

Maatalouden ympäristötoimenpiteet: Kentällä

Katarina Kyllmar

Swedish University of Agricultural Sciences
Leader of WaterDrive Catalogue of Measures

Pasi Valkama

Finnish Environment Institute
(SYKE)

Aleksandr Briukhanov, Ekaterina Shalavina, Ekaterina Vorobyeva, Eduard Vasilev

Federal Scientific Agriengineering Centre VIM
St Petersburg, Russia

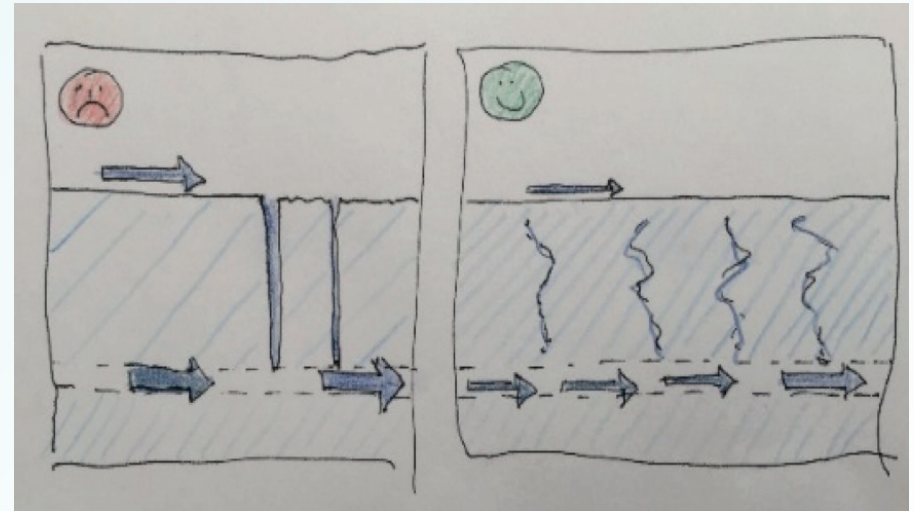
Maatalouden ympäristötoimenpiteet kentällä:

1. Rakenteellinen kalkitus
2. Kipsi parantaa maaperän rakennetta
3. Lannan levitys maanalaisena
4. Lannan levityksen seuranta



Rakenteellinen kalkitus

- Rakennekalkitus on toimenpide, joka parantaa maaperän rakenne savimaissa.
- Kalkissa olevat kalsiumionit ovat vuorovaikutuksessa saven kanssa mineraaleja ja rakentaa huokoisia kiviaineeksi. Paremmalla maaperän rakenne veden tunkeutumiskyky kasvaa ja näin ollen pintavalumisen ja eroosion riski.
- Myös kutistumis- ja vakiintumisriski pienenee halkeamien rakenteista, joissa vesi voi syövyttää maaperän hiukkasia. Maaperän hiukkasten eroosio voi olla merkittävä lähde savimaan fosforihävikkiin.
- Savimaiden rakenteellinen kalkitus hyödyttää molempia vesille ja viljelijälle. Hyvän rakenteen omaava maaperä on helpompi viljellä ja saattaa myös lisätä tuottavuutta paremman veden ja ravinteiden pidätyskyvyn ansiosta.



Rakenteellinen kalkitus parantaa veden tunkeutumiskykyä maaperään.

Lokalisointi ja toteutus

Hyvin toimiva peltovesi- ja savisisältö vähintään 15 % on edellytys.

Parhaan vaikutuksen saavuttamiseksi rakennekalkituksen aika on suoraan sadonkorjuun jälkeen, kun maaperän kosteuspitoisuus on alhainen ja lämpötila on korkea.

Istutetaan maahan heti levityksen jälkeen on myös tärkeä.

Kalkin tyyppi ja annokset vaihtelevat alueittain lähteistä ja hinnoista riippuen.



Rakennekalkitus Kaakkois-Ruotsissa elokuussa 2018.

