

Åtgärder för miljövänligt jordbruk: På fältet

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

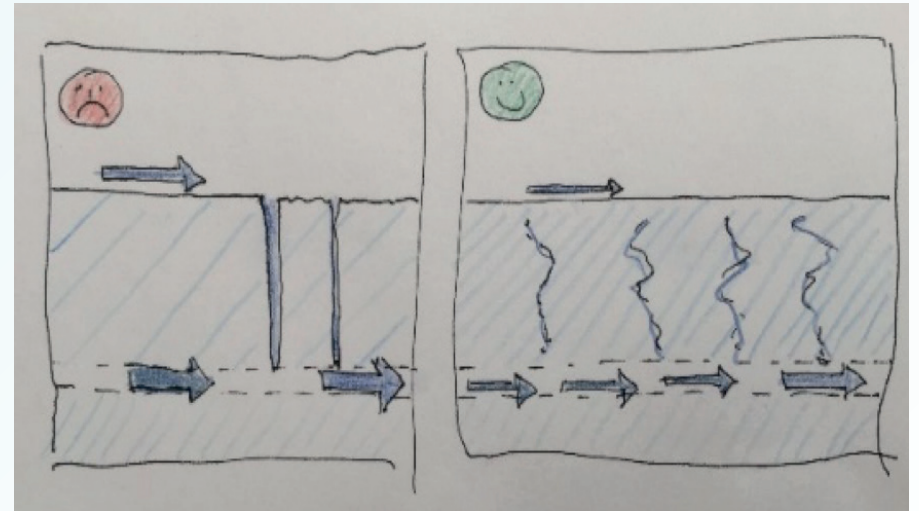
Åtgärder för miljövänligt jordbruk på fältet:

1. Strukturkalkning
2. Gips för förbättrad jordstruktur
3. Utföring av gödsel under ytan
4. Övervakning av gödsel fördelning



Strukturkalkning

- Strukturkalkning är en åtgärd som förbättrar jordstruktur i lerjordar.
- Kalciumjoner i kalken samverkar med leran mineraler och bygger porösa aggregat. Med bättre markstruktur ökar vatteninfiltrationsförmågan och därmed risken för ytavrinning och erosion.
- Minskad är också risken för krympning och etablering av sprickstrukturer där vatten kan erodera jordpartiklar. Erosion av jordpartiklar kan vara en viktig källa till fosforförluster från lerjordar.
- Strukturell kalkning av lerjord ger fördelar både för vatten och för bonden. En jord med bra struktur är lättare att odla och kan också öka produktiviteten på grund av bättre vatten- och näringsretentionsförmåga.



Strukturell kalkning förbättrar vatteninfiltrationsförmågan i marken.

Lokalisering och implementering

Väl fungerande åkerdränering och ett lerinnehåll minst 15 % är en förutsättning.

För bästa effekt är tiden för strukturkalkning direkt efter skörd när markens fukthalt är låg och temperaturen är hög.

Införlivning i jorden direkt efter spridning är också viktigt.

Typen av kalk och doser varierar mellan regioner beroende på källor och priser.



Strukturkalkning i sydöstra Sverige i augusti 2018.

Effekter, varaktighet och underhåll

Förbättrad vatteninfiltrationskapacitet, minskning av fosforförluster och potential för förbättrad produktivitet är huvudresultaten av strukturstyrning.

Den biologiska aktiviteten i marken kan öka vilket innebär mer biologisk mångfald och högre organiskt innehåll i marken.

Effekten är långsiktig om markens tillstånd under genomförandet är optimalt. Efter inkorporering behövs inget underhåll.

	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

Gips för förbättrad jordstruktur

- Gips ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) minskar erosion, partiklar fosfor (PP) och löst reaktivt fosfor (DRP) urlakning från lerfält. Även urlakning av ekologiskt kol kan minska.
- Gips förekommer i naturen som ett mineral som kan brytas, men t.ex. i Finland finns stora mängder gips att tillgå som en biprodukt från fosforsyraindustrin.
- Gips har ingen inverkan på pH.



Efter applicering av gips lägger sig suspenderade fasta ämnen ner till botten. (Inget gips kvar, efter gips ansökan höger, foton: Pasi Valkama).

