



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Department of Aquatic Sciences
and Assessment

Hur ser vi var det läcker fosfor – hjälpmedel för att identifiera riskområden

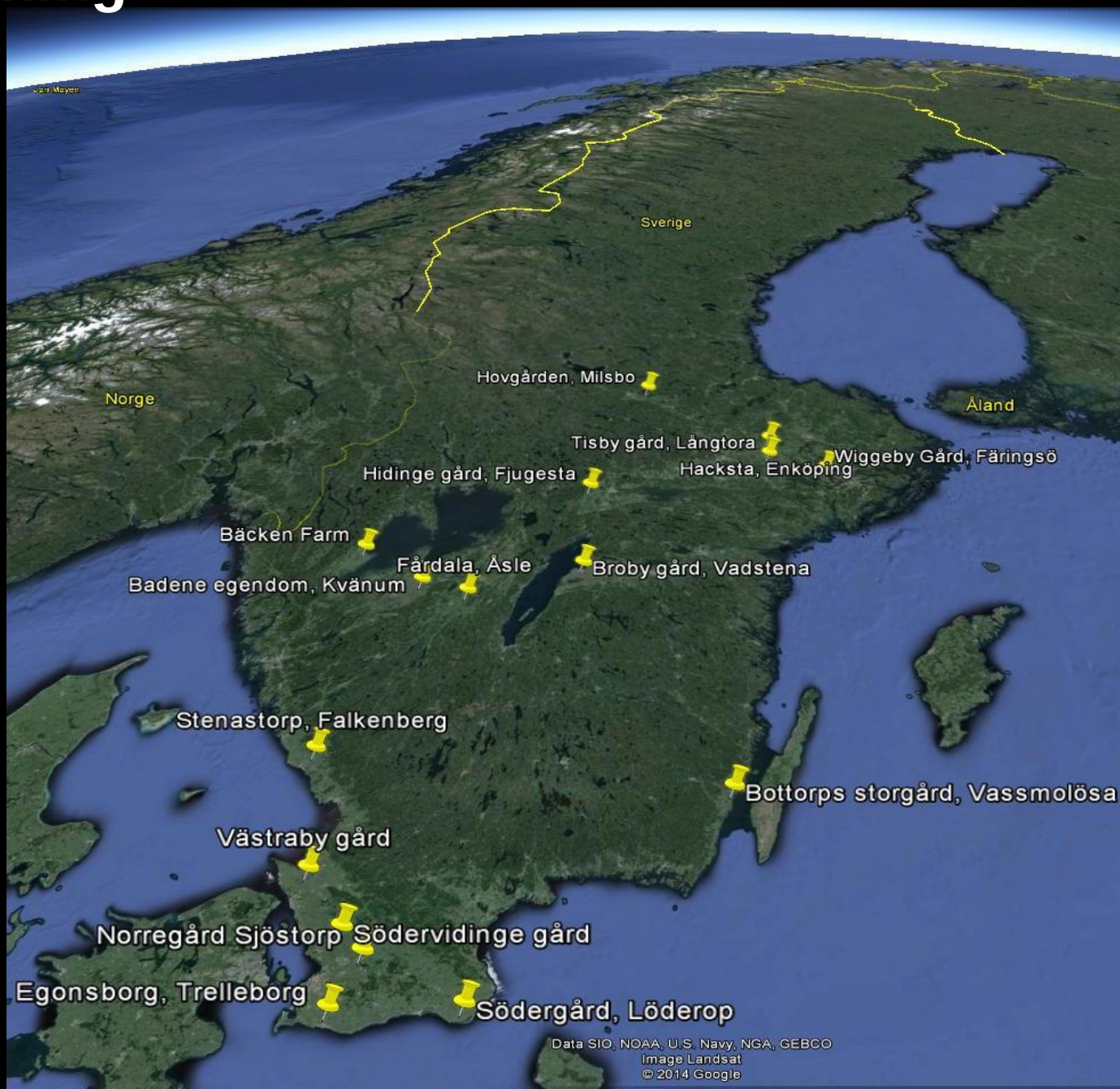
Faruk Djodjić

Institutionen för vatten och miljö, SLU, Uppsala

1 februari 2017

Inledning

- Diffusa fosforförluster ... är egentligen inte så diffusa
 - “...**nearly all** of the BAP was exported from less than **10 %** of the land area...”, Pionke et al., 1997 (90:10:1)
 - **80/20**, Sharpley et al., 2009
 - Identifiera de mest sårbara delar av landskapet – Critical Source Areas
- **Lantbrukare** använder deras **kunskap och erfarenhet** för att **hantera och anpassa** ett brett spann av socio-tekniska tillväxtfaktorer till **lokalspecifika förutsättningar** (Stuiver et al., 2004).



