

Solmar Consulting oy

Geotekninen selvitys – Loviisa Musa



1	Yleistä	2
1.1	Sovellettavat standardit ja ohjeet	2
1.2	Korkeus- ja paikkatietojärjestelmät	2
2	Geotekniset lähtötiedot.....	3
2.1	Maaperätiedot ja korkosuhteet	3
2.2	Pohjatutkimukset ja mittaukset	4
2.3	Pohja- ja orsivesi	4
2.4	Maaperän haitta-aineet	4
2.5	Happamat sulfaattimaat	5
3	Geotekniset suunnitteluratkaisut.....	6
3.1	Rakenteiden perustaminen	6
3.2	Maarakenteet.....	7
4	Rakennettavuus	7
4.1	Aurinkopaneelit.....	7
4.2	Huoltotiet ja -alueet.....	7
4.3	Raskaat rakenteet.....	7
5	Johtopäätökset	7

1 Yleistä

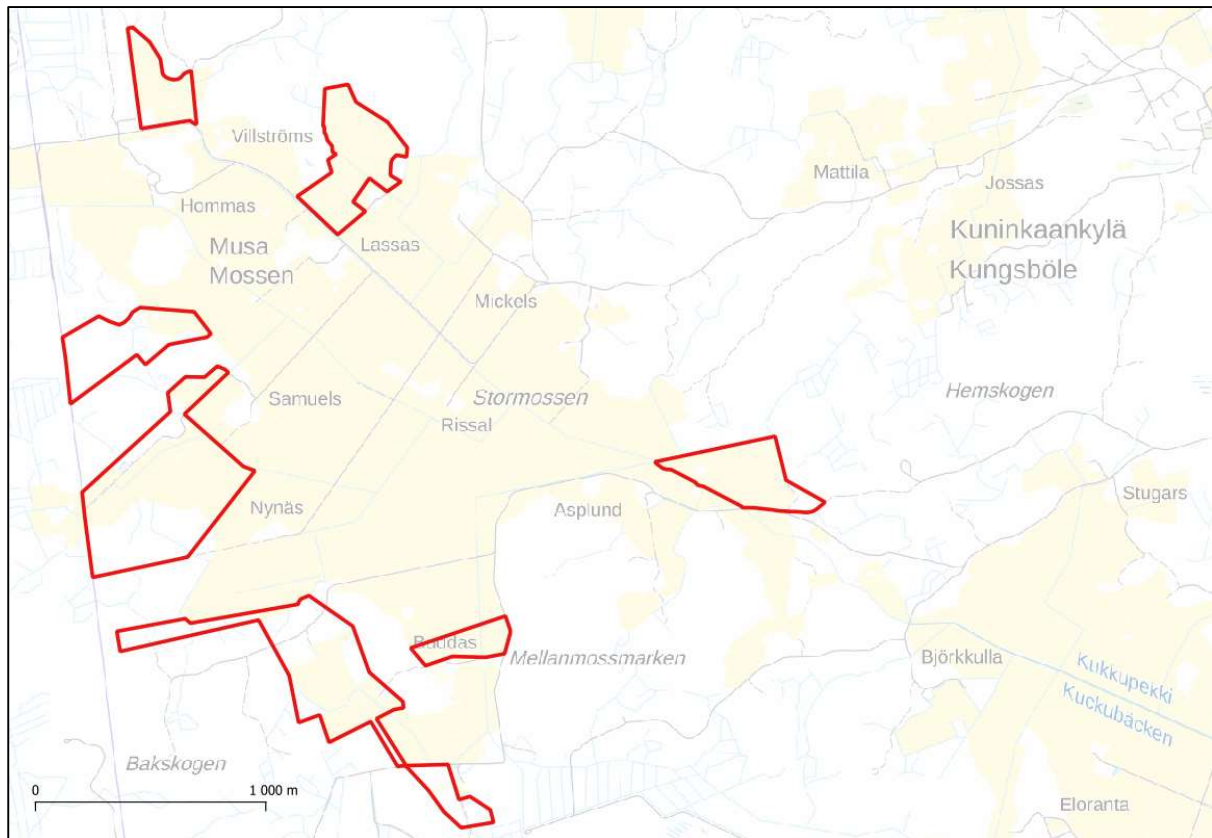
Työssä laadittiin geotekninen selvitys Loviisan Musaan tulevalle aurinkovoimalalle, joka koostuu seitsemästä osa-alueesta. Hankealue sijaitsee noin 15 km Loviisan keskustasta koilliseen (kuva 1).

