

PRECIKEM

etsii ratkaisuja happamien
sulfaattimaiden vesistöpäästöihin

Suomessa on paljon happamia sulfaattimaita, joista liukenee vesistöön raskasmetalleja. Vaasalaisten oppilaitosten ja Åbo Akademin yhteinen PRECIKEM-hanke kehittää menetelmiä, joiden avulla happamat sulfaattimaat voidaan säilyttää maatalouskäytössä ja samalla pienentää niistä aiheutuvaa ympäristökuormitusta.

Parinkymmenen viime vuoden aikana happamien sulfaattimaiden ongelmaan on kiinnitetty yhä enemmän huomiota, sillä niiden valumavedet aiheuttavat vesistöjen happamoitumista ja kalakuolemia. Etenkin keväällä vesistöihin valuvien sulamisvesien mukana huuhtoutuvat raskasmetallit ovat vaaraksi pienille kalanpoikasille.

Erityisen suuri tämä ongelma on alavalla Pohjanmaalla, jossa on laskettu olevan jopa 2000 neliökilometriä sulfidimineraaleja sisältäviä peltomaita. Entistä merenpohjaa oleva maaperä sisältää runsaasti merivedestä tullutta rikkiä, joka hapettomissa oloissa muuttuu sulfidiksi. Kun maat ojitetaan ja kuivataan maanviljelyskäyttöön, sulfidi joutuu kosketuksiin hapen kanssa ja muuttuu rikkihapoksi. Rikkihappo liuottaa maaperän luontaisia metalleja, ja saateiden mukana ne valuvat vesistöihin.

– Happamuus ja metallit ovat vesistön kannalta huono yhdistelmä, joka aiheuttaa muun

muassa suuria kalakuolemia. Ongelmat korostuvat erityisesti kuivien kesien jälkeen, kun pohjaveden pinta laskee, kertoo happamista sulfaattimaista väitöskirjansa tehnyt lehtori **Peter Österholm** Åbo Akademista.

– Happamien sulfaattimaiden raskasmetallipäästöt ovat suuremmat kuin koko Suomen teollisuuden päästöt vesistöihin.

Uusia menetelmiä happamuuden torjuntaan

Yrkeshögskolan Novia, Vaasan ammattikorkeakoulu, Åbo Akademi ja Yrkesakademin i Österbotten ovat aloittaneet yhteistyössä ProAgria Österbottens Svenska Lantbrukssällskapin, Nordkalkin ja KWH Pipen kanssa ympäristötekniikan hankkeen, jossa kehitetään uusia menetelmiä happamien valumiin ehkäisyyn. Hanke rahoitetaan Pohjanmaan ELY-keskuksen kautta EU-rahoituksella sekä useiden yksityisten rahoittajien avulla. ►



Tutkimusta varten on Vaasan ja Mustasaaren rajalle perustettu Risöfladanin koekenttä, jonka koeruudut vuorataan muovikalvoilla veden karkaamisen estämiseksi. Peter Österholm (vas.), Anton Grindgärds, Richard Siemssen ja Sten Engblom seuraavat, kun Bo Nyback ja salaojituskonetta ajava Mikael Nyback asentavat eristystä koeruutujen väliin.

HAPPAMIEN SULFAATTIMAI DEN RASKASMETALLIPÄÄSTÖT OVAT SUUREMMAT KUIN KOKO SUOMEN TEOLLISUUDEN PÄÄSTÖT VESISTÖIHIN.

Hankkeessa tutkitaan, kuinka erilaiset maatalouskäyttöön soveltuvat kemikaalit estävät maaperässä olevien sulfidien hapettumista ja näin vähentävät happamia valumia.

Tutkimusta varten on perustettu Vaasan ja Mustasaaren rajalle Risöfladanin koekenttä, jonka koeruuduissa tutkitaan erilaisten liuosten ja suspensioiden vaikutusta maaperän hapettumiseen.

Koekenttä kastellaan kentälle rakennettujen säätösalojien avulla. Peltojen alapäin tehtävään kasteluun soveltuva säätösalojitus tuo kemikaalit suoraan niihin maakerroksiin, joissa vielä hapettumaton sulfidikerrostuma eli ”pikileeriksi” kutsuttu musta savi on.

– Säätösalojituksen avulla voidaan säädellä pohjaveden pinnan tasoa, minkä on huomattu jo sellaisenaan vähentävän maan happamoitumista, selvittää säätösalojitusta kehittänyt ja tutkinut salaojateknikko **Rainer Rosendahl** ProAgria Österbottens Svenska Lantbrukssällskapista. Rosendahl on suunnitellut myös koekentän salaojituksen.

