Vilka åtgärder fungerar och vad bör vi satsa på?

Enligt resultat från SLF:s fosforprogram 2008-2010

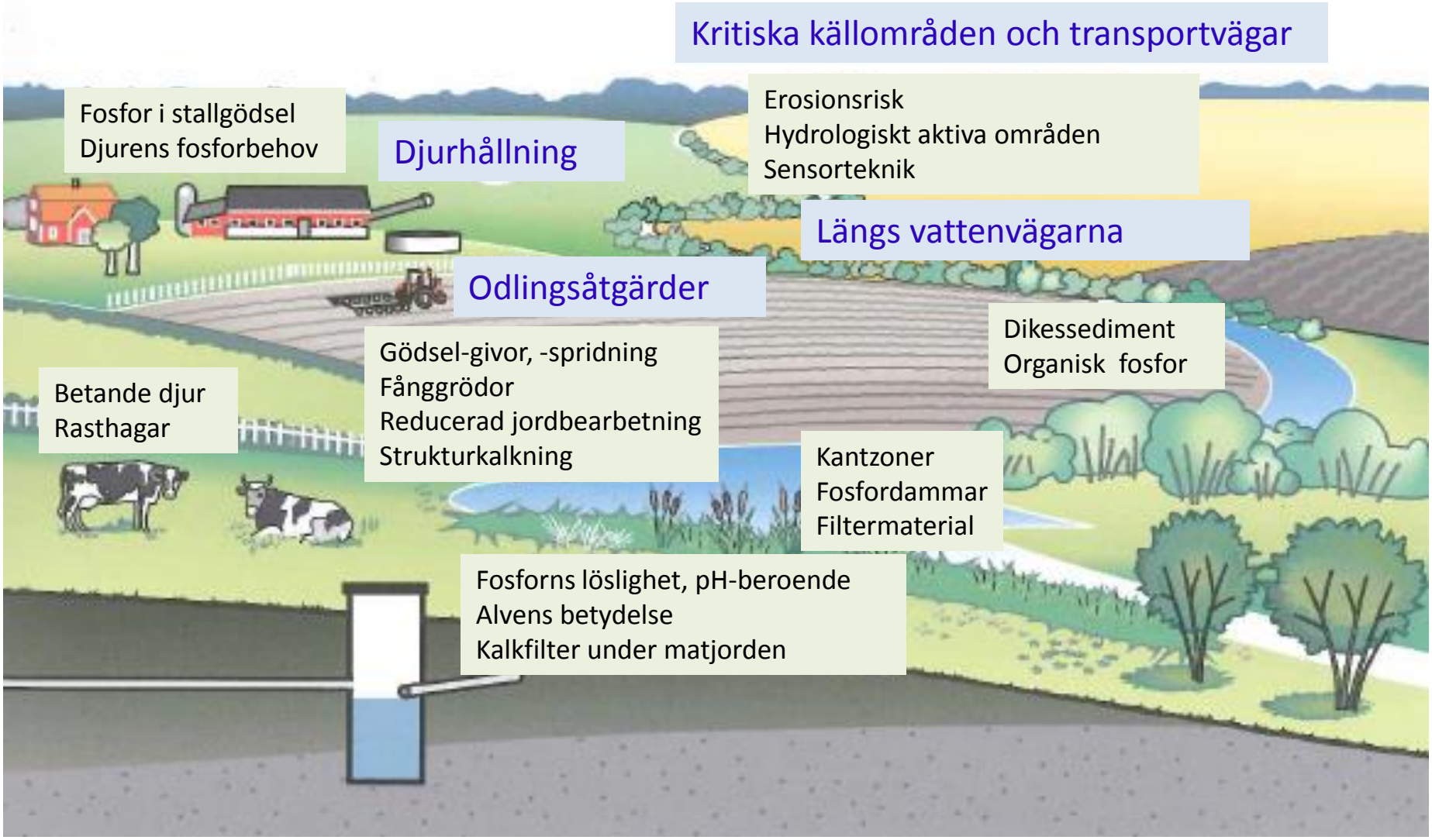
Pia Geranmayeh & Helena Aronsson

Syntesarbete av SLF:s fosforprogram 2008-2010

- Workshop vid programstart 2008, SLU Fältforsk som mötesplats
- Doktorandkurs, doktorandmöten
- Slutrapporter 24 projekt
- Workshop med projektledarna 2015
- Bollat med projektledarna under skrivprocessen
- Referensgrupp synpunkter (Katarina Börling, Markus Hoffman, Josefin Walldén, Kjell Ivarsson, Barbro Ulén & Faruk Djodjic)

