

Kortlægning af risikoområder for fosfortab

Virkemiddelplanlægning



Hans Estrup Andersen

Århus Universitet



Web-baseret risiko-kortlægningsværktøj (prototype)

P-risikoværktøj

- Landsdækkende risikokort for P-tab
- Guidet virkemiddelplanlægning

Fosfortab til overfladevand

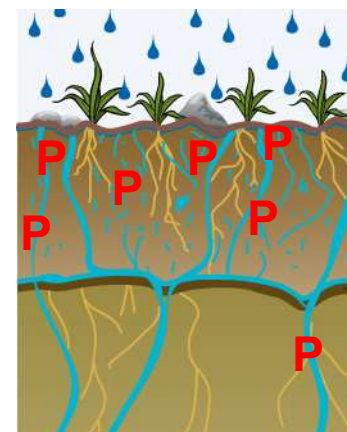
Jorderosion



Overfladisk afstrømning



Udvaskning gennem makroporer til dræn



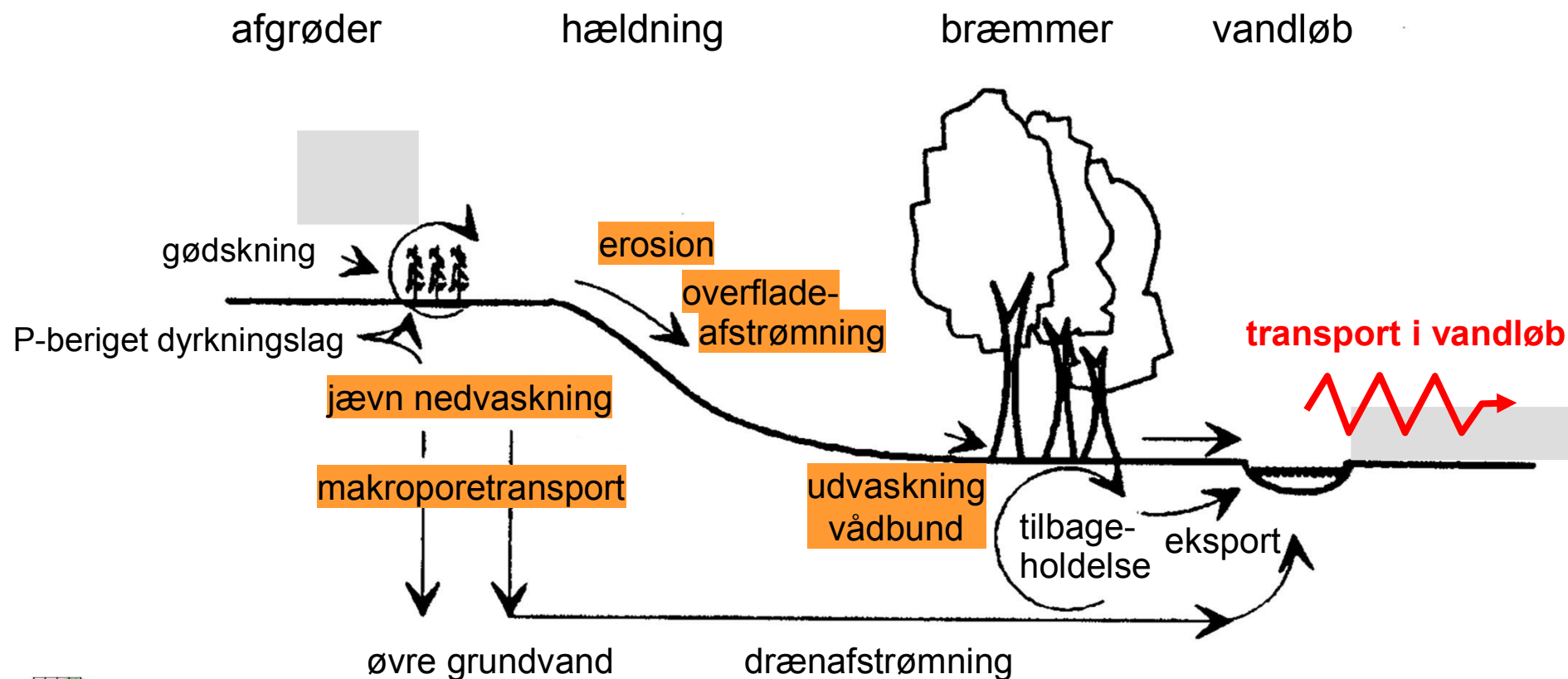
Udvaskning gennem jordmatrixen til dræn



Brinkerosion



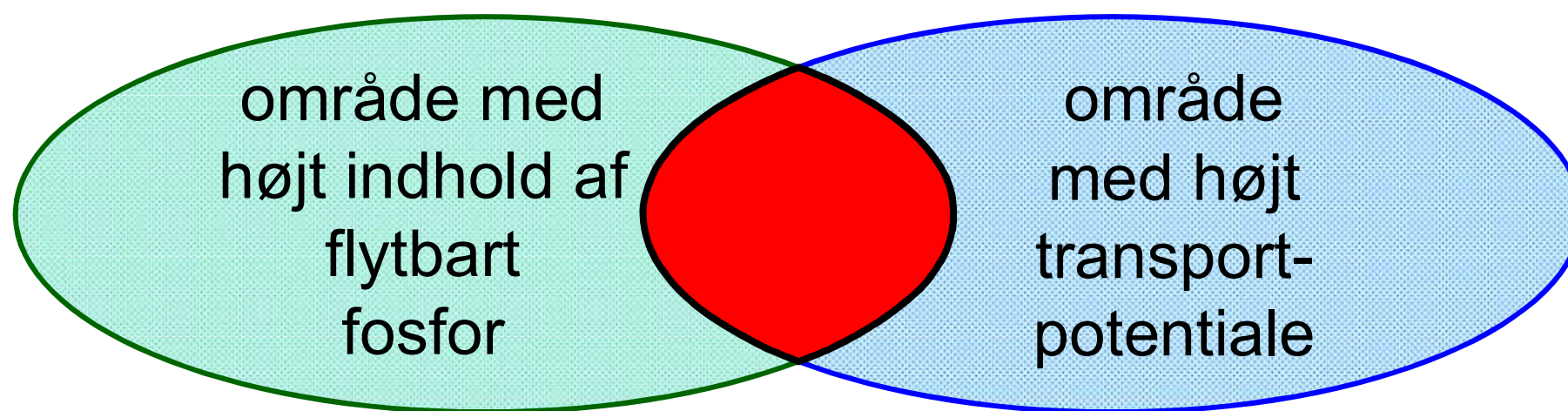
Fosfortab er resultatet af komplekse processer i landskabet



Risikoområder

Kildefaktorer

Transportfaktorer



kritisk område



kritisk fosfortab

Hvad er et P-indeks?

