

Happamien sulfaattimaiden riskikartoitus – keinoja vesistöjen happamuus- ja metallikuormituksen hallintaan (HaSuRiski)

Mirkka Visuri

HaSuRiski-hankkeen loppuseminaari 24.10.2023

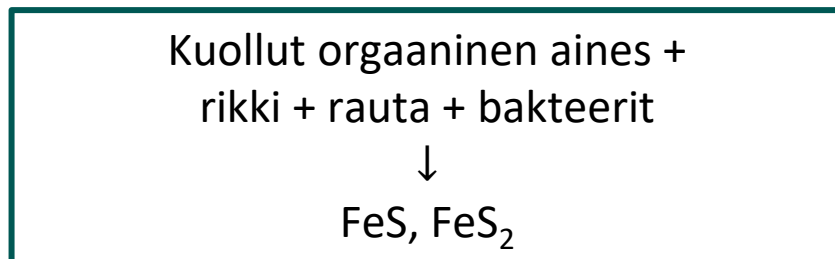


Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute



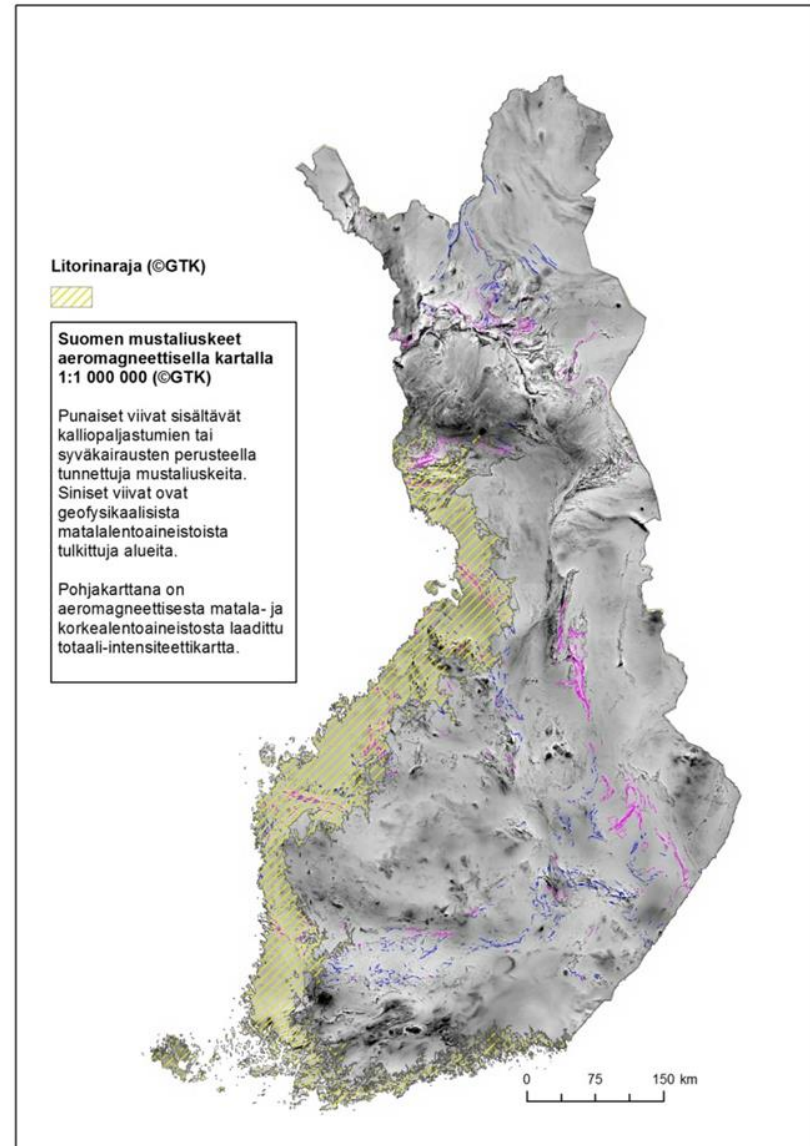
Happamat sulfaattimaat

- Jääkauden jälkeen litorinakauden aikana 7 500–4 000 vuotta sitten
- Suomen länsiosat olivat veden peitossa ja ennen jääkautta syntynyt kasvillisuus alkoi kerrostua merenpohjaan
- Merivesi lämpimämpää ja suolaisempaa kuin nyt
- Vähähappiset olosuhteet