Jansson A.	Hästars fosforbehov (SLU)	**1**
Swensson C.	Minskad fosfor i gödsel från ungnötsuppfödning (SLU)	2
Holtenius K.	Fosfor i träck från hästar och mjölkkor - en miljöbelastning (SLU)	3
Ulén B.	Miljöhänsyn för mark och vatten vid hästhållning (SLU)	4
Rydin E.	Identifiering av organiska fosforformer i åkermark; vilka bidrar till övergödning? (UU)	5
Bergström L.	Alven - en viktig länk i förståelsen av fosforutlakning för valet av motåtgärder (SLU)	6
Aronsson H.	Metoder för minskat fosforläckage och ökat växtnäringsutnyttjande vid användning av flytgödsel (SLU)	7
Ulén B.	Stallgödsling som anpassas till fosforstatus och typ av jord för att minska fosforläckaget från jordbruksmark (SLU)	8
Ulén B.	Långtidseffekter med reducerad jordbearbetning, gödsling med kombisådd och strukturkalkning på fosforförluster via dränering (SLU)	9
Delin S.	Fosforutlakning i förhållande till grödans upptag vid olika spridningsteknik (SLU)	10
Ulén B.	Skörd och fosforförlust efter strukturkalkning med släckt kalk - kvantifiering med befintliga utlakningsrutor (SLU)	11
Wesström I.	Effekter av jordbearbetningssystem på vatten-, sediment- och fosfortransport i övre delen av marken vid olika regnintensitet (SLU)	12
Ulén B.	Fånggröda för fosfor (SLU)	13
Berglund K.	Markstrukturförbättring och begränsning av fosforförluster från åkermark med hjälp av inblandning av olika kalciumprodukter i matjorden (SLU)	14
Etana A.	God skötsel av kantzoner för effektivare fosforretention (SLU)	15
Djodjic F.	Diken – den bortglömda länken mellan fält och vattendrag (SLU)	16
Ulén B.	Designade våtmarker för minskning av fosforförluster från "hot-spots" i jordbruksområden (SLU)	17
Renman G.	Fastläggning av fosfor som förloras från jordbruksmark och produktiv återföring med hjälp av reaktiva filtermaterial (SLU)	18
Andersson L.	Var kommer fosforn ifrån? Kvantifiering av flödesvägar för fosfor och sedimentförluster i ett jordbruksdominerat avrinningsområden (SMHI)	19
Gustafsson J.P.	Riskbedömning av fosforläckage - modellutveckling och implementeringsstrategier (KTH)	20
Blombäck K.	Förbättrade estimeringsrutiner för beräkning av fosfors löslighet och omsättning i svenska åkerjordar - Utveckling av ett modellverktyg (SLU)	21
Bergström L.	Identifiering av kritiska källområden och transportvägar för fosfor (SLU)	22
Rydberg A.	Ny teknik för förbättrad insamling av data till fosformodeller (JTI)	23
Djodjic F.	Riskbedömning och kvantifiering av erosion och förluster av partikelbunden fosfor från lerjordsområden (SLU)	24

Programmets bredd



Vad har programmets 24 projekt gett?

- 9 doktors- och 3 licenciat-avhandlingar
- Vitamininjektion för forskningen på området
- Kunskap om processer
- Indikatorer för att identifiera risk för fosforförluster
- Kunskap om åtgärder

I praktiken då?

Kunskap för Greppa-rådgivning
Underlag för Vattendirektivets åtgärdsprogram
Foderrekommendationer för ko och häst
Underlag för riskindexverktyg och kartläggning av fältvariationer
Underlag för prövningsärenden

Vad är en effektiv åtgärd?