Säätösalojituksen avulla pelloille pumpattavien liuosten ja suspensioiden koostumus selvitetään laboratoriokokeissa kuluva syksyn ja ensi talven aikana.

– Hankkeessa on mukana myös kansainvälistä osaamista, sillä laboratoriokokeiden ajan tutkimusryhmäämme vahvistaa yhteistyökumppanimme professori **Pawel Nowak** Puolan tiedeakatemiasta. Hän on sulfidimineraalien kemian asiantuntija, joka on tutkinut sulfidien hapettumista kaivosjätteissä, kertoo yliopettaja **Pekka Stén** Vaasan ammattikorkeakoulusta.

Tärkeä tutkimusaihe

Maatalouden kannalta PRECIKEM-hankkeen tutkimusaihe on tärkeä, sillä etenkin Pohjanmaalla vanhasta merenpohjasta maatalouskäyttöön ojitetut ”urpamaat” ovat rakeisen koostumuksensa takia erinomaisia viljelysmaita.

Koska vesi karkaa huokoisesta maasta helposti pelloilta ojiin, Risöfladanin pelloilla koeruudut on vuorattu muovikalvolla. Näin veden



Bo Nyback ja salaojituskonetta ajava Mikael Nyback asentavat hydrologista eristystä Risöfladanin koeruutujen väliin.



valuminen pois koeruuduista saadaan mahdollisimman pieneksi.

– Rannikon maanviljelijät ovat jo hyvin omaksuneet pohjaveden pintaa pelloilla säätelevän säätösalaajituksen, joka pitää peltojen kosteustasapainon parempana ja vähentää vesistöjen rehevöitymistä. Tämän hankkeen koekenttä on kolmas kohde, jossa kokeillaan säätösalaajitusta täydentävää muovikalvoa peltojen reunalla, Rosendahl kertoo.

Muovikalvon avulla tehostetusta säätösalaajitusmenetelmästä on tullut hyvää palautetta maanviljelijöiltä, joiden pelloilla sitä on kokeiltu. Samalla, kun ympäröivän vesistön typpi- ja fosforikuormitus on laskenut, myös satomäärät ovat kasvaneet, kun kuivuuden aiheuttamat satotappiot on voitu estää.

Oppilaitokset innokkaasti mukana

Mukana oleville korkeakouluille hanke antaa hienon tutkimushaasteen, joka tarjoaa työtä niin tutkimushenkilökunnalle kuin opiskelijoillekin. Tutkimusaihe on hyvä myös siksi, että sen tulokset voidaan tuoda suoraan käytäntöön.

– Jokaisella mukana olevalla oppilaitoksella ja tutkimusyksiköllä on aiheeseen liittyvää osaamista, jota voidaan hyödyntää hankkeessa, sanoo hanketta koordinoivan Yrkeshögskolan Novian tutkimuspäällikkö **Sten Engblom**.

Hanke on merkittävä myös maatalousalan ammattilaisille kouluttavalle Yrkesakademille (YA), joka tarjoaa hankkeen käyttöön koekentän ja työvoimaa.

– Haluamme olla mukana hankkeessa, jossa etsitään uudenlaisia ratkaisuja merkittävään maatalouden ongelmaan. Uskon, että mukanaolo uusien asioiden toteuttamisessa houkuttelee myös uusia opiskelijoita, YA:n osastopäällikkö **Kjell-Erik Lall** miettii.

Työtä jatketaan syksyyn 2013

Kuluva vuosi on hankkeen niin kutsuttu kalibrantivuosi. Keväällä suunniteltu koekenttä ra-

kennettiin kesän aikana. Syksyn ja talven aikana vaasalaisten korkeakoulujen yhteisessä Technobothnia-laboratoriossa tehtävien kokeiden avulla valitaan kemikaalit ja olosuhteet kenttäkokeisiin. Ensimmäiset kemikaaliliuokset ja -suspensiot pumpataan pellolle kesällä 2012. Pumpkauksia ja mittauksia jatketaan syksyyn 2013 asti.

Kolmen kesän yli kestävä hanke on suhteellisen lyhyt, kun on tarkoitus selvittää, miten kemikaalit ja kastelu vaikuttavat maaperään. Vaikka nyt ollaan vasta alkuvaiheessa,

osallistujat povaavat, että tutkimuksia jatketaan vielä hankkeen jälkeenkin.