- Simpelt redskab til udpegning af risikoområder
- En løsning når deterministiske modeller ikke virker
- Pointskema til rangordning af marker efter tabsrisikoen for fosfor
- Kortlægningsredskab til støtte af målrettet og omkostningseffektiv virkemiddelplanlægning
- Fælles beslutningsramme for jordbrugere og miljøforvaltere
- Pædagogisk redskab



Arkitekturen i det danske P Index

P transfer continuum

Data

Kilde

Mobilisering

Transport

Sub-index transport process

Erosion

Surface runoff

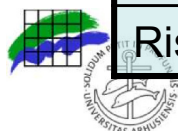
Matric leaching

Macropore transport

**Relative
expression
of P loss (0
- 100)**

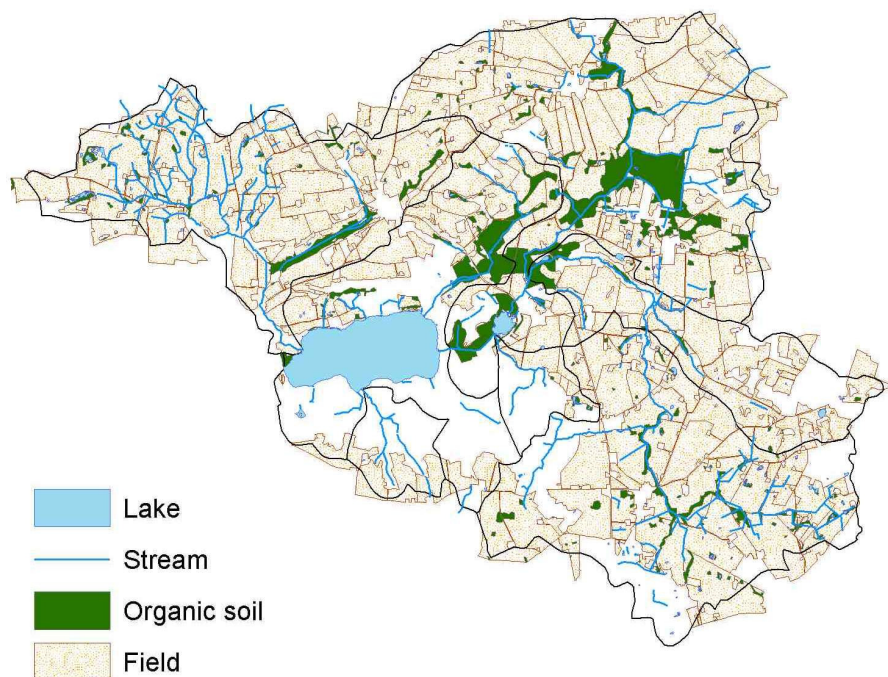
Input-data til P index-kortlægning

Primære data	Skala	Bruger	
DEM	10 m grid		
Overfladevand			
Markblok-grænser			
Vinter-nedbør Årlig nettonedbør	10 km grid		
Jordtyper, A-B-C horisonter	500 m grid		
P gødskning, -tidspunkt, -metode	Field	✓	
P status (Olsen-P)	Field	✓	
Randzoner	Field	✓	
Afledte data			
Erosion	10 m grid	Nye, landsdækkende temaer skabt til værktøjet	
Områder med overfladisk afstrømning	10 m grid		
Drænede områder	1:100,000		✓
P-bindingskapacitet i underjord	1:50,000		
Risiko for makropore-strømning	500 m grid		

