

# RIKKIKAASUMITTAUKSIA HAPPAMISSA SULFAATTIMAISSA

Happamien sulfaattimaiden maankäyttö ja ympäristövaikutusten hallinta on maailmanlaajuinen ongelma. Tämä on iso haaste myös Suomen viljely- ja metsämaissa, erityisesti rannikolla (Litorina-sedimentit) ja mustaliuske-vyöhykkeillä. Happamien sulfaattimaiden ympäristövaikutuksia (happamuutta ja metalleja) on tutkittu aktiivisesti viime vuosina, mutta niiden rikkikaasupäästöistä on vain muutamia aiempia tutkimuksia. Suomessa on tutkittu soveltuisiko rikkikaasumittaus happamien sulfaattimaiden tunnistamiseksi.

## TAUSTA

Maankohoamisen ja kuivatuksen yhteydessä on riski että pelkistyneet sulfidisedimentit joutuvat hapen kanssa kosketukseen. Sulfidien hapettuminen tuottaa happamuutta ja mobilisoi raskasmetalleja, jotka voivat aiheuttaa ongelmia ympäristölle ja maataloudelle. Säättösalaajituksella ja altakastelulla on mahdollista estää sulfidien hapettumista, jos pohjavedenpinta saadaan pidettyä sulfidisedimenttien yläpuolella. Paikalliset vaihtelut sulfidisedimenttien syvyydessä ja paksuudessa vaativat kätevän ja nopean tunnistusmenetelmän. Tämänhetkinen menetelmä (kenttä-pH ja inkuboitu pH) on suhteellisen helppo ja luotettava, mutta toisaalta työläs ja aikaa vievä. Tämän tutkielman tarkoituksena oli kehittää rikkikaasuanalyysimenetelmänä happamien sulfaattimaiden sulfidipitoisten maakerrosten tunnistamiseen.

## AINEISTO JA MENETELMÄT

Syksyllä 2016 maanäytteitä otettiin kolmesta eri happamasta sulfaattimaasta Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla. Sulfidipitoiset maakerrokset tunnistettiin aerobisen inkubaation aiheuttaman pH-



Kuva 1. Karkearakeinen hapen sulfaattimaa Pohjanmaalla. Voimakkaita värikontrasteja esiintyy usein samassa maaprofiilissa.



Kuva 2. ChemPro100i-kaasudetektori (Environics Oy).

arvon alenemisen perusteella. Maanäyt- teiden rikkikaasujen emissioita tutkittiin laboratoriossa lyhytaikaisissa inkubaa- tioissa kaasukromatografisesti ja kannet- tavalla ChemPro100i-kaasudetektorilla (Environics Oy, kuva 2). Kaasudetekto- rilla tehtiin myös kenttämittauksia kesällä 2017 Geologian tutkimuskeskuksen kar- toituksen yhteydessä. Keväällä 2018 tes- tattiin myös Gasetm™ DX4015-ana-

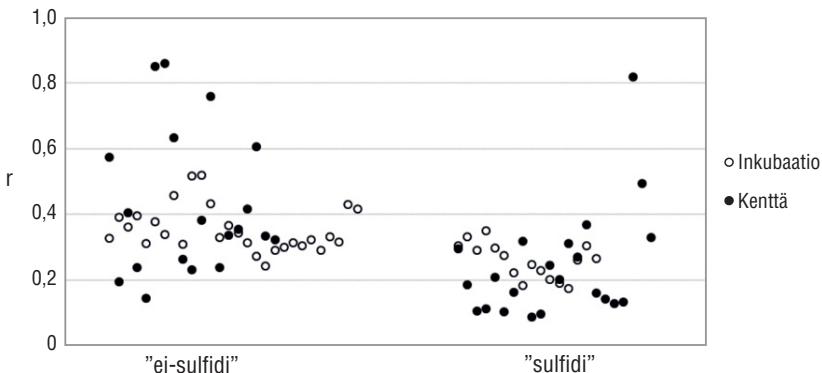
lysaattori (Gasetm Technologies Oy) laboratoriossa.

## TULOKSET

Kaasukromatografisten analyysien perus- teella rikkikaasujen emissio oli sitä run- saampi mitä suurempi oli maan pH:n ale- nema aerobisessa inkubaatioissa eli mitä enemmän maassa oli sulfideja. Karbonyy- lisulfidin (COS) pitoisuus oli suhteellisen korkea sulfidipitoisissa maa-aineksissa (”sulfidi”) (0,001–0,270 ppm) ja selke- ästi pieni sulfidiköyhissä maa-aineksissa (”ei-sulfidi”) (0,000–0,001 ppm).

Mittaukset Gasetm™ DX4015-ana- lysaattorilla antoivat samankaltaisia tulok- sia COS:lle; ”sulfidien” vakaa pitoisuus oli noin 0,04 ppm ja mittausten menetelmästä riippuen jopa 0,2 ppm. ”Ei-sulfidien” pi- toisuudet olivat detektorin alarajan (0,002 ppm) alapuolella.

ChemPro110i-kaasudetektorin yhdellä sensorilla on osoittanut potentiaalia tun- nistaa/erotella sulfidipitoista maa-ainesta. Resistanssiarvojen ero näkyy sekä kent- tä- että inkubaatiomittauksissa (laborato- rio) (kuva 3).



Kuva 3. Kaasudetektorin sensoriresistanssi (r). Vertailu ”ei-sulfidien” ja ”sulfidien” välillä sekä inkubaatio- että kenttämittauksissa.

## JOHTOPÄÄTÖKSET

Laboratoriokokeiden tulokset olivat lupaavia rikkikaasujen analysointiin perustuvan apuvälineen kehittämiseksi happamien sulfaattimaiden tunnistamiseen. Menetelmän soveltaminen kenttäolosuhteissa vaatii kuitenkin vielä lisää testejä ja käytännöllisiä parannuksia ennen kuin sitä voidaan pitää luotettavana.

**Moa Sunabacka**

---

Detect-CS-hanke oli jatkotutkimus seuraavalle maisterintutkielmalle: *Sunabacka, M. 2017. Svalvelgasanalys som potentiell identifieringsmetod för sura sulfatjordar. Helsingin yliopisto. 59 s.* Hankkeeseen osallistui Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK) ja Helsingin yliopisto. Muut yhteistyökumppanit olivat Environics Oy, Geologian tutkimuskeskus (GTK) ja Gasmät Technologies Oy. Rahoittaja oli Salaojituksen Tukisäätiö sr.