

Muligheder for reduktion af den diffuse fosfortilførsel til Vejle Fjord

Input til arbejdet i Kystvandråd Vejle Fjord

Overordnet kildeopsplitning af fosfortilførslen til Vejle Fjord, gennemsnit for 2014-2023

Vejle Fjord	
Total tilførsel	48,6 tons P
Punktkilder	17,4 tons P
Diffus belastning (landbrug + natur)	31,2 tons P (64%)

Tab af fosfor fra det åbne land



INSTITUT FOR ECOSCIENCE

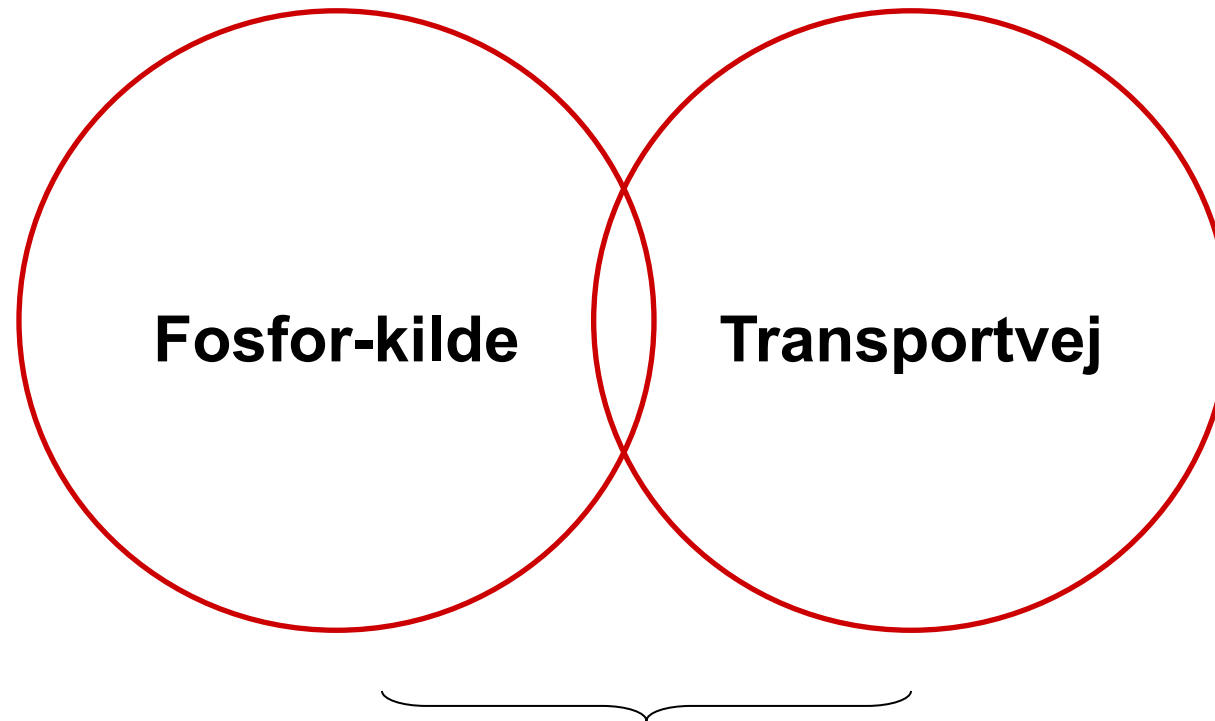
AARHUS UNIVERSITET

MØDE I KYSTVANDRÅD FOR VEJLE FJORD
24. NOVEMBER 2025

HANS ESTRUP ANDERSEN
SENIORFORSKER



Tab af fosfor fra det åbne land



Risikoområder for fosfortab (måske 10% af arealet...)

