

Mitä ovat happamat sulfaattimaat?

Ympäristöriski Pohjanlahden rannikolla



Happamien sulfaattimaiden pH-arvo on alhainen - usein alle 4. Maa happamoituu kun rautaa ja rikkiä sisältävä sulfidimineraali altistuu ilman hapelle. Tällöin muodostuu rikkihappoa ja pH-arvo laskee. Kuva: Nelly Aroka/SGU.

Sulfaattimaat happamoituvat ihmistoiminnan kautta

Hapan sulfaattimaa on maata, joka on muuttunut erittäin happamaksi oltuaan kosketuksissa ilman hapen kanssa. Sulfaattimaa muodostuu useimmiten kun pohjavedenpinta laskee esimerkiksi ojituksen myötä. Läheisiin vesistöihin tapahtuvan valunnan seurauksena happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa vakavia vaurioita kaloille ja muille eliöille. On myös esimerkkejä siitä, että hapan sulfaattimaa on lyhyessä ajassa täysin tuhonnut kalastuksen vesistössä. Happamia sulfaattimaita esiintyy maankohoamisrannikolla ensisijaisesti Suomen ja Ruotsin alavilla rannikkoalueilla.

Jääkauden perintö

Happamat sulfaattimaat muodostuvat, kun maan sisältämä rauta ja rikki altistuu ilman hapelle. Jotta ymmärtäisi mistä tämä johtuu, on palattava ajassa takaisin jääkauden jälkeiseen aikaan.

Kun mannerjää vetäytyi nykyisen Pohjanlahden alueelta noin 10 000 vuotta sitten, meri peitti nykyisiä rannikkoalueitamme. Meren pohjalle muodostui hapettomia sedimenttejä, kun kuolleet planktonit ja levät laskivat pohjaan. Tämä johti siihen, että rauta muodosti rikin (sulfidien) kanssa nk. rautasulfidimineraalia.

Maa on vähitellen noussut merestä, mutta saostumat säilyivät lähinnä hienorakenteisissa, silttiä ja savea sisältävissä maa-aineksissa. Tämä maa on nk. mahdollisesti hapan sulfaattimaa, joka on usein homogeeninen, mustan tai tummanharmaan värinen. Niin kauan kuin hapetta ei pääse tunkeutumaan maahan, maa-aineksesta ei ole ongelmia. Hapan kanssa kosketuksissa ollutta ja hapetettua maata kutsutaan todelliseksi tai aktiiviseksi happamaksi sulfaattimaaksi.

Happy tunkeutuu maa-aineksiin ojituksien yhteydessä

Esimerkiksi ojituksissa, joita tehdään maa- ja metsätalouden mahdollistamiseksi, pohjavedenpinta laskee. Tämän seurauksena maa kuivuu ja happi tunkeutuu maahan. Maan sisältämä rauta ja rikki hapettuu, jonka seurauksena pH-arvo laskee 7:stä noin 3,5-4:ään. Samalla vapautuu useita metalleja. Happamia sulfaattimaita on muodostunut alueilla, joilla on rauta- ja rikkisaostuk-

sia sisältämiä maita. Ojien perkauksella on vastaava vaikutus kuin ojituksella, koska pohjaveden pinta laskee, kun ojat toimivat paremmin.