– Haemme uusia ratkaisuja koko Suomen maatalouden kannalta mittavaan ongelmaan, Engblom muistuttaa.

Mukana olevat uskovat vahvasti siihen, että hankkeen aikana löydetään hyviä keinoja happamuuden torjuntaan. He iloitsevat siitä, että myös KWH Pipen ja Nordkalkin kaltaiset yhteistyökumppanit ovat lähteneet mukaan kehittämään suomalaista maataloutta entistä ympäristöystävällisemmäksi. ■



PRECIKEM-projektissa alusta asti mukana olleet Peter Österholm (vas.), Sten Engblom, Thomas Andersson, Kjell-Erik Lall, Rainer Rosendahl ja Pekka Sten uskovat tutkimusten jatkuvan vielä hankkeen jälkeenkin.

PRECIKEM-PROJEKTI

Sulfidien hapettuminen voi olosuhteista riippuen tapahtua eri mekanismeilla, mutta monissa tapauksissa vallitsevan mekanismin uskotaan olevan mikrobivälitteinen hapettuminen sulfaatiksi, johon liittyy hapon muodostuminen.

PRECIKEM-projektissa pyritään kehittämään kestäviä ja ennakoivia kemiallisia täsmämenetelmiä, joilla hapettuminen ja sitä seuraava hapon muodostuminen estetään syntysijoillaan sulfidikerroksen hydrologisesti aktiivisissa makrohuokosissa. Tarkoituksena on salaojaputkia pitkin pumpata suoraan sulfidikerrokseen käsiteltykemikaalien liuoksia tai suspensioita tavoitteena

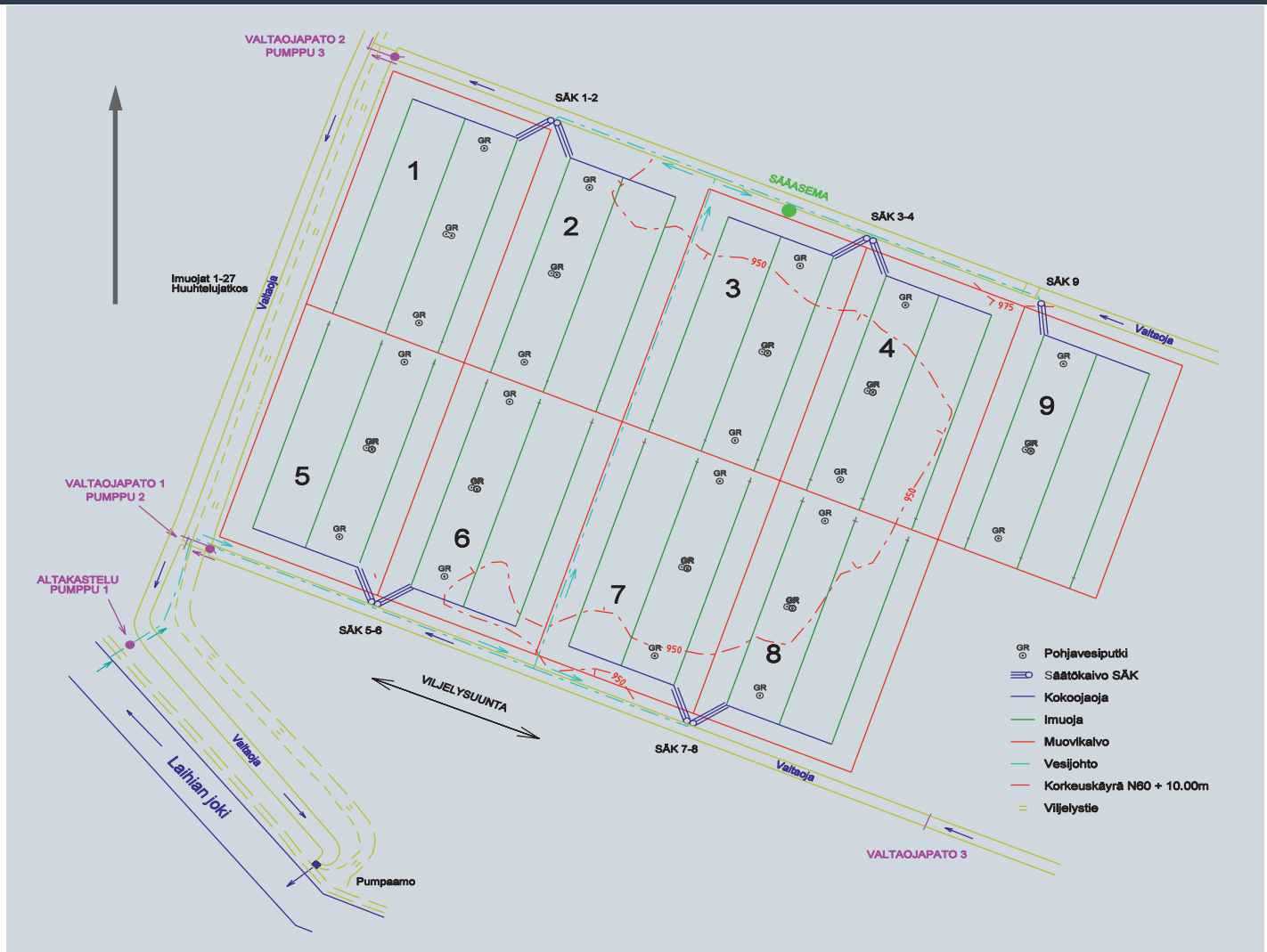
- 1) tehdä olosuhteet epäedulliseksi sulfidien hapettumista katalysoiville mikrobeille
- 2) muodostaa sulfidipitoisten mineraalirakeiden pintaan hapettumiselta suojaava niukkaliukoinen kerros

