

SOLMAR CONSULTING OY

Musan aurinkopuiston sähköasema Loviisa

Pohjatutkimusraportti ja perustamissuositus

Risto Norema

25.11.2024

Sisällysluettelo

1 Yleistä 1

2 Tutkimusalue ja ympäristö 2

3 Pohjasuhteet 2

4 Pohjarakentaminen 3

 4.1 Perustaminen 3

 4.2 Kaivannot 3

 4.3 Routasuojaus..... 4

 4.4 Hulevesien ohjaus ja käsittely 4

Risto Norema

25.11.2024

Solmar Consulting Oy

Musan aurinkopuiston sähköasema

Loviisa

1 Yleistä

Toimeksiannosta olemme tehneet otsikkokohteeseen perustamisen suunnittelua varten maaperätutkimuksia. Maaperätutkimusten kenttätöiden ja laboratoriotutkimusten tulosten perusteella olemme laatineet tämän pohjatutkimusraportin perustamissuosituksineen. Lähtötietona tilaaja toimitti hankealueen sijaintikartan ja informatiivisena aineistona aurinkovoimala-alueella aiemmin tehdyn rakennettavuusselvityksen. Lisäksi perehdyimme kohteeseen maaperäkartan ja maastokatselmuksen perusteella. Lähtöaineiston ja GTK:n maaperäkartan tarkastelun perusteella ohjelmoitiin suunnitellulle rakennuspaikalle maaperätutkimuksia.

Tutkimuskohde on sijoitettu Musan kylään peltoalueen luoteisreunalla kulkevien voimansiirtolinjojen viereen niiden luoteispuolelle. Tieyhteys alueelle on läheiselle kiinteistölle johtavan tien jatkeena oleva peltotien kautta alueen pohjoispuolelle tai metsäautotien kautta alueen eteläpuolelle. Tiet ovat kantavuudeltaan heikohkoja, eivätkä ulotu aivan sähköaseman suunnittelulle alueelle.

Tutkimuspisteet sijoitettiin alavalle savikkoalueelle, jossa tutkimukset tehtiin kovaan pohjaan ulotettuina painokairauksina. Yhdestä tutkimuspisteestä otettiin häiriintyneet maanäytteet, jotka tutkittiin laboratoriossa. Lisäksi pisteeseen asennettiin pohjaveden havaintoputki lyhytaikaista seuranta varten. Mittaukset käsittivät tutkimuspisteiden kartoitusmittaukset, lisäksi kartoitettiin johtolinjojen alle kasattu kivikko, sekä suunnittelualueen kaakkoiskulmalla oleva kivikkoalue. Alueen kuivatusojista mitattiin vapaan vesipinnan tasoja. Maastomallina käytettiin Maanmittauslaitoksen laseraineistoa maanpinnan profiilien kuvaamiseen. Kairausten kenttätöitä tehtiin Geo-Hydro Oy:n GM25 monitoimikairalla. Maanäytteiden laboratoriotutkimukset tehtiin Geo-Hydro Oy:n maalaboratoriossa.

Tutkimustulokset on esitetty oheisissa pohjatutkimuspiirustuksissa 9203/T1...T4.

Risto Norema

25.11.2024

2 Tutkimusalue ja ympäristö

Tutkimusalue oli viljelykäytössä olevan peltoalueen luoteispuolella kulkevien Fingridin 400 kV ja Kymenlaakson Sähköverkon 110 kV linjojen luoteispuolella. Maasto linjan alla ja osalla suunnittelualuetta on melko alavaa tason +22 molemmin puolin olevaa maastoa. Suunnittelualueen takaosalla maasto kohoaa ylimmillään tason +26 yläpuolelle. Alueella on johtoaukean ulkopuolella maanpeitteenä paikoin lehtipuupusikkoa ja kuusen taimikkoa. Monin paikoin maanpeitteenä on kivenlohkareita vierä vieressä ja maasto on hyvin vaikeakulkuista. Yhdessä kohden kivikko muodostaa lähes itä-länsi suuntaisen vallimaisen maastokohdan. Kivikkoalueet sijoittuvat alueen korkeimmille maastokohdille.

Tutkimusmittausten yhteydessä mitattiin vapaan vesipinnan korkeuksia alueen avo-ojissa, mitatut vesipinnan tasot 7.11.2024 vaihtelivat tasoilla $W = +21,98 \dots +20,57$. Vesien virtaussuunta oli peltoalueen luoteisreunalla koilliseen.

Alueen läheisyydessä ei ole pohjavesialueita, lähimmät pohjavesialueet Petjärvi 0170101 on yli 5 km päässä alueelta kaakkoon ja Niemistö 0170110 on yli 7 km päässä alueelta itään.

GTK:n maaperäkartassa maalaji tutkimusalueen alavammalla osalla on savea ja muualla hiekkamoreenia. Happamien sulfaattimaiden arkistoselvityksen perusteella alueen itäpuolella olevalla peltoalueella esiintyy lähimmissä kahdessa tutkimuspisteessä sulfidisavea syvyydellä 1,0...1,5 m. GTK:n tutkimuspisteet ovat n. 0,5 km ja 1,3 km etäisyydellä tutkimusalueesta.