Työn tavoitteena on muodostaa yleiskuva hankealueen maaperäolosuhteista ja ohjata jatkosuunnittelua varten suuntaviivat tarkemmille maaperätutkimuksille.

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 11.11.2024 laadittua rakennettavuusselvitystä (Geosolver, 2024). Pohjavesitietoina on käytetty SYKE:n avointa aineistoa.

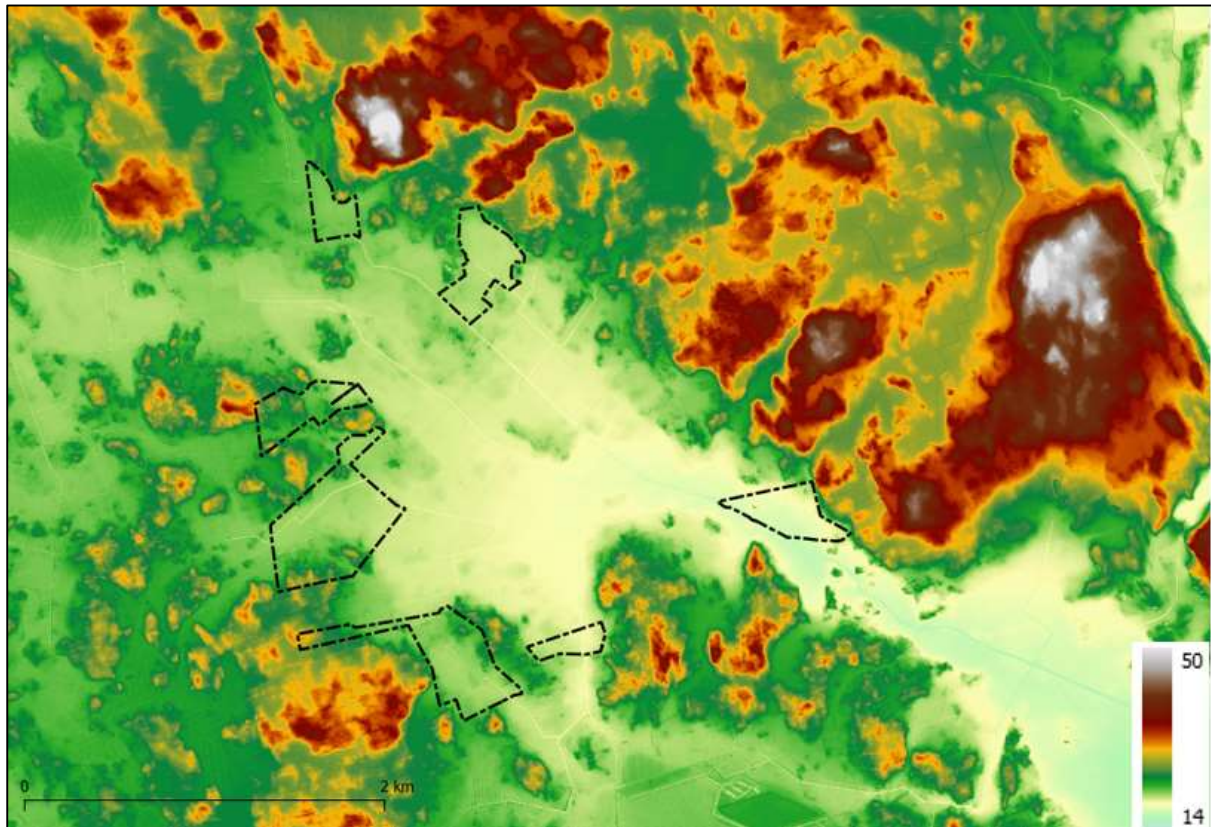
2 Geotekniset lähtötiedot

2.1 Maaperätiedot ja korkosuhteet

Hankealueen maanpinta on loivasti kaakkoon viettävää. Hankealue sijaitsee alavalla alueella ja maanpinta vaihtelee +16...30 m välillä. Hankealueen lähiympäristön korkeimmat kohdat sijaitsevat koillispuolella noin +51 metrissä.

