



CIRCVOL HASU-KOHTEIDEN PILOTIT

Timo Tarvainen, Jaakko Auri, Marja Lehtonen, Jaana Jarva ja Jukka Räisänen



CASE VÄLIMAA JA MATALAHTI CIRC VOL- PROJEKTISSA – HAPPAMAT SULFAATTIMAAT KIERTOTALOUSHANKKEISSA

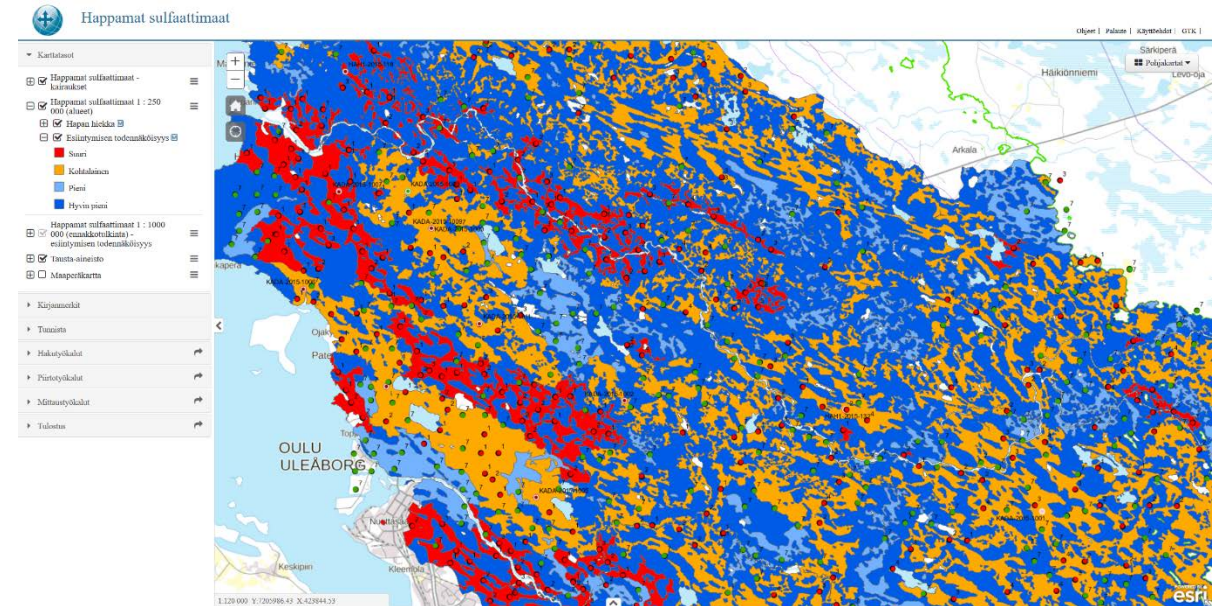
- CircVol-hankkeen kiertotalouspiloteissa oli mukana kaksi kohdetta joissa oli myös potentiaalisia happamia sulfaattimaita:
- Välimaan kiertotalousalue Oulussa. Alueelle tehtiin CircVol-hankkeessa kiertotalousmateriaaleja hyödyntävää vesiensuojelurakennetta. Rakentamiskohteen maaperässä oli jonkin verran HASU-maita.
- Naantalin Matalahden ruoppausmassojen stabilointikoe. Ruopatut massat olivat osittain HASU-sedimenttejä. Koetoiminta on vielä kesken ja tuloksista kerrotaan myöhemmin.

OULUN VÄLIMAA

- Oulun alueella on tarve alueelle, jossa kiertotalouden toimijat voivat hyödyntää suurivolyymisia sivuvirtoja ja kaivettuja maamassoja.
- Välimaan alue sijaitsee Oulussa Kiimingintien varrella noin 6 km Kiimingin taajamasta pohjoiseen, noin 28 km päässä Oulun keskustasta.
- Kiertotalousalueen keskellä on vedenjakajana toimiva moreeniharjanne, ympärillä paljon soita.
- Alue on vapautunut maankohoamisen myötä Litorinamerestä noin 5000 vuotta sitten.