3 Pohjasuhteet

Tutkimusalueella painokairaukset ulotettiin kovaan pohjaan ja ne päättyivät 1,8...3,6 m syvyydellä maanpinnalta kiveen, lohkareseen tai kallioon. Kairausten päättymistapaa ei varmistettu porakonekairauksilla. Maanpinta kairauspisteissä vaihteli tasoilla +21.91...+22.28, löyhän savikerroksen alapinta vaihteli tasovälillä n. +19,5...+21, savikerroksen alta alkoi tiivis pohjamoreenikerros. Tutkimuskartassa on esitetty GTK:n maaperäkartan arvio saven ja hiekkamoreenin rajauksesta. Tutkimuskairausten perusteella arvioituna savikerroksen rajausta on suuntaa antava. Tason +23 yläpuolella ei kivikkoisuuden vuoksi päästy tekemään tutkimuskairauksia. Alueen maaperä on GTK:n maaperäkartan perusteella kivikon alla hiekkamoreenia.

Tutkimuspisteestä 2 otetut maanäytteet ovat laboratoriotutkimusten perusteella savea. Näytteiden vesipitoisuudet olivat $W = 28,5\%$ ja $W = 46,4\%$. Tutkimuspisteeseen asennetussa pohjavesiputkessa mitattiin vesipinta tasovälillä $W_{20241108} = +20.76$ ja $W_{20241116} = +21.11$. Kairausten aikana tehtiin kairapisteissä 1 ja 6 havainnot vesipinnoista $W = +21.82$ ja $W = +21.30$.

Näytteille ei tehty erillistä korroosiotutkimusta, eikä tutkittu sulfidisaven esiintymistä.

Risto Norema

25.11.2024

4 Pohjarakentaminen

4.1 Perustaminen

Perustusten suunnittelussa ja mitoituksessa käytettävä geotekninen luokka on GL2 ja seuraamusluokka CC2.

Sähköasema-alueella pohjasuhteet vaihtelevat savikkoalueesta kivikon peittämään hiekkamoreenialueeseen. Pohjasuhteiden kannalta suositeltu rakenteiden perustamistapa savikolla on maanvarainen perustaminen massanvaihdon varaan. Savikkoalueella on suoritettava laaja-alaisia massanvaihtokaivuja. Kaivu ulotetaan saven alapintaan, josta alkaa tiiviimpi moreenikerros. Massanvaihdon täyttö voidaan tehdä routimattomalla soralla, louheella ja hienolouheella tai murskeella kerroksittain tiivistäen. Mikäli massanvaihtotäyttö tehdään soralla, on soratäytön päälle suositeltavaa tehdä erikseen suunniteltavat rakennekerrokset murskatuilla kiviaineksilla. Mikäli massanvaihtokaivun yhteydessä poistettava savi todetaan sulfidisaveksi, on sen käsittelyssä ja läjityksessä huomioitava, ettei siitä aiheudu ympäristölle haitallista kuormitusta happamuuden lisääntyessä. Kauempana linjasta savikkoalueet ja hiekkamoreenikerros kaivetaan pois perustusrakenteiden alapinnan tasoon. Ennen rakenteiden lopullista perustamissuunnittelua on tausta-alueella suositeltavaa tarkastaa pohjamaan laatu koekuopista. Koekuoppien kaivuun on varattava riittävän iso kaivinkone, jolla pystytään vaivatta poistamaan pinnalla oleva kivikko. Koekaivun yhteydessä on vastaavan pohjarakennesuunnittelijan oltava paikalla arvioimassa, tarvitaanko pohjasuhteiden varmistamiseksi muita täydentäviä tutkimustehtäviä.

Ennen tausta-alueen koekuoppatutkimuksia suositellaan laadittavaksi sähköasema-alueen alustava layout suunnitelma, jotta lisäselvitykset kohdennetaan oikein.

Rakennesuunnittelussa voidaan massanvaihdon varaan tiivistetylle murskearinalle tehtävillä maanvaraisperustuksilla käyttää alustavasti 150 kPa geoteknistä kantavuutta.

Sähköaseman kenttäalueen alustavaksi korkeusasemaksi ehdotetaan vähintään tasoa +23 tai sitä ylempi. Jossain tapauksissa sähköaseman kenttä voidaan toteuttaa myös porrastettuna.

4.2 Kaivannot

Alle 1,2 m syvyiset kaivannot voidaan tehdä avokaivantoina luiskakaltevuuteen 1:1 työturvallisuus huomioon ottaen. Yli 1,2 m syvyisten kaivantojen tukemistarve on tarkasteltava jokaisen kaivannon osalta erikseen. Kaivannot pidetään kuivana avokaivannosta pumppaamalla. Mikäli alueella esiintyy sulfidisavea, on huomio kiinnitettävä myös kaivannon kuivatusvesien käsittelyyn ja ohjaukseen.

Risto Norema

25.11.2024

4.3 Routasuojaus

Pohjamaa on tutkimusten perusteella routivaa. Rakennukset ja rakennusosat, joille routa voi aiheuttaa vaurioita, suositellaan routasuojattavaksi.

4.4 Hulevesien ohjaus ja käsittely

Sähköasema-alueen hulevedet ohjataan alueen kuivatusojiin, jotka laskevat koilliseen Mossadiket ojaan päätyen sieltä Kukkupekin viepään johtuen edelleen Suvijärven pohjoisosan vesistöön. Ennen hulevesisuunnittelua on varmistettava, onko poiskaivettavissa savimaissa sulfidikerroksia. Mikäli sulfidisavea esiintyy, on maaläjityksessä ja hulevesien ohjauksessa varauduttava ympäristöviranomaisen hyväksymiin toimenpiteisiin. Mahdollisia toimenpiteitä ovat mm. saven läjitysallas, kalkitus ja suotovesien ohjaus kalkkisuodattimen läpi.

Kotkassa 25.11.2024

Kymen Sipti Oy



Risto Norema
Ins. FISE PV

Liitteet: Pohjatutkimuspiirustukset 9203/T1-T5