Efter spridning löses gips relativt snabbt som kalcium- och sulfatjoner och därför ökar jonstyrkan i markens porvatten.

När jonstyrkan ökar binder mer fosfor till lerpartiklar och DRP-urlakning minskar. När jordpartiklar kommer närmare varandra och bildar större aggregat reduceras erosion. Kalcium bildar också broar mellan jordpartiklar. Därför har fälten ändrats med gips är mindre känsliga för erosion.

Lokalisering och implementering



Kalk- eller gödselspridare kan användas för att sprida gips. (Foto: Pasi Valkama)

- Gips sprids i lerfält med kalk eller gödsel spridare.
- Rekommenderad mängd är 4 t/ha gips att uppnå effektiv minskning av fosforbelastningen.
- Gips bör spridas efter skörden och före jordbearbetning. Den är lämplig för plöjning, reducerad jordbearbetning och ingen bearbetning. No-till-sådd bör inte utföras ut direkt efter gipsspridning.
- Sulfatförlusterna utgör en potentiellt negativ bieffekt av gips. Därför rekommenderas det inte att sprida det i grundvattenbildningsområden och sjöavrinningsområde. Sulfats inverkan på den inre belastningen i sjöarna bör utredas närmare.
- Gips har också visat sig försämra absorptionen selen av växter under det första året efter spridning.

Effekter, varaktighet och underhåll

- Gips minskar effektivt erosion, fosfor och organiskt kol som läcker ut från lerfält. Effekten har varit upptäckts vara i fem år.
- Med gipstillägg kan fosforbelastningen som strömmar in i Östersjön minskas omedelbart och kostnadseffektivt.
- Metoden är också lätt att tillämpa av lantbrukare.
- Forskningsdata om långtidseffekter och påverkan på andra jordar än lera behövs fortfarande.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

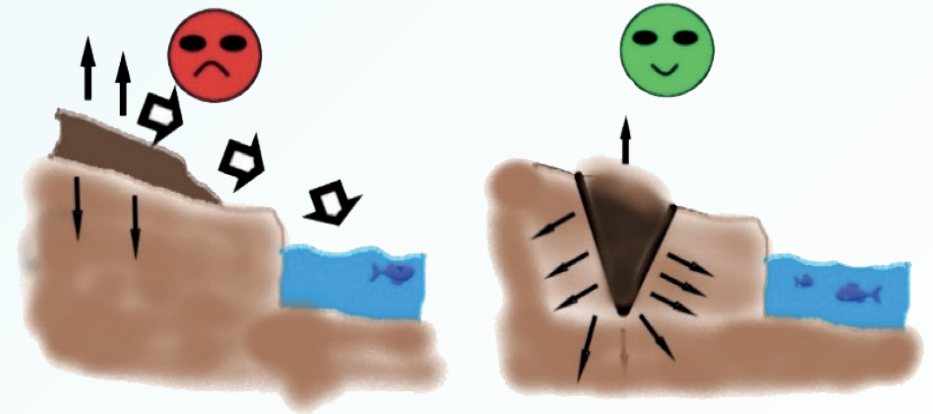
Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								Investment (5 years)	Repeated every 5 years

Utföring av gödsel under ytan

Applicering under ytan av flytande organisk gödsel baserad på gödsel under tryck in i spåren är en åtgärd som gör det möjligt att öka jordens bördighet och förbättra markstruktur, oavsett jordtyp.

I flytande organiskt gödselmedel är kväve i en mer tillgänglig form för växter än i fast gödselmedel, och dess införande i roten zon möjliggör den mest effektiva användningen av potentialen hos gödningsmedel.

Placeringen av gödningsmedel inuti jorden, i mindre tät jord lager, under ytan påskyndar jordskorpan processen av gödselinfiltration, vilket utesluter bildningen av gödningsmedel på markytan, därför risken för ytan avrinning av näringsämnen till vattendrag minskar.