OULUN VÄLIMAA JA HAPPAMAT SULFAATTIMAAT -KARTTAPALVELU

- Geologian tutkimuskeskus kartoittaa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyttä rannikoilla.
- Kartoituksen tulokset on koottu GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalveluun.
- Aluemaista tietoa happamien sulfaattimaiden todennäköisestä esiintymisestä.
- Lisäksi pistemäistä tietoa kairaus- ja analyysituloksista.
- Aineisto ei sovellu suurimittakaavaiseen tilakohtaiseen tarkasteluun.

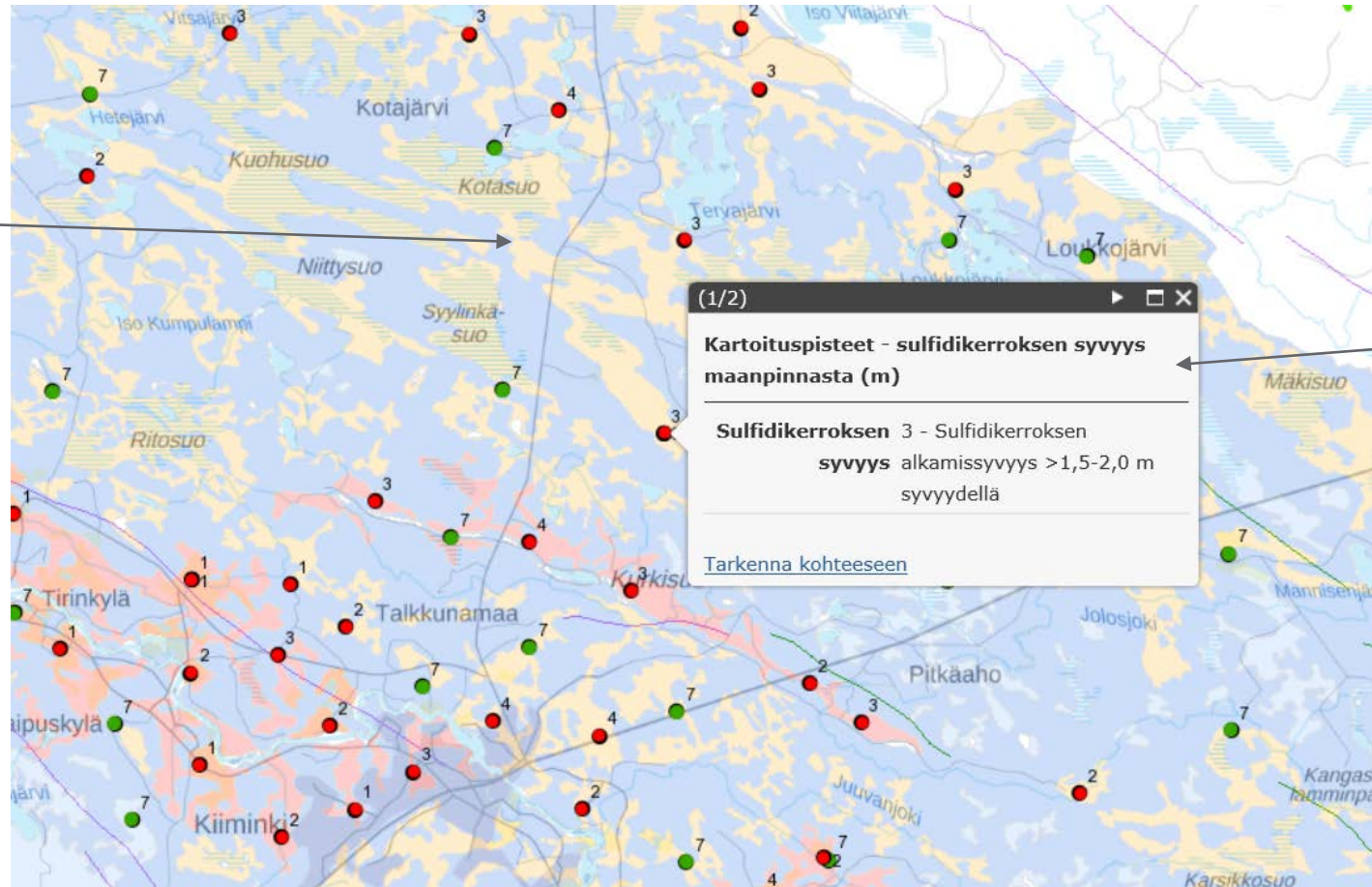


[HASU-maiden esiintymisen todennäköisyys Oulun seudulla](https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html)

