



Kipsipohjaiset ratkaisut

Itämeren fosforikuormituksen vähentämiseksi



Maatalous ja fosforikuormitus

Tässä esitteessä kerrotaan uudesta ratkaisusta, joka vähentää merkittävästi fosforikuormitusta pellolta vesistöön. Ratkaisu perustuu TraP-tutkimushankkeeseen.

Kasvit tarvitsevat fosforia

Kasvit tarvitsevat fosforia kasvaakseen, mutta maa sisältää luontaisesti niukasti kasveille käyttökelpoista fosforia. Korvaavaa ravinnetta ei ole.

Menneinä vuosikymmeninä kasveille annettiin fosforia yli niiden tarpeen, koska fosforiköyhä maa sitoi lähes kaiken fosforilannoituksen itseensä. Tämä johti peltojen fosforipitoisuuden nousuun. Nykyään panostetaan tasapainoiseen lannoitukseen, jossa kaikkia ravinteita annetaan se määrä, jonka kasvi ottaa.

Tällä hetkellä noin 10 prosentissa Suomen pelloista on korkea fosforipitoisuus, Lounais-Suomessa 25 prosentissa. Toimenpiteet fosforikuormituksen vähentämiseksi pitäisi ensisijaisesti kohdentaa näihin peltoihin eroosioherkkien ja runsaasti lantaa saavien peltojen ohella.

Eroosio on keskeisin syy fosforikuormitukseen

Maatalouden aiheuttaman rehevöitymisen suurimpana syynä pidetään eroosion aiheuttamaa sameaa valumavettä, joka kuljettaa maahiukkasten mukana fosforia vesistöihin. Käytännössä fosforipitoista maata siirtyy veden mukana järviin ja meriin. Samalla myös veteen liennuttua fosforia siirtyy vesistöihin.

Rehevöityminen

- Rehevöityminen on Itämeren suurimpia ongelmia.
- Maatalouden osuus vesien rehevöitymisestä on noin 60 prosenttia. Haja-asutus sekä teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesien ravinteet ovat seuraavaksi suurimmat vesistöjen kuormittajat.
- Tärkeimmät rehevöitymistä aiheuttavat ravinteet ovat fosfori ja typpi.

Veteen liennut fosfori on vesistöjen leville kokonaisuudessaan käyttökelpoista, joten se on rehevöitymisen kannalta haitallisempaa. Sen sijaan maa-ainekseen sitoutuneesta fosforista nopeasti käyttökelpoista on vain 16 prosenttia. Tämä johtuu siitä, että pääosa maa-aineksen fosforista on kiinni maassa hyvin tiukasti ja poissa sekä levien että viljelykasvien ulottuvilta.

Suomessa on paljon eroosioherkkiä savi-peltoja. Noin 90 prosenttia fosforikuormasta syntyy kasvukauden ulkopuolella, jolloin sulava lumi ja sadevedet huuhtovat ravinteita vesistöihin.

Fosfori on sidottava peltoon siten, että kasvi voi käyttää sitä ravinteena.

Pidetään fosfori pellossa kasvien käytettävissä

Eroosion vähentäminen ja sen myötä vesistöjen fosforikuormituksen pienentäminen on maatalouden vesiensuojelun keskeinen haaste. Fosforia sisältävä maa ei saisi siirtyä vesistöihin.

Maanviljelijät tarvitsevat työkaluja, joiden avulla fosfori pidetään pellossa kasvien käytettävissä.

Lisäksi karjatilojen pelloille on kertynyt fosforia varastoon useiksi vuosiksi, joten lannan fosforin käyttöä on myös tehostettava. Lannan fosfori tulisi kohdentaa paremmin sinne, missä fosforista on pula.

Yara on yhteistyökumppaneidensa kanssa kehittänyt kipsipohjaisia ratkaisuja, jotka vähentävät selvästi pelloilta vesistöihin kulkeutuvaa fosforikuormitusta.



Samea valumavesi kuljettaa fosforin vesistöihin.

Kipsi sitoo fosforin peltoon

Vuonna 2007 alkanut TraP-tutkimushanke testasi kipsipohjaisia ratkaisuja maatalouden fosforikuorman vähentämiseksi. Kipsi parantaa maaperää vähentäen eroosiota ja fosforin siirtymistä vesistöihin.

Kipsi parantaa maan rakennetta

Kipsi liukenee ja imeytyy maaperään parantamaan maan rakennetta ja sitoen myös liukoista fosforia. Käsitelty maaperä kestää paremmin sateen ja sulavan lumen aiheuttamia vesivirtauksia vähentäen eroosiota sekä fosforin valumista vesistöihin.

TraP-tutkimushankkeessa kipsiä levitettiin peltoon ja käytettiin lannan fosforin saostukseen. Fosfori haluttiin sitoa peltoon siten, että kasvin oli mahdollista käyttää sitä ravinteena. Menetelmien tuli soveltua helposti tilojen tavanomaisiin viljelykäytäntöihin ilman tuotannon rajoittamista, pellon käytön muutosta tai uusia koneinvestointeja.

Hankkeessa käytettiin kipsiä, jota syntyy käsiteltäessä Siilinjärven apatiittikiveä rikkipölyllä. Siilinjärven kipsi ei sisällä raskasmetalleja tai radioaktiivisia aineita, joten sitä voi turvallisesti levittää maaperään.

Itämeren suojele edellyttää uusia kohdennettuja ratkaisuja maataloilta.

TraP-tutkimushankkeen yhteistyökumppanit

Yaran yhteistyökumppaneina hankkeessa toimivat Suomen ympäristökeskus SYKE, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT, TTS-tutkimus ja Luode Consulting Oy. Yhteistyössä ovat olleet mukana myös Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, Tehoa maatalouden vesiensuojeluun -hanke/ Lounais-Suomen ELY-keskus sekä Helsingin yliopisto.

Tutkimus tehtiin laboratorio-, kenttä- ja valuma-aluekokein sekä käytännössä maataloilla. Projektin rahoittivat Yara ja Tekes.

Linjassa EU:n Itämeri-strategian kanssa

EU:n Itämeri-strategian mukaan maataloudessa tulisi käyttää parhaita toimintatapoja vähentämään viljelyn tuottavuutta tai sen kilpailukykyä.

Maan parantaminen kipsillä antaa viljelijöille mahdollisuuden jatkaa viljelemistä myös eroosioherkillä ja paljon fosforia sisältävillä viljelysmailla. Peltolohkojen fosforipitoisuus voidaan laskea hallitusti tasolle, jolla liuenneen fosforin huuhtoutuminen on vähäistä.

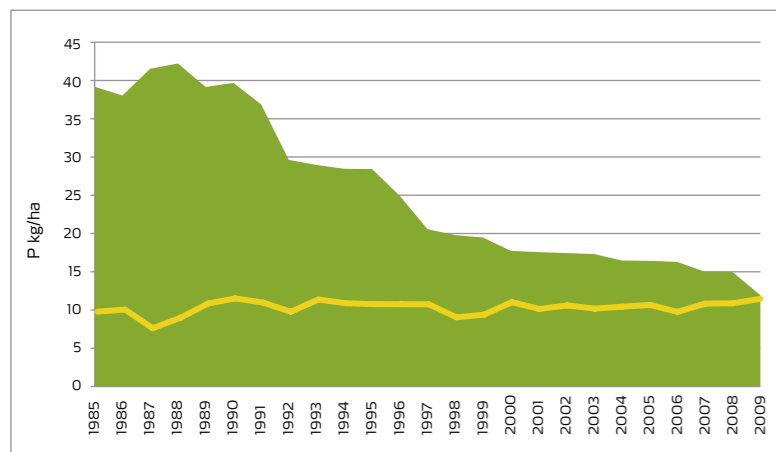
Uudet ratkaisut ovat välttämättömiä, jotta maanviljelyä voidaan jatkaa ilman Itämeren kuormittamista.



Kipsillä käsitellyt pellot Itämeren rannalla.



Valuma-alueen mittapato.



Fosforilannoitus (mineraalilannoitteet ja lanta) vastaa nykyään sadon sisältämää fosforin määrää (keltainen viiva). Tilasto Suomesta (TNS Gallup).

Jopa 60 prosenttia pienemmät fosforipäästöt

MTT:n ja SYKEN tutkimukset todistavat kipsin levityksen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden. Tulosten mukaan pellon kipsikäsittelyllä pystytään estämään jopa 60 prosenttia maahiukkasissa kiinni olevan fosforin kulkeumasta.

Peltokipsi

MTT:n tulokset todistavat kipsikäsittelyn tehokkuuden

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT tutki kipsilevitysten vaikutusta savimaan eroosioon ja fosforin siirtymiseen kahden talvikauden aikana. Kipsikäsittely vähensi selvästi fosforikuormitusta.

Tutkimuksen toteutus

Jokioisissa sijainneet koealueet muokattiin syksyllä kyntäen tai kultivaattorilla, ja keväisin otettiin näytteet kuormitusarviointia varten. Kuormitusarviointi toteutettiin sade-simulaatiokokeina, joissa vakioitiin sateen intensiteetti ja määrä, maan kaltevuus sekä maan kosteuspitoisuus. Käytetyt kipsilisät olivat 3 ja 6 tonnia hehtaarilla. Koealueen maaperän fosforitila oli Suomen keskitasoa (helppoliukoista viljavuustestin fosforia 10–15 mg/l) ja maa oli lievästi hapan (pH 6,5).

Tulokset

Syksyllä 2008 tehtyä kipsin levitystä seuranneena keväänä maa-ainesfosforin määrä valumavedessä oli hyvin pieni. Sadesimulatiot osoittivat, että kipsin lisäyksen seurauksena kasvava viljavuustutkimuksen johtoluku (maan suolapitoisuus) vähensi maan liettymistä ja maa-aineksen mukana kulkeutuvaa fosforia ensimmäisen talvikauden aikana jopa yli 70 prosenttia. Samalla liuenneen fosforin



määrä väheni noin 50 prosenttia. Liuenneen fosfori soveltuu rehevöitymistä aiheuttavien lievien ravinteeksi 100-prosenttisesti.

Vielä vuoden 2010 keväällä fosforipitoisuus oli selvästi alhaisempi kuin vertailu-alueella (pelto, jolla ei kipsilevitystä tai levitettyä maatalouskalkkia). Sadesimulointien kokonaisfosforikuorma oli noin 50 prosenttia pienempi kuin verranne.

Kipsilisäykset eivät vaikuttaneet vehnän tai nurmen sadon määrään tai markkinakelpoisuuteen.

SYKEN valuma-alue tutkimukset tukevat MTT:n tuloksia

Suomen ympäristökeskus SYKE tutki kipsikäsittelyä Nummenpäässä, jossa 100 hehtaarin alueen fosforikuormitus väheni 60 prosentilla kahden talven aikana. Vaikutus näkyi pelloilla kirkkaina lätäköinä. Kipsiä levitettiin 4 tonnia hehtaarille. Valuma-alueen savipeltojen fosforitila oli keskimäärin hyvä (20 mg/l) ja maa lievästi hapan (pH 6,5).

Kipsi vähensi valumaveden fosforipitoisuutta

Kahtena kipsin levitystä seuranneena vuonna Nummenpään pelloilta valuvan veden sameus oli selvästi vähäisempää kuin ennen kipsin levitystä. Maahiukkasiin sitoutuneen fosforin kulkeuma väheni jopa 60 prosenttia ja liuenneen fosforin noin kolmanneksen. Läheisellä vertailualueella, jossa kipsiä ei käytetty, vastaavaa muutosta valumavesien laadussa ei havaittu. SYKE, Luode sekä Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry seurasivat Nummenpään valumaveden laatua jatkuvatoimisilla sensoreilla täydennettynä perinteisellä vesinäytteenotolla ja analysoinnilla.

Kipsi ei vaikuttanut maan fosforilukuun

Nummenpään peltojen viljavuustutkimus osoitti, että kipsi lisäsi toivotusti maan suola- ja erityisesti kalsiumpitoisuutta. Kipsin ei havaittu tutkimusjakson aikana vaikuttavan helppoliukoisen fosforin tai muun analysoidun

kasvutekijän pitoisuuksiin maassa. Fosfori pysyi siis kasvien käytössä.

Sulfaatti voi kiihdyttää järvien rehevöitymistä

Kipsikäsittely nosti valumaveden sulfaattipitoisuutta. Sulfaatti heikentää järvien kykyä sietää ravinnekuormitusta, joten laaja-alaista kipsin levitystä ei suositella järvien yläpuolisilla valuma-alueilla. Suuri osa eroosioalttiista peltomaista sijaitsee kuitenkin rannikon vähäjärvisillä valuma-alueilla. Näillä alueilla sulfaattista ei ole haittaa, sillä merivedessä on luontaisestikin runsaasti sulfaattia.



Nummenpäässä fosforikuorman väheneminen näkyi pelloilla kirkkaina lätäköinä.

Mallitulokset tukevat kenttäkokeita

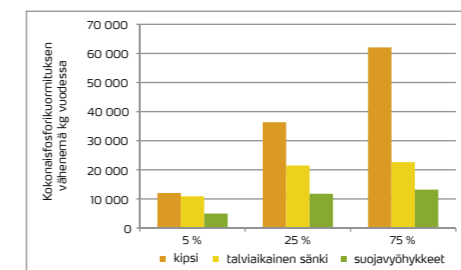
SYKE arvioi kipsin vaikutusta pelloilta lähtevään fosforikulkeumaan kahdella laskentamallilla.

Peltolohkokohtaisella mallilla arvioitiin, miten paljon kipsin levitys vaikutti Nummenpään tutkimusalueen kuormiin. Mallin mukaan kipsin levitys vähensi tutkimusjaksolla 5.11.2008–18.6.2010 pelloilta lähtevää kokonaisfosforikuormaa yhteensä 1,5 kg/ha eli 45 prosenttia.

Kipsillä päästään lähelle Saaristomeren päästötaavoitetta

Viljelyalueiden valumavesien hallintamallilla laskettiin fosforikuormituksen vähennysmahdollisuudet olettaen, että kipsiä levitettäisiin savimaiden vilja- ja erikoiskasvipelloille. Mikäli 5 prosentille näistä pelloista levitettäisiin kipsiä, vähenisi Saaristomereen kohdistuva kokonaisfosforikuormitus enimmillään 12 tonnia vuodessa (leville välittömästi käyttökelpoisena 2,5 tonnia). Jos käsiteltävien peltojen määrä nostettaisiin 25 prosenttiin, kuormitusvähennys olisi 36 tonnia vuodessa (leville käyttökelpoisena 8,9 tonnia). Jos osuus olisi 75 prosenttia, kuormitus vähenisi peräti 62 tonnia vuodessa (leville käyttökelpoisena 19 tonnia). Tämä vähennys olisi lähes 60 prosenttia Saaristomerelle asetetusta vähennystavoitteesta, joka on 120 tonnia vuodessa. Mikäli kaikki nykyiset vilja- ja erikoiskasvien savipellot käsiteltäisiin kipsillä, kuormitusta voitaisiin vähentää 70 tonnia vuodessa.

Mallitulokset



Jos kipsikäsittelyjen peltojen osuus olisi 75 prosenttia, kuormitus vähenisi peräti 60 tonnia vuodessa.



Lantakipsi

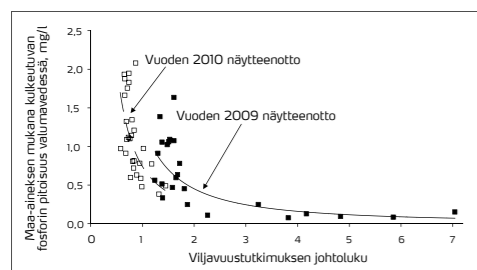
Lannan käsittelyssä lietalannan liukoinen fosfori laskeutuu kuidun kanssa lantasaaliin pohjalle. Liukoinen fosfori saostetaan kipsiä ja magnesiumoksidia sisältävällä saostusvalmisteella, jota sekoitetaan lietesaaliin. Käsittelyn jälkeen lietesaaliin yläosaan jäävä neste-mäisempi jae voidaan levittää pellolle, jossa fosforin tarvetta ei ole. Fosforipitoinen sakka voidaan ajaa kauemmas fosforia tarvitseville pelloille.

Tilatutkimusten tulosten mukaan kipsikäsittelyn avulla sian- ja naudantieteen fosforista 70–90 prosenttia siirtyi sakkaan. Fosforipitoisen sakan osuus oli noin puolet alkuperäisestä nautan lantatilavuudesta, sianlannalla kolmannes.

TTS:n laskelmien mukaan viljelijä voi säästää lannanajossa noin puoli euroa lietetonnia kohti. Yaran viljelykokeiden mukaan kasvusto hyödynsi hyvin kummankin jakeen ravinteet, ja nestejakeen tyyppi siirtyi kasvustoon jopa paremmin kuin käsittelemättömän lannan.

TTS:n mukaan sekä peltokipsin että lantakipsin käyttö voidaan toteuttaa maataloilla tavanomaisella konekalustolla.

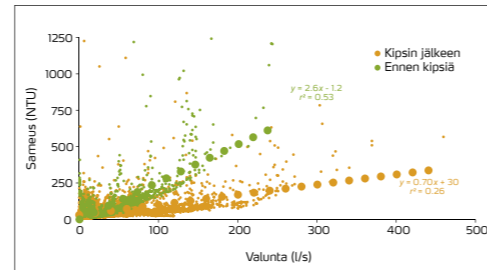
Jokioinen



Kipsi nostaa maan johtolukua. Kun johtoluku nousi tasolle 2–3, fosforikulkeuma maa-aineksen mukana väheni hyvin pieneksi.

Maa-aineksen mukana kulkeutuva fosfori väheni ensimmäisen talvikauden aikana jopa yli 70 prosenttia.

Nummenpää



Kipsilevityksen jälkeen valumaveden sameus väheni 60 prosenttia. Kuvassa yli 11 000 automaattisella anturilla (YSI600 OMS) mitattua sameusarvoa Nummenpään valumavedestä.

Viljely

Maanviljelyssä peltoa muokataan kylvö-alustan valmistamiseksi ja rikkakasvien poistamiseksi. Tämä aiheuttaa maa-aineksen siirtymistä veden mukana ojiin. Maa-aineksen ravinteita päätyy näin vesistöihin.

Lannoitus on kasvin ravitsemusta. Vaikka ravinteita annetaan kasvin tarpeen mukaan, kaikkia ravinteita juuret eivät saa käyttöönsä. Osa päätyy vesistöihin.

Ravinteiden huuhtoutumista voidaan vähentää

- vähentämällä maan muokkausta
- estämällä maan tiivistämistä, jotta vesi pääsee imeytymään maahan eikä huuhto sitä
- annostelemalla sekä ajoittamalla ravinteet kasvin tarpeen mukaan
- sijoittamalla lanta ja lannoitteet maan pinnan alle suojaan
- hoitamalla maan rakennetta ja pidätyspintojen tehokkuutta kipsillä.

Kipsilevitys

Kipsilevitys on maanparannusta, jossa maan ominaisuuksia muutetaan paremmin fosforia sitoviksi.

Kipsi on kalsiumsulfaattia, jota levitetään pellolle kalkin tavoin sadonkorjuun jälkeen. Kipsi levitetään sulaan maahan, jonne se liukenee vaikuttaen maan ominaisuuksiin ja vähentää fosforin huuhtoutumista.

Maataloudessa 90 prosenttia fosforin huuhtoumasta syntyy kasvukauden ulkopuolella, ja siksi syyslevityksessä kipsin vaikutukset talvikauden huuhtoumiin tehostuvat. Kevätlevitys on myös mahdollinen.

Kipsiä ei tarvitse levittää joka vuosi. Kerran kolmessa tai neljässä vuodessa 4 tn/ha riittää: Kahdessa vuodessa noin kolmannes kipsin sulfaatista siirtyi kyntökerroksen alapuolelle, jossa se edelleen estää huuhtoumia. Vaikutuksen kestoa seurataan tulevina vuosina.

Kipsilevitys

- ei vaikuta pellon käyttöön eikä muihin viljelytoimenpiteisiin
- kannattaa kohdistaa eroosioherkimmille ja fosforipitoisimmille peltolohkoille
- sitoo myös lannan fosforia peltoon
- edellyttää sadon seleenipitoisuuden sekä viljavuustutkimuksen kalium- ja magnesiumlukujen tarkkailua.

Fosforin sitominen

Fosfori sitoutuu peltoon kipsin avulla mekanismeilla, jotka eivät vähennä fosforin käyttökelpoisuutta kasville. Päinvastoin.

Kipsi nostaa maan johtolukua, jolloin suurempi osa vesiliukoisesta fosforista sitoutuu maan hiukkaspinnoille. Tällöin maanesteen fosforipitoisuus pienenee, eikä fosfori huuhtoudu veden mukana yhtä helposti.

Myös maan mikrolokun murut takertuvat yhteen ja muodostavat muruja, joita ei vesi pysty huuhtomaan. Maa pysyy pellossa, jonka ansiosta lätäköt ja ojavedet kirkastuvat.

Kipsilevitys on ensimmäinen keino, jolla maan fosforia sidotaan peltoon siten, että fosforin

- käyttökelpoisuus kasville säilyy
- huuhtoutuminen sekä maa-aineksessa että veteen liunneena vähenee samalla toimenpiteellä.

Vaikutus fosforikuormaan

Valuma-alueella kipsin peltokäsittely vähensi kokonaisfosforin kuormaa 60 prosenttia.

Fosforikuorman vähenemä koko Saaristomeren valuma-alueella oli parhaimmillaan 70 tonnia vuodessa, jos alueen savimaiden vilja- ja erikoiskasvialat käsiteltiin kipsillä (lähes 0,1 milj. ha).

Vaikutus vesistöön

Kipsi vähentää valumaveden fosforipitoisuutta ja sameutta. Tämä hillitsee vesistöjen rehevöitymistä.

Vesistöjen rehevöitymisen vähentymisen seurauksia ovat kirkkaammat vedet ja levähaittojen, kuten myrkyllisten lievien tai hajuhaikkojen, lieventyminen.

Kipsistä liukenevan sulfaatin vuoksi menetelmää ei suositella järvien valuma-alueille. Rannikon vähäjärvisillä valuma-alueilla sulfaatista ei ole haittaa, sillä merivedessä on luontaisestikin runsaasti sulfaattia.

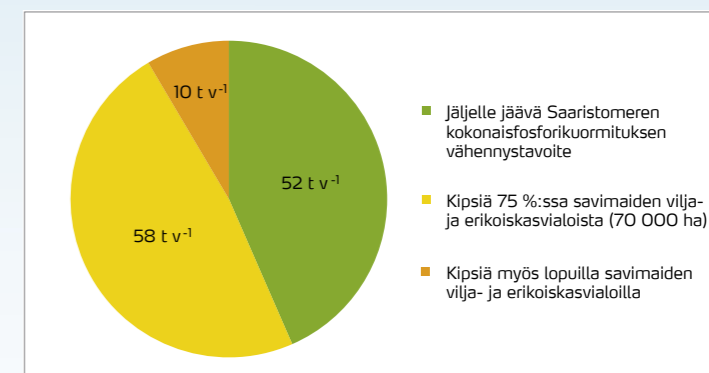
Itämeri-tavoitteet

Vähentynyt veden fosforikuormitus hidastaa rehevöitymistä ja on linjassa EU:n ja Suomen Itämeri-tavoitteiden kanssa.

Suomen tavoite Saaristomeren fosforin kokonaiskuorman vähentämiseksi on 120 tonnia vuodessa. Kipsikäsitteilyn avulla tästä tavoitteesta on mahdollista saavuttaa parhaimmillaan noin 70 tonnia vuodessa.

Uudet ratkaisut ovat välttämättömiä, jotta maanviljelyä voidaan jatkaa Itämeren valuma-alueella.

Fosforikuorman vähenemä kipsikäsitteilyllä, osuutena Saaristomeren tavoitteesta 120 tn vuodessa



Viljely

Kipsilevitys

Fosforin sitominen

Vaikutus fosforikuormaan

Vaikutus vesistöön

”Koska savipartikkelit eivät pääse virtaavan veden matkaan, kipsin vaikutus vesistöön on havaittavissa silminnähden ja lähes välittömästi. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n mukaan menetelmä on merkittävä vesistöille haitallisen eroosion ja fosforihuuhtouman vähentäjä.”

