

Kipsikäsittelyn vaikutukset maatalouden fosforihuuhtoumiin: Savijoen pilottihankkeesta on saatu ensimmäisiä tuloksia

Savijoen valuma-alueella toteutettavan laajamittaisen pilottihankkeen avulla tutkitaan, voidaanko kipsikäsittelyllä parantaa Saaristomeren ja koko Itämeren tilaa. Helsingin yliopiston ja Suomen ympäristökeskuksen yhteisessä SAVE-hankkeessa menetelmän käyttöä laajassa mittakaavassa toteuttamalla pilottihanke ja seuraamalla sen vaikutuksia vedenlaatuun. SAVE saa rahoitusta ympäristöministeriöltä. Kipsipilotti on mukana myös NutriTrade-hankkeessa, joka saa rahoitusta EU Central Baltic -ohjelmasta.

Savijoki tarjoaa erinomaiset puitteet maatalouden ympäristötoimien tutkimukselle

Savijoki mutkittaa Varsinais-Suomen idyllisessä maalaismaisemassa. Sadekausina ja lumensulamisen aikaan joen virtaama lisääntyy voimakkaasti ja vesi muuttuu sameaksi valuma-alueen savisen maa-aineksen eroosion vuoksi, mihin myös nimi Savijoki viittaa. Pintavesien tyypittelyn mukaan Savijoki kuuluu keskisuuriin savimaiden jokiin, ja sen pintavesien ekologinen tila on vain välttävä. Savijoki on Aurajoen sivujoki. Itämereen kuuluvaan Saaristomereen laskeva Aurajoki kärsii ravinteiden voimakkaasta lisääntymisestä ja rehevöitymisestä.

Savijoen yläjuoksulla on tutkittu maatalouden vaikutuksia jo 1960-luvulta lähtien, ja alueelta kerättyä hydrologista ja vedenlaatua koskevaa tietoa on hyödynnetty lukuisissa tieteellisissä tutkimuksissa. Lisäksi alueella on toteutettu useita maatalouden ravinteiden kuormitusta tutkivia hankkeita. Alueella toteutetaan parhaillaan poikkeuksellisen laajamittainen pilottihanke, jossa selvitetään, voidaanko kipsikäsittelyllä vähentää Saaristomeren rehevöitymistä lisääviä fosforihuuhtoumia. Savijoki tarjoaa ihanteelliset puitteet pilottihankkeelle kokonsa takia, mutta myös siksi, että sen valuma-alueella on runsaasti savimailla sijaitsevia peltoja, muttei lainkaan järviä, ja että alueen ominaispiirteet tunnetaan hyvin.