<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>

VÄLIMAAN LÄHIN KARTOITUSPISTE JA ESIINTYVYYSKARTTA

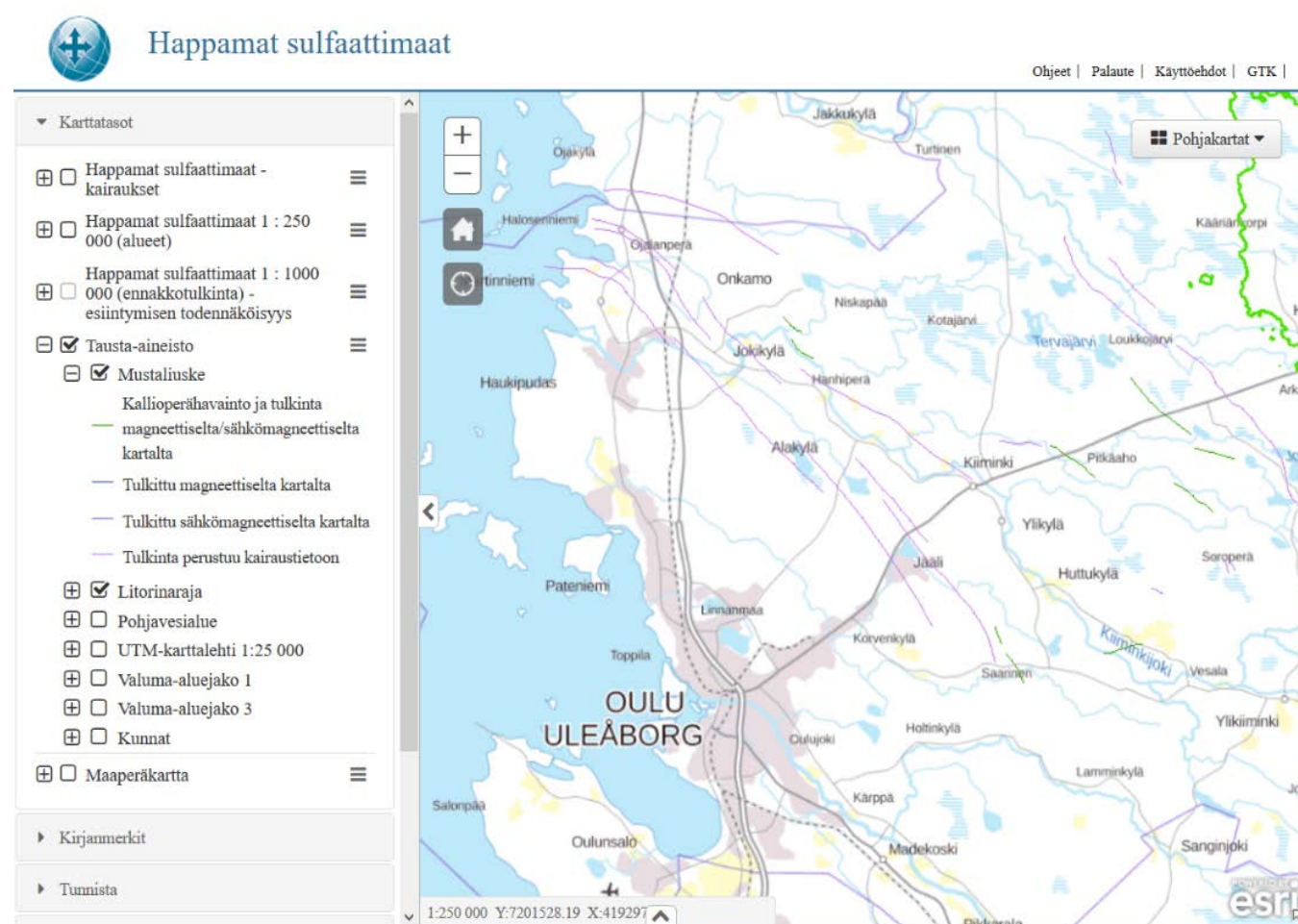
Välimaa on kartan keltaisella alueella: HASUjen esiintymisen todennäköisyys kohtalainen.