- Omedelbar effekt

  - Ibland tar det tid!
- Effekt varje gång den används

  - nej, men varje gång den behövs
- Generellt tillämpbar

  - nej, men där den behövs
- Möjlig att använda, intressant för lantbrukaren

  - minskat fosforläckage kopplar inte till minskat gödslingsbehov

SLU

Riskindikatorer

P-AL matjord, alv
P i träck
Rasthage:
-avföringsplatser, utfodringsplatser
-djurtäthet
-hagens ålder
-tramp, bar mark
Mängd växtbiomassa, frostkänslighet

P-mättnadsgrad matjord, alv
pH
Lerhalt
Markstruktur: Packning, ytavrinning
Aggregatstabilitet
Marklutning, höjddata
Växttäcke

Regnintensitet
Grumligt vatten

Fosforkälla

gödsel, utegångsdjur,
växtbiomassa,
markförråd

Mobilitet

Löst P
Partikel-P

Transport

SLU

Anpassa fodergiva
Analysera fodret

Mylla gödseln

Vårgödsling

Fosforkälla

Anpassa gödsling efter gröda och P-AL

Gödsling, utegångsdjur, växtbiomassa, markförråd

Hagar:
Ej foder på marken
Mockning/träflis
Minska djurtäthet m.m.

Mobilitet

Bra dränering

Bra markstruktur

Transport

Perkolation

Strukturkalkning

Jämnt flöde

Preferentiella flödesvägar

Fosfordamm
Fosfordamm med filter

Ytavrinning

Anpassade Skyddszoner

SLU

Bergaholm

Nybble

Grundområde (0.3-0.4 m)

Djupområde (1m)

Slutsatser fosfordammar

För att fånga P i svenska jordbruksområden med lerjordar

Ska våtmarken vara:

Placerad så:

- P belastningen är hög (jordbruksmark, erosionskänslig jord, högt P-AL)
- Hydraulisk belastning inte för högt (>0.1% ARO)

Utformade med:

- Initial djupdel (sänker vattenhastigheten)
- Långsmal (vattnet sprids över hela dammytan)
- Anläggas under lågflöde sommaren & kontroll viktigt jämn botten
- Måste skötas/tömmas på sediment

Kynkäänniemi, P. 2014. Small wetlands Designed for Phosphorus Retention in Swedish Agricultural areas.

Odlingsåtgärder mot kväveläckage

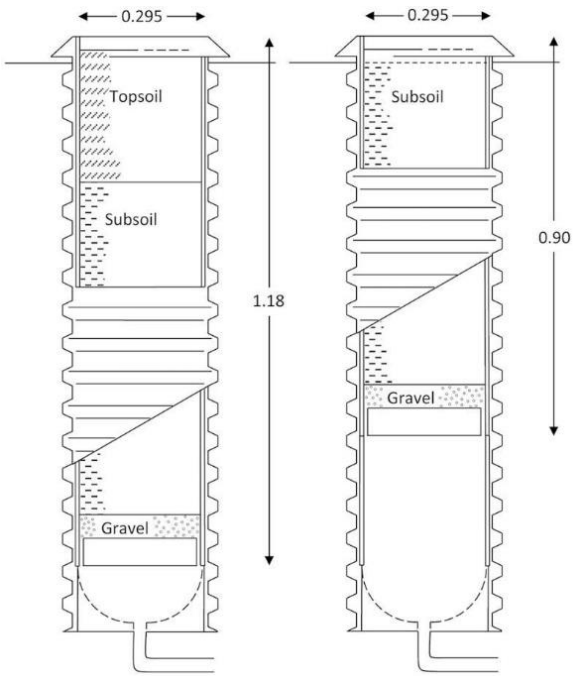
- Gödslingen
- Jordbearbetningen
- Grödorna

Effekten av odlingsåtgärder mot P-förluster överskuggas ofta av

- Jordart
- Vädrets inverkan, episodiskt
- Gödslingshistorien (P i matjord)
- Alvens transportvägar och fosforbindande förmåga

Metoder som använts i programmet

Matjordslysimetrar



Långa lysimetrar

Dränerade fältförsök

Gödsling

Markförrådet kan ge större genomslag än enstaka gödselgivor på fosforläckaget. Effekten håller i sig även när man slutar gödsla.