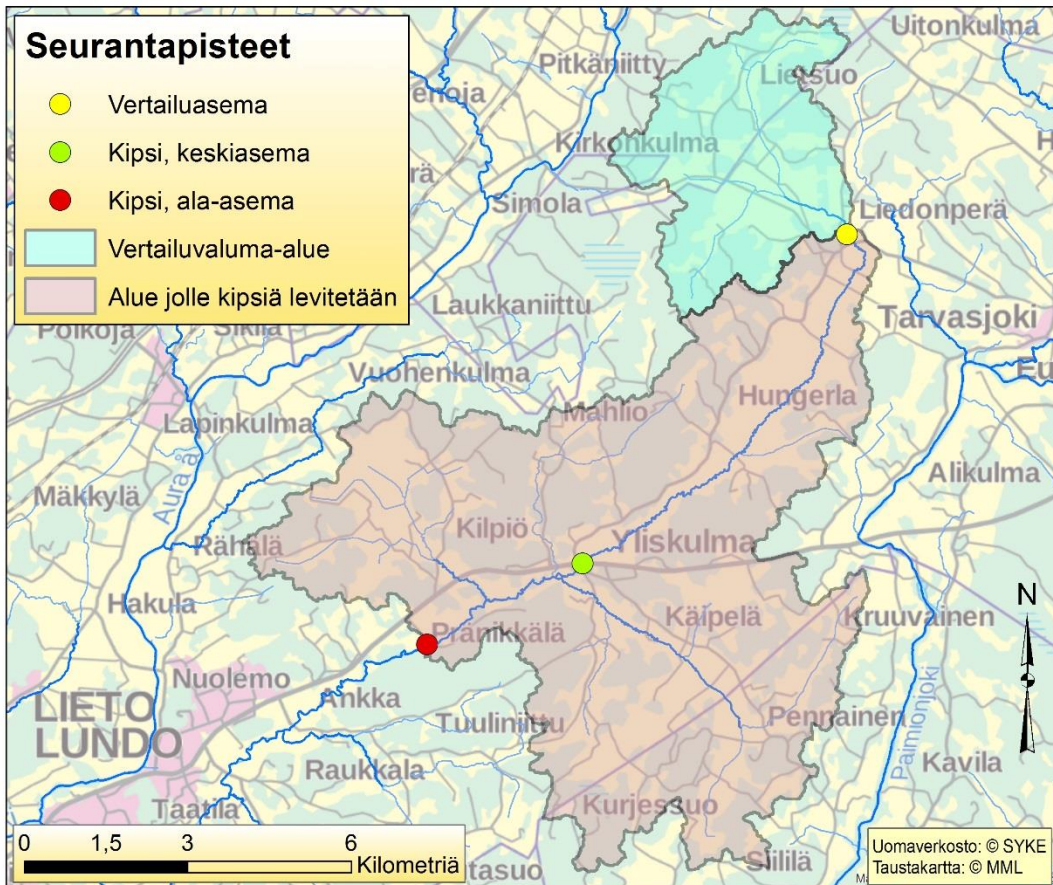
Savijokea tarkkaillaan kellon ympäri

Kipsinlevitys käynnistyi syksyllä 2016 Savijoen keskivaiheilla sijaitsevilla pelloilla. Savijoen yläosa on jätetty vertailualueeksi, jolla kipsiä ei käytetä. Tämän ansiosta veden laadun pitkän aikavälin kehitys ei häiriinny. Valuntavesien laadunseurantaa vertailualueella toteutetaan jo olemassa olevan seurantaohjelman mukaisesti, jota on tosin mukautettu hankkeen tarpeisiin sopivaksi. Veden laatua seurataan jatkuvatoimisilla antureilla ja manuaalisella näytteenotolla. Anturit mittaavat muun muassa veden sameutta ja sähkönjohtavuutta kerran tunnissa. Vesinäytteitä otetaan huomattavasti harvemmin, ja niistä mitataan laboratoriotekoisin lukuisia eri muuttujia, jotka kuvaavat vedenlaadun eri ominaisuuksia. Alueelta tunnissa virranneen veden kokonaismäärää eli veden virtausta mitataan automaattisesti mittapadon vedenpinnan korkeuden perusteella.



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI





Kuva 1. Pilottialue, vertailualue ja Savijoen varrella sijaitsevat kolme seurantapistettä.

Kipsinlevitysalueella ei ole toteutettu aiemmin vedenlaadun seuranta. Valitsimme kaksi seurantapistettä joen keskivaiheilta (taulukko 1, kuva 1), joihin asennettiin samat mittalaitteet kuin joen yläjuoksulla, lukuun ottamatta valunnan mittausta. Tähän asti olemme olettaneet, että kipsinlevitysalueen valunta (millimetreinä mitattuna) vastaa vertailualueen valuntaa. Koska molemmilla kipsinlevitysalueilla mitataan vedenpinnan korkeutta, kyseisten alueiden havaintopaikoilla tullaan mittaamaan myös paikallista valuntaa, kunhan saamme suoritettua riittävästi hetkellisen valunnan mittauksia, jotta voimme laatia vedenpinnan korkeuden ja valunnan suhdetta kuvaavan käyrän.

Taulukko 1. Savijoen lähivaluma-alueiden ominaispiirteet

| Lähivaluma-alue | Pinta-ala (km ²) | Peltoala (%) | Kipsillä käsiteltyjen peltojen ala (%) |
|----------------------|------------------------------|--------------|--|
| Vertailualue | 15,0 | 38,8 | 0,9 |
| Kipsialueen keskiosa | 32,6 | 44,9 | 28,1 |
| Kipsialueen alaosa | 81,7 | 42,6 | 42,9 |

Ensimmäiset tulokset ovat lupaavia

Kolmen havaintopaikan seuranta aloitettiin jo helmikuussa 2016, koska halusimme tietoa alueen tilanteesta ennen kipsin levittämistä. Koska lumipeite oli ohut ja kevät suhteellisen kuiva, joen virtaamahuiput jäivät maltillisiksi, mikä hieman vähentää kerätyn tiedon painoarvoa. Ennen kipsin levittämistä kerätyn tiedon perusteella veden sameus ja maa-ainekseen sitoutuneen fosforin pitoisuus ovat olleet hieman korkeammat kipsinlevitysalueella kuin vertailualueella, vaikka peltoalan osuus, maalaji ja muut ravinnekuormitusta lisäävät seikat ovat molemmilla alueilla samankaltaiset. Liuenneen fosforin määrä oli suurin piirtein sama kaikilla kolmella alueella.