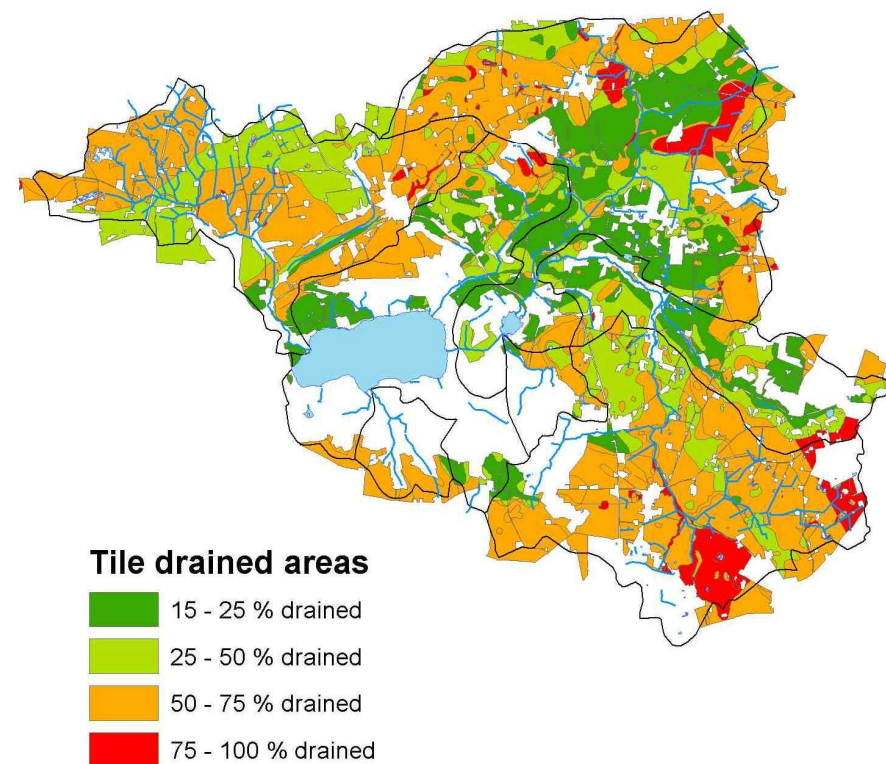


Lake Ravn Sø

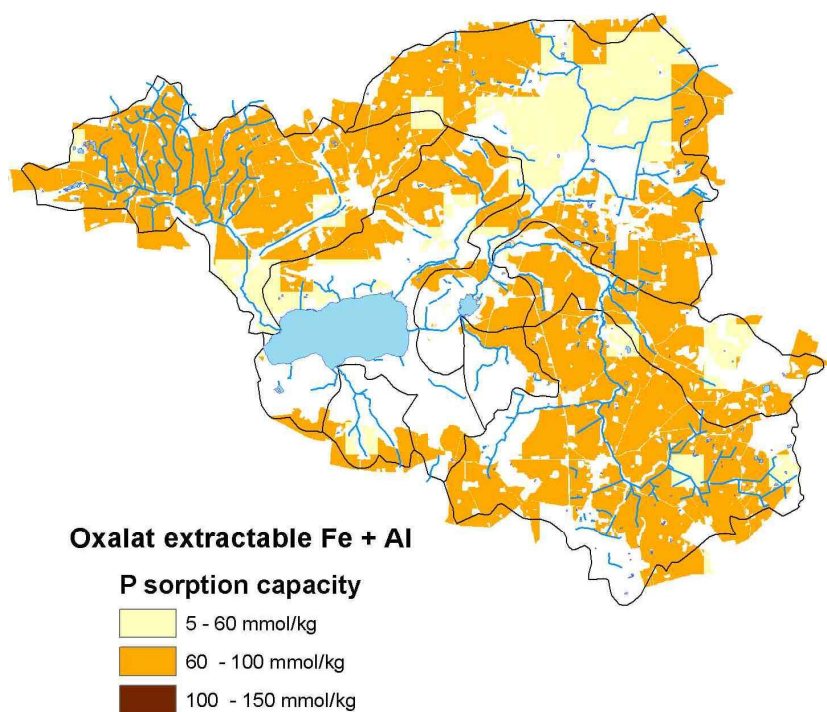
56 km² 65% arable



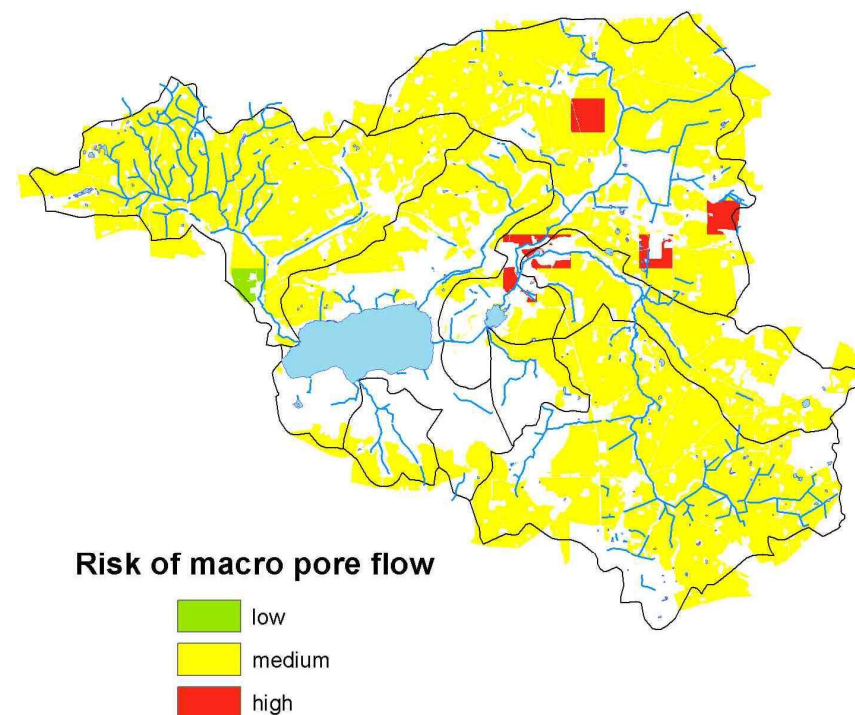
Tile drained fields



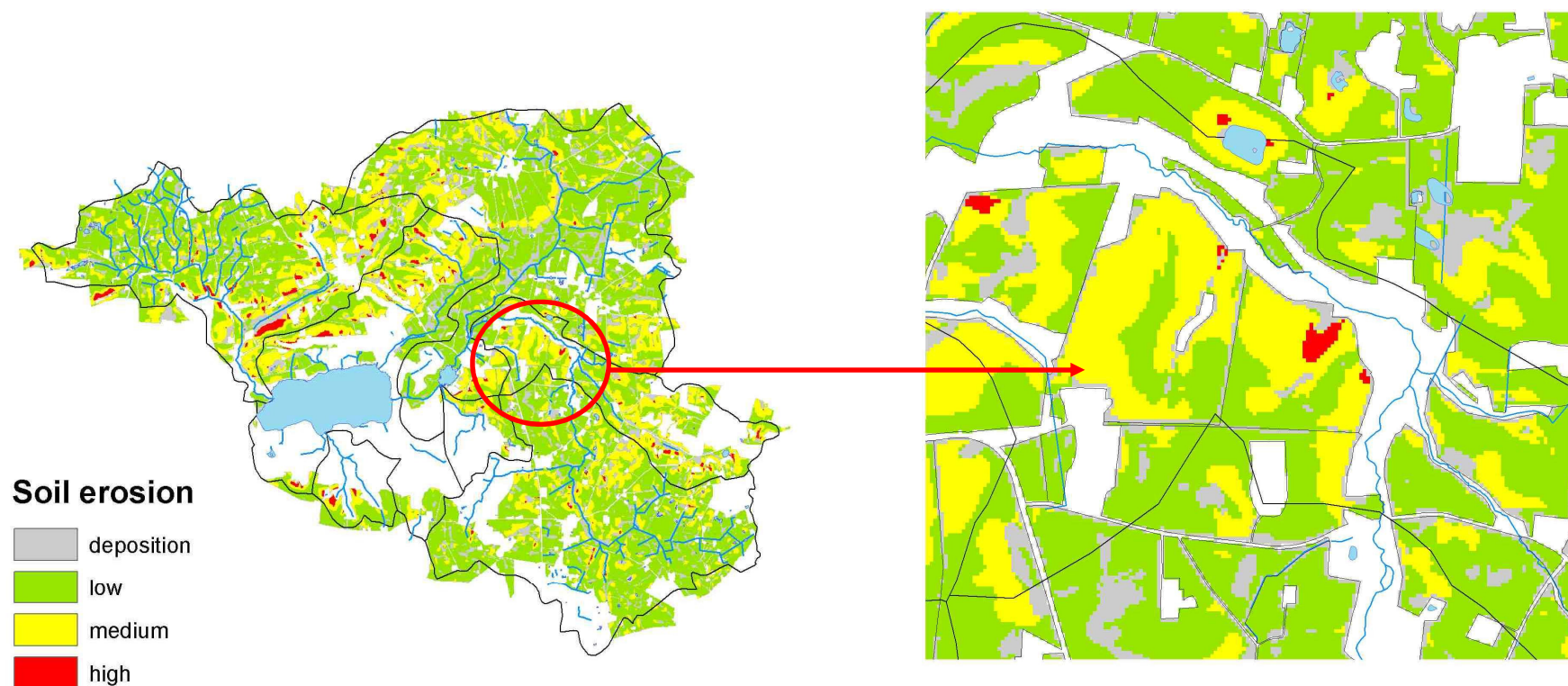
P sorption capacity in subsoil



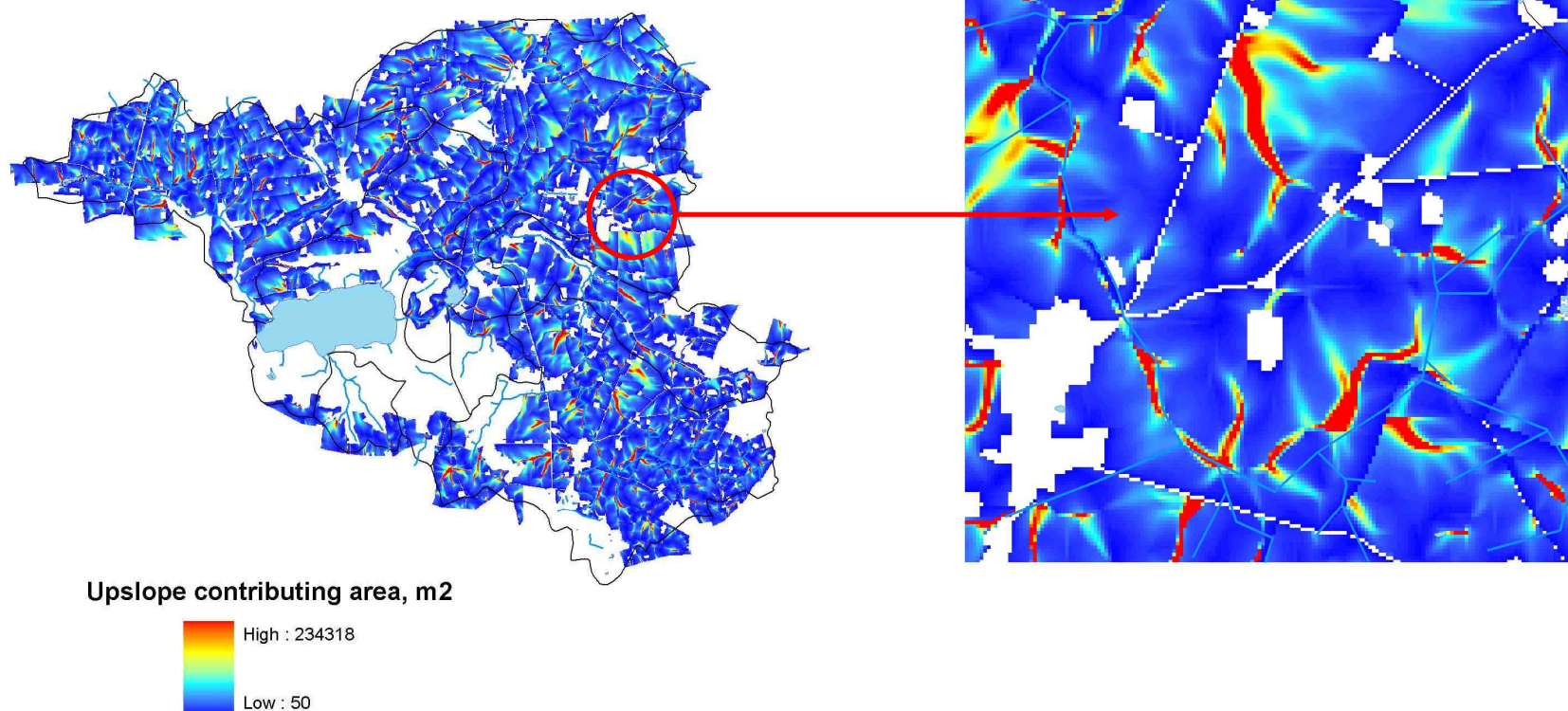
Existence of macro pores + the likelihood that macro pores are active

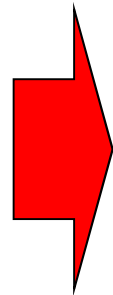
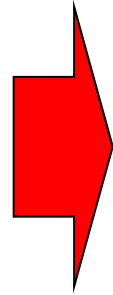
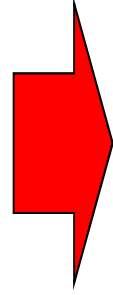
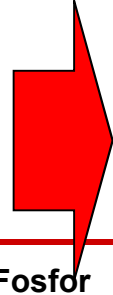


Soil erosion



Areas where surface runoff is likely to occur



	Kilde	Mobilisering	Transpo	
Erosion	P-status P-tilførsel	Erosions(potentiale)	Afstrømnings-afstand til recipient	
Overflade-afstrømning	P-status P-tilførsel	Afstrømningsområde Vinternedbør	Afstrømnings-afstand til recipient	
Udvaskning	P-status P-tilførsel	P-bindingskapacitet (underjord)	Nettonedbør; Dræning/ Afstand til recipient	
Makropore-afstrømning	P-status P-tilførsel		Sandsynlighed makropore-transport; Dræning	



Calculating erosion sub-P Index

DEM

Soil map

Climate data

Landuse

**Source
factor**



Calculating erosion sub-P Index

Calculate soil erosion
rate at slope unit scale
by WaTEM



Localisation of
erosion areas within
fields -> calculate
distance along flow
lines to nearest
surface waters