(Resultat från matjordslysimetrar och fältförsök vid Bornsjön, Stockholm)

På jordar med snabba flödesvägar och vid höstspridning är myllning av gödseln viktig (årstid med risk för avrinning som kan ge upphov till förluster)

(*Resultat från matjordslysimetrar och fältförsök Lilla Böslid, Halland, samt långliggande utlakningsförsök)*

Gödsling på hösten ger risk för ökat läckage, även på växande vall (*Fältförsök Lilla Böslid, Halland*)

Liu, Ulén, Delin, Aronsson

Grödan

Grödans fosforupptag har endast liten betydelse för att minska fosforläckaget

(*fältförsök Lanna, Lilla Böslid, Bornsjön*)

Fånggrödor är ingen åtgärd mot fosforläckage, inte heller vallträda

(*fältförsök Bornsjön, Lilla Böslid, Mellby)*

Större mängder växtbiomassa som fryser sönder ökar frisättningen av fosfor i marken under hösten och ger ökad läckagerisk

(*matjordslysimetrar)*

Jordbearbetningen

Jordbearbetning på hösten ökar inte läckaget av fosfor jämfört med ingen bearbetning

(fältförsök Lilla Böslid, Bornsjön)

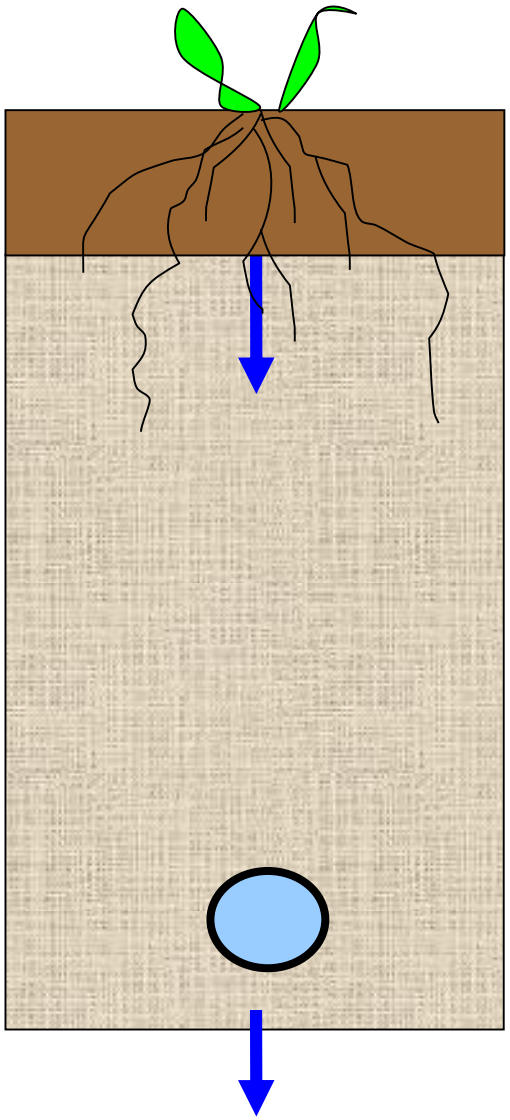
Reducerad jordbearbetning på hösten (grund kultivering) minskade inte fosforläckaget jämfört med höstplöjning, men gav något mindre grumlighet i dräneringsvattnet

(*fältförsök Bornsjön*)

Nedplöjning av gröngödslingsvallar och fånggrödor på hösten ökar risken för fosforläckage
(ett senare projekt med utvärdering av långliggande försök)