Syksy oli myös kuiva, milteipä poikkeuksellisen kuiva. Kuiva syksy oli täydellinen kipsin levityksen kannalta, mutta fosforihuuhtoumien vaikutustutkimuksen kannalta se oli pettymys. Peltojen valunta oli lähes olematonta syys-lokakuussa, joten tulosten perusteella ei voitu tehdä johtopäätöksiä. Marraskuun kylmärintama vielä heikensi tilannetta ja antoi ymmärtää talven jo olevan tulollaan.

Talvi ei kuitenkaan vielä tuolloin alkanut, ja 19. marraskuuta lumen sulamisvedet ja sateet lisäsivät veden virtaamaa joessa. Kovasti odotetut ensimmäiset valumavesien mittaustulokset olivat kuitenkin huolestuttavia: korkeammat sameudet havaittiin kipsinlevitysalueella eikä vertailualueella. Tämä oli onneksi vain ohimenevä ilmiö; sameuspiikki johtui mahdollisesti joen pohjalle pitkän kuivan kauden aikana vajonneen maa-aineksen liikkeelle lähdistä, kun joen virtaama nopeasti lisääntyi. Pian tulokset alkoivatkin olla lupaavia: ennen kipsin levittämistä vallinneeseen tilanteeseen verrattuna sameus oli selvästi korkein vertailualueella, jossa kipsiä ei käytetty, matalampi kipsinlevitysalueen keskivaiheilla ja kaikkein matalin kipsinlevitysalueen alaosassa. Seuraava, edellistä hieman maltillisempi virtaamahuippu koettiin jouluna, jolloin mitatut tulokset vahvistivat edellisiä tuloksia.

Fosforia kulkeutuu vesiin kahdessa muodossa

Savisilla valuma-alueilla veden sameus kuvaa veteen peltojen eroosion myötä suspendoituneen maa-aineksen pitoisuutta. Kipsinlevitysalueen alhaisempi veden sameus kertoo siis siitä, että kipsillä käsitellyt pellot ovat vähemmän alttiita eroosiolle kuin käsittelemättömät pellot, mikä onkin odotettu tulos aiempien tutkimusten ja teoreettisen tarkastelun perusteella. Hiukkasten määrän väheneminen vedessä voi parantaa Savijoen ja Saaristomeren ekologista tilaa. Kipsikäsitteilyn päätavoite on kuitenkin minimoida pelloilta Saaristomeren rehevöityneihin rannikkovesiin huuhtoutuvan fosforin määrä. Savijoelta kerättyjen vesinäytteiden perusteella veden sameuden ja vedessä olevaan maa-ainekseen sitoutuneen fosforin pitoisuuden välillä on vahva ja suora yhteys. Kahden virtaamahuipun aikana mitattujen tulosten perusteella vahvasti vaikuttaakin siltä, että kipsi on onnistunut vähentämään maa-ainekseen sitoutuneen fosforin kuormitusta valumavesissä.

Maa-ainekseen sitoutunut fosfori ei ole täysin vesistöjen levien hyödynnettävissä, joten sen rehevöittävä vaikutus ei ole 100-prosenttinen. Kerättyjen vesinäytteiden perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että myös helposti levien käytettävissä olevan liuenneen fosforin pitoisuus on alhaisempi kipsinlevitysalueella kuin vertailualueella. Näin ollen kipsi näyttää vähentävän molemmissa muodoissa olevan fosforin määrää, toisin kuin monet muut maatalouden ympäristötoimet, jotka voivat tehokkaasti vähentää maa-ainekseen sitoutuneen fosforin huuhtoutumista mutta samalla lisätä liuenneen fosforin pitoisuutta.