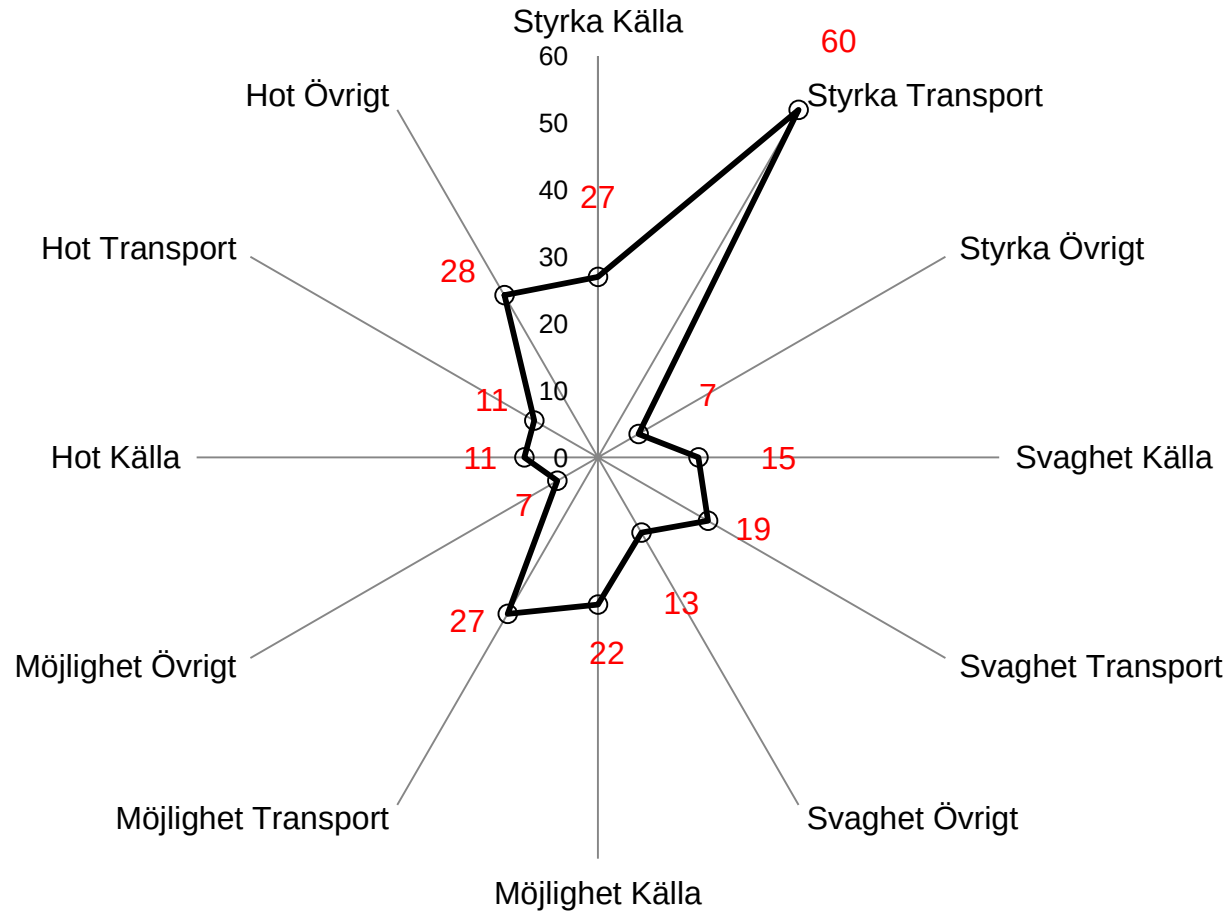
Inledning

Farm	County	Production	Area (ha)	Soil	Temp. (°C)	Prec. (mm)
Egonsborg	Skåne	Växtodling	450	Sandy loam, sandy clay loam	8.5	698
Löderop	Skåne	Växtodling, gris och nöt	165	Loam, sandy loam	8.0	734
Norregård	Skåne	Växtodling	90	Loam, sandy loam	8.2	783
Södervidinge	Halland	Växtodling, grönsaker	135	Loam, sandy loam	8.5	741
Västraby	Skåne	Växtodling och mjölkcor	650	Sandy clay loam, clay loam	8.4	725
Bottorp	Kalmar	Växtodling och kycklingar	411	Sandy clay loam, clay loam	7.6	565
Stenastorp	Halland	Växtodling	58	Sandy loam	7.6	1026
Fårdala	Västra Götaland	Växtodling och mjölkcor	160	Sandy loam, loam	6.2	785
Badene	Västra Götaland	Växtodling och gris	(237)	Silty clay, clay	6.9	688
Broby	Östergötland	Växtodling and hönor	320	Sandy loam, clay loam	6.8	603
Bäcken	Västra Götaland	Växtodling och gris	670	Silty clay loam, silty clay	6.9	777
Hidinge	Örebro	Växtodling och gris	180	Silty clay, silty clay loam	6.0	784
Wiggeby	Stockholm	Växtodling	600	Clay, clay loam	6.9	586
Hacksta	Uppsala	Växtodling, betesdjur	350	Clay, silty clay	6.5	586
Tisby	Uppsala	Växtodling	168	Silty clay, clay	6.4	611
Hovgården	Dalarna	Växtodling, svin och nöt	330	Silt loam, silt	5.3	670

Metod

1. SWOT-analyser
2. Markkartering och analyser
3. Lantbrukarnas bedömning av CSA:s
4. Distribuerad modellering av ytvatten- och erosionsförekomst