Ulén, Wesström, Aronsson, Myrbeck

SLU



Alvens betydelse för fastläggning och frigörelse av fosfor

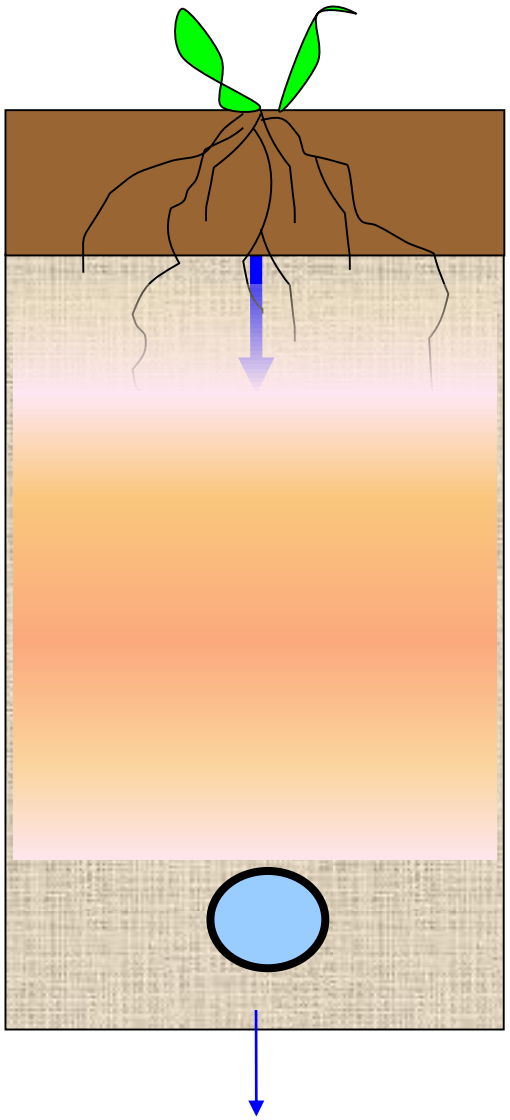
Viktigt med åtgärder mot läckage från matjorden för jordar med:

Preferentiella flödesvägar som snabbt kan föra fosfor från matjorden genom alven

Liten förekomst av järn och aluminium i alven, eller hög mättnadsgrad

Gödsling, växtbiomassa, utedjur, matjordens P-innehåll m.m. blir viktigt att ta hänsyn till

Bergström, Andersson



Alvens betydelse för fastläggning och frigörelse av fosfor

Mindre viktigt med direkta åtgärder mot läckage från matjorden för jordar med:

Jämn infiltration i kombination med låg fosformättnadsgrad och stort innehåll av järn och aluminium i alven.

På sikt kan åtgärder påverka markens fosforinnehåll och mättnadsgrad

Andersson, Bergström, Liu, Aronsson, Ulén

Åtgärder att satsa på

Av de som ingick i forskningsprogrammet

Anpassa fodergiva
Analysera fodret

Fosforkälla

Mylla gödseln

Gödsling, utegångsdjur, växtbiomassa, markförråd

Vårgödsling

Hagar:
Ej foder på marken
Mockning/träflis
Minska djurtäthet m.m.

Anpassa gödsling efter gröda och P-AL

Ta hänsyn till alvens egenskaper vid planering av åtgärder

Mobilitet

Kartlägg var åtgärderna ska placeras geografiskt

Transport

Bra dränering

Perkolation

Strukturkalkning

Jämnt flöde

Preferentiella flödesvägar

Fosfordamm
Fosfordamm med filter

Ytavrinning

Anpassade Skyddszoner

SLU

Vad är en effektiv åtgärd?

- Omedelbar effekt
- Effekt varje gång den används
- Generellt tillämpbar
- Möjlig att använda, intressant för lantbrukaren

Utmaningar

Tröga processer

Förlusterna är nyckfulla och episodiska

Noggrann kartläggning krävs för effektiv åtgärdsplanering

Svårt att hitta billiga lösningar

SLU

Blicka framåt

Verktyg för identifiering, och placering av åtgärder	På god väg, forskning och implementering pågår
Uppföljning av åtgärders effekter på sikt och behov av underhåll, t ex dammar	Uppföljningsprogram behövs
Åtgärders effekter under olika förhållanden, t ex strukturkalk	Mer studier behövs. Kalk i tunt skikt under matjorden kan förtjäna att undersökas närmare
Markfosforns tillgänglighet för grödan och utlakningsrisk.	Mer kunskap krävs för jordartsspecifika råd, forskning pågår
Växtbiomassa ökar markfosforns tillgänglighet, en resurs för grödan ?	Projekt behövs
Mer än bara hästar…	Projekt om rasthagar för höns behövs