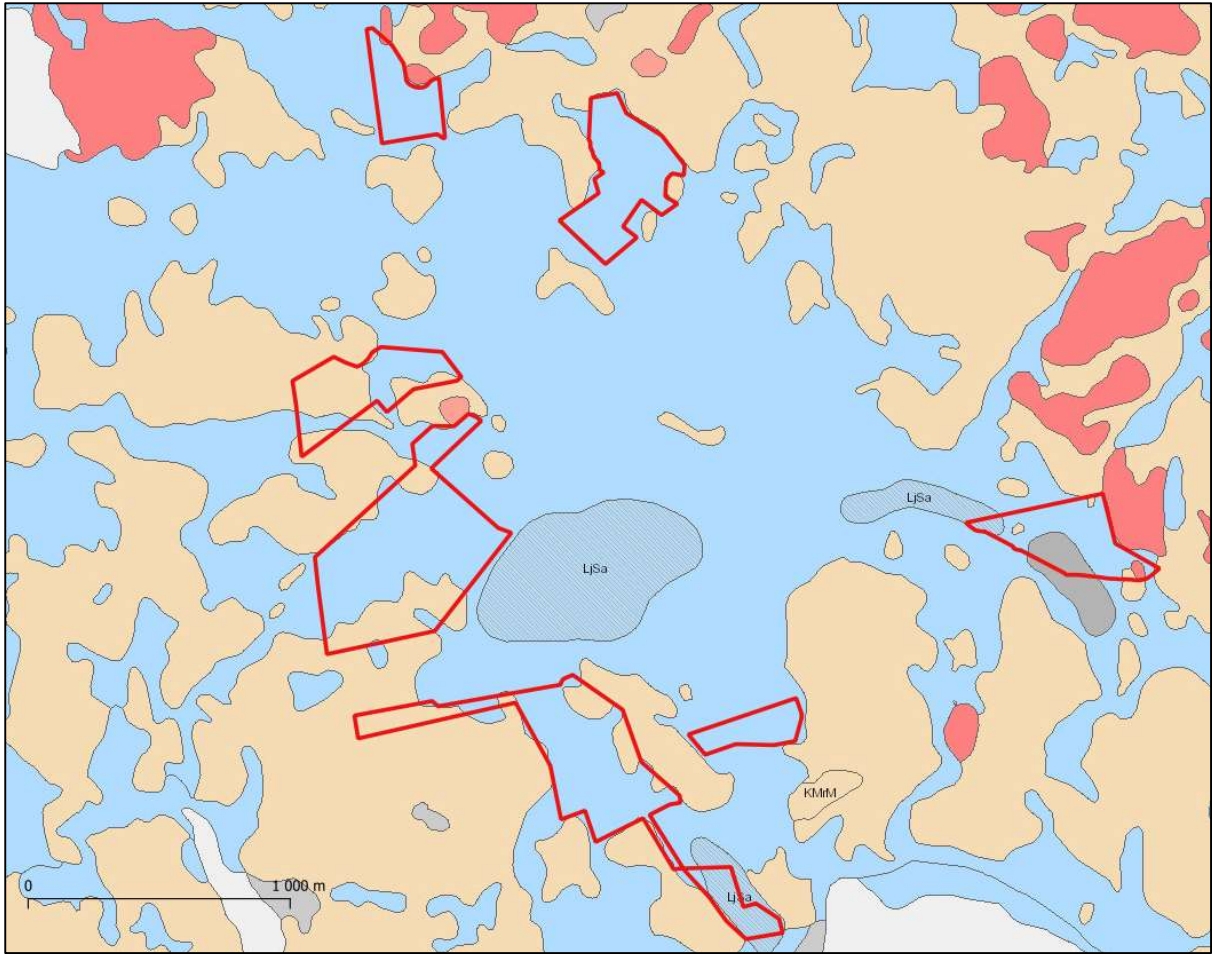
Alueelle tyypillistä on varsin tasaiset savialueet ja niistä kumpumaisesti kohoavat moreeni ja kallioalueet.

Alue on nykyisin talouskäytössä olevaa kangasmetsää, peltoa ja ojitettua turvekangasta. Paikannimien suo-päätteen perusteella (Mossen, Stormossen) alueella on aikaisemmin esiintynyt turvepitoisia suoalueita, jotka on kuivattu ja raivattu pelloiksi.



Kuva 2. Hankealue ja korkosuhteet (MML, 2019)

Alueen pintavedet on kuivattu Stormossenin läpi kaakkoon kulkevalla pääojalla (Mossadiket), joka vaihtuu alajuoksulla Kukkupekiksi ja laskee Suvijärveen.



