

Põllumajanduse keskkonnameetmed: Põllul

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

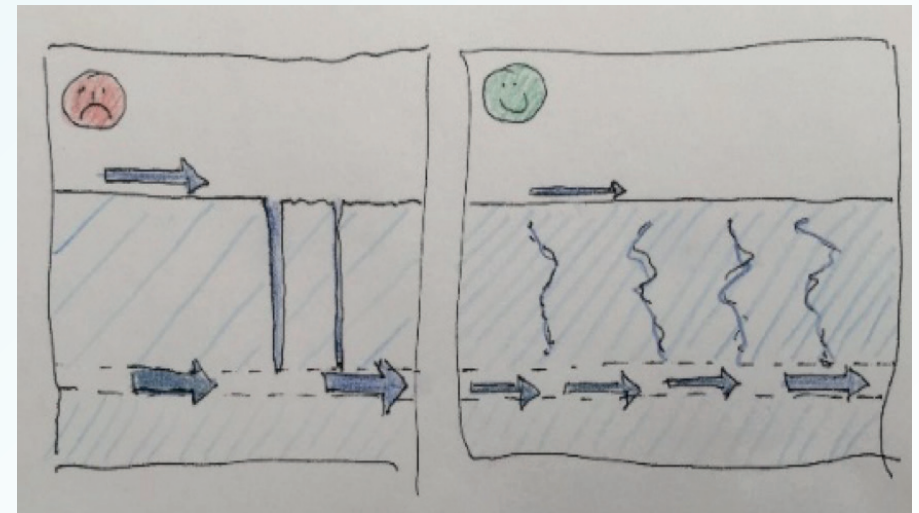
Põllumajanduslikud keskkonnameetmed põllul:

1. Struktuurne lupjamine
2. Kips mulla struktuuri parandamiseks
3. Sõnniku maa-alune laotamine
4. Sõnnikujaotuse seire



Struktuurne lupjamine

- Struktuurne lupjamine on meede, mis parandab mulla struktuur savimuldades.
- Lubjas sisalduvad kaltsiumiioonid interakteeruvad saviga mineraale ja ehitab poorseid täitematerjale. Paremaga mulla struktuur suureneb vee imbumisvõime ja seega pinnapealse äravoolu ja erosiooni oht.
- Samuti väheneb kahanemise ja kinnistumise oht pragude struktuurid, kus vesi võib mullaosakesi erodeerida. Peamiseks allikaks võib olla pinnaseosakeste erosioon savimuldade fosforikadudele.
- Savimuldade struktuurne lupjamine toob kasu mõlemale vete ja põllumehe jaoks. Hea struktuuriga pinnas on lihtsam kasvatada ja võib ka tootlikkust tõsta parema vee- ja toitainete säilitamise võime tõttu.



Struktuurne lupjamine suurendab vee imbumisvõimet pinnases.

Lokaliseerimine ja rakendamine

Hästi toimiv põlludrenaaž ja savisisaldusega eeltingimuseks on vähemalt 15%.

Parima efekti saavutamiseks on struktuurse lupjamise aeg c pärast saagikoristust, kui mulla niiskusesisaldus on madal ja temperatuur on kõrge.

Sidumine pinnasesse kohe peale laotamist on samuti oluline.

Lubja tüüp ja annused on piirkonniti erinevad sõltuvalt allikatest ja hindadest.



Struktuurne lupjamine Kagu-Rootsis 2018. aasta augustis.

Mõju, kestus ja hooldus

Parem vee imbumisvõime, fosforikadude vähendamine ja tootlikkuse paranemise potentsiaal on struktuurse lupjamise peamised tulemused.

Mulla bioloogiline aktiivsus võib suurenda, mis tähendab suuremat bioloogilist mitmekesisust ja suuremat mulla orgaanilise sisaldust.

Mõju on pikaajaline, kui mulla seisund rakendamise ajal on optimaalne. Pärast lisamist pole hooldust vaja.

	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

Kips mulla struktuuri parandamiseks

- Gypsum ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) reduces erosion, particulate phosphorus (PP) and dissolved reactive phosphorus (DRP) leaching from clay fields. Also leaching of organic carbon may decrease.
- Gypsum occurs in nature as a mineral which can be mined, but e.g. in Finland, large amounts of gypsum is available as a by-product of the phosphoric acid industry.
- Gypsum has no impact on pH.



Pärast kipsi pealekandmist heljuvad tahked ained settivad alla põhja. (Kipsi pole jäänud, pärast kipsi taotlemise õigus, pildid: Pasi Valkama).