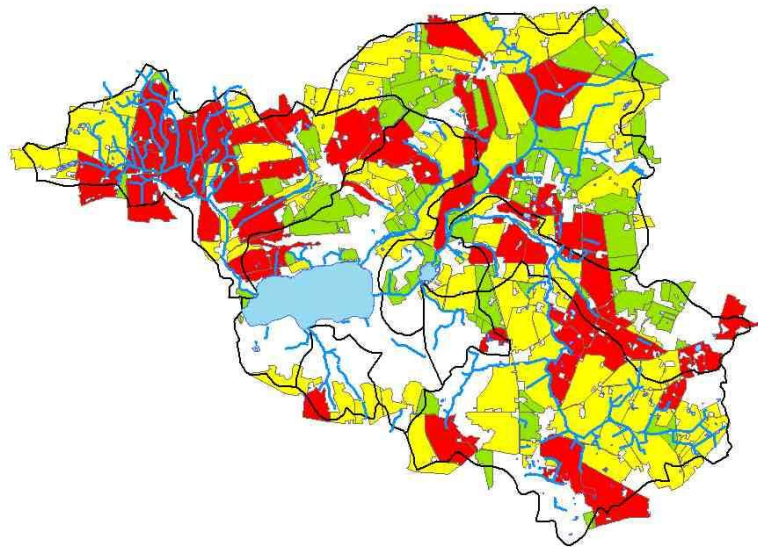
**Source
factor**

**Mobilisation
factor**

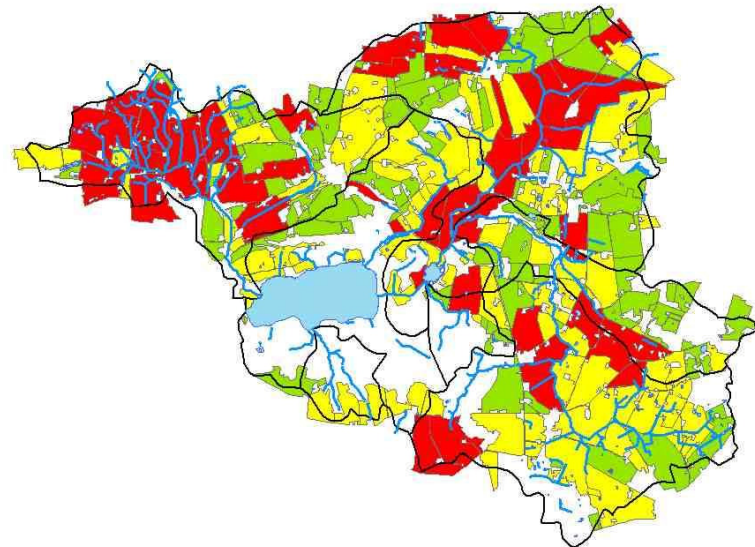
Transport factor



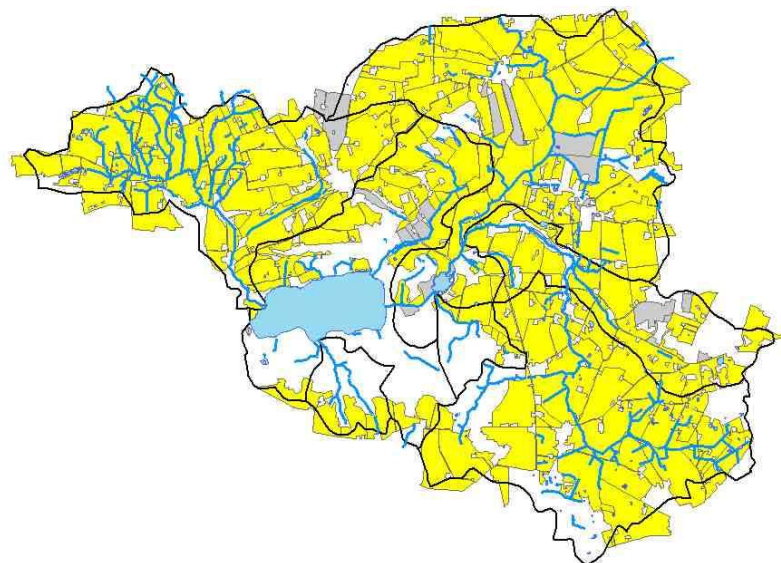
P Index soil erosion



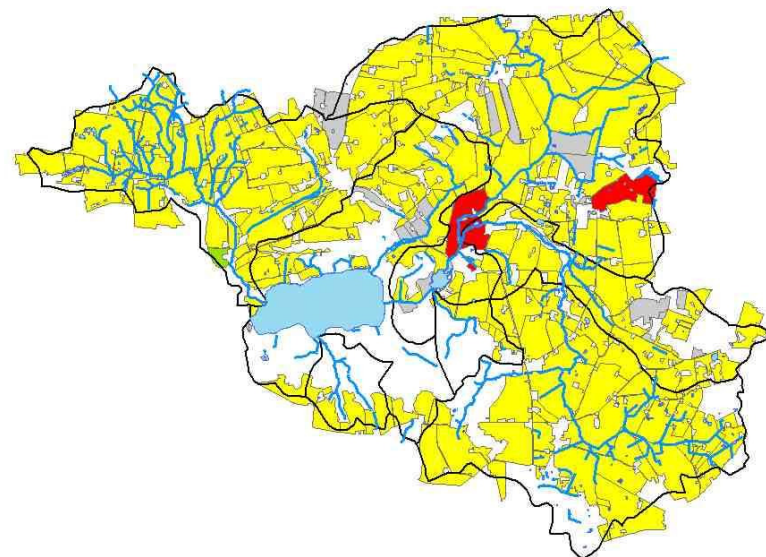
P Index surface runoff

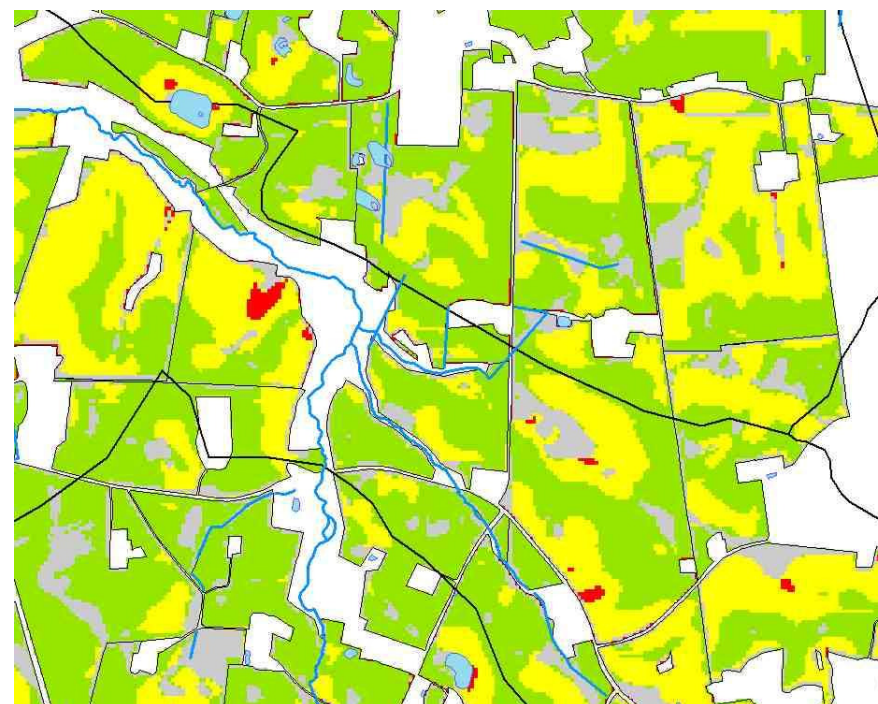
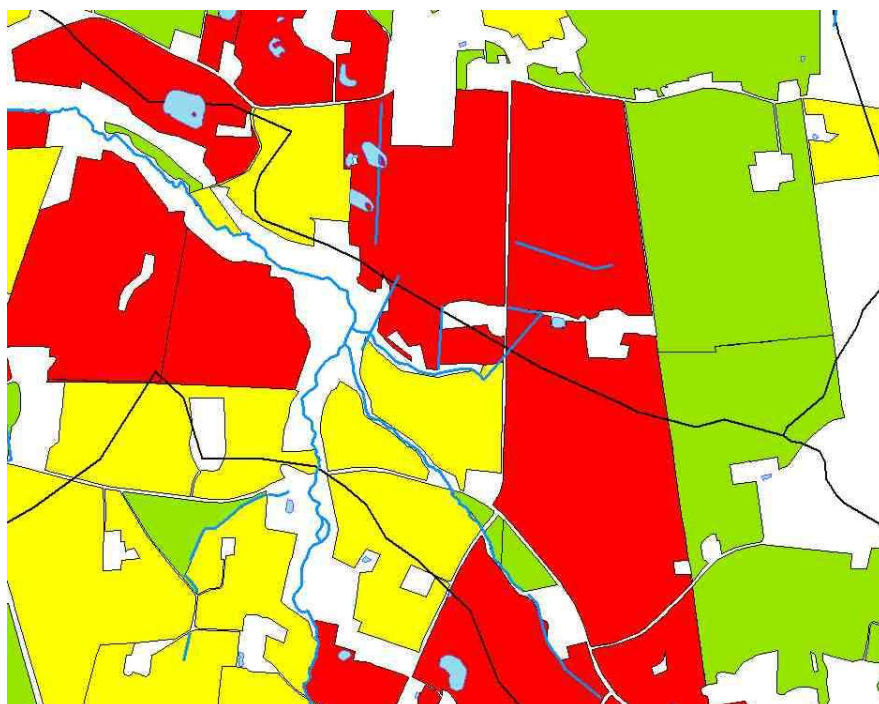