1. Resultat SWOT-analys



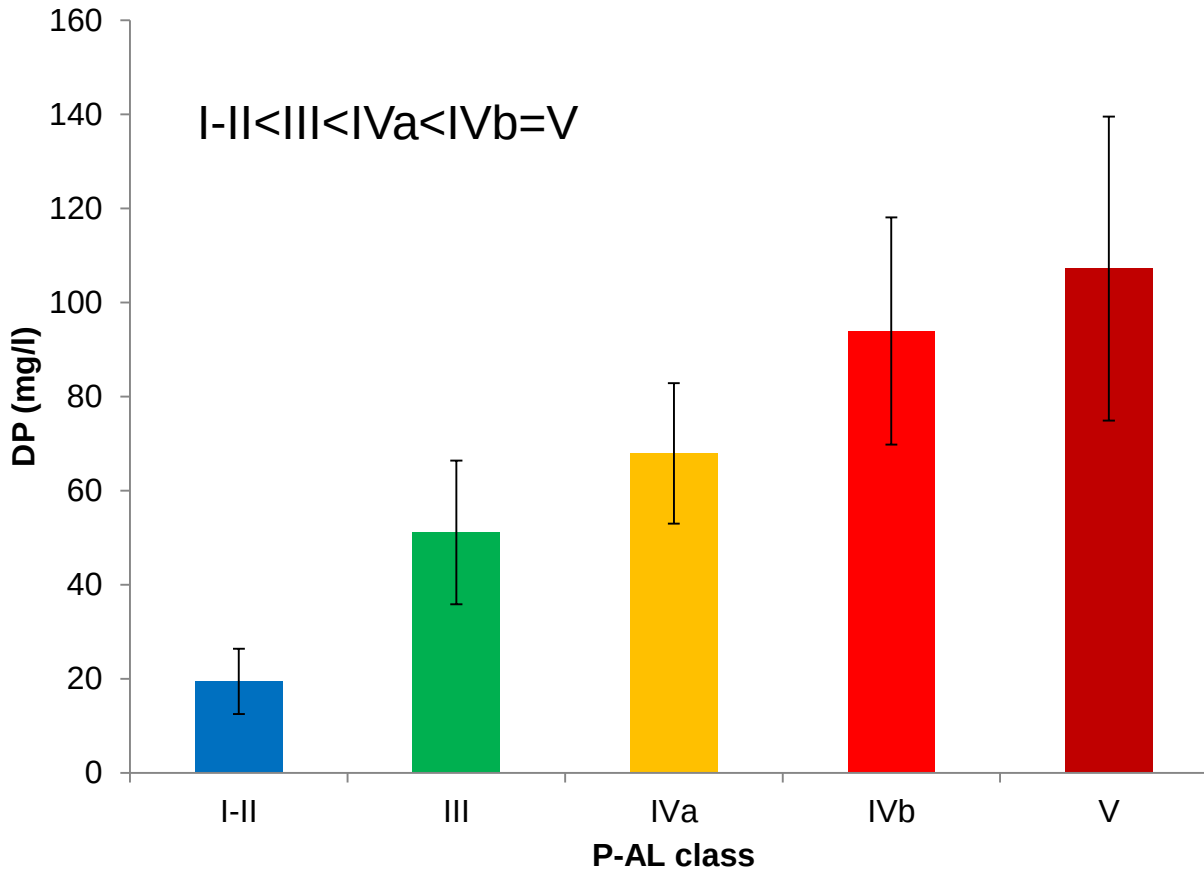
2. Markkartering och analyser

1. Extrahering med ammonium-laktat (AL, Egnér et al., 1960)
 - a) P
 - b) Fe
 - c) Al

2. DESPRAL (Withers et al., 2007)
 - a) Turbiditet
 - b) Suspenderad material
 - c) DP
 - d) UP

2. Resultat - Markkartering och analyser

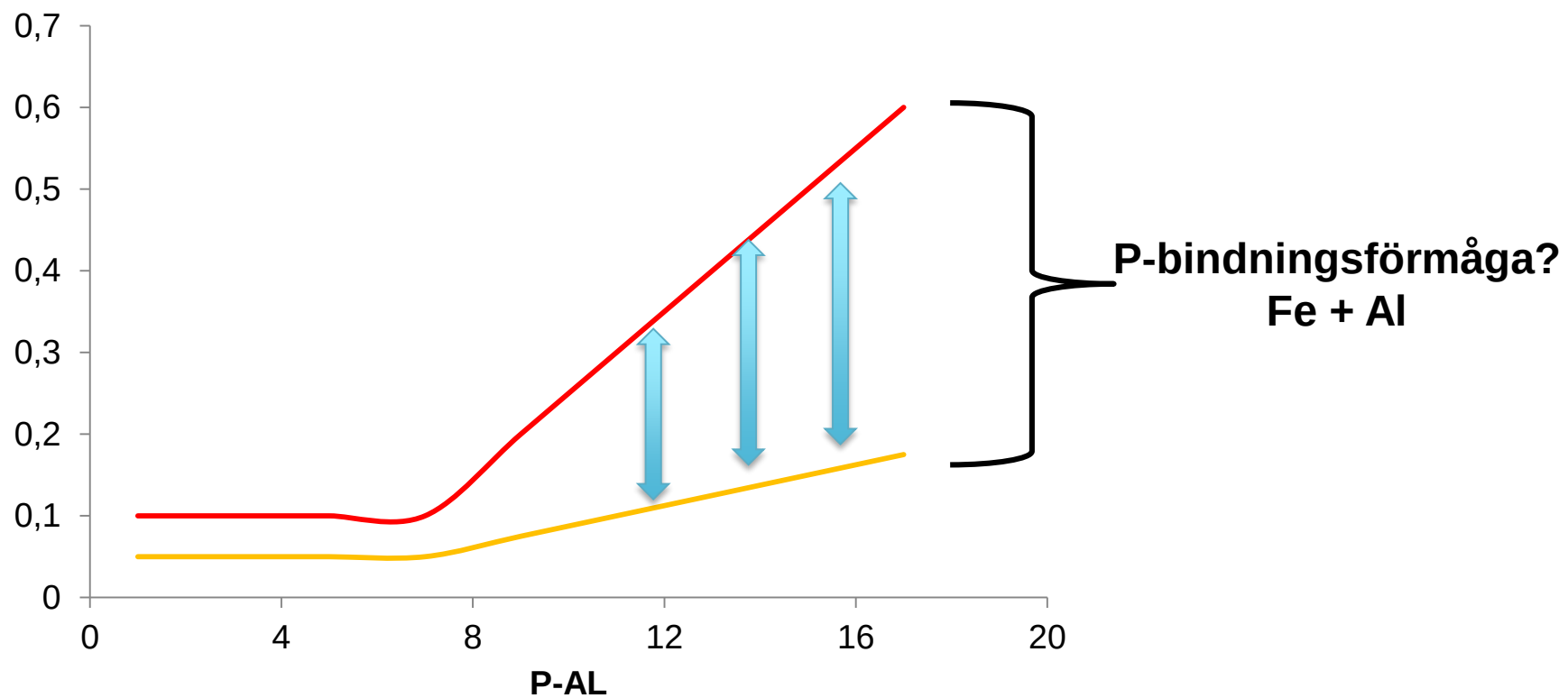
DP vs P-AL $r^2 = 0.28$ $p < 0.001$

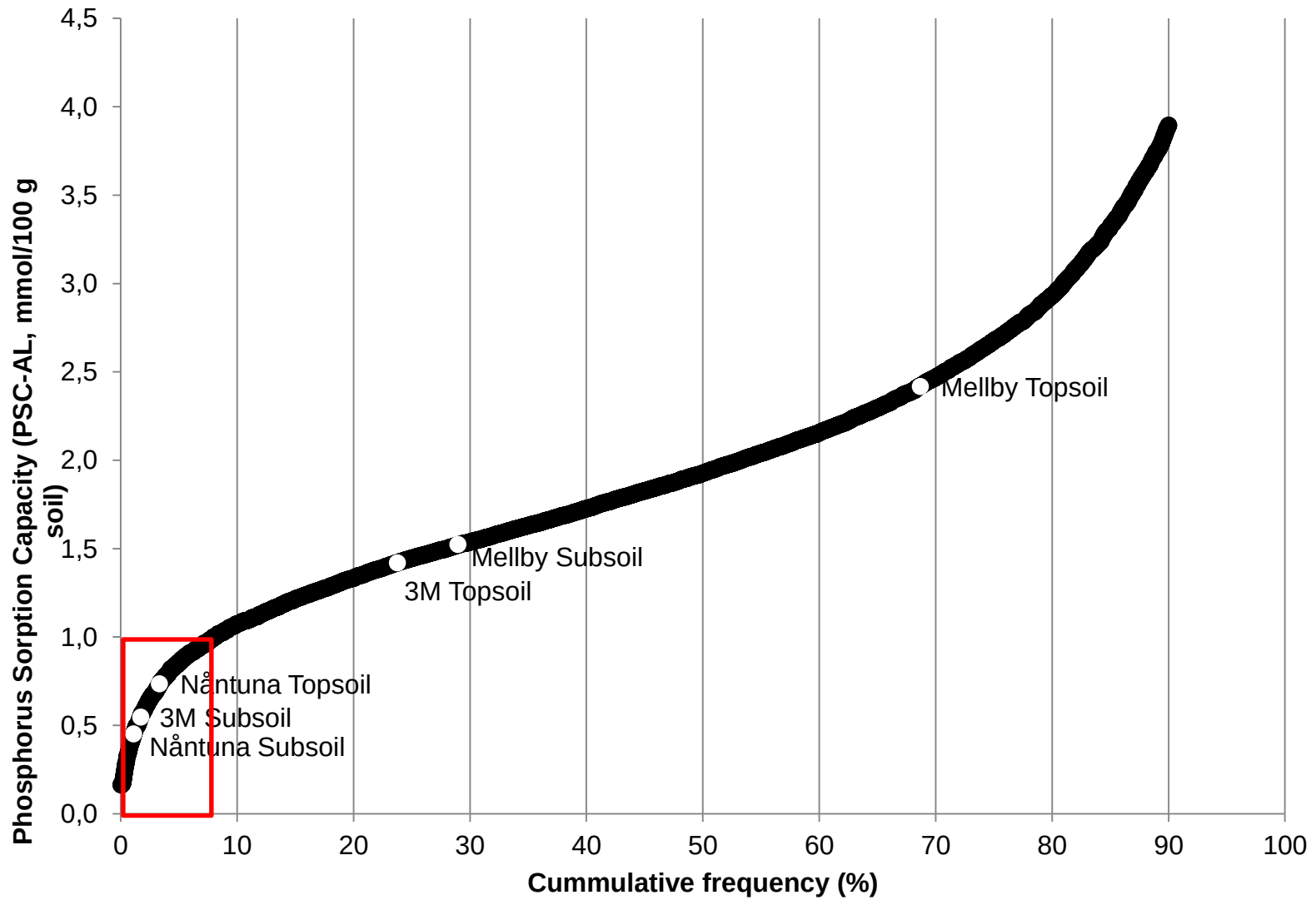


DP vs DPS $r^2 = 0.39$ $p < 0.001$ där $DPS = P-AL / (Al-AL + Fe-AL)$

TP vs P-AL $r^2 = 0.01$ $p > 0.05$ NS

P förlust

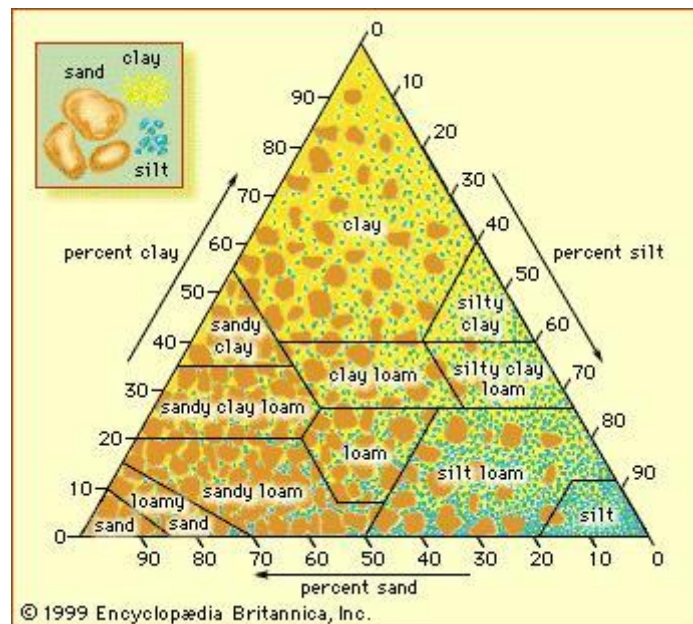




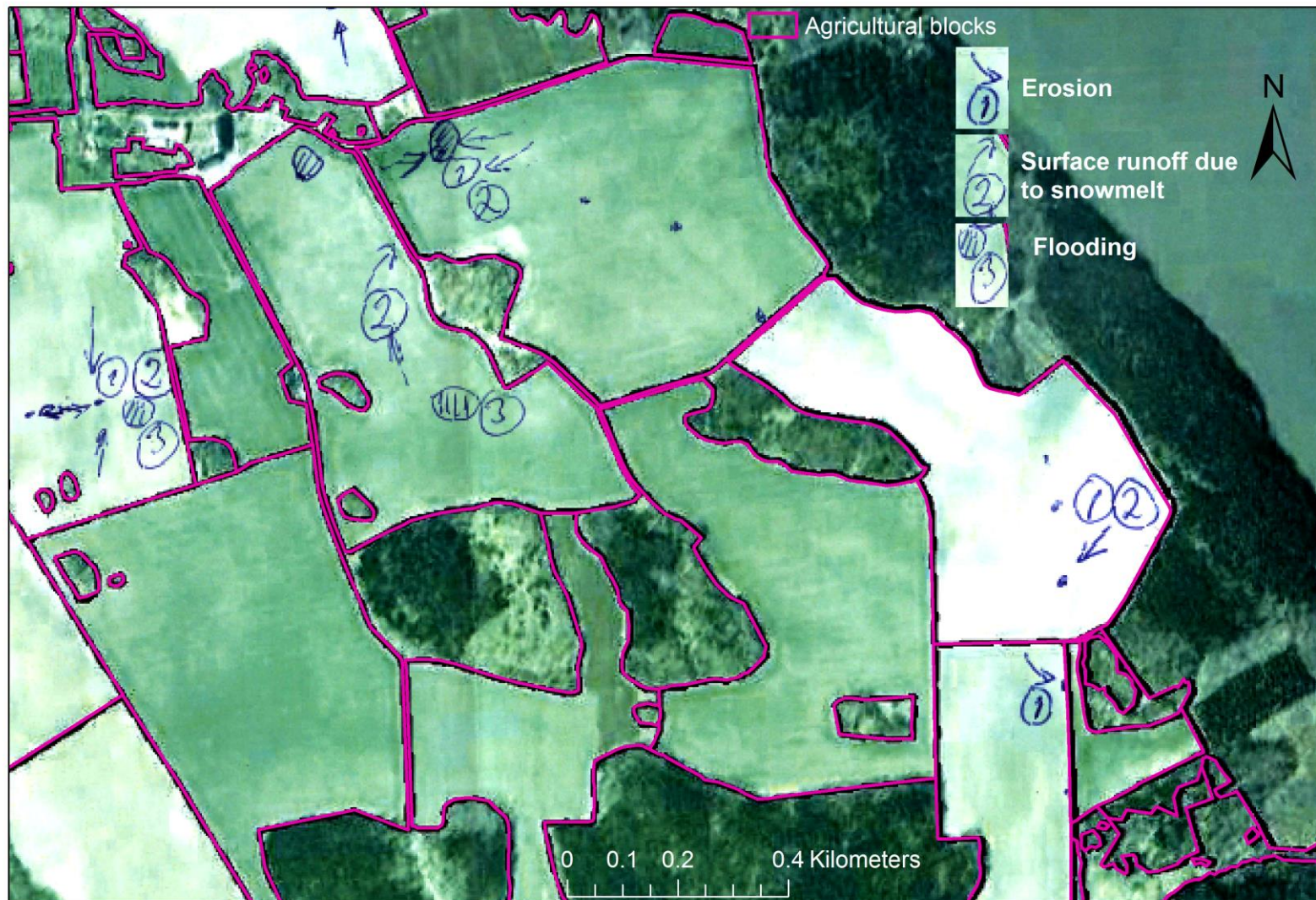
8 % av matjordsprover från hela Sverige < 1 mmol/100g)

2. Resultat - Markkartering och analyser

Soil	N	Turbiditet (FNU)		SS (mg l ⁻¹)		PP (mikrogl ⁻¹)	
LOAMY SAND	4	211 (140)	C	272 (136)	H	865.5 (336)	J K
SANDY LOAM	39	353 (200)	C	513 (266)	H	772.4 (291)	K
SANDY CLAY LOAM	8	372 (128)	C	557 (226)	H	744.6 (182)	K
LOAM	24	402 (199)	C	543 (287)	H	884.8 (378)	K
CLAY LOAM	12	1093 (664)	B	1021 (430)	G	1151.7 (240)	I J
SILTY CLAY LOAM	11	1408 (862)	A B	1519 (709)	F	1169.5 (419)	I J
SILT	7	1426 (307)	A B	2779 (1083)	D	1425.9 (307)	I
SILT LOAM	12	1584 (803)	A	2041 (834)	E	1384.3 (439)	I
SILTY CLAY	19	1446 (499)	A	1473 (433)	F	1270.7 (343)	I
CLAY	27	1514 (533)	A	1378 (286)	F	1255 (297)	I