Peale laotamist lahustub kips suhteliselt kiiresti kaltsiumi- ja sulfaadioonidena ning seetõttu suureneb pinnase pooride vee ioontugevus. Kui ioonne tugevus suureneb, seondub rohkem fosforit saviosakesteks ja DRP leostumine väheneb. Kui mullaosakesed lähenevad üksteisele ja suuremate täitematerjalide puhul väheneb erosioon. Kaltsium moodustab ka sildu mullaosakeste vahel. Seetõttu on väljad muudetud kipsiga on erosiooni suhtes vähem tundlikud.

Lokaliseerimine ja rakendamine



Laotamiseks võib kasutada lubja- või sõnnikulaoturit kips. (Foto: Pasi Valkama)

- Kipsi laotatakse savipõldudele lubja või sõnnikuga laotur.
- Soovitatav kogus on 4 t/ha kipsi efektiivne fosforikoormuse vähendamine.
- Kipsi tuleks laotada peale koristust ja enne maaharimine. Sobib kündmiseks, vähendatud mullaharimiseks ja otsekülvimine. Otsekülvi ei tohi kanda välja kohe pärast kipsi laotamist.
- Sulfaadikadu võib olla kahjulik kõrvalmõju kipsist. Seetõttu ei ole soovitatav seda levitada põhjavee tekkealadel ja järvede valgaladel. Sulfaadi mõju järvede sisekoormusele tuleks põhjalikumalt uurida.
- Samuti on leitud, et kips halvendab imendumist seleeni taimede poolt esimesel levikuaastal.

Mõju, kestus ja hooldus

- Kips vähendab tõhusalt erosiooni, fosfori ja orgaanilise süsiniku leostumist saviväljadelt. Mõju on olnud kestavad viis aastat.
- Kipsiparandusega saab koheselt ja kulutõhusalt vähendada Läänemerre voolavat fosforikoormust.
- Meetodit on lihtne rakendada ka põllumeestele.
- Jätkuvalt on vaja uurimisandmeid pikaajaliste mõjude ja mõjude kohta muudele muldadele peale savi.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

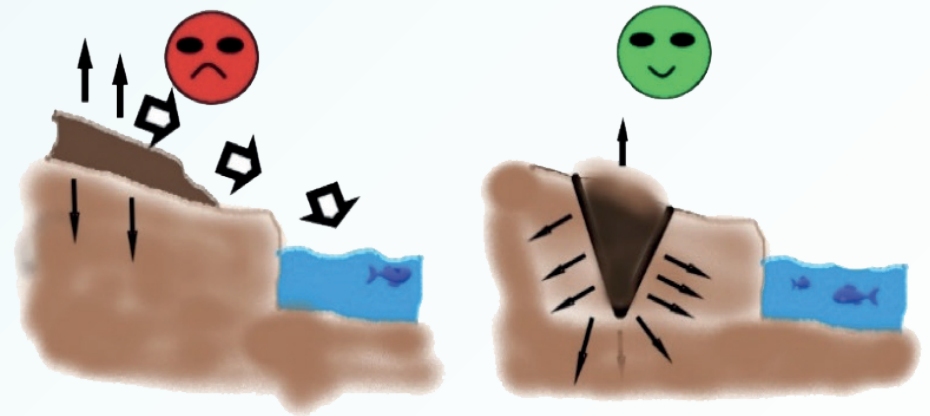
Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								Investment (5 years)	Repeated every 5 years

Maa-alune sõnniku laotamine

Vedelorgaanilise väetise maa-alune laotamine sõnnikul surve all soontesse on mõõtmis võimaldab tõsta mulla viljakust ja parandada mulla struktuuri, olenemata pinnase tüübist.

Vedelas orgaanilises väetises on lämmastik ligipääsetavamal kujul taimede puhul kui tahke väetis ja selle juurutamine tsoon võimaldab kõige tõhusamalt kasutada väetiste potentsiaali.

Väetiste paigutamine mulla sisse, vähem tihedasse mulda kihid, pinna all olev mullakoor kiirendab protsessi väetise infiltratsiooni, mis välistab moodustumise väetiste sattumine mulla pinnale, seega on pinnase oht väheneb toitainete äravool veekogudesse.



