

LIITE 6**29.4.2019****MONDO MINERALS B.V, UUTELAN KAIVOS
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI, SIVUKIVIALUEIDEN LAAJENNUS****POHJAOLOSUHTEIDEN KUVAUS**

Uutelan kaivoksen sivukivialueiden laajennuksen ympäristövaikutusten arvioinnissa on mukana nykyisen sivukivialueen laajennus sekä uusi louhoksen itäpuolelle suunniteltu laajempi sivukivialue.

1. Nykyisen sivukivialueen laajennus

Nykyistä sivukivialuetta suunnitellaan laajennettavaksi alueen länsi- ja pohjoisreunalta siten, että alueen kokonaispinta-alaksi tulee 14 hehtaaria. Nykyinen alue sijaitsee pääosin suoalueella ja pohjan tiivisteenä toimii luontainen turvekerros. Laajennusalueille on tehty koekuoppatutkimuksia kesällä 2017. Koekuoppatutkimusten perusteella laadittu raportti maaperätutkimuksista on liitteenä 6.6.

Koekuoppatutkimusten perusteella laajennuksen pohjoisosassa pohjamaa on moreenia, joka vaihtelee laadultaan silttisestä hiekkamoreenista soraiseen hiekkamoreeniin. Länsireunan laajennusalueella maaperä vaihtelee, pohjoisempana esiintyy maatuneita turvekerroksia (n. 2,5 – 3 metriä, kerros päättyy todennäköisesti kallioon) ja etelämpänä soraista ja silttistä hiekkamoreenia.

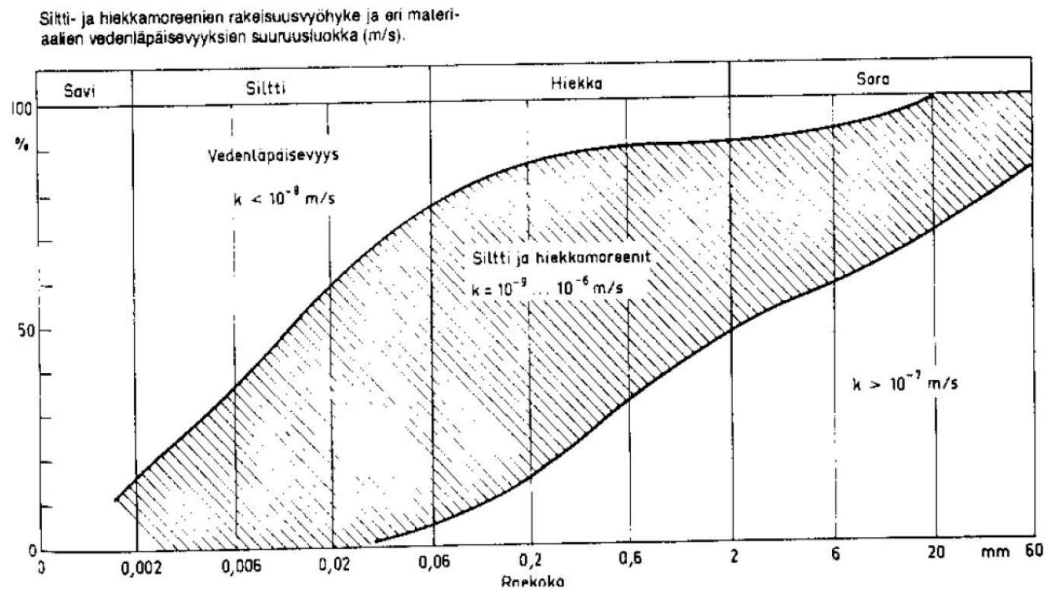
2. Uusi sivukivialue

Uudella suunnitellulla sivukivialueella on tehty vuonna 2018 alustavia pohjatutkimuksia maatulokaluotauksena. Maatulokaluotausten lisäksi alueella on tehty referenssikairauksia porakonekairauksena ja otettu näytteitä. Tutkimuskartta sekä pohjatutkimusleikkaukset ovat tämän kuvauksen liitteinä 6.1–6.5. Alustavien pohjatutkimusten tarkoituksena on ollut selvittää maapeitteen paksuutta ja laatua sekä kalliopinnan sijaintia ja rikkonaisuutta. Alueella on aiemmin havaittu sijaitsevan lähde, jonka vaikutusta pohjan soveltuvuuteen sivukivialueelle on myös tarkasteltu pohjatutkimusten perusteella. Maanpinta ja kalliopinta viettävät alueella pääosin koillisen suuntaan. Alueella sijaitsevan nykyisen tien kohdalla kulkee pintavesien vedenjakaja.

Maapeite

Tutkimusten perusteella alueen maapohja on moreenia, jota esiintyy pääosin 3-5 metrin paksuisena kerroksena. Suurimmillaan moreenikerroksen paksuus alueella on noin 10 metriä ja pienimmillään paikallisesti noin 1-2 metriä. Näytteiden perusteella moreeni on laadultaan silttistä hiekkamoreenia ja hiekkamoreenia. Tyypillisesti tällaisten materiaalien vedenläpäisevyys vaihtelee välillä 10^{-9} ... 10^{-6} m/s. Siltti- ja hiekkamoreenien tyypillinen rakeisuusalue ja vedenläpäisevyydet on esitetty kuvassa 1. Vedenläpäisevyyttä on lisäksi arvioitu näytteistä määritettyjen rakeisuuksien perusteella Kozeny-Carmanin yhtälöllä, jonka perusteella vedenläpäisevyyden vaihteluväli on $6,9 \times 10^{-8}$... $2,4 \times 10^{-7}$ m/s. Moreenikerroksen päällä on paikoitellen 1-2 metrin turvekerros. Jatkotutkimusten perusteella kartoitetaan laajemmin alueet, missä moreenikerroksen paksuus on pieni ja näillä alueilla

lisätiivistystä voidaan tehdä lisäämällä moreenia. Alueen moreenin soveltuvuus pohjarakenteeksi varmistetaan laboratoriokokein (vedenläpäisevyys ja rakeisuus).