Vaikutukset, kesto ja ylläpito

Parempi veden tunkeutumiskyky, vähentää fosforihäviöitä ja parantaa tuottavuutta ovat rakenteellisen kalkituksen päätuloksia.

Biologinen aktiivisuus maaperässä voi lisääntyä, mikä tarkoittaa enemmän biologista monimuotoisuutta ja korkeampaa maaperän orgaanista pitoisuutta.

Vaikutus on pitkäaikainen, jos maaperän kunto toteutuksen aikana on optimaalinen. Yhdistyksen jälkeen huoltoa ei tarvita.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								Investment	None

Kipsi parantaa maaperän rakennetta

- Kipsi ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) vähentää eroosiota, hiukkasia fosfori (PP) ja liuennut reaktiivinen fosfori (DRP) huuhtoutumista savipelloilta. Myös orgaanisen liuotus hiili voi vähentyä.
- Kipsi esiintyy luonnossa mineraalina, jota voidaan louhia, mutta esim. Suomessa on saatavilla suuria määriä kipsiä fosforihappoteollisuuden sivutuotteena.
- Kipsillä ei ole vaikutusta pH:hon.



Kipsin levityksen jälkeen kiintoaine laskeutuu alas asti. (Ei kipsiä jäljellä, kipsin jälkeen hakemus oikealla, kuvat: Pasi Valkama).

Levityksen jälkeen kipsi liukenee suhteellisen nopeasti kalsium- ja sulfaatti-ioneina ja siten maahuokosveden ionivahvuus kasvaa. Kun ionivahvuus kasvaa, enemmän fosforia sitoutuu savihiukkasiin ja DRP:n huuhtoutuminen vähenee. Kun maapartikkelit lähestyvät toisiaan ja muodostavat suurempia kiviaineksia eroosio vähenee. Kalsium muodostaa myös siltoja maaperän hiukkasten välille. Siksi kentät muutettiin kipsillä ovat vähemmän herkkiä eroosiolle.

Lokalisointi ja toteutus



Levittämiseen voidaan käyttää kalkki- tai lannanlevitintä kipsi. (Kuva: Pasi Valkama)

- Kipsi levitetään savipelloille kalkin tai lannan kanssa levitin.
- Suositeltu määrä on 4 t/ha saavutettavaa kipsiä tehokas fosforikuormituksen vähentäminen.
- Kipsi tulee levittää sadonkorjuun jälkeen ja ennen muokkaus. Se soveltuu kyntöyn, vähennettyyn maanmuokkaukseen ja suorakylvöviljely. Suorakylvöä ei saa tehdä ulos heti kipsin levittämisen jälkeen.
- Sulfaattihäviöt muodostavat mahdollisesti haitallisen sivuvaikutuksen kipsistä. Siksi sitä ei suositella levittämään pohjaveden muodostumisalueilla ja järvien valuma-alueilla. Sulfaatin vaikutus järvien sisäiseen kuormitukseen pitäisi tutkia tarkemmin.
- Myös kipsin on havaittu heikentävän imeytymistä kasvien seleenistä ensimmäisen leviämisen jälkeisen vuoden aikana.

Vaikutukset, kesto ja ylläpito

- Kipsi vähentää tehokkaasti eroosiota, fosforin ja orgaanisen hiilen huuhtoutumista savipelloilta. Vaikutus on ollut on havaittu kestävän viisi vuotta.
- Kipsikorjauksella Itämereen virtaavaa fosforikuormaa voidaan vähentää välittömästi ja kustannustehokkaasti.
- Myös viljelijöiden on helppo soveltaa menetelmää.
- Tutkimustietoa pitkäaikaisvaikutuksista ja vaikutuksista muuhun maaperään kuin savean tarvitaan edelleen.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