Kielteisiä vaikutuksia

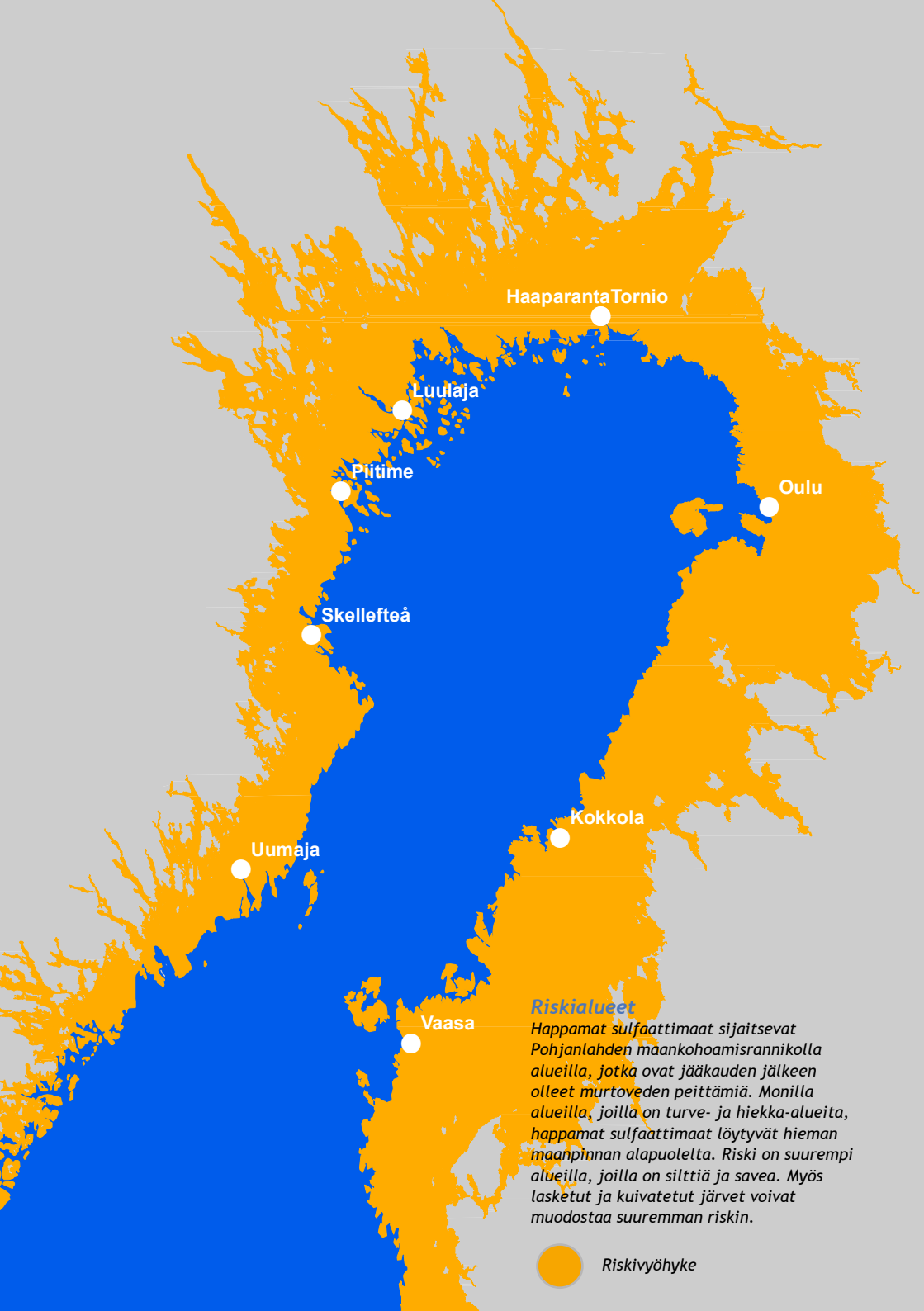
Hapan sulfaattimaa vaikuttaa läheisiin vesistöihin valuman kautta. Monet eliöt eivät siedä voimakasta, lyhyessä ajassa tapahtuvaa maan ja veden happamuuden laskua. Esimerkiksi taimen ja särki ovat erittäin herkkiä happamille vesistöille. Korkeiden metallipitoisuuksien vapautuminen aiheuttaa kaloille lisäkuormitusta. Sekä Suomessa että Ruotsissa on esimerkkejä siitä, kun hapan sulfaattimaa on lyhyessä ajassa aiheuttanut vesistökalastuksen täydellisen tuhoutumisen.

Ojituksia ja ojien perkauksia varoen

Mahdollisesti happamissa sulfaattimaissa tulisi ojitusta tai ojien perkausta mieluiten kokonaan välttää. Ojittaessa tai peratessa maakerroksia, joissa on muodostunut turvetta mahdollisesti happaman sulfaattimaan päälle, tulisi syvälle, turpeen alla oleviin maakeroksiin ylettyvää ojitusta tai perkausta välttää. Suunniteltaessa kaivuuta mahdollisesti happamassa sulfaattimaa-aineksessa tulisi ottaa yhteyttä alueelliseen ympäristöviranomaiseen, joka antaa neuvoja ja ohjeita siitä, miten kaivetut massat käsitellään.



Kuva A. Kuvassa on mustan/tummanharmaan väriinen mahdollisesti hapen sulfaattimaa tai alu-
namaa, joka ei ole altistunut hapelle. **Kuva B.** Kuvassa on hapen sulfaattimaa, jossa on ominai-
sia ruosteen saostumia ja pystysuoria halkeamia. **Kuva C.** Kuva näyttää happaman sulfaattimaan
pH-mittauksen. Kuvat: Gustav Sohlenius och Nelly Aroka/SGU.



Kysymyksiä & vastauksia

Miksi happamat sulfaattimaat ovat ongelmallisia?

Happamilla sulfaattimailla sijaitseville vesistöille on ominaista ajoittain alhainen pH-arvo ja korkeat metallipitoisuudet, esimerkiksi alumiini. Tämä vaikuttaa kielteisesti eliöstöön ja voi jossain tapauksissa aiheuttaa kalakuolemaa. Alhaisen pH-arvon johdosta maat on kalkittava viljelyn mahdollistamiseksi. Mm. Suomesta on tutkimuksia, jotka osoittavat, että happamat sulfaattimaat vaikuttavat metallipitoisuuksiin joissakin viljoissa. Happamien sulfaattimaiden edustalla sijaitsevien lahtien sedimenteissä voi myös esiintyä korkeita metallipitoisuuksia. Jos nämä sedimentit altistuvat hapelle esimerkiksi ruoppauksen yhteydessä, metallit voivat vapautua ja vaikuttaa kielteisesti ympäristöön.