Kuva 3. Hankealue ja maaperäkartta (GTK)

2.2 Pohjatutkimukset ja mittaukset

GTK:n pohjatutkimusrekisterin mukaan lähialueelta ei ole saatavilla pohjatutkimuksia.

Osana rakennettavuusselvitystä on tehty pohjatutkimuksia: 26 painokairausta ja 5 maanäytettä kesäkuussa 2024. Pohjatutkimusten perusteella alueen maaperä koostuu neljästä kerroksesta:

1. Kuivakuorisavikerros (0,6...1,8 m)
2. Savikerros (2...12 m)
3. Silttikerros (1...3 m)
4. Tiivis kitkamaakerros

2.3 Pohja- ja orsivesi

Hankealue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat hankealueesta noin 5 km itään (0170110) Niemistö ja (0170109) Hevossaari.

Hankealueella ei ole nykyisin tiedossa olevia pohjavesiputkia tai tarkkailupisteitä.

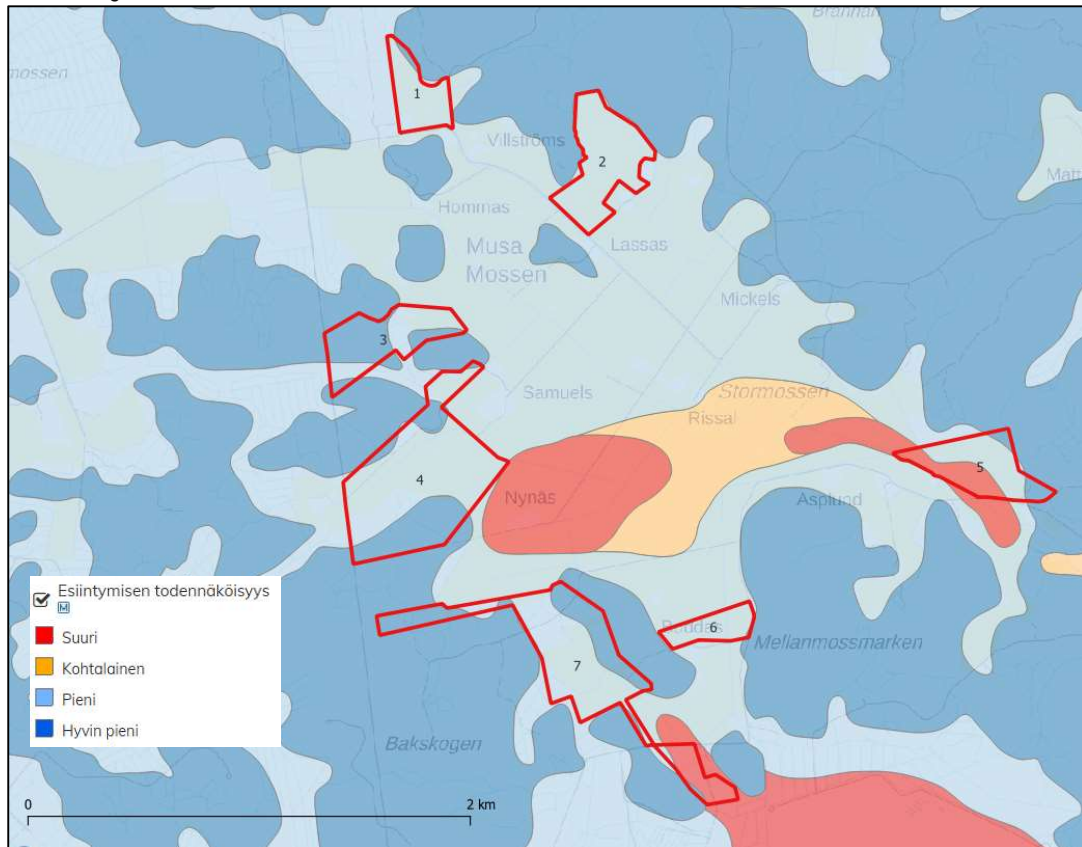
Pohjatutkimusten yhteydessä ei selvitetty pohjavesipinnan tasoa, mutta savialueilla sen arvioidaan olevan kuivakuorikerroksen alapinnan tasolla.