Applicering under ytan minskar utsläppen till atmosfären och ytavrinning av gödselmedel

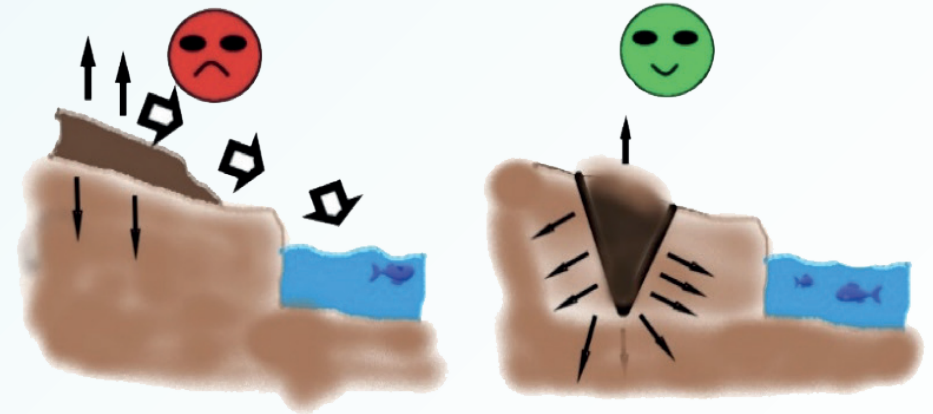
Utföring av gödsel under ytan

Applicering under ytan av flytande organisk gödsel baserad på gödsel under tryck in i spåren ger

en fördel både:

- när det gäller att minska utsläppen till atmosfären och vattendrag, och
- lantbrukaren får preferenser genom att minska behovet att köpa mineralgödsel, vilket ökar jordens bördighet och att erhålla stora skördar av växtprodukter, inklusive på ängar och betesmarker.

Även flytande organiskt gödningsmedel är en extra källa fukt under torra perioder på året.



Applicering under ytan minskar utsläppen till atmosfären och ytavrinning av gödselmedel

Lokalisering och implementering



Maskin för applicering av ytgödsel
i den nordöstra delen av Leningrad-regionen 2020.

Denna metod är avsedd för användning på gräs- eller åkermark med minimal jordbearbetning före plantering och efter skörd.

Metoden används i nästan alla länder, men har några begränsningar: metoden är mindre effektiv på mycket stenig eller på mycket tunna eller packade jordar, där det är omöjligt för att säkerställa enhetlig penetration till önskat arbetsdjup.

System för att applicera flytande organiskt gödselmedel under tryck är mer energikrävande än yta eller bälte Utrustning.

Appliceringsmängderna varierar beroende på egenskaperna av gödselmedlen, de odlade grödorna och graden av markens bördighet.

Effekter, varaktighet och underhåll

Accelererad assimilering av näringsämnen från gödselmedel av växter, jord och uteslutning av ytavrinning, minskar kväve utsläpp och fosfortillförsel till vattenförekomster.

Potentialen att öka produktiviteten och minska utsläpp och avrinning är de viktigaste resultaten av applicering under ytan.

Effekten är långsiktig om markens tillstånd under genomförandet är optimalt. Efter inkorporering behövs inget underhåll.

	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

Övervakning av gödsel fördelning

Programmet övervakar gårdens generering av näringsämnen (kväve och fosfor) i det ekologiska gödselmedel och skapar det logistiska systemet för deras applicering med vederbörlig hänsyn till miljön och ekonomiska faktorer.

De funktionella målen för det interaktiva programmet är:

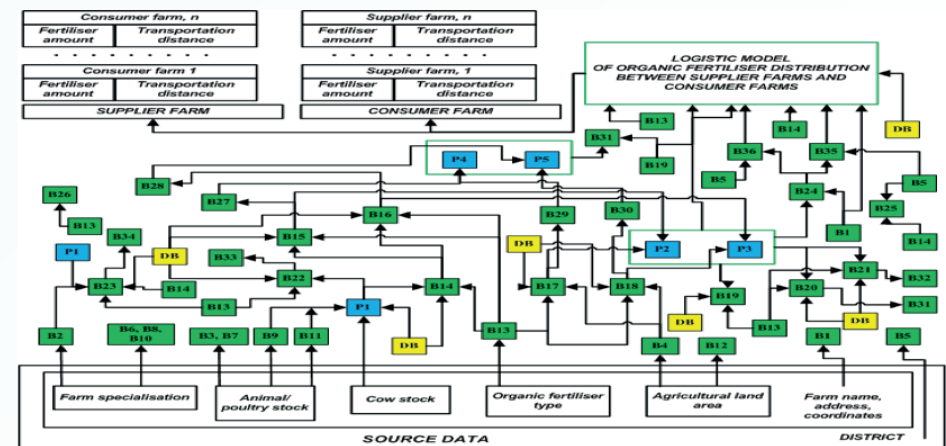
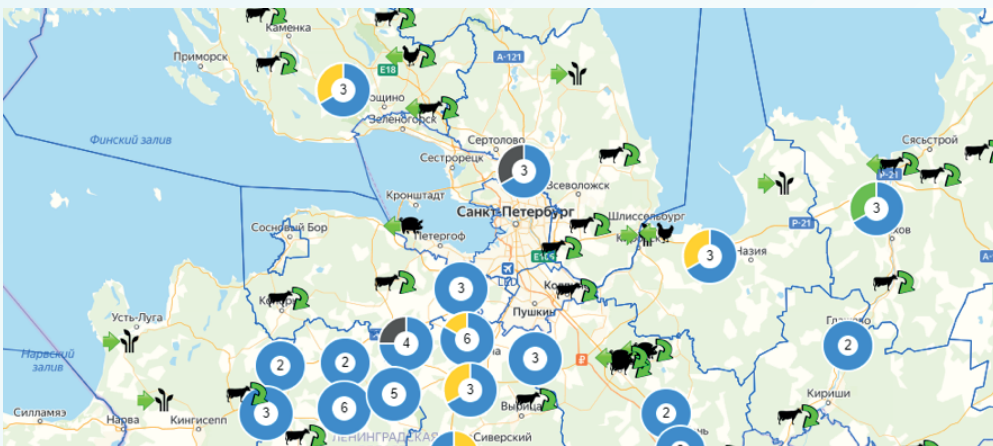
- För att få relevant källinformation om regionen, jordbruksorganisationer, använt djur/fjäderfä gödselhanteringstekniker och gödsellagringstyper.
- Att visualisera alla jordbruksorganisationer på en digital karta: plats, namn, specialisering, djurbestånd, tillgänglig jordbruksmark.
- För att beräkna och visa den aktuella situationen i jordbruksföretag: mottagen mängd organiskt gödselmedel, marktillräcklighet för all applicering av organiska gödselmedel och erforderlig volym av gödsellagringar och komposteringsdynor.
- För att beräkna och visa prognossituationen i jordbruksorganisationer.
- Att skapa elektroniska pass för gårdar, distrikt och regioner, inklusive logistiken för ekologiskt distribution av gödselmedel från leverantörsgårdar till konsumentgårdar, med tanke på näringsämnesbelastningsnormerna samt uppgifterna om näringsbelastningsfördelningen inom jordbruksmarkernas gränser i avrinningsområdet.

Lokalisering och implementering

De digitala kartorna baserade på ett utvalt geografiskt informationssystem används för att positionera gårdarna och för att bestämma relationerna mellan gårdarna när det gäller distribution av organiska gödselmedel. På så sätt kombineras programmeringsresurserna med rumslig visualisering, och jordbruksövervakning och näringsbelastningshantering görs interaktiva.

Den matematiska modellen för att begränsa tillförseln av näringsämnen per hektar jordbruksmark antogs som grund för att skapa ett prognosystem och ett logistiskt system för distribution av organiska gödselmedel.

Den begränsande faktorn i gödningsdosen är totalt kväve (170 kg/ha) och totalt fosfor (25 kg/ha). När en av indikatorerna når gränsvärdet kommer programmet att ge en signal. Indikatorn (totalt kväve eller totalt fosfor) vars gränsvärde nås först anses vara den mest betydande i beräkningen av den organiska gödningsdosen.



Effekter, varaktighet och underhåll

Programmet gör det möjligt att hantera näringsämnen och att följa förväntad minskning av diffus belastning fr.o.m jordbruksproduktion vid Östersjön.

Som ett resultat fördelas alla producerade organiska gödselmedel över jordbruksmarken vilket minskar den diffusa belastningen i Östersjöregionen.

Programmet är gratis för relevanta verkställande myndigheter och jordbruksföretag. Effekterna är märkbara så länge programmet används. Efter implementeringen kräver programmet regelbundna datauppdateringar för optimal drift.

	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

Åtgärder för miljövänligt jordbruk: På fältet

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