Happamat sulfaattimaat

- Maankohoamisen seurauksena pohjasedimenttejä on noussut kuivalle maalle, rannikolla noin 100 m:n korkeuteen asti (nk. Litorina-alue)
- Maan kohoaminen jatkuu edelleen
- Paikoitellen koko Suomen alueella kallioperässä esiintyy mustaliuskejaksoja. Mustaliuskeet ovat hiiltä ja rikkiä sisältäviä kiviä
- Suomen sulfaattimaaesiintymät ovat Euroopan laajimmat



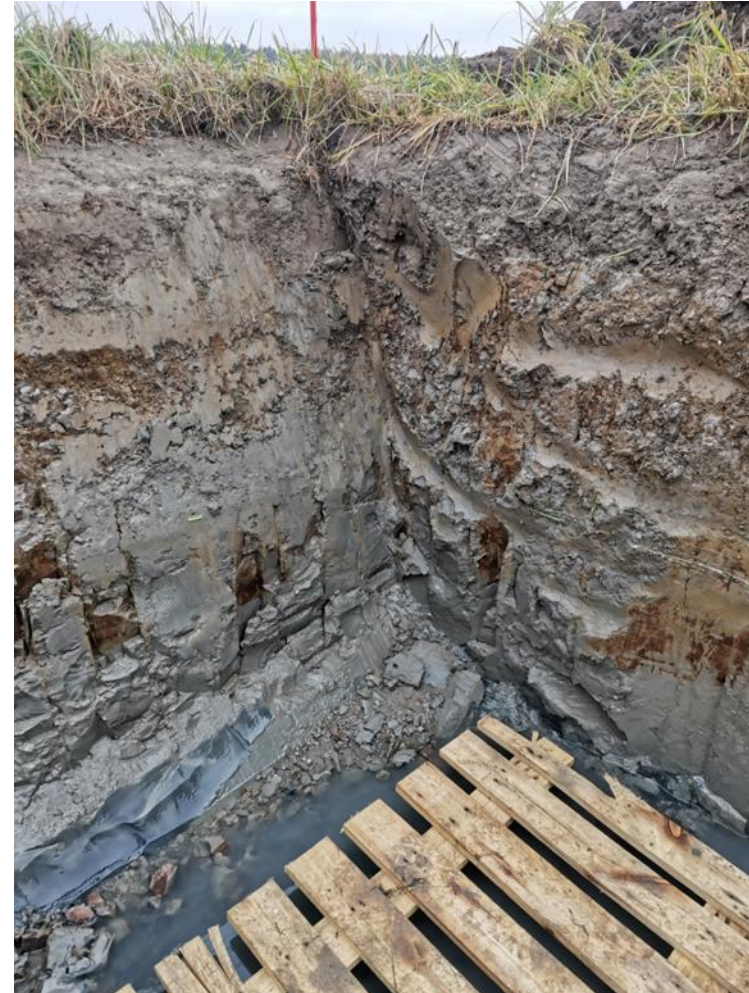
Happamat sulfaattimaat

- Hapettomassa tilassa pohjaveden pinnan alapuolella happamat sulfaattimaat eivät aiheuta haittaa ympäristölle

= potentiaalinen hapan sulfaattimaa
pH yleensä > 6,0

- Maankuivatuksen takia maaperän sulfidiyhdisteet hapettuvat ja muodostavat rikkihappoa, joka liuottaa maaperän metalleja

= todellinen hapan sulfaattimaa
pH < 4,0



Happamat sulfaattimaat - haitat

- Happamat ja metallipitoiset valumavedet
 - Erityisesti Al, Cd, Co, Cu, Ni, Zn, U
- Haitat kuivatusalueen alapuolisen vesistön eliöstölle
 - Pahimmillaan laajoja kalakuolemia
- Edellinen iso happamuuspiikki oli länsirannikolla talvella vuonna 2006-2007, jolloin kalakuolemia raportoitiin useilta isoiltakin joilta (esim. Kyrönjoki, Siikajoki, Perhonjoki).
- Haitat virkistyskäytölle ja rakenteille
 - Teräs- ja betonirakenteiden syöpyminen
 - Huonot geotekniset ominaisuudet

UUTISET | KOTIMAA



Malmin kentän maaperässä vaarallista rikkihapposavea – asuntorakentamisesta jättimäiset ympäristöhaitat