Lähin tutkimuspiste on HASU

HASUJA ON MYÖS MUSTALIUSKEIDEN PÄÄLLÄ

- Suurin osa HASU-maista on Litorina-merivaiheen sedimenteissä rannikolla.
- Sen lisäksi HASU-maita voi olla myös muissa maalajeissa jos alla olevassa kallioperässä on mustaliuskeita.
- Mustaliuskeiden todennäköisyyttä on esitetty karttapalvelussa viivoilla.
- Jäätikön liikesuunnan ja mustaliuskevyöhykkeiden sijainnin perusteella voidaan ennakoitavasti päätellä, että rikkipitoista mustaliuskeainesta esiintyy myös Välimaan moreeneissa

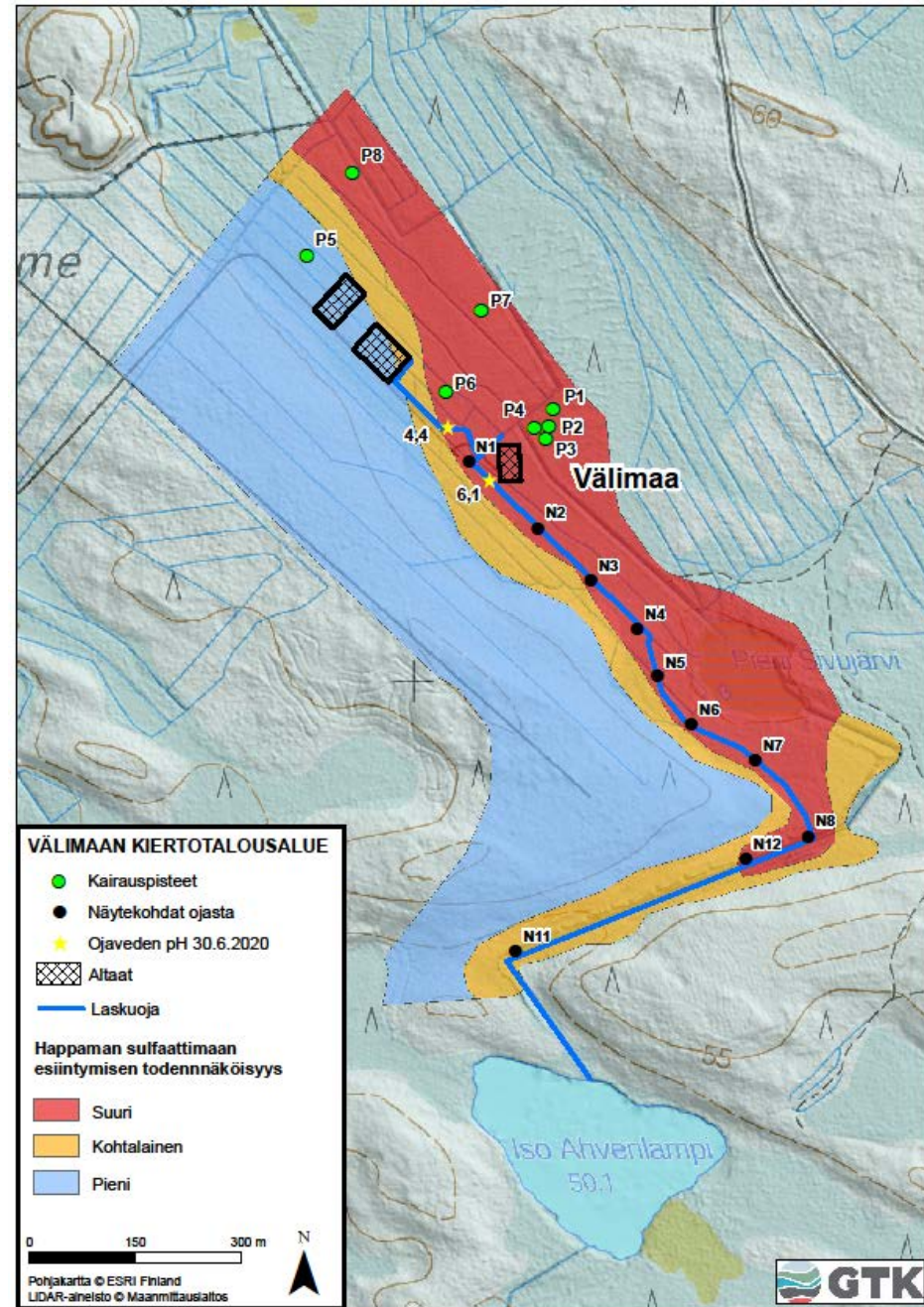


VÄLIMAAAN HASU-SELVITYKSET

- Huhtikuussa 2019 otettiin neljä näytettä moreeniselänteestä, niissä ei havaittu potentiaalista hapanta sulfaattimaata.
- Kaupungin toimesta otettiin kesäkuussa 2019 tulevan hulevesialtaan lähistöltä liejunäyte, jonka todettiin inkubaatio-pH mittauksessa olevan selkeästi hapanta sulfaattimaata.
- Tämän perusteella Kiertotalousalueen vesienkäsittelyosaan tehtiin kahdeksan kairausta lokakuussa 2019.
- Lisäksi kaivinkonekuoppa marraskuussa 2019 ja seurantatutkimuksia rakentamisen yhteydessä.

VÄLIMAA

*Tarkennettu kartta
sulfaattimaiden
esiintymisen
todennäköisyydestä
Välimaalla.*