Kuva 1 Siltti- ja hiekkamoreenien tyypillinen rakeisuusalue ja vedenläpäisevyydet. (RIL 92 Vesirakennus, Antti Leskelä 2005)

Kallio

Maatutkaluotauksin ja porakonekairauksin on arvioitu kallionpinnan syvyyttä. Maatutkaluotausten perusteella kallio on osalla alueista mahdollisesti rikkonaista. Alueella ei kuitenkaan ole nähtävissä selkeää yhtenäistä alueen läpi kulkevaa rikkonaisen kallion vyöhykettä. Alustavasti kallion rikkonaisuudesta/ruheista ei arvioida aiheutuvan haittaa yläpuolisen hyvälaatuisen ja riittävän paksun moreenikerroksen vuoksi. Alueella on kuitenkin syytä tehdä lisätutkimuksia esimerkiksi porakonekairauksin ja vesimenekikokein kallionpinnan varmistamiseksi ja mahdollisen laajemman rikkonaisuuden selvittämiseksi.

Lähde

Suunnitellulla uudella sivukivialueella sijaitsee lähde. Lähteen kohdalla kallio on maatutkaluotauksen (L6) perusteella rikkonaista ja kallio nousee lähellä maanpintaa, kallio on alle kahden metrin syvyydessä. Lounaispuolella sijaitsevalla samansuuntaisella maatutkauslinjalla (L5) kallion pinnassa on myös rikkonainen vyöhyke samalla kohdalla. Maanpinta ja kallionpinta viettävät alueella koillisen suuntaan. Tässä tapauksessa alueen länsireunalta nykyisen tien eteläpuolelta maanpinta ja kallionpinta viettävät suoalueelta kohti lähteen aluetta. Lähteen kohdalla rikkonainen kallionpinta nousee äkillisesti lähemmäs maanpintaa, mikä on mahdollistanut lähteen muodostumisen. Lähdettä ympäröivällä alueella tiiviin moreenikerroksen paksuus on selvästi suurempi, noin 3 – 5 m. Rikkonainen kalliovyöhyke voi toimia eräänlaisena luontaisena salaojana ja purkautuva vesi voi olla lähtöisin louhoksen ja uuden sivukivialueen väliseltä suoalueelta. Tutkimusten perusteella lähde ei

tule vaikuttamaan alueen käyttöön sivukivialueena, jos lähteen kohta peitetään hienoainesmoreenilla.

Yhteenveto

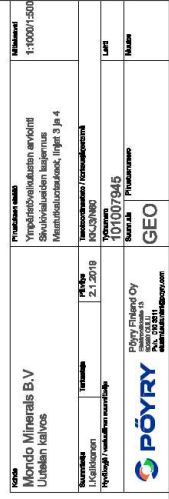
Nykyisen sivukivialueen laajennusalueella on sekä turvealueita, että vaihtelevia moreenialueita silttisestä hiekkamoreenista soraiseen hiekkamoreeniin. Laajennusalueen pohjarakenteena voi toimia luontainen tai rakennettu turvetiiviste turvealueilla, sekä moreenialueilla hienoainesmoreeni tai karkeampi moreeni lisätiivistettynä bentoniittimatolla tai muulla synteettisellä tiivisteellä.

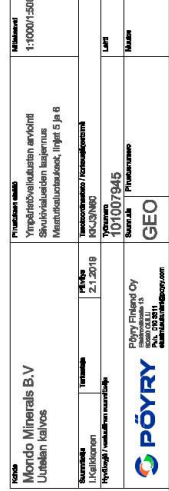
Alustavien tutkimusten mukaan uuden sivukivialueen pohjaolosuhteet ovat sellaiset, että alue soveltuu sivukivialueeksi. Kallion päällä oleva moreeni on kantavaa ja se on laadultaan tarpeeksi hienoainesta sisältävää (pieni vedenläpäisevyys) ja moreenikerroksen paksuus pääosalla alueesta riittävä. Tarvittaessa alueille, joissa moreenikerroksen paksuus on pienempi, on mahdollista lisätä kerros siltistä hiekkamoreenia ja saavuttaa näin lisätiiveyttä. Alueella olevan moreenin vedenläpäisevyys on alustavien tutkimusten perusteella todennäköisesti huomattavasti pienempi kuin rikkonaisen kallion, joten rikkonaisten kalliovyöhykkeiden ei nähdä aiheuttavan ongelmia alueen vesienhallinnalle. Lisätutkimusten perusteella jatkosuunnitteluvaiheessa esimerkiksi bentoniittimaton tai muun synteettisen tiivisteiden ja niiden vaatimien suojakerrosten käyttöä lisätiivisteinä paikallisesti tai koko alueella voidaan tarkastella vaihtoehtona suunnitteluvaiheessa.

LIITTEET

- 6.1 Suunnitelmapaketti, maatutkaluotaukset
- 6.2 Maatutkauslinjat 1-2
- 6.3 Maatutkauslinjat 3-4
- 6.4 Maatutkauslinjat 5-6
- 6.5 Maatutkauslinjat 7-8
- 6.6 Uutelan maaperätutkimus, koekuopat







[illegible]

10

[illegible]