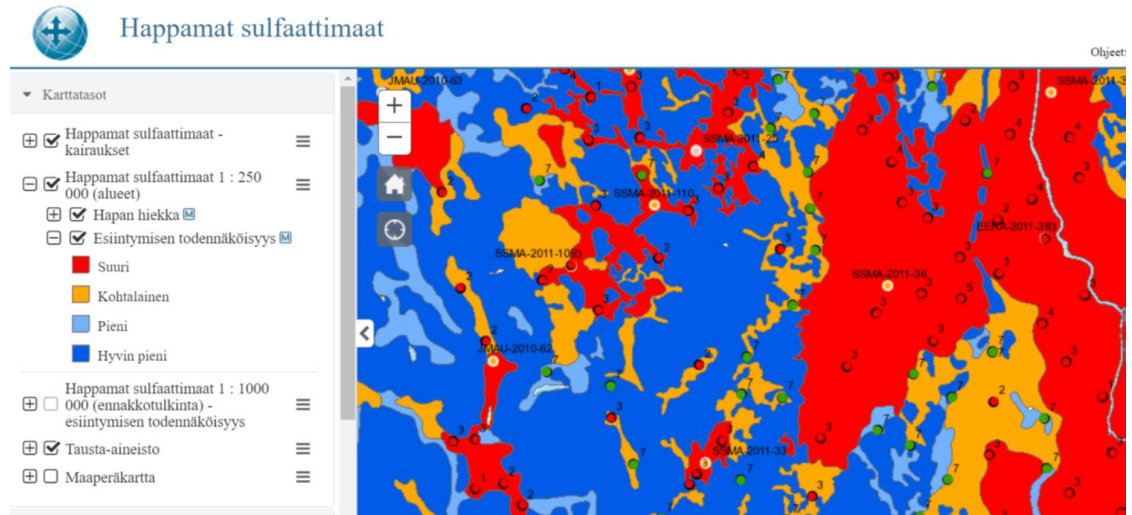
Malmin kentälle kaavailtu asuntorakentaminen on osoittautumassa ennakoitua laajemmaksi ja kalliimmaksi ympäristörasitteeksi.



Ilta-lehti 1.4.2019

Happamien sulfaattimaiden yleiskartoitus

- GTK vuosina 2009-2021
- Sulfaattimaiden esiintyminen
- Litorina-meren sedimentaatio-alueet
- Noin 25 000 kairausta ja kymmeniä tuhansia näyteanalyysyjä
- Kartoitustulokset avoimessa karttapalvelussa:
<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>



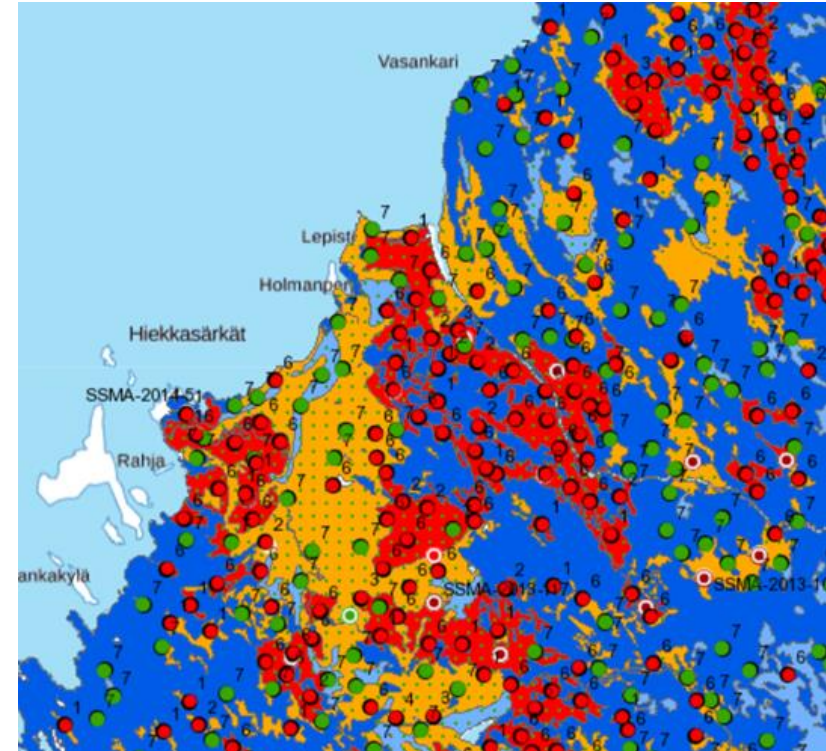
Happamien sulfaattimaiden riskikartoitus – keinoja vesistöjen happamuus- ja metallikuormituksen hallintaan (HaSuRiski)