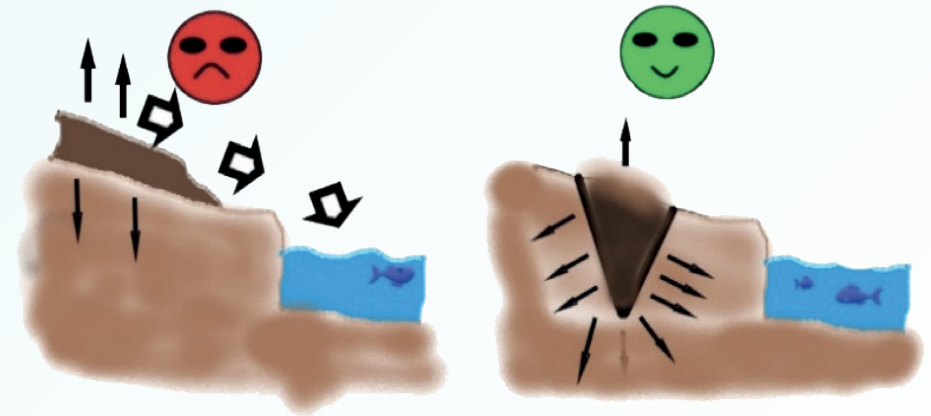
Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								Investment (5 years)	Repeated every 5 years

Lannan levitys maanalaisena

Nestemäisen orgaanisen lannoitteen pintakäsittely lannan paineessa uriin on mitta jonka avulla voidaan lisätä maaperän hedelmällisyyttä ja parantaa maaperän rakenne maaperän tyypistä riippumatta.

Nestemäisessä orgaanisessa lannoitteessa typpi on helpommin saatavilla olevassa muodossa kasveille kuin kiinteässä lannoitteessa, ja sen vieminen juureen vyöhyke mahdollistaa lannoitteiden potentiaalin tehokkaimman käytön.

Lannoitteiden sijoittaminen maaperän sisälle, vähemmän tiheään maaperään kerrokset, pinnan alla maankuori nopeuttaa prosessia lannoitteen tunkeutumista, mikä sulkee pois muodostumisen lannoitteiden maaperän pinnalle, joten pinnan riski ravinteiden valuminen vesistöihin vähenee.



Maanalainen levitys vähentää päästöjä ilmakehään ja lannoitteiden pintavuotoon

Lannan levitys maanalaisena

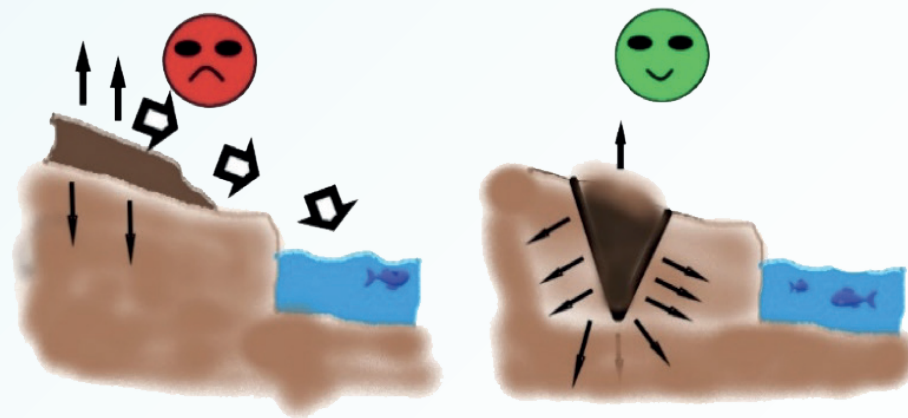
Nestemäisen orgaanisen lannoitteen pintakäsittely

lannan paineessa uriin antaa

molempien etu:

- ilmakehään joutuvien päästöjen vähentämisen kannalta ja vesistöt ja
- viljelijä saa etuuksia vähentämällä tarvetta ostaa mineraalilannoitteita, mikä lisää maaperän hedelmällisyyttä ja suurten viljelytuotteiden satojen saaminen, mukaan lukien niityillä ja laitumilla.

Myös nestemäinen orgaaninen lannoite on lisälähde kosteutta vuoden kuivina aikoina.



Maanalainen levitys vähentää päästöjä ilmakehään ja lannoitteiden pintavuotoon

Lokalisointi ja toteutus



Kone pintalannan levitykseen
Leningradin alueen koillisosassa 2020.