P Index matrix



P Index macropore





A. Driftsmæssige reguleringer	
A1	Reduceret jordbearbejdning
A2	Etablere vedvarende græs som barrierer i landskabet
A3	Undlade eller bearbejde sprøjtespor på mark
A4	Krav om at al gødning indarbejdes eller nedfældes i jorden i forbindelse med gødningsudbringning i perioden mellem høst og 1 april
A5	Forbud mod gødsning og jordbearbejdning i perioden fra høst til 1. april
A6	Målrettet undergødsning med P (negativ P balance)
B. Arealændringer i risikoområder	
B1	Braklægning
B2	Skovrejsning
B3	Randzoner langs åer, søer og grøfter
B4	Reetablere søer
B5	Ekstensivering og midlertidig oversvømmelse
B6	Vådområder
B7	Sløjfning af dræn/grøfter/pumpelag, der udelukkende afvander lavbundslande med lav bindingskapacitet
C. Virkemidler i risikoområder baseret på miljøforvaltningstiltag	
C1	Overrisling af enge med drænvand
C2	Konstruerede vådområder – på marken

Faktablad for hvert virkemiddel:

- Hvor kan virkemidlerne anvendes
- Effekt på P-tab
- Effekt på N-tab
- Omkostninger
 - etablering
 - drift
 - tabt/reduceret høstudbytte
 - budget- og velfærdsøkonomisk

Faktablade for hvert virkemiddel



Kortlægning af risikoarealer for fosfortab i Danmark

B3: Arealændringer i risikoområder



Lange vandløb og søer kan udlegning af udyrkede bræmmer og randzoner være et effektivt virkemiddel til at reducere fosforudledningen fra mark til overfladevand. Sideeffekter er reduktion i jordbælt overfladevand, reduktion i kvælstofudvaskning og vedrigtig pleje naturgenistene.

Udyrkede bræmmer og randzoner langs vandløb og søer

Bræn Hovsing og Annette Bættup-Pedersen, Afdeling for Færdighedsfag, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet
Rasmus B. Rasmussen, Afdeling for Færdighedsfag, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet
Anette B. Bættup-Pedersen, Afdeling for Færdighedsfag, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet
Uffe Jørgensen og Christen Jørgensen, Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet



Årgang 1, 2008
Nr. B3, vers. 1

Definition

I Danmark er betegnelsen vandløbsbræmme velkendt og indarbejdet i lovgivningen, da en 2 m bred og udyrket bræmme er lovpligtig langs alle målbare grebte, kanaler og vandløb (Miljøstyrelsen, 1992). Betegnelsen "bræmme" stammer fra platynsk "brema" der betyder kant eller rind. Ordet må sidestilles med den engelske betegnelse "strip", og i både den tyske og engelske betydning dækker det over et areal med en begrænset udbredelse, men over et længere forløb langs f.eks. en grøft eller et vandløb.

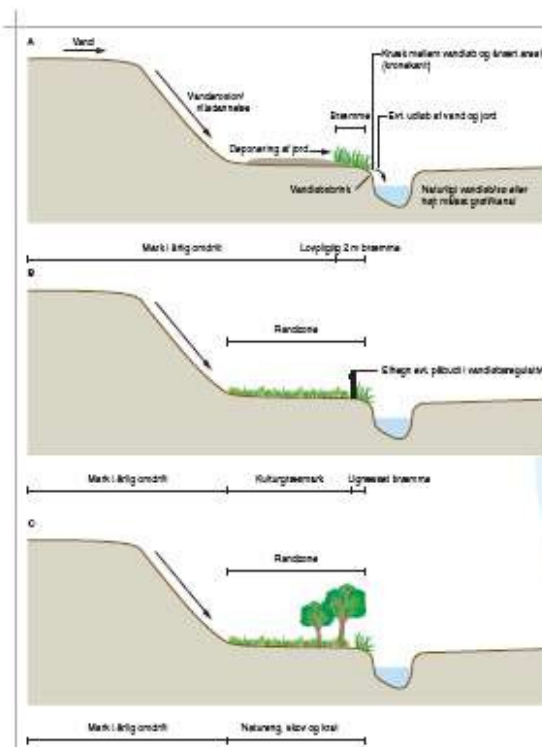
En randzone er som navnet antyder et areal af en større udstrækning end en bræmme. Randzoner af forskellig udstrækning kan etableres overalt i landskabet for at neutralisere en eventuel konflikt mellem to parter, som i dette tilfælde dyrkning af jorden og natur- og miljøtilstanden i overfladevand. Lange grøfter, vandløb og søer kan der opnås en reduktion

af fosforudledningen til overfladevand både af smalle bræmmer og de bredere randzoner, som vil skulle anvendes hvor der er risiko for fosfortab via overfladisk afstrømning.



Redaktion:
Brian Kromvang
Carl Christian Slotmann
Hans E. Andersen
Annette Bættup-Pedersen
Bent Hader

Gitte H. Rasmussen
Gørth Heickrath
Charlotte Skjærsgaard
Uffe Jørgensen
Christen Jørgensen
Preben Christ



Figur 2. Skitse af forskellige typer bræmmer og randzoner.
A: Mark i årlig omdrift med lovpligtig 2 m bræmme ud til vandløb.
B: Kulturgræsmark nedlagt i årlig omdrift, hvor græsmark fungerer som randzone og opløgger jord og løbet der løber ned til vandløbet i årlig omdrift. Det er vigtigt med begrænsning ved skov og løbet der løber ned til vandløbet i årlig omdrift.
C: Natureng, skov eller korn nedlagt i årlig omdrift som opløgger jord og løbet der løber ned til vandløbet i årlig omdrift.