VÄLIMAAN KERROSJÄRJESTYS

- Turvekerrostuma 1,1 – 1,8 m. Ei HASUa (inkubaatio-pH yli 4) paitsi jos pohjaan on sekoittunut lieju- ja mineraaliainesta.
- Liejukerros 10 – 25 cm. Syntynyt Litorinavaiheen jälkeen makean veden altaaseen. Hapettui inkubaatiossa voimakkaasti. Alin inkubaatio-pH oli 1,8.
- Liejuinen karkeahieta/hiekkakerros, joka oli ohut 5-10 cm. Kerros on syntynyt Litorina-merivaiheen lopussa. Hapettui inkubaatiossa voimakkaasti. Alin inkubaatio-pH oli 2,5.
- Moreeni. Inkubaatio-pH alle 4. Rikki mustaliuskeista tai suotatumalla ylemmistä sulfaattimaakerroksista.

PIKATESTIEN TOIMIVUUS

- Vesienkäsittelyalueelta lähtevän laskuojan penkereistä ja ruoppauskasoista otettiin näytteitä pikatesteihin.
- GTK:n analyysit tehtiin heti näytteenoton jälkeen 30 % vetyperoksidilla, joka oli titrattu pH-arvoon 5,0. Testin raja-arvo pH 2,5, pienempi pH tarkoittaa HASUa.
- Muutaman näyte pikatesteihin Eurofins Labtium Oy:lle. Pikatestit NAG-pH-menetelmällä, jossa käytettiin 15 % vetyperoksidia. Tällöin happaman sulfaattimaan pH-raja-arvo oli 4,5.
- Molemmat pikatestit: Ruopattava aines ainakin osin hapanta sulfaattimaata → Kasojen kalkitus ja siirto.

