät voidaan perustaa pohjamaan varaan. Normaalin kuorma-autoliikenteen väylille ehdotetaan seuraavia rakennekerroksia:

- kantava kerros, murske #0...32 mm 200 mm
- jakava kerros, sora, murske #0...100 mm 600 mm
- suodatinkangas N3 (pohjamaata vasten)

Erikoiskuljetusten väylät suunnitellaan erikseen todelliset kuormitusolosuhteet huomioiden. Tarvittaessa esim. geoverkkoa voidaan käyttää väyliä kantaavuuden parantamisessa.

Pohjanvahvistukset

Mikäli alueen tasausta nostetaan nykyisestä, voidaan painumia hallita käyttämällä pohjanvahvistusmenetelmänä esim. saven syvästabilointia tai vaahtolasi, leca-sora tai EPS-kevennyksiä.

Alueellinen stabiliteetti

Siipikairausten perusteella saven redusoimaton leikkauslujuus kohteessa on erittäin suuri (>30 kPa ja monin paikoin yli 100 kPa). Saven lujuus huomioiden rakennuspaikalla ei ole välitöntä stabiliteettiongelmia Porvoonjokeen nähden. Virtaavan veden aiheuttama eroosio voi jossain määrin aiheuttaa jokipenkeeseen muodonmuutoksia, mutta muodonmuutosten laajuus on arviolta alle 2 m penkereen yläreunasta laskettuna.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimusten perusteella hankealue sijoittuu savikolle. Savikerrosten havaittiin olevan paksuja, arviolta yli 8 m koko hankealueella, lukuun ottamatta mahdollisesti aivan kohteen kaakkoisnurkkaa.

Aurinkokennot alueella voidaan perustaa ruuvipaaluilla siten, että paalut ulotetaan noin 2,5 m syvyyteen humuskerroksen alapuolelle savikerrokseen. Liikenne- ja kenttä alueet perustetaan maan varaan, tarvittaessa painumia ehkäistään pohjanvahvistuksin.

Rakentamisen yhteydessä alueen hulevesimäärät tulevat kasvamaan. Jatko-suunnittelun yhteydessä tulee varmistaa hulevesireittien toimivuus ja kapasiteetti. Tarvittaessa hulevesien käsittelyssä voidaan hyödyntää viivytystä, joka parantaa poisjohdettavan veden laatua sekä vähentää veden virtausta.

Kohteen pohjavedenpinnan seuranta suositellaan jatkettavan kohteen luonnollisen pohjavedenpinnan selvittämiseksi.

Vantaalla 11. päivänä huhtikuuta 2025



Mitro Heinonen
tekniikan ylioppilas



Markku Savolainen
pohjarakennesuunnittelija