NP-risikokort.dk

Årgang 1, 2008
Nr. B3, vers. 1

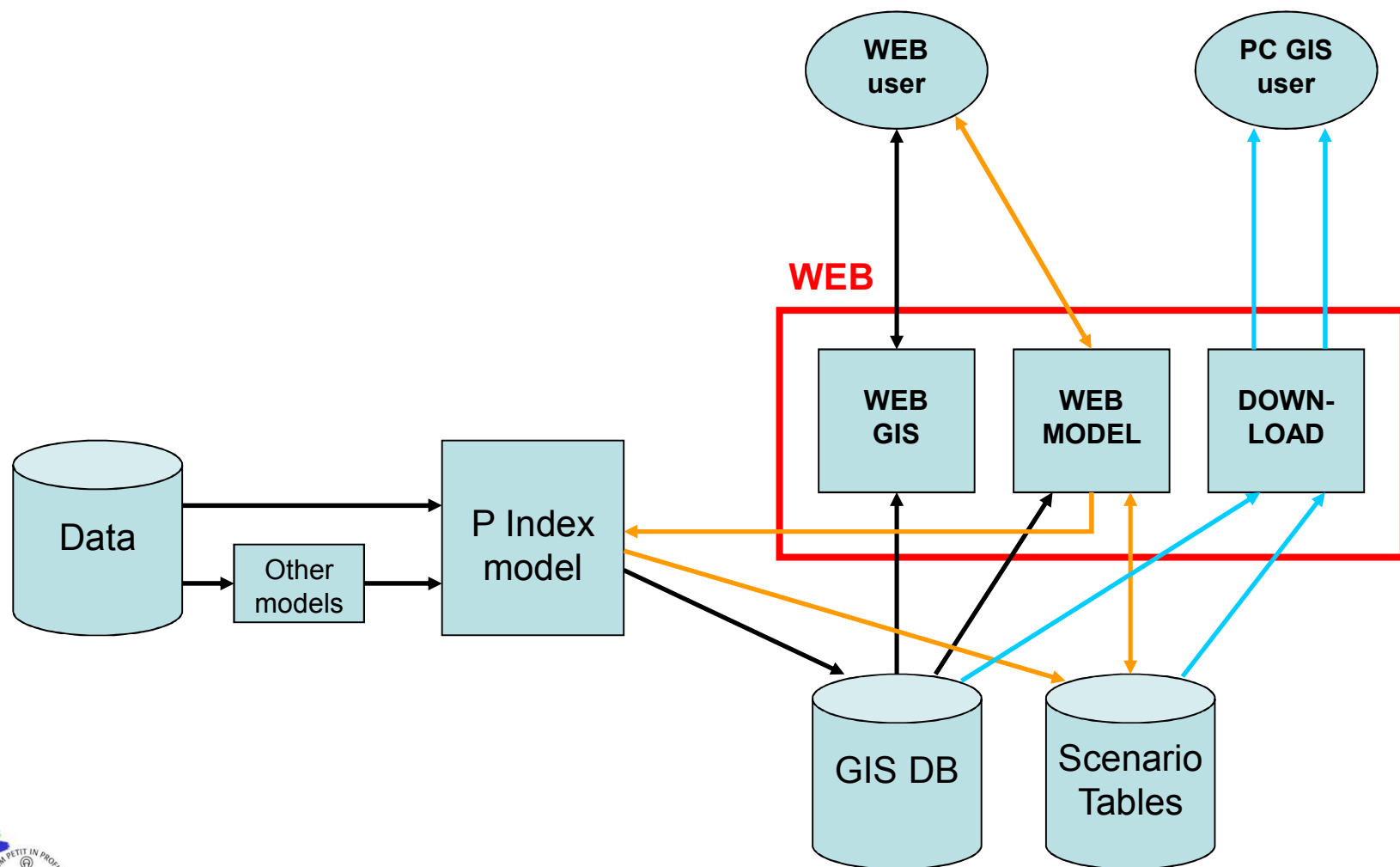


Kobling af P indeks og virkemidler: Virkemiddele

Virkemiddel	Erosion	Overfladisk afstrømning	Matrix-udvaskning	Makroreudvaskning
	Virkemiddeleffekt (%)			
A1 Reduceret jordbearbejdning	70	10		
A2 Vedvarende græs som barriere i landskabet	100	10		
A3 Undlade eller behandle sprøjtespor	20	20		
A4 Direkte nedfældning eller indarbejdning af al gødning mellem høst og 1.april	10	25		15
A5 Forbud mod gødskning og jordbearbejdning fra høst til 1. april	10	25		35
A6 Undergødskning med fosfor	5	5	5	5
B1 Braklægning	100	50	30	40
B2 Skovrejsning	100	100	60	50
B3 Bræmmer langs vandløb og søer	2 m: 25 10 – 20 m: 50	2 m: 0 10 – 20 m: 10		
C1 Overrisling af enge med dræn- eller grøftevand			20	50
C2 Konstruerede vådområder			40	70



Værktøj til WEB-baseret P Indeks og virkemiddel-planlægning



04-09-2009

Hans Estrup Andersen

Forsiden | Ny login | Log af

NP-Risikokort.dk

Velkommen til NP-Risikokort.dk

Faciliteter:

- Fosfor
 - P Risikokort (GIS) *
 - Virkemiddelplanlægning *
 - P-Indeksberægning på markblok *
 - Effekt på søer
- Kvælstof
 - N Risikokort (GIS) *
- Natur
 - Danske vegetationstyper
- Download
 - Dokumenter
 - GIS temaer*
 - Faktablade om P Virkemidler
 - Faktablade om N Virkemidler

Via denne hjemmeside er der adgang til en række prototype-værktøjer udviklet af Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet og Danmarks Miljøundersøgelser ved Århus Universitet. Værktøjerne er udviklet med henblik på at hjælpe fagfolk i stat, kommuner og konsulentvirksomheder med implementering af Vandmiljøplan III og Vandramme- og Habitatdirektiverne. Kortlægningen er landsdækkende og har til formål at præsentere en fælles beslutningsramme og at give fælles adgang til relevante data. Risikokortene og virkemiddelplaner er kun vejledende. [Læs mere...](#)

Desværre er værktøjet ikke i drift pga. manglende midler, og derfor er der ikke generel adgang til prototypen. Faciliteter markeret med * kræver login. Man kan dog frit hente dokumenter og faktablade om systemet.

Hjemmesidens GIS-del indeholder forskellige kort med P og N risikofaktorer og andre relevante informationer på markblok-niveau.

Hjemmesidens beregnings-del (Virkemiddelplanlægning) bruges til at opstille egne scenarier med beregning af den samlede effekt af valgte tiltag mod fosfortab.

NP-Risikokort.dk: Vælg markblokke og ådale til scenariet - Windows Internet Explorer

04-09-2009
Hans Estrup Andersen
Forsiden | Ny login | Log af

Vælg

Man kan vælge:

1. Per Madsens Kær
2. Piledybet
3. Porsemose
4. Portlandmosen vest
5. Poulstrup Sø
6. Præmiesø (råstofsø nordvest for Rødekro G13)
7. Præstesø, Råbjerg Sø
8. Røjemose
9. Ralgrav klim øst
10. Ralgrave Vest For Ballerum
11. Ralsøen (råstofsø sydvest for Rødekro G30)
12. Ramten Sø
13. Rands Fjord
14. Ravn Sø

[Vælg]

... eller en markblok fra oplandet

OK

Åder:
adskilt med komma,
nt opland. Oplandet vælges i valglisterne eller ved at oplyse en af markblokkene i oplandet.