Maa-alune pealekandmine vähendab heitkoguseid atmosfäär ja väetiste pindmine äravool

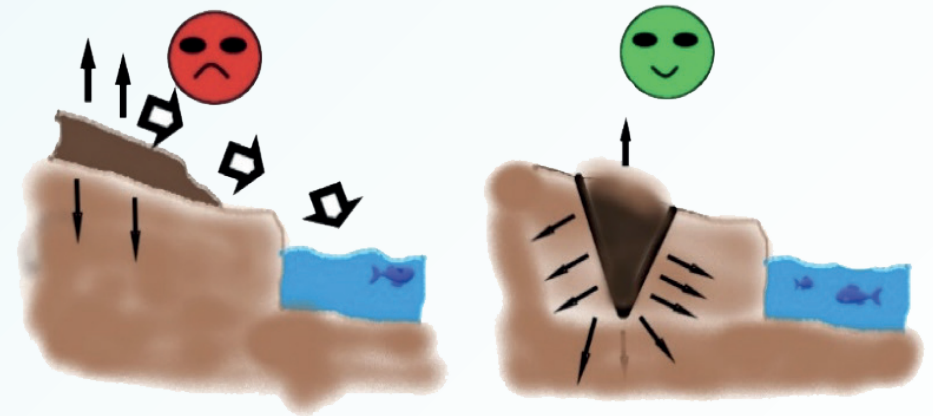
Maa-alune sõnniku laotamine

Vedelorgaanilise väetise maa-alune laotamine sõnnikul surve all soontesse annab

eeliseks mõlemad:

- atmosfääri heidete vähendamise osas ja veekogud ning
- talunik saab eelistusi, vähendades vajadust mineraalväetiste ostmiseks, suurendades mulla viljakust ja suure saagikuse saamine põllukultuuridest, sealhulgas niitudel ja karjamaadel.

Samuti on lisaallikaks vedel orgaaniline väetis niiskust aasta kuivadel perioodidel.



Maa-alune pealekandmine vähendab heitkoguseid atmosfäär ja väetiste pindmine äravool

Lokaliseerimine ja rakendamine



Masin pinnapealseks sõnniku laotamiseks
Leningradi oblasti kirdeosas 2020.

See meetod on ette nähtud kasutamiseks rohumaadel või põllumaal minimaalse mullaharimisega enne istutamist ja pärast saagikoristust.

Meetodit kasutatakse peaaegu kõigis riikides, kuid mõned neist on olemas piirangud: meetod on väga kivistel aladel vähem efektiivne või väga õhukesel või tihendatud pinnasel, kus see pole võimalik et tagada ühtlane tungimine vajalikule töösügavusele.

Süsteemid vedela orgaanilise väetise surve all laotamiseks on energiamahukamad kui pinnale või rihmale pealekandmine varustus.

Kasutusnormid varieeruvad sõltuvalt omadustest väetistest, kasvatatavatest põllukultuuridest ja mulla viljakuse määrast.

Mõju, kestus ja hooldus

Toitainete kiirendatud assimilatsioon väetistest taimede ja pinnase poolt ning pinnase äravoolu välistamine, vähendavad lämmastikku heitkogused ja fosfori sattumine veekogudesse.

Maa-aluse kasutamise peamised tulemused on tootlikkuse suurendamise ning heitkoguste ja äravoolu vähendamise potentsiaal.

Mõju on pikaajaline, kui mulla seisund rakendamise ajal on optimaalne. Pärast lisamist pole hooldust vaja.

	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

Sõnnikujaotuse seire

Programm jälgib talu toitainete (lämmastik ja fosfor) tootmist mahepõllunduses väetised ja koostab nende kasutamise logistilise skeemi, võttes nõuetekohaselt arvesse keskkonda ja majanduslikud tegurid.

Interaktiivse programmi funktsionaalsed eesmärgid on:

- saada asjakohast allikateavet piirkonna, põllumajandusorganisatsioonide, rakendatud looma/kodulindude kohta sõnnikukäitlustehnoloogiad ja sõnnikuhoidla tüübid.
- Visualiseerida kõik põllumajandusorganisatsioonid digikaardil: asukoht, nimi, eriala, loomakarja, vaba põllumaa.
- Põllumajandusettevõtete hetkeolukorra arvutamiseks ja kuvamiseks: saadud orgaanilise väetise kogus, maa piisavus orgaanilise väetise laotamiseks ja sõnnikuhoidlate nõutav maht ja kompostimisalused.
- Prognoositava olukorra arvutamiseks ja kuvamiseks põllumajandusorganisatsioonides.
- Talude, piirkondade ja piirkondade elektrooniliste passide loomiseks, sealhulgas mahepõllumajanduse logistika jaoks väetiste jaotus tarnijafarmidest tarbijafarmidesse, arvestades toitainekoormuse norme ja toitainete koormuse jaotuse andmed valgala põllumajandusmaade piires.