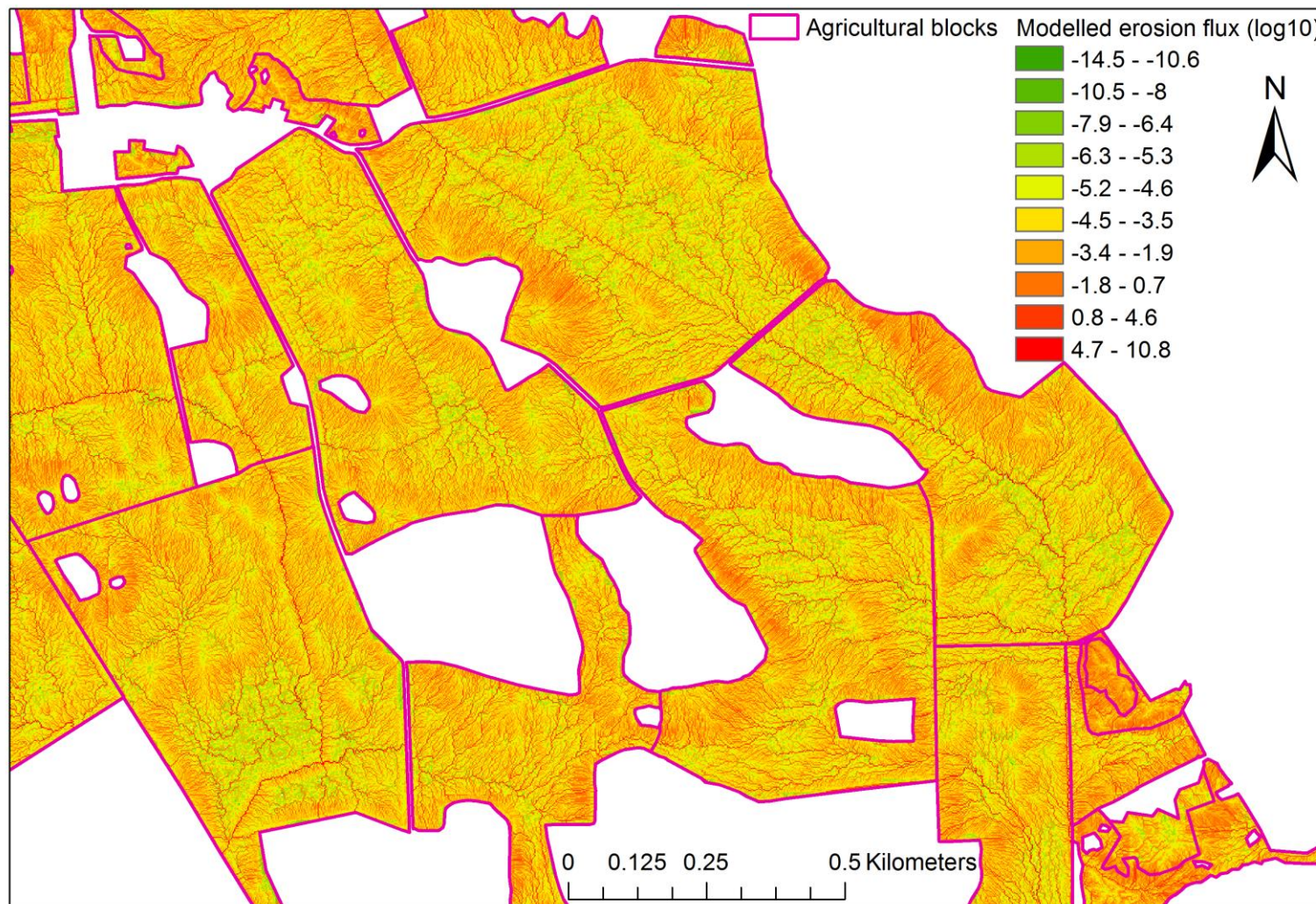


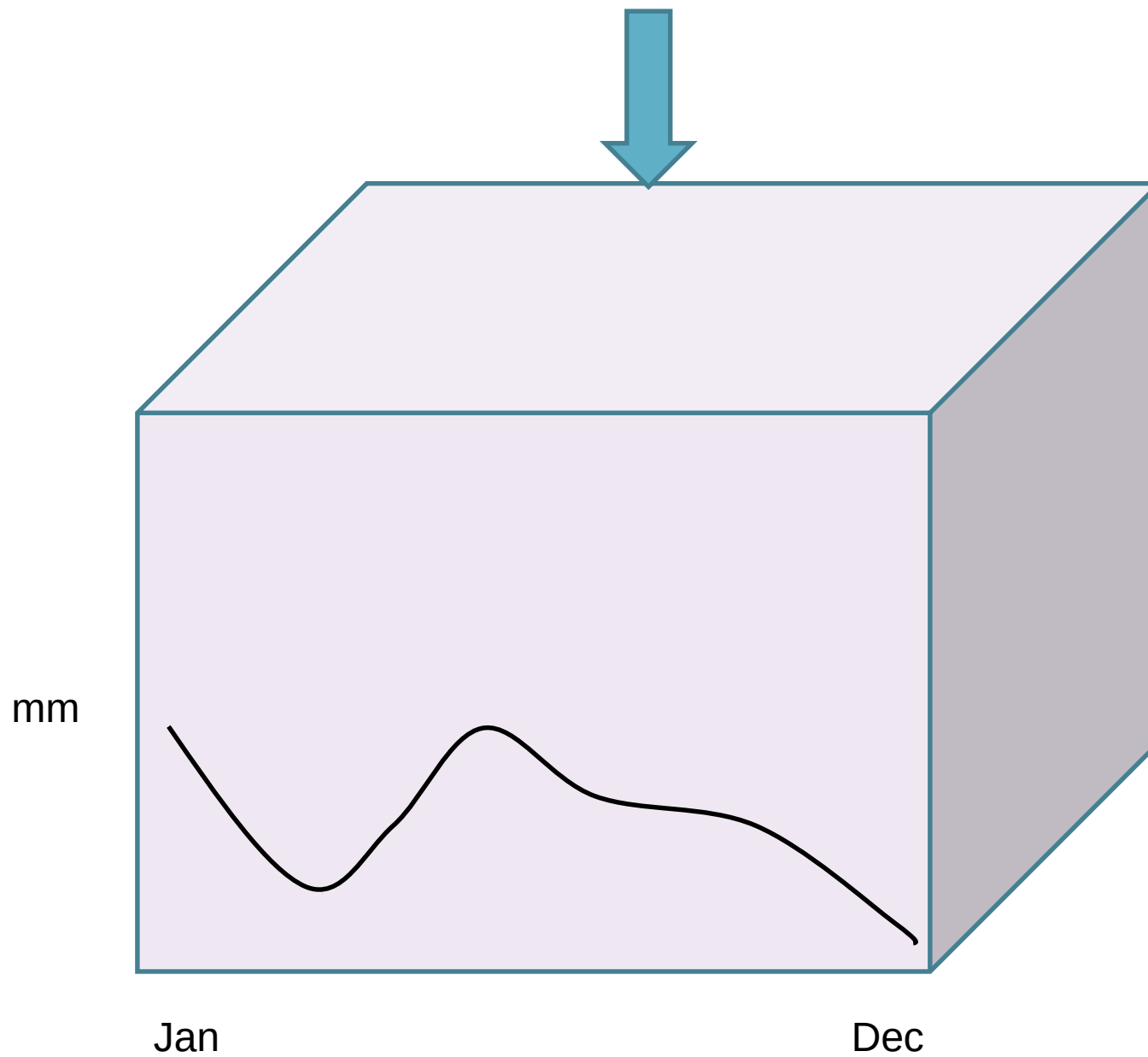
3. Lantbrukarnas bedömning av CSA:s

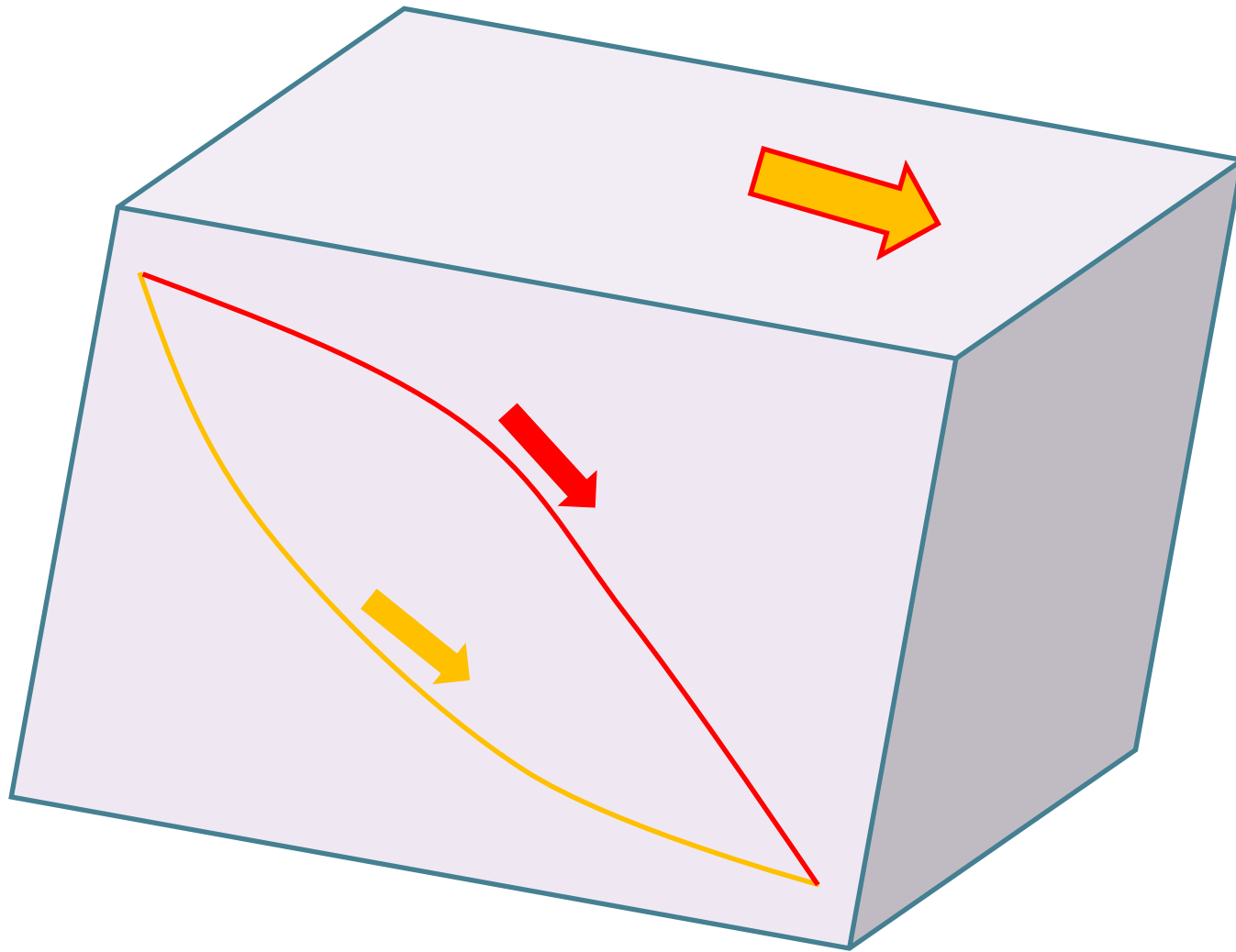