- 3) vaikuttaa hapettumisolosuhteisiin siten, että sulfidit hapettuvat vaihtoehtoisella mekanismilla, jossa ei muodostu rikkihappoa vaan alkuaainerikkiä.

Projektin päärahoitus tulee Pohjanmaan ELY-keskuksen kautta EU:n maatalousrahosta eli Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta, Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmasta 2007–2013. Ohjelman edellyttämän yksityisen rahoituksen ovat myöntäneet Salaajituksen tutkimusyhdistys, Maa- ja vesiteknikan tuki, MTK:n säätiö, Österbottens Svenska Producentförbund sekä MTK Etelä-Pohjanmaa. Näiden lisäksi projektia tukevat Nordkalk ja KWH Pipe. Projektiin liittyvät investoinnit rahoittaa K. H. Renlundin säätiö, Oiva Kuusisto Säätiö ja Vaasan Aktia-säätiö.

PRECIKEM koekenttä Risöfladanilla

Koealue muodostuu yhdeksästä 1 ha koeruudusta, yhteensä 9,00 ha



PRECIKEM-projektin yhdeksän hehtaarin suuruinen koekenttä sijaitsee Yrkesakademin pelloilla Vaasan Risöfladanilla. Puolisen metriä meren pinnan alapuolella sijaitseva alue oli vielä 1940-luvulla rantaruovikko, mutta 1950-luvulla tehdyn pengertämisen ja jatkuvan kuivatuspumppauksen avulla se on otettu viljelykäyttöön.

Koekenttä on jaettu yhdeksään toisistaan ja viereisistä valtaojista hydrologisesti eristettyyn, hehtaarin kokoiseen ruutuun. Eristys on toteutettu 1,5 m korkuisella muovikalvolla, joka ulottuu juuri muokkauskerroksen alapuolelta n. 1,9 m syvyyteen

tiiviseen ja vettä läpäisemättömään sulfidisavikerrokseen. Pohjaveden pinnankorkeutta koekentällä voidaan säädellä valtaojiin rakennettujen patojen ja pumppujen avulla.

Kaikkiin koeruutuihin on rakennettu samanlainen säätösaloitus. Kussakin ruudussa on 110 cm syvyydellä kolme huuhtelujatkoksilla varustettua halkaisijaltaan 80 mm imuojaa ojavälin ollessa 26 m, halkaisijaltaan 100 mm kokoojaoja sekä säästökaivo. Säätösaloitusta käytetään myös altakasteluun pumppaamalla koekentälle säästökaivojen ja salaojaputkien kautta vettä läheisestä Laihianjoesta. Vertailuruutuja

lukuun ottamatta kasteluvetien lisätään projektissa testattavia, ympäristölle vaarattomia ja maatalouskäyttöön soveltuvia, sulfidien hapettumista estäviä liuoksia ja suspensioita.

Valumavesistä ja maaperästä otettavien näytteiden lisäksi projektissa tutkitaan pohjavesinäytteitä kuhunkin koeruutuun asennetuista neljästä pohjavesiputkesta, joiden avulla seurataan myös pohjaveden pinnankorkeutta sekä kasteluliusten ja -suspensioiden leviämistä koeruuduilla.



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne-
ympäristökeskus