Tämä menetelmä on tarkoitettu käytettäväksi nurmi- tai peltomaalle minimaalisella maanmuokkauksella ennen istutusta ja sadonkorjuun jälkeen.

Menetelmä on käytössä lähes kaikissa maissa, mutta se on käytössä rajoitukset: menetelmä on vähemmän tehokas erittäin kivisillä alueilla tai erittäin ohuilla tai tiiviillä maaperällä, missä se ei ole mahdollista varmistaa tasaisen tunkeutumisen vaadittuun työsyvyyteen.

Järjestelmät nestemäisen orgaanisen lannoitteen levittämiseen paineen alaisena ovat energiantensiivisempiä kuin pinta- tai hihnakäyttö laitteet.

Levitysmäärät vaihtelevat ominaisuuksien mukaan lannoitteista, viljellyistä kasveista ja maaperän hedelmällisyydestä.

Vaikutukset, kesto ja ylläpito

Kasvien, maaperän ja maaperän nopeutettu assimilatio lannoitteista ja pintavalumien poissulkeminen vähentävät typpeä päästöt ja fosforipäästöt vesistöihin.

Mahdollisuus lisätä tuottavuutta ja vähentää päästöjä ja valumia ovat maanalaisen levityksen tärkeimmät tulokset.

Vaikutus on pitkäaikainen, jos maaperän kunto toteutuksen aikana on optimaalinen. Yhdistyksen jälkeen huoltoa ei tarvita.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								100 000 - 120 000 евро	None

Lannan jakelun valvonta

Ohjelma seuraa tilan ravinteiden (typpi ja fosfori) tuotantoa luomussa lannoitteita ja luo logistisen suunnitelman niiden levittämisestä ympäristöä asianmukaisesti huomioiden ja taloudelliset tekijät.

Interaktiivisen ohjelman toiminnalliset tavoitteet ovat:

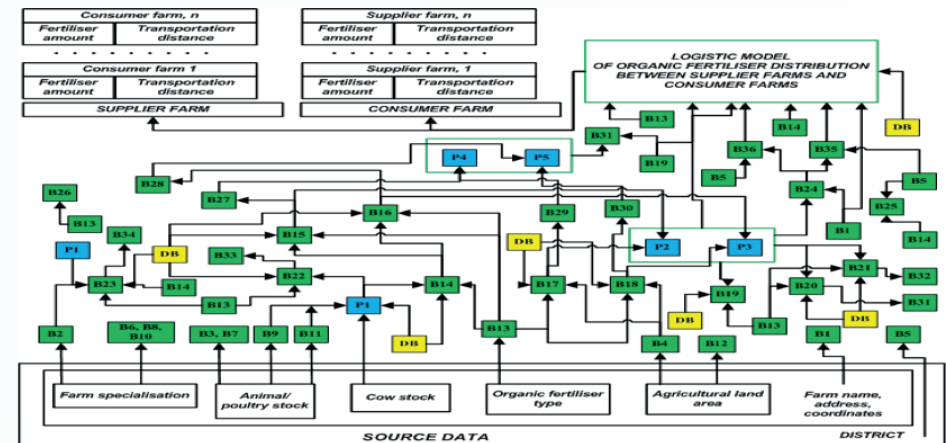
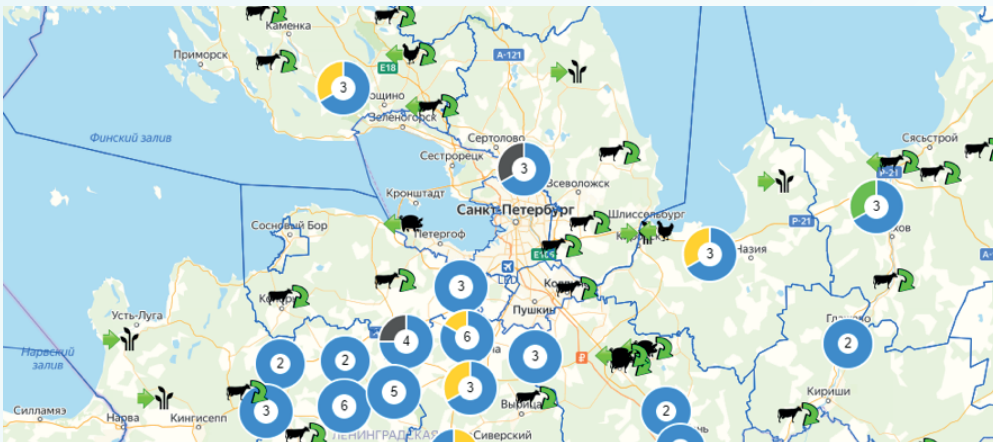
- Saada asiaankuuluvat lähdetiedot alueesta, maatalousjärjestöistä, sovellettavista eläimistä/siipikarjasta lannankäsittelyteknologiat ja lannan varastointityypit.
- Visualisoida kaikki maatalousorganisaatiot digitaalisella kartalla: sijainti, nimi, erikoisala, eläinkanta, käytettävissä olevaa maatalousmaata.
- Laskea ja näyttää maatalousyritysten nykytilanne: vastaanotetun orgaanisen lannoitteen määrä, maan riittävyys kaikkeen orgaanisten lannoitteiden levitykseen ja tarvittava määrä lantavarastoja ja kompostointialustat.
- Laskea ja näyttää ennustetilanne maatalousorganisaatioissa.
- Luodaa maatilojen, piirien ja alueiden sähköiset passit, mukaan lukien luomulogistiikka lannoitteiden jakelu toimittajatiloilta kuluttajatilaille ravinnekuormitusstandardit huomioiden sekä tiedot ravinnekuormituksen jakautumisesta valuma-alueen maatalousmaiden rajojen sisällä.