128 observationer, 0.024 – 35 ha (Medel 1.8 ha)

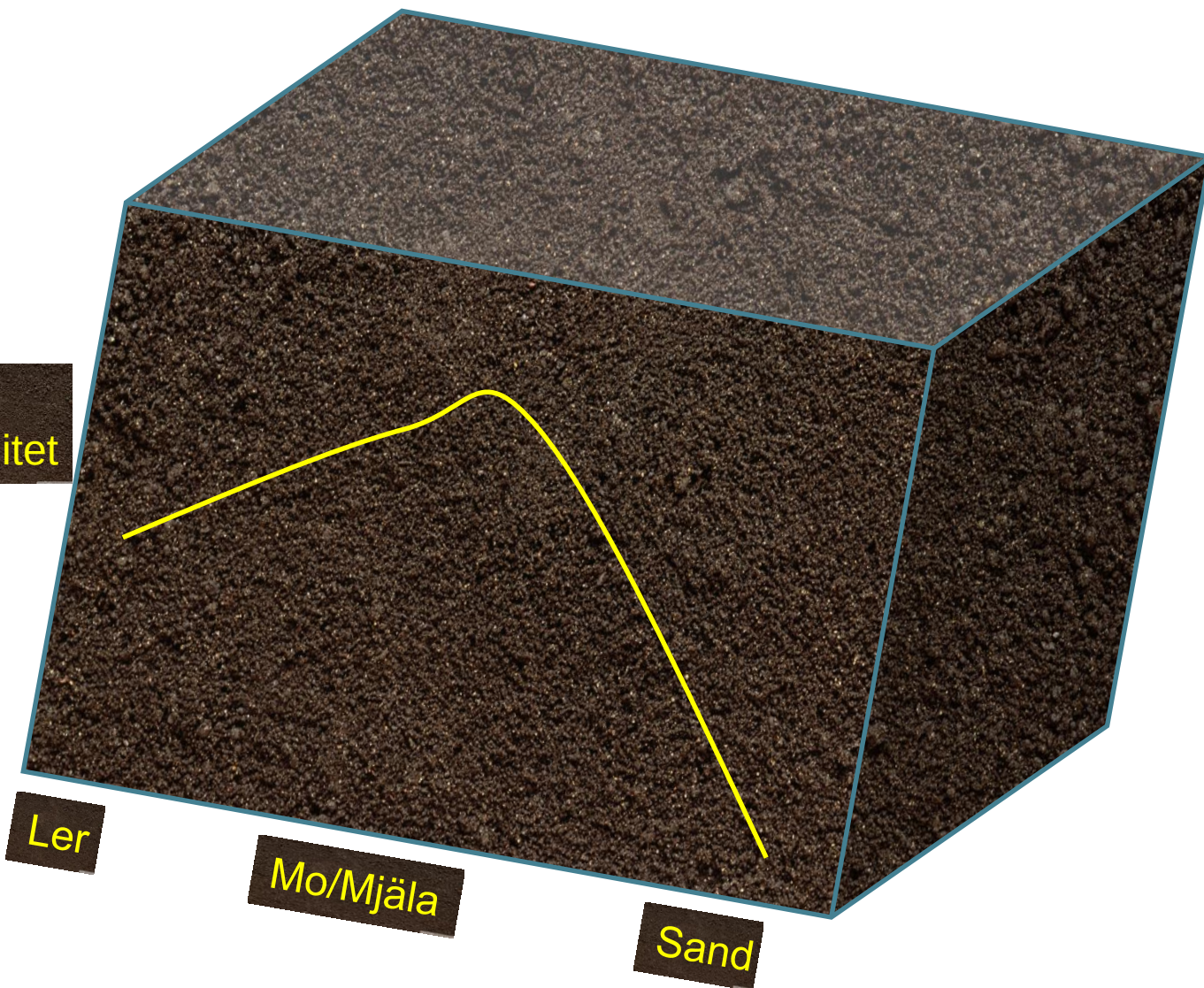
4. Distribuerad modellering av ytvatten- och erosionsförekomst