Virkemiddelplanlægning indenfor et valgt opland

04-09-2009

Hans Estrup Andersen

Forsiden | Ny login | Log af



Valgte markblokke og ådale

På denne side vælger du, hvilke markblokke og ådale, der skal laves beregninger på. Dernæst kan der tilknyttes virkemidler.

Tilknyt virkemidler

Markblokke

Markerede blokke:

Fjern Bevar

Tildeling af virkemidler til udvalgte markblokke

	1	C f	Blok	Egne data	Dyrket areal [ha]	Dræn	Udpegning			P-Indeks			
							1	2	3	Er	Of	Ma	Mp
☐			547220-87		23,1	*				88	57	77	80
☐			548220-12		41,3					95	72	77	83
☐			548220-34		4,3					75	47	77	82
☐			548220-37		6,1	*	1		3	74	72	77	80
☐			548221-91		66,6	*				86	92	79	82
☐			549220-27		9,2	*				78	81	77	82
☐			549220-32		4,9					16	77	77	84
☐			549220-67		24,5					95	91	77	81
☐			549220-71		42,7					95	95	79	84
☐			549221-36		18,4	*				82	94	77	81
☐			549221-74		50,2	*				90	95	76	85
☐			549222-41		20,8	*				78	88	77	81

Valgt scenarie:

Navn: New Scenario Ravn Sø

Oprettet: 04-09-2009 18:04:25

Redigeret: 04-09-2009 18:04:25

Status: Forslag

Gem Kopiér Slet

Virkemidler valgt af brugeren eller af værktøjet:

optimering af effekt eller af omkostningseffektivitet

Markblokke

Automatisk valg af bedste virkemidler

Til hver markeret markblok tilknyttes automatisk det bedste virkemiddel. Måden, som virkemidlerne udvælges på, afhænger af opsætningen nedenfor.

Hvis du vælger optimering af 'Reduktion [kg P]', så vælges det virkemiddel, der giver den største reduktion af P i hver markblok. De andre optimeringsparametre handler om omkostninger, så her vælges det virkemiddel, der giver den laveste omkostning.

Hvis du angiver en grænseværdi, så vælges virkemidlet kun, hvis det klarer sig bedre end grænseværdien.

Det vil sige, at afhængigt af den valgte optimeringsparameter, så vælges virkemidlet, hvis P reduktion er over din grænseværdi eller har en omkostning under grænseværdien.

Endelig kan man vælge, om allerede valgte virkemidler skal overskrives eller ej.

Optimering af:

Reduktion [kg P]

Grænseværdi:

Reduktion [kg P]

Budgetøkon. omkostning [kr]

Overskriv:

Budgetøkon. omkostningseffektivitet [kr/kg P]

Velfærdsøkon. omkostning [kr]

Velfærdsøkon. omkostningseffektivitet [kr/kg P]

I alt:

OK Annuller

Velfærdsøkon.

Omkost. [kr]	Oml [kr]
206700	
333000	
39700	

ne scenarier: Scenarie for søopland 490 fra 04-09-2009 18:06:47 Ny

Valgt scenarie:

avn: Scenarie for søopland 490 fra 04-09-2009 18:06:47

prettet: 04-09-2009 18:04:25

edigeret: 04-09-2009 18:04:25

tatus: Forslag

Gem Kopiér Slet

Virkeblokke

Markerede blokke:

Samme virkemiddel Foreslå virkemiddel Fjern virkemiddel Download

1	Blok	Egne data	Dyrket areal [ha]	Dræn	Udpegning			P-Indeks				Virke-middel	Omkost. areal [ha]	Reduktion [kg P]	Omkost.-niveau	Budgetøkonomi		Velfærdsøkonomi	
					1	2	3	Er	Of	Ma	Mp					Omkost. [kr]	Omk.effekt [kr/kg P]	Omkost. [kr]	Omk.effekt [kr/kg P]
☐	548220-12		41,3					95	72	77	83	B2	41,3	10,9	2	233158	21380	206700	1895
☐	548221-91		66,6	*				86	92	79	82	B2	66,6	13,4	2	375624	28105	333000	2491
☐	553220-74		13,5					65	62	52	83	A6	13,5	0,1	2	242	1677	283	195
☐	554220-42		2,7	*	1			0	70	82	82	C2	0,0	0,3	2	107	362	124	41
Ilt: 4 blokke		0	124,1	2	1	0	0					4	121,4	24,7		609131	24650	540107	2185

Redigér markblokke



05-10-2009

Hans Estrup Andersen

Forsiden | Ny login | Log af

Beregning af P-Indeks for markblok 550219-82

Her vises beregningen af P-Indeks for markblok 550219-82, fordelt på faktorerne (kilde, mobilitet og transport) og på tabsvejene (erosion, overfladeafstrømning, matriksafstrømning og makroporetransport). Beregningen opdateres, når man ændrer på værdierne øverst på siden. De viste værdier til beregning af P-Indeks er standardværdier.

Handelsgødning (kg P/ha): P tal:

Husdyrgødning (kg P/ha): Dræn:

Anden org. gødn. (kg P/ha): Bræmme:

[Vælg]
Direkte forbindelse
2m bræmme
10m bræmme

Tabsvej	Kilde	Mobilisering	Transport	
Erosion	73	83	65	89
Overfladeafstr.	76	31	41	44
Matriksafstr.	80	94	48	85
Makroporetransp.	77	100	30	33

Gem Fortryd

Afsluttende bemærkninger

- **Et screenings-værktøj til optimal placering af virkemidler baseret på en risikoudpegning**
- **Værktøjet virker på (sub-)markblokniveau - den relevante skala for virkemiddelplanlægning**
- **Fælles, ensartet, dokumenteret beslutningsramme for myndigheder, landmænd og rådgivere**
- **Udpegning af risikoområder er vejledende - værktøjet må suppleres af feltbesøg/indsamling af lokal information**
- **Tabspotentialer og effekt-estimerer er usikre og indikerer en størrelsesorden**

Forslag til AU's indsats

- Reberegne P-indekset på markniveau med lokal information på to bedrifter (Kjul Å og Liver Å)
- Forslag til forvaltningsplan til reduktion af fosfortabsrisikoen
 - Særlig fokus på differentierede randzoner og konstruerede vådområder
- Præsentation af forvaltningsplanen ved en markvandring i foråret
- Feltbesøg i november efter aftale: erosion, afstrømning, måle på dræn
- Lokale data på markniveau:
 - Fosfortal
 - Dræning
 - Bræmmer
 - Afgrøde
 - Synlige tegn på erosion
 - Gødskning (eventuelt)