Jorderosion



INSTITUT FOR ECOSCIENCE

AARHUS UNIVERSITET

MØDE I KYSTVANDRÅD FOR VEJLE F
24. NOVEMBER



Udvaskning via dræn



INSTITUT FOR ECOSCIENCE

AARHUS UNIVERSITET

MØDE I KYSTVANDRÅD FOR VEJLE FJORD
24. NOVEMBER 2025

HANS ESTRUP ANDERSEN
SENIORFORSKER



UDVASKNING AF FOSFOR VIA MAKROPORER

**Kolloid
mobilisering**

Pløjelag

Makropore transport

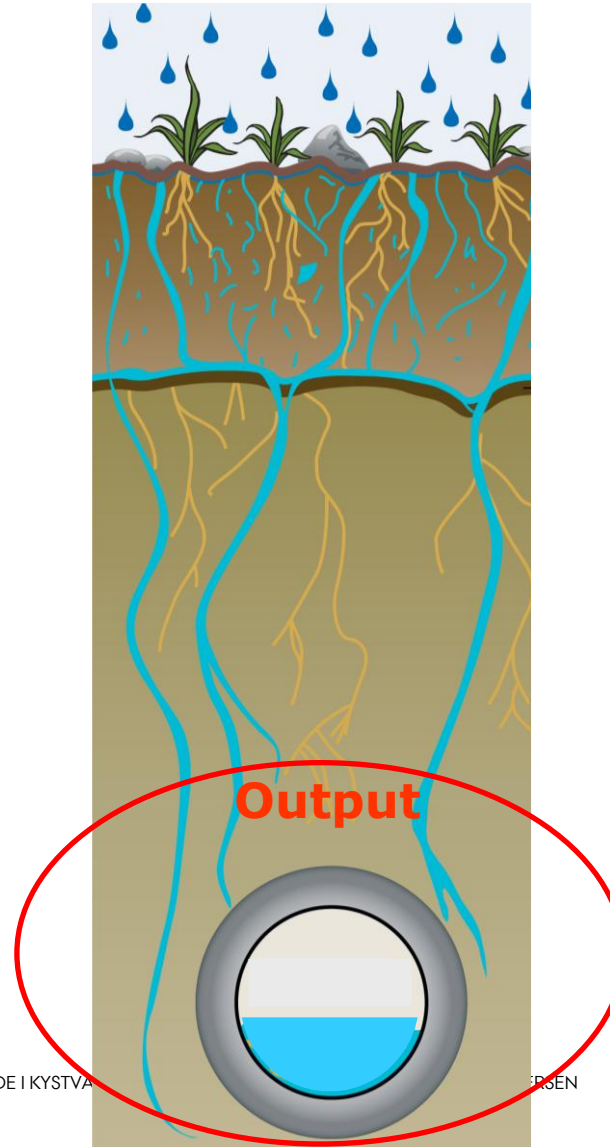
Regnormegange

Tidligere rodkanaler

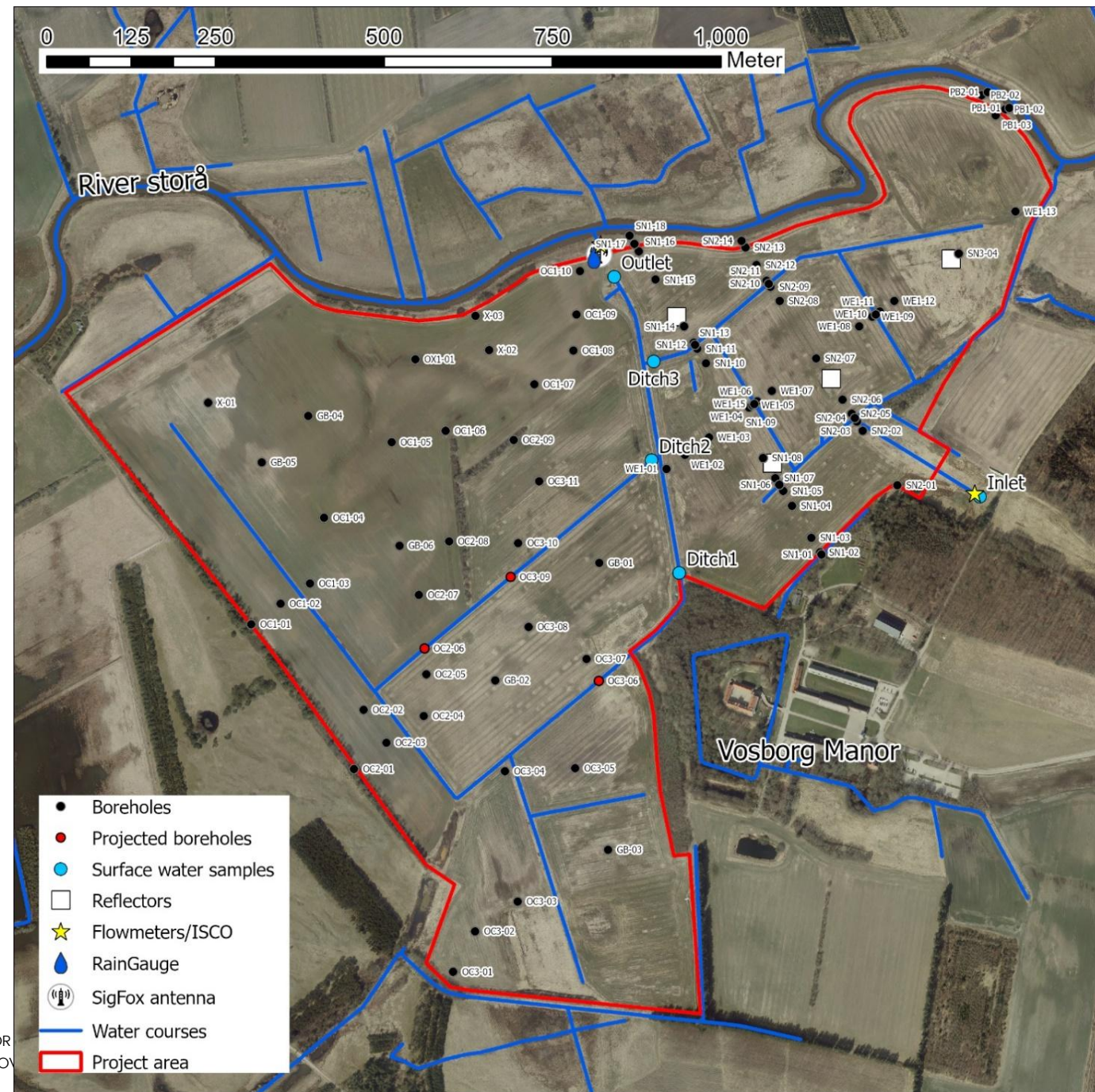
B- and C
horizonter

Output

Dræn



Fosfortab fra dyrkede organiske jorde

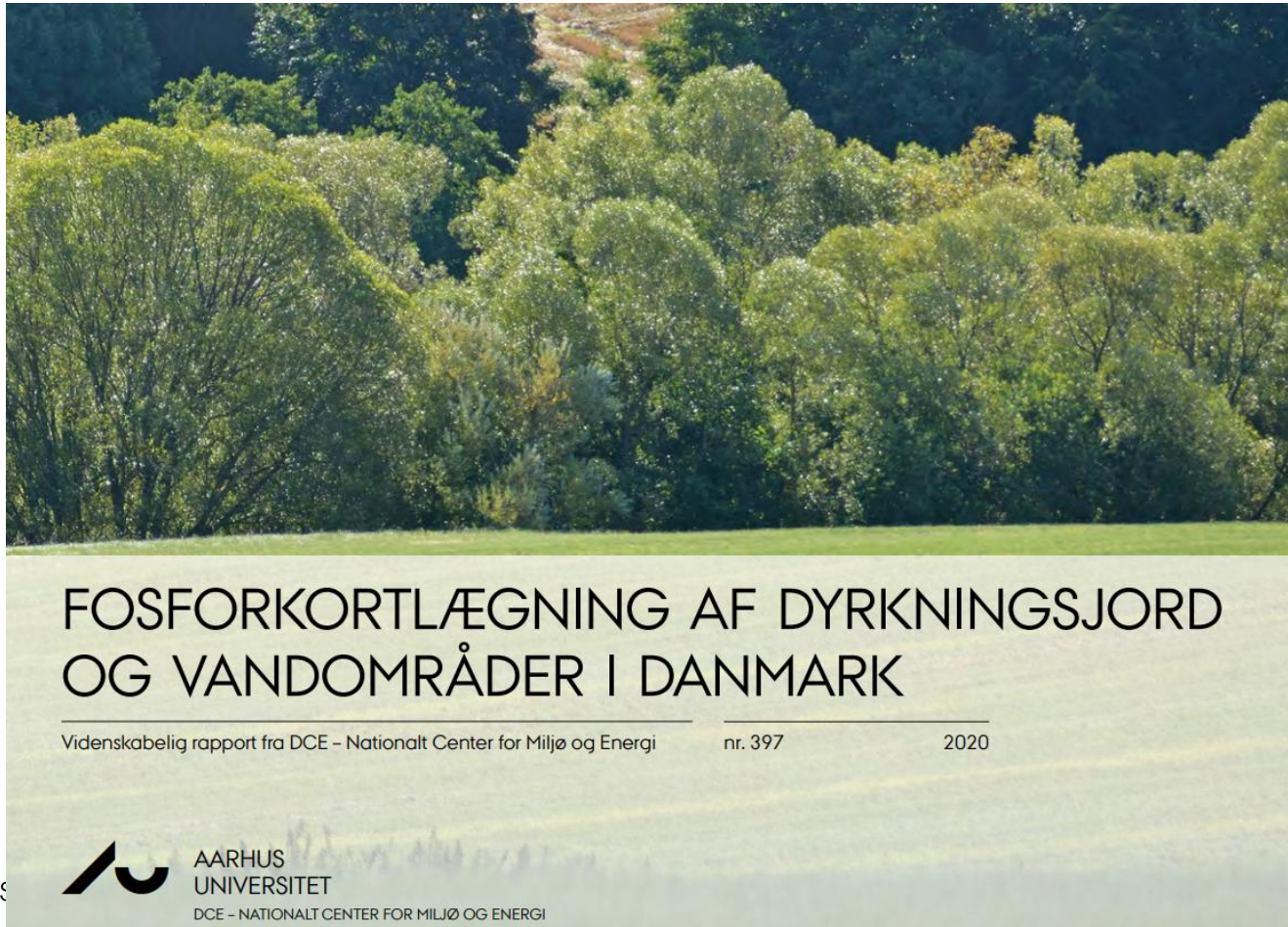