2.4 Maaperän haitta-aineet

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

2.5 Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni hankealueilla 1, 2, 3, 4 ja 6 (GTK). Alueilla 5 ja 7 (osittain) happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri. Maanäytteissä havaittiin aistinvaraisesti merkkejä sulfaattimaasta. Tutkimuspisteiden 19 ja 24 maanäytteistä tehtiin tähän liittyen sulfidisaviepäilyn lisätutkimuksia. Tutkimusten perusteella maaperän sulfaattipitoisuus sekä kokonaisrikki olivat koholla pisteessä 24 (alueen kaakkos-itäosassa, osa-alue 5). Tämän perusteella on tarpeen luokitella savi potentiaalisesti happamaksi sulfaattimaaksi ko. alueella. Olosuhteet ovat siten aggressiiviset, mikä on otettava huomioon pohjarakenteiden, kuten paalujen mitoituksessa, kaivumassojen ja hulevesien käsittelyssä.



Kuva 5. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys (GTK)

Kuivatustasoja ei tule ulottaa nykyisen pohjavedenpinnan alapuolelle. Alueen rakentamisen aikainen väliaikainen pohjaveden alentaminen sekä kaivu- ja ylijäämämaiden käsittely tulee suunnitella happamien sulfaattimaiden esiintyminen huomioiden ja haitat on minimoitava tarvittaessa kaivumassojen sekä vesien käsittelyllä.

3 Geotekniset suunnitteluratkaisut

3.1 Rakenteiden perustaminen

Alue on jaettu rakennettavuusselvityksessä kolmeen perustamislukkaan:

1. Luokka 1: Maanvarainen perustus
2. Luokka 2: Paaluperustus kitka-/ruuvipaaluilla
3. Luokka 3: Vaatii todennäköisesti maansiirto- ja louhintatöitä, jotta maanvarainen perustaminen on mahdollista

Suurin osa hankealueiden pinta-alasta kuuluu luokkaan 2, koska suurin osa alueesta on kantavuudeltaan heikkoa savikerroksen takia.



Kuva 4 Rakennettavuusluokitus (Rakennettavuusselvitys, 2024)

3.2 Maarakenteet

Maarakenteet tulee mitoittaa kantavuus- ja routakestävyydeltään riittäväksi.

4 Rakennettavuus

Rakennettavuusselvityksen perusteella suurin osa hankealueen maaperästä soveltuu hyvin aurinkovoimalan rakentamiselle. Osalla alueista voidaan joutua tekemään maansiirto- ja louhintatöitä maanvaraista perustamista varten. Tämä koskee kuitenkin vain pientä osuutta hankkeen kokonaispinta-alasta. Hankeosa-alueella 5 varaudutaan happamien sulfaattimaiden esiintymiseen pohjarakenteiden mitoituksessa, kaivuumassojen ja hulevesien käsittelyssä.

4.1 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.

4.2 Huoltotiet ja -alueet

Huoltotiet ja -alueet voidaan rakentaa perusmaan varaan. Rakennekerrokset mitoitetaan ympärivuotisesti kantavaksi pohjatutkimusten perusteella. Savialueella suodatinkankailla ja geoverkoilla voidaan vähentää kiviaineksen materiaalimenekkiä riittävään kantavuuteen.

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

4.3 Raskaat rakenteet

Raskaampien rakenteiden kuten muuntajien tai sähköasemien perustaminen edellyttävät alustavasti arvioiden pohjanvahvistusta, kuten massanvaihtoa, kevennysrakenteita tai paalutusta. Perustamistapa tarkennetaan pohjatutkimusten perusteella.

5 Johtopäätökset

- Hankealue sopii maaperältään hyvin aurinkovoimalan rakentamiseen.
- Hankealue sijoittuu pienin osin happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille. Tämä huomioidaan jatkosuunnittelussa.
- Ennen lopullista paalutyypin valintaa on suositeltavaa tehdä koepaalutus, jossa selvitetään asennettavien paalujen optimi upotussyvyys/paalupituus testaamalla esim. vetokokein eri syvyyksille asennettuja paaluja.
- Rakennusratkaisujen tarkempaa suunnittelua varten on tarpeen tehdä täydentäviä pohjatutkimuksia, joilla selvitetään mm. maakerros- ja maa- aluerajoja, saven ominaisuuksia ja savikon paksuutta tarkemmin.

Vantaa 27.11.2024



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