TOIMENPITEITÄ VÄLIMAALLA

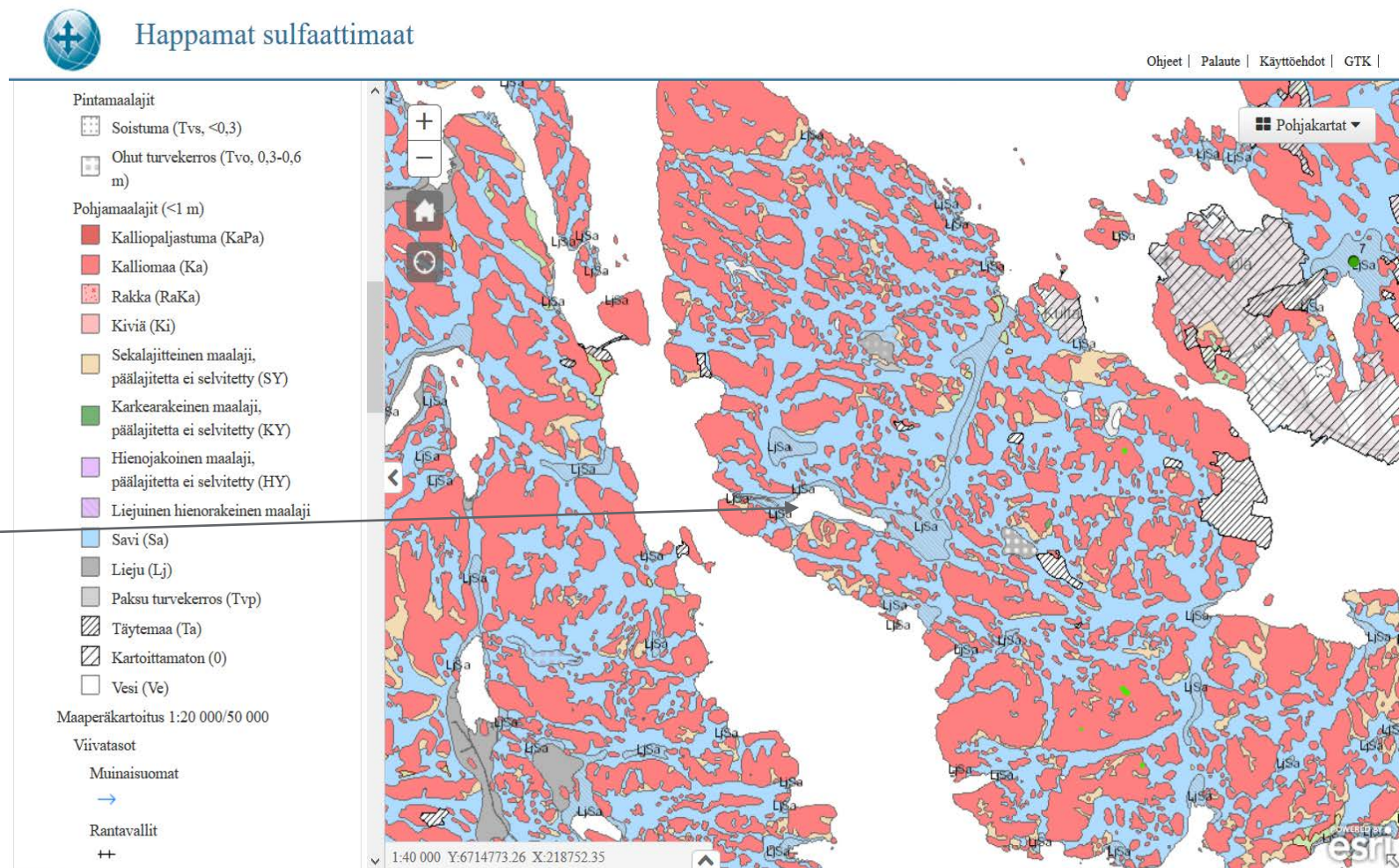
- Kairauksien ja samassa yhteydessä otettujen näytteiden perusteella Oulun kaupunki sai varmuuden alueen riskeistä happamien sulfaattimaiden suhteen.
- Toimenpiteenä seurasi esimerkiksi hulevesialtaan pohjaosan happamien sulfaattimaiden poisto ja niiden peitto hulevesialtaan reunoille turvekerroksella



*Hulevesialtaan pohjalla ollut riskialtis kerros poistettiin ja peitettiin reunoille turpeen alle.
Kuva Venla Honkala, Oulun Kaupunki.*

NAANTALIN RUOPPAUSMASSAT

- Ei vielä HASU-
esiintyvyyden
riskikarttaa
saatavana.
- Matalahden koko
ympäristön
maalaji on
liejusavi → HASUt
todennäköisiä



RUOPPAUSMASSAN PIKAHAPETUSTESTI

- Happamien sulfaattimaiden esiintyminen varmistui ruoppausmassasta tehdyissä pikahapetuskokeissa ja inkubaatiotesteissä syyskuussa 2019 ja talvella 2019 - 2020.
- Pikahapetus tehtiin vetyperoksidilla (30 %). Happamoitumista seurattiin mittaamalla pH ennen vetyperoksidilisäystä, ja tämän jälkeen, noin tunnin kuluttua reaktion lähes loputtua. Kaikkien osanäytteiden pH laski pikahapetuksessa yli 7 arvosta alle kahteen.
- Samoista näytteistä tehtiin inkubaatiotesti, jossa pH laski alle 3:een.

VÄLIMAAN JA MATALAHDEN NÄYTTEIDEN MUUT TUTKIMUKSET

- Mineraloginen tutkimus
- Rikki- ja sulfaattipitoisuuden määrittäminen
- Kloridipitoisuuden määrittäminen
- pH, EC ja asiditeettimäärittäykset
- Orgaanisen aineksen määrä
- Haitta-aineiden kokonaispitoisuudet (kuningasvesiliukoinen) ja liukoiset pitoisuudet (2-vaiheinen ravistelutesti)



GTK

KIITOS

timo.tarvainen@gtk.fi

www.gtk.fi