Miten tunnistetaan hapan sulfaattimaa?

Mahdollisesti hapan sulfaattimaa on useimmiten mustan tai tummanharmaan värinen ja haisee pilaantuneelle munalle (rikkivety). Ilman kanssa kosketuksissa olleella happamalla sulfaattimaalla on usein punaisia, keltaisia tai punaruskeita kenttiä harmaata taustaa vasten, ja maa voi myös haista pilaantuneelle munalle. Mahdollisesti happamia sulfaattimaita kutsutaan myös alunamaiksi.

Voidaanko kalkita?

Maita voidaan kalkita niin, että pH-arvo nousee ylimmissä maakerroksissa, mutta pH-arvon kohottamien koko sulfaattimaan kerroksessa ei ole mahdollista. Tähän tarvittaisiin valtavia määriä

kalkkia, ja lisäksi on vaikeaa lisätä kalkkia koko happamaan sulfaattimakerrokseen.

Eivätkö maat huuhtoudu muutamassa vuodessa?

Pitkällä tähtäimellä olosuhteet paranevat, mutta todennäköisesti on kyse yli sadasta vuodesta, mikä tarkoittaa, että maat voivat aiheuttaa suhteellisen suuria vahinkoja ympäristössä ennen sitä.

Eivätkö ilman kautta leviävät päästöt ole isompi ongelma?

Monella alueella ilman kautta leviävät päästöt ovat suuri ongelma. Mutta vesistöille, joita ympäröivät laajat happamat sulfaattimaat, hapan maa on suurempi ongelma.

Mitä ongelmalle voidaan tehdä?

Vesistöjen ongelmien ratkomiseksi ei ole yksinkertaista ratkaisua, mutta jopa pienilläkin toimilla voi olla vaikutusta veden kemiaan ja kalastoon:

- Ojituksia ja ojien perkauksia tehdään varoen alueilla, joilla esiintyy mahdollisesti happamia sulfaattimaita. Onko ojitus tarpeellinen?
- Ojien vedenpintaa säännöstellään vuosivaihtelun tasaamiseksi ja siten vähennetään maan altistumista ilman hapelle.
- Ennallistetaan aiemmin laskettuja järviä ja kosteikkoja pohjavedenpintaa nostamalla. Pienet toimenpiteet voivat parantaa veden kemiaa paikallisesti ja tuoda lisäarvoa kaloille, linnuille ja virkistykseksi. Tällainen toimenpide vaatii yleensä viranomaiselta luvan.



Länsstyrelsen
Västerbotten

SGU

Sveriges geologiska undersökning
Geological Survey of Sweden



SKOGSSTYRELSEN



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen



VIMLA - vatten och människan i landskapet oli yksi EU:n Interreg Botnia-Atlantica hankkeista vuosina 2016-2018. Hankkeen tavoitteena oli vahvistaa tietoisuutta rannikonläheisten pienvesien arvosta ja niitä uhkaavista tekijöistä. Monet Suomessa ja Ruotsissa esiintyvät pienet rannikonläheiset vedet ovat ojitusten ja järvien laskujen myötä vahvasti happamien sulfaattimaiden vaikutuksen alaisina. Voimaperäiset ojitukset voivat johtaa myös muihin ongelmiin, kuten lisääntyneisiin tulviin. VIMLA toimi rajat ylittävänä hankkeena sekä Västerbottenissa että Pohjanmaalla kartuttamalla ja jakamalla tietoa sekä lisäämällä keskustelua näiden ekosysteemien ongelmien ja mahdollisuuksien huomioimiseksi. Puhtaampi vesi ja luonnollinen veden virtaus luovat edellytyksiä kestäville ekosysteemipalveluille, kuten kalastukselle ja matkailulle.

KLIVA - vattenbalans, ekosystemtjänster och metalltransport i ett klimat i förändring, käynnistyi 2019. Hanke antaa virikkeitä ilmastoon sopeutettuihin maa- ja metsätalouden toimenpiteisiin tarkentamalla kokonaiskuvaava valuma-alueen vesivirroista ja -varannoista. Tavoittelemalla luonnollisempaa vesitasetta ja vähäisempää kuormitusta happamilta sulfaattimailta luodaan edellytykset kestävään tuotantoon, luonnon monimuotoisuuteen ja parempaan vesien laatuun. Lue lisää hankkeista ja muista hankekumppaneista: vimlavatten.org ja kliva.org.



EUROPEISKA UNIONEN

Interreg
Botnia-Atlantica

Europeiska regionala utvecklingsfonden