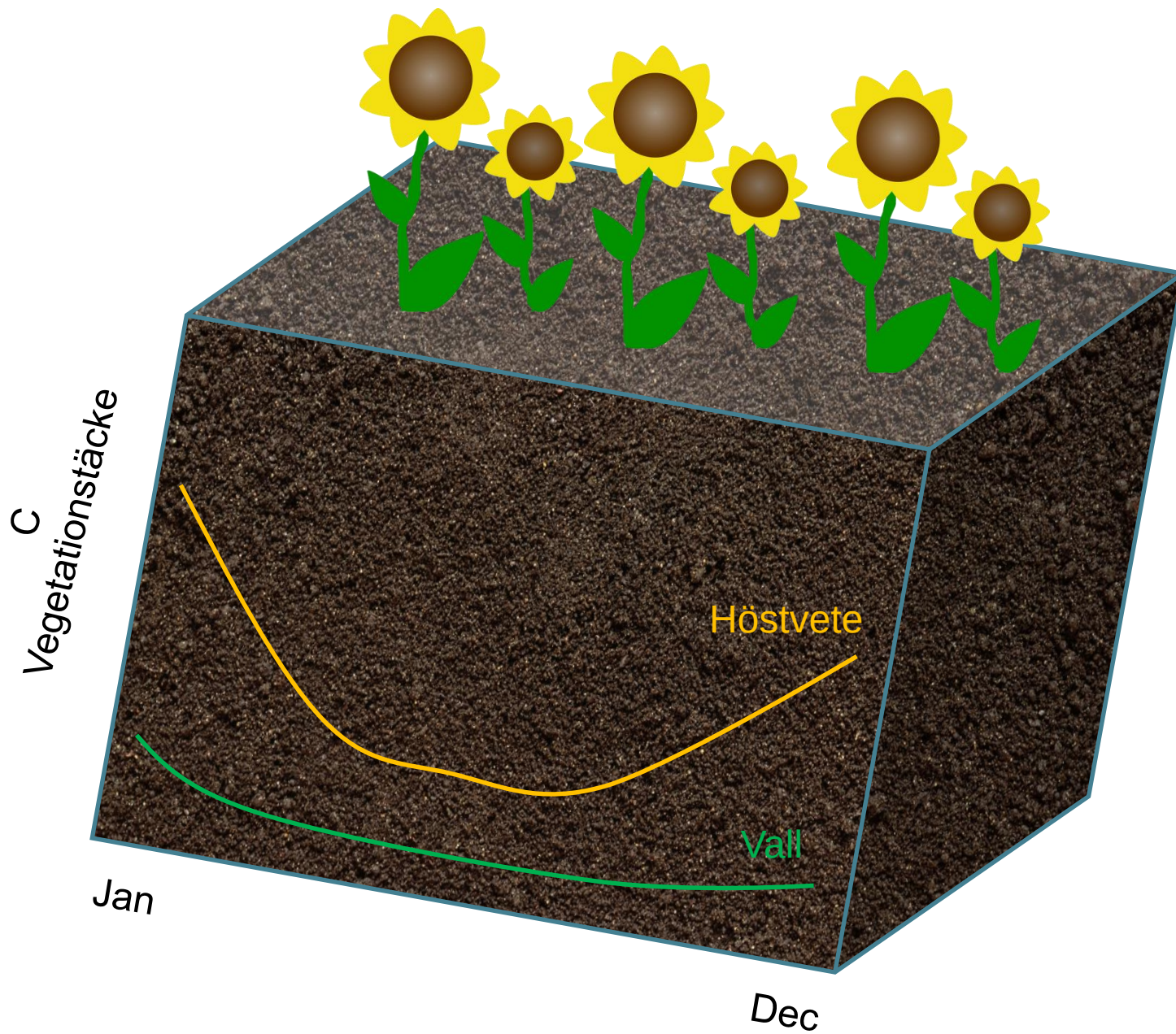




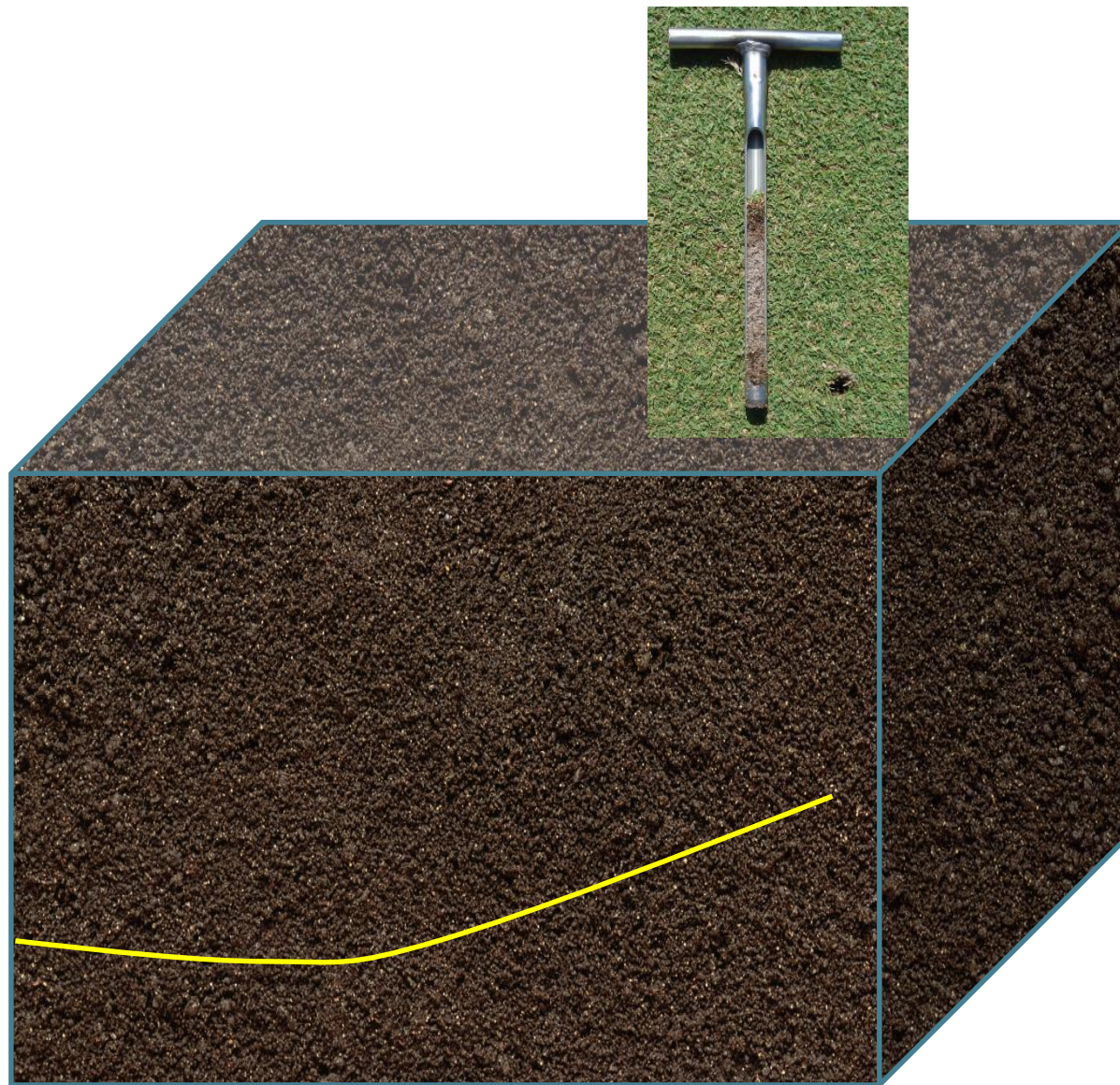


K
Erodibilitet





P förlust



P-AL
DPS

USPED

$$ED(r) = \text{div } qs(r) = Kt \{ [\text{grad } h(r)] \cdot s(r) \sin b(r) - h(r) [kp(r) + kt(r)] \}$$