Kipsin sisältämä sulfaatti huuhtoutuu pois hiljalleen

Samalla, kun Savijoen sameus on vähentynyt, sen vesien sähkönjohtavuus on lisääntynyt. Vesinäytteiden perusteella tämä lisäys johtuu pääasiassa kohonneista kalsium- ja sulfaattipitoisuuksista. Tämä puolestaan osoittaa, että pelloille levitetty kipsi on jo osittain huuhtoutunut maasta pois valumavesien mukana. Tulevat mittaukset näyttävät, miten pitkäkestoinen kipsin myönteinen vaikutus fosforikuormitukseen on. Kipsin huuhtoutumisnopeudella, jota voidaan seurata mittaamalla valumavesien sähkönjohtavuutta, voi olla vaikutusta myönteisten vaikutusten keston. Teoriassa jokiveden fosforipitoisuuksien pitäisi nousta takaisin alkuperäiselle tasolle sitä myötä, kun kipsi vähitellen huuhtoutuu pois pelloilta, paitsi siinä tapauksessa, jos kipsi onnistuu pysyvästi parantamaan maa-aineksen laatua.

Sulfaatin huuhtoutuminen voi olla yksi mahdollisista kipsikäsitteilyn haittavaikutuksista. Sulfaatti on haitallista vähäisen virtauksen sisävesistöille, sillä se voi heikentää pohjasedimentin kykyä sitoa fosforia. Murto- ja merivesissä ei vastaavaa ongelmaa kuitenkaan esiinny, sillä niissä on luontaisestikin runsaasti sulfaattia. Savijoki valittiin pilottialueeksi, koska alueella ei ole järviä ja koska se laskee Itämeren murtovesiin. Korkeina pitoisuuksina sulfaatti voi kuitenkin vahingoittaa sisävesien eliöstöä. Hankkeeseen liittyvän selvityksen yhteydessä kävi ilmi, että Savijoen alajuoksulla elää uhanalaisen simpukkalajin, vuollejokisimpukan, populaatio. Halusimme seurata vedenlaatua myös simpukoiden elinalueella, joten Savijoen alajuoksulle, kipsinlevitysalueen alapuolelle, sijoitettiin vielä ylimääräinen seurantapisti. Tältä havaintopaikalta kerätään vesinäytteitä yhtä taajaan kuin muiltakin pisteiltä, mutta rahoituksellisista syistä pisteelle ei asennettu antureita. Tähän mennessä kerätyt tiedot osoittavat, että kyseisen seurantapisteen sulfaattipitoisuus on muita pisteitä alhaisempi, sillä alajuoksun kipsikäsitteilyyn kuulumattomilta pelloilta huuhtoutuvat valumavedet laimentavat pitoisuuksia.

Voiko Savijoesta tulla kirkasvetinen?

Savijoen tilaa seurataan vuoden 2018 loppuun asti, minkä ansiosta voimme mitata kipsikäsitteilyn vaikutuksia fosforihuuhtoumiin yli kahden vuoden ajan kipsin levittämisestä. Valvomme lisäksi kalsium- ja sulfaattihuuhtoumia, jotta voimme mitata kipsin huuhtoutumisnopeutta ja selvittää, vaikuttaako kipsi myös muiden ionien huuhtoutumiseen. Tuloksia verrataan kipsinlevitysalueen ja vertailualueen pelloilta otettavien maanäytteiden ionikoostumukseen. Simpukkatutkimus toistetaan kerran vuodessa, minkä ansiosta voimme arvioida kipsin mahdollisia vaikutuksia eliöstöön. Alueelta, jolla elää runsas vuollejokisimpukkapopulaatio, on valittu muutama yksilö, jotka on merkitty haittavaikutuksia kartoittavaa tutkimusta varten. Joen kalapopulaation tilaa ja joen ekologiseen tilaan vaikuttavia keskeisiä biologisia muuttujia tullaan myös tutkimaan. Lisäksi aiomme seurata seitsemän kaivon vedenlaatua, jotta voimme selvittää, liukeneeko kipsiä myös pohjaveteen. Ennakoimme tulosten osoittavan, että ekologiset vaikutukset ja vaikutukset pohjaveden laatuun jäävät mitättömiksi tai niitä ei ole lainkaan. Koska kipsikäsitteilyä voi tulla laajalti käytetty maatalouden ympäristötoimi voimakkaasti viljellyn Etelä-Suomen alueella, haluamme selvittää ja mitata mahdolliset sivuvaikutukset tarkasti.

Visiomme on, että tulevaisuudessa sekä Savijoki että lukuisat muut vastaavat joet ja purot halkovat maalaismaisemaa huomattavasti nykyistä kirkasvetisempinä. Saaristomeren ja Suomenlahden rehevöitymistä lisäävien fosforihuuhtoumien kuormitusta on pystytty vähentämään, ja näiden Itämeren merialueiden rannikkovedet ovat aiempaa kirkkaammat, sillä niiden sameus johtui pääasiassa levistä.