- Toteutusaika 15.5.2021–15.11.2023
- Toteuttajina Suomen ympäristökeskus, Geologian tutkimuskeskus, Åbo Akademi ja Yrkeshögskolan Arcada
- Hankkeen kokonaisbudjetti 541 521 €
- Rahoitus Maa- ja metsätalouden vesienhallinnan edistämisen avustushaku (70 %), toteuttajien omarahoitus (25 %) ja Renlundin säätiö (5 %)
- Työpaketit: 1. Riskiarviointi, 2. Hydrogeokemia, 3. Koneoppiminen ja reunalaskenta ja 4. Vuorovaikutteinen viestintä



Hankkeen tausta

- Happamien sulfaattimaiden valtakunnallinen kartoitus kertoo sulfaattimaiden sijainnin, mutta ei happamuusriskin suuruutta.
- Happamat sulfaattimaat eivät joka puolella aiheuta yhtä suurta riskiä riippuen mm. maaperän kemiallisesta koostumuksesta.
- Riskikartoituksessa tavoitteena on tunnistaa korkean happamoitumisriskin alueet.



Hankkeen tavoitteet

- Laatia happamien sulfaattimaiden riskikartat Laihianjoen ja Siikajoen pilottivaluma-alueille ja kehittää malli, jonka avulla voidaan myöhemmin monistaa riskikartat koko Suomen rannikkoalueille.
- Yhdistetään maaperän perusteella tehty riskinarviointi hydrogeokemialliseen riskinarviointiin
- Tuotetaan avoimeen lähdekoodiin pohjautuva mobiilisovelluksen prototyyppi, joka voi toimia työkaluna myös maasto-oloissa happamien sulfaattimaiden riskien kartoituksessa



Kuva: Peter Österholm

Työpaketti 1 Riskinarviointi

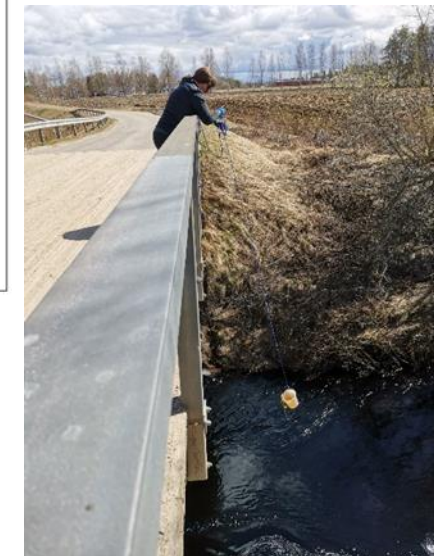
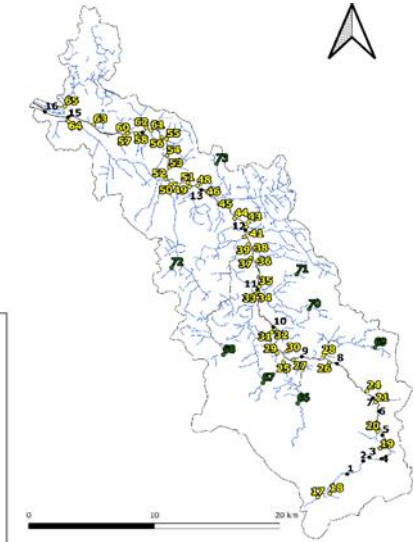
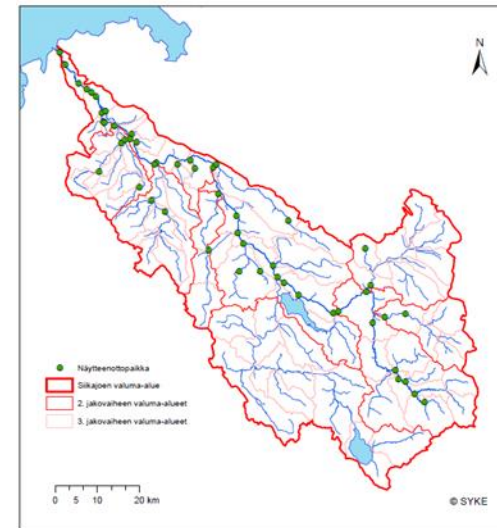
- Pilottialueiden tutkimukset
 - Olemassa olevan datan analysointi
 - Tarkentavia maaperätutkimuksia (hapettumissyvyys, asiditeetti, geokemia)
 - Lopputuloksena riskikartat pilottialueilta
- Referenssikairaukset koko rannikkoalueella
 - Kairauksia kattavasti koko rannikkoalueelta
 - Antavat tärkeää vertailuaineistoa
 - Tukevat koko rannikkoalueen mallinnusta, joka voidaan tehdä pilottitutkimusten jälkeen



Kuvat: Stefan Mattbäck

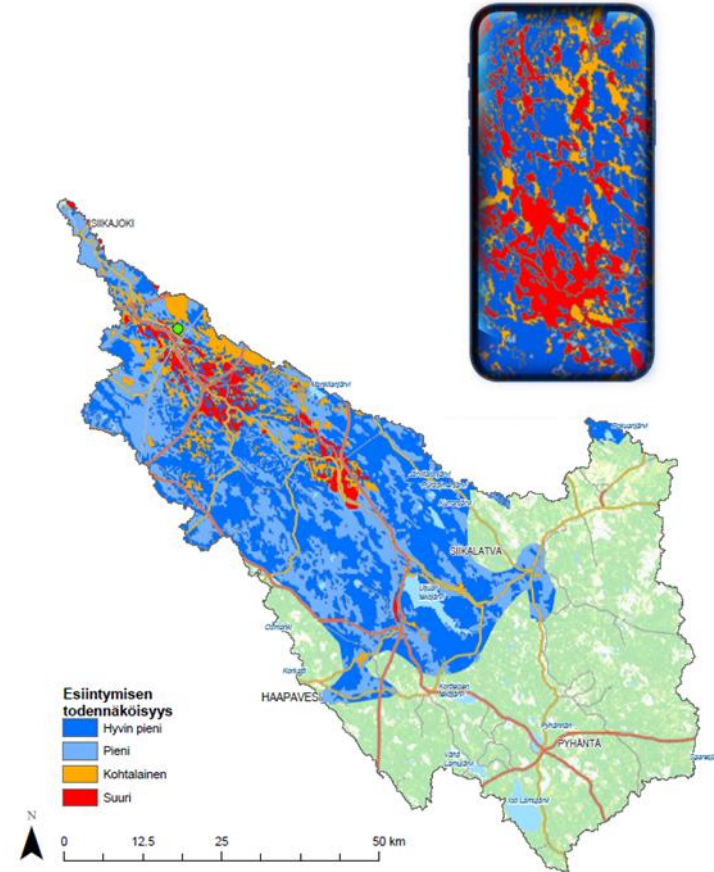
Työpaketti 2 Hydrogeokemia

- Eri tyyppisten osavaluma-alueiden vaikutus jokivedenlaatuun
- Maaprofiilin vertikaalisten ominaisuuksien ja hapettumissyvyyden vaikutukset kuormitukseen erilaisissa hydrologisissa olosuhteissa
- Tulevaisuuden kuormitus valuma-alueilla eri skenaarioissa



Työpaketti 3 Koneoppiminen ja reunalaskenta

- Hankkeessa kerättyä ja olemassa olevaa dataa analysoidaan tekoälyn keinoin
 - Tavoitteena yleistetty keinoälyperusteinen malli, joka tuottaa tietoa happamien sulfaattimaiden riskeistä, ilman aikaa vieviä maastotutkimuksia
- Tuotetaan mobiilisovelluksen prototyyppi, joka toimii työkaluna myös maasto-oloissa happamien sulfaattimaiden riskien kartoituksessa



Kuva: Sanna Karjalainen

Työpaketti 4 Vuorovaikutteinen suunnittelu

- <https://www.syke.fi/hankkeet/hasuriski>
- Twitter-tili: @HaSuRiski
- HaSuRiski Roadshow - yleisötilaisuudet:
 - 4.10.2022 Laihianjoella
 - 10.10.2022 Siikajoella Ruukissa
- Kysely (keväällä 2022) mobiilisovelluksen kehitystarpeista
- Hankkeen esittelyjä erilaisissa tilaisuuksissa
- Ohjausryhmäyhteistyö



Kiitos!

mirkka.visuri@syke.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