Div – divergence (tendency to act as a source or a

qs(r) – sediment transport

Kt - transport coefficient ~ C & K

h(r) – water flow depth ~ flow accumulation

s(r) – slope

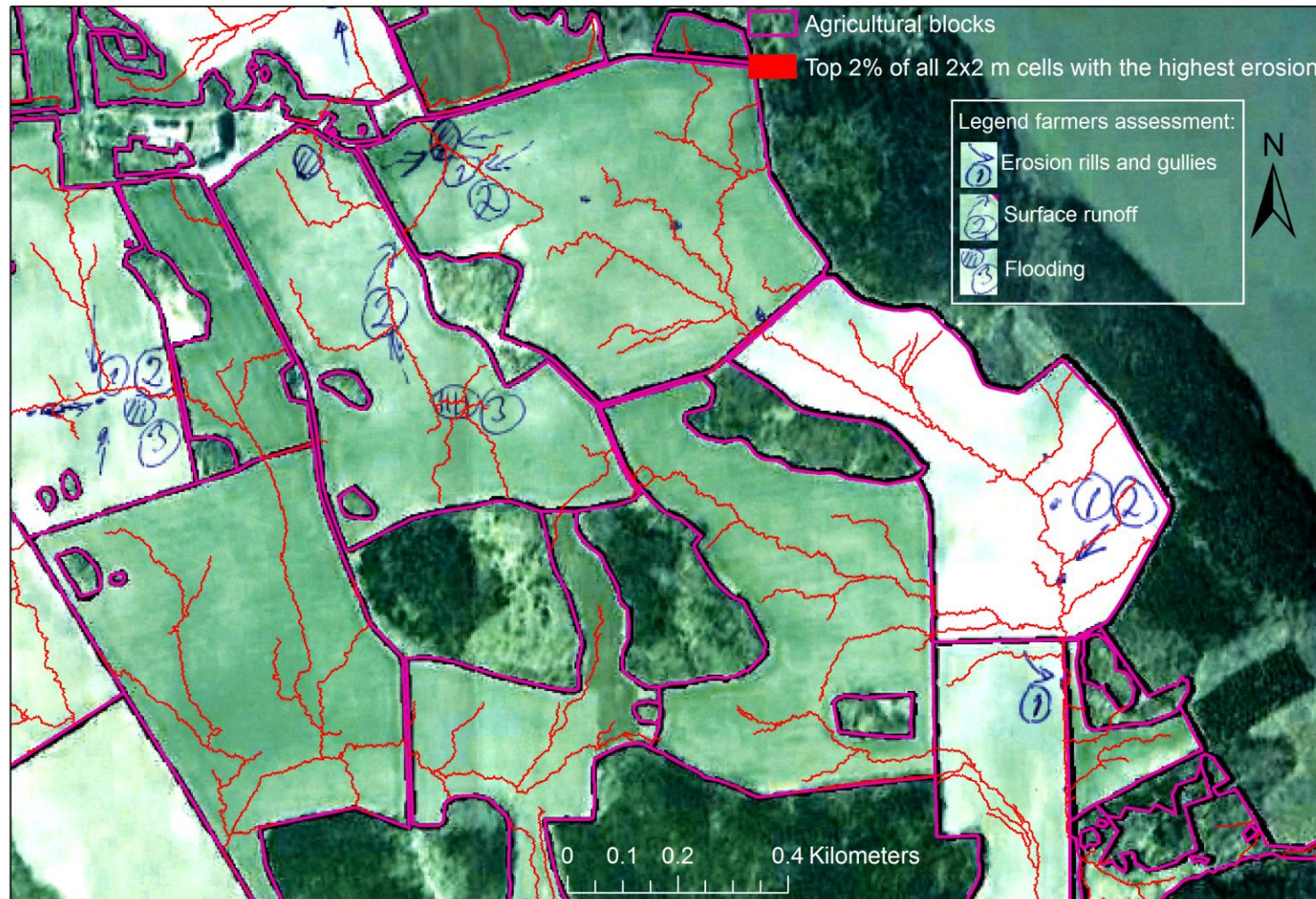
Kp – profile curvature

Kt – plan (tangential) curvature

*PCRASTER – GIS programming
language*

+	+	+
-	+	-
-	-	-
←	←	←
→	↑	←
→	↑	←

4. Distribuerad modellering av ytvatten- och erosionsförekomst

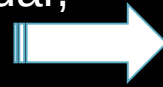


Två % of 2x2m celler med den högsta erosion sammanfaller med 85 % av problemområden identifierade av lantbrukarna

FiB Farms



1. Väl-dränerade sandig jordar,
Hög P-halt & djurtäthet,
fokus på P-källor



4R,
Markkartering av
bindningsförmåga,
våtmarker och/eller
reaktiva filtrar

2. Dålig dränerade ler-mo-mjåla
jordar, ytavrinning och erosion,
fokus på P-transport vägar



Erosionsskydd,
Anpassade skyddszoner,
strukturkalkning,
växtföljd

Miljöersättningar

- Ersättningarna är baserade på de tillämpade åtgärderna
- Rättvisekriteriet, "Producer Compensation Principle" (PCP), betyder att lantbrukaren får ersättning för den förlorade inkomsten...
- Ett sådant tillvägagångssätt främjar inte kostnadseffektiva prioriteringar
- Sådana regler uppmanar egentligen inte lantbrukarna att göra det de är bäst på: att anpassa generell kunskap till lokalspecifika förutsättningar, vilket leder till dåliga lösningar och frustration

Istället för slutsatser

- Om en bild är värd 1000 ord...
- ...är en karta värd tusen siffror?
- Hög-upplöst distribuerad modellering kan göras för stora delar av Sverige med tillgängliga data
- Hänsyntagande till fältspecifika förutsättningar är essentiell för kostnadseffektiva åtgärder...
- ...men det måste kombineras med flexibla regler kring miljöersättningar
- Leta där det är ljust, mät och åtgärda där, och mät igen...
- Vatten (och SS, och P) flyter fortfarande neråt...

Modell och egna iakttagelser stämmer Skräddarsy åtgärder utifrån lantbrukarens erfarenhet



Dagens lantbrukare är för det mesta så välutbildad att han vill vara med och utveckla sitt jordbruk själv i samarbete med myndigheter, att komma med pekpinnar uppifrån är enbart kontraproduktivt. *Peter Malmström, Broby gård*

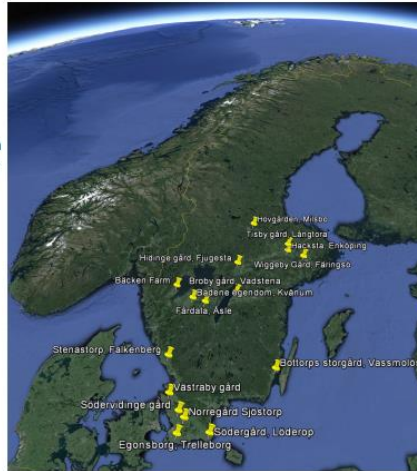
Istället för att tvinga fram miljöåtgärder är det bättre att lantbrukaren identifiera riskområden där man kan sätta in punktåtgärder. *Martin Andersson, Södergård*



Modellen stämmer bra med var jag brukar se stående vatten. *Eric Wallin, Västraby*



Dina kartor ljuger inte. *Gunnar Bergstrand, Fårdala*



Modellen var träffsäker när det gällde att hitta riskställen. *Håkan Wahlstedt Hidinge gård*



Jag ser stora möjligheter att behovsgödsla. *Ebbe Persson, Egonsborg*



De röda linjerna i modellen är klockrena! De är där det svämmar över ibland. *Fredrik Ohlsson, Norregården*

Resultaten från modellen är användbara, de kan användas i dagliga driften, *Markus Johansson Bottorp*



Projekt "Optimal placering av motåtgärder på gårds skala - möjligheter och begränsningar" är ett samarbete mellan Institutionen för vatten och miljö, SLU och Odling i Balans. Ett stort tack till Svensk Lantbruksforskning, SLU, som finansierade projektet!



TACK!

Special tack till lantbrukarna &
SLF - Svenskt Lantbruksforskning!