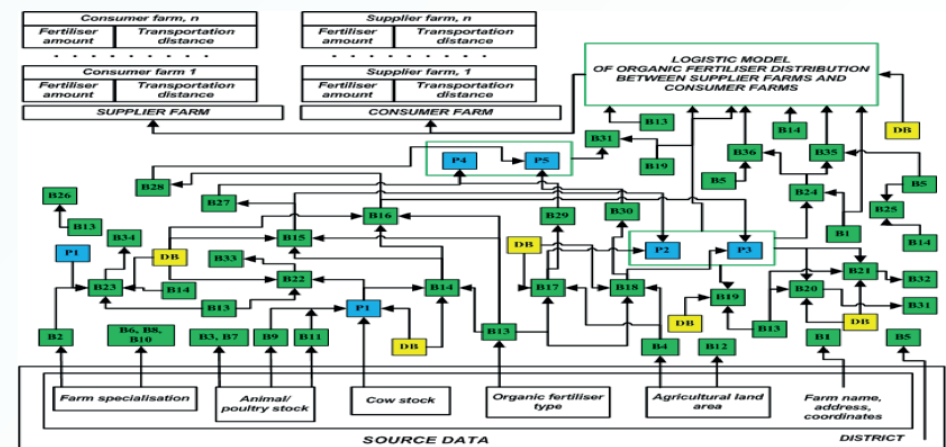
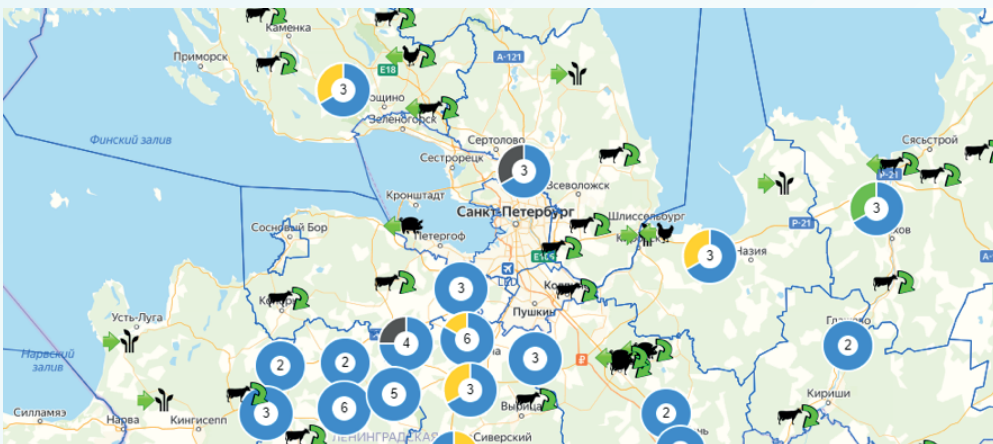
Lokaliseerimine ja rakendamine

Talude positsioneerimiseks ja määramiseks kasutatakse valitud geograafilise infosüsteemi alusel loodud digitaalkaarte taludevahelised suhted orgaaniliste väetiste jaotamisel. Nii kombineeritakse programmeerimisressursse ruumilise visualiseerimisega ning interaktiivseks muudetakse agroseire ja toitainekoormuse juhtimine.

Võeti kasutusele matemaatiline mudel toitainete sissetoomise piiramiseks ühe hektari põllumajandusmaa kohta orgaaniliste väetiste jaotamise prognoosisüsteemi ja logistilise skeemi loomise aluseks.

Piiravaks teguriks väetise doosi puhul on üldlämmastik (170 kg/ha) ja üldfosfor (25 kg/ha).

Kui üks indikaatoritest jõuab piirväärtuseni, annab programm signaali. Indikaator (üldlämmastik või üldfosfor), mille piirväärtus saavutatakse esimesena, loetakse arvutuses kõige olulisemaks orgaanilise väetise doosist.



Mõju, kestus ja hooldus

Programm võimaldab hallata toitaineid ja jälgida eeldatavat hajukoormuse vähenemist alates põllumajandustootmine Läänemerel.

Selle tulemusena jaotatakse kõik toodetud orgaanilised väetised põllumaale, mis vähendab hajukoormust Läänemere piirkonnas.

Programm on asjaomastele täitevvõimudele ja põllumajandusettevõtetele tasuta. Mõju on märgatav seni, kuni programmi kasutatakse. Pärast rakendamist vajab programm regulaarset andmete värskendamist optimaalseks tööks.

	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

Põllumajanduse keskkonnameetmed: Põllul

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