Lähteet

- Alasuutari, S. & Palva, R. 2008. Lietelannan kemiallinen fraktiointi: käyttö ja kannattavuus. TTS tiedote (604).
- Bärlund I., Tattari S., Puustinen M., Koskiaho J., Yli-Halla M. & Posch M. 2009. Soil parameter variability affecting simulated field-scale water balance, erosion and phosphorus losses. *Agricultural and food science* Vol. 18(2009): 402–416.
- Ekholm, P. 2009. Kipsin vaikutuksia valumaveden laatuun seurataan Nurmijärvellä. *Leipä leveämmäksi* 4/09: 34–35.
- Ekholm, P., Valkama, P., Jaakkola, E., Tattari, S., Kiirikki, M., & Pietola, L. 2010. Does gypsum reduce phosphorus losses in an agricultural catchment? *MTT Science* 10: 26.
- Hämäläinen, J-M., Kulokoski, U., & Pietola, L. 2010. Gypsum effects on soil characteristics and phosphorus sorption. *MTT Science* 10: 41.
- Palva, R. & Alasuutari, S. 2009. Levityskoneet kipsin peltolevitykseen. TTS tiedote (615).
- Pietola, L. 2008. Gypsum-based management practises to prevent phosphorus transportation. *NJF 401 Proceedings on Phosphorus management in Nordic-Baltic agriculture – reconciling productivity and environmental protection. NJF Report 4: 79–83.*
- Pietola, L. & Kulokoski, U. 2009. Phosphogypsum-based products for farm-scale phosphorus trapping. *More Sustainability in Agriculture: New Fertilization & Fertilization management – 18th International Symposium of CIEC (International Scientific Centre for Fertilizers) Proceedings: 109–115.*
- Pietola, L. & Kulokoski, U. 2010. Gypsum effects on percolated water characteristics at various soil P. *MTT Science* 10: 48.
- Puustinen, M. 2010. Peltoeroosion estäminen vähentää fosforin huuhtoutumista. *Leipä leveämmäksi* 2/10: 34–35.
- Puustinen, M., Turtola, E., Kukkonen M., Koskiaho, J., Linjama, J., Niinioja, R. & Tattari, S. 2010. VIHMA—A tool for allocation of measures to control erosion and nutrient loading from Finnish agricultural catchments. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 138: 306–317.
- Tattari S., Bärlund I., Rekolainen S., Posch M., Siimes K., Tuhkanen H-R., & Yli-Halla M. 2001. Modeling sediment yield and phosphorus transport in Finnish clayey soils. *Transactions of the ASAE* 44(2): 297–307.
- Uusitalo, R., Ylivainio, K., Nylund P., Pietola, L., & Turtola, E. 2010. Rainfall simulations of Jokioinen clay soils amended with gypsum to decrease soil losses and associated P transfer. *MTT Science* 10: 56.
- Yli-Halla M., Tattari S., Bärlund I., Tuhkanen H-R., Posch M., Siimes K. & Rekolainen S. 2005. Simulating processes of soil phosphorus in geologically young acidic soils of Finland. *Transactions of the ASAE* 48(1): 1–8.
- Valkama, P., Lahti, K. & Särkelä, A., 2010. Applying on-line monitoring for quantification of diffuse load. *MTT Science* 10: 58.

Valokuvat: Sakari Alasuutari, Petri Ekholm, Kimmo Lehtonen, Liisa Pietola, Pasi Valkama.

Yara lyhyesti

Yara International ASA on globaali kemianalan yritys, joka valmistaa lannoitteita viljelijöille ja kemikaaleja teollisuuskäyttöön. Teollisuusratkaisuihimme kuuluu ympäristöä suojelevia tuotteita, jotka vähentävät ilmansaasteita. Lannoitteiden johtavana toimittajana autamme tuottamaan ruokaa maailman kasvavalle väestölle. Yaralla on toimintaa yli 50 maassa ja työntekijöitä noin 7600.