Lokalisointi ja toteutus

Valittuun paikkatietojärjestelmään perustuvia digitaalisia karttoja käytetään tilojen paikantamiseen ja määrittämiseen tilojen väliset suhteet orgaanisten lannoitteiden jakelussa. Näin ohjelmointiresurssit yhdistetään tilavisualisoinnilla, ja maatalouden seuranta ja ravinnekuormituksen hallinta tehdään interaktiivisiksi.

Matemaattinen malli otettiin käyttöön ravinteiden käytön rajoittamiseksi maatalousmaan hehtaaria kohden pohjaksi luomulannoitteiden jakelun ennustejärjestelmän ja logistisen järjestelmän luomiselle.

Lannoiteannoksen rajoittava tekijä on kokonaistyyppi (170 kg/ha) ja kokonaisfosfori (25 kg/ha). Kun jokin osoittimista saavuttaa raja-arvon, ohjelma antaa signaalin. Indikaattori (kokonaistyyppi tai kokonaisfosfori), jonka raja-arvo saavutetaan ensin, pidetään laskennassa merkittävimpänä orgaanisen lannoitteen levityksannoksesta.



Vaikutukset, kesto ja ylläpito

Ohjelman avulla voidaan hallita ravinteita ja seurata hajakuormituksen odotettua vähenemistä maataloustuotanto Itämerellä.

Tämän seurauksena kaikki tuotetut orgaaniset lannoitteet jakautuvat viljelysmaalle, mikä vähentää hajakuormitusta Itämeren alueella.

Ohjelma on ilmainen asianomaisille toimeenpanoviranomaisille ja maatalousyrityksille. Vaikutukset ovat havaittavissa niin kauan kuin ohjelmaa käytetään. Käyttöönoton jälkeen ohjelma vaatii säännöllisiä tietojen päivityksiä optimaalista toimintaa varten.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								None	Data updates

Maatalouden ympäristötoimenpiteet: Kentällä

Katarina Kyllmar

Swedish University of Agricultural Sciences
Leader of WaterDrive Catalogue of Measures

Pasi Valkama

Finnish Environment Institute
(SYKE)

Aleksandr Briukhanov, Ekaterina Shalavina, Ekaterina Vorobyeva, Eduard Vasilev

Federal Scientific Agriengineering Centre VIM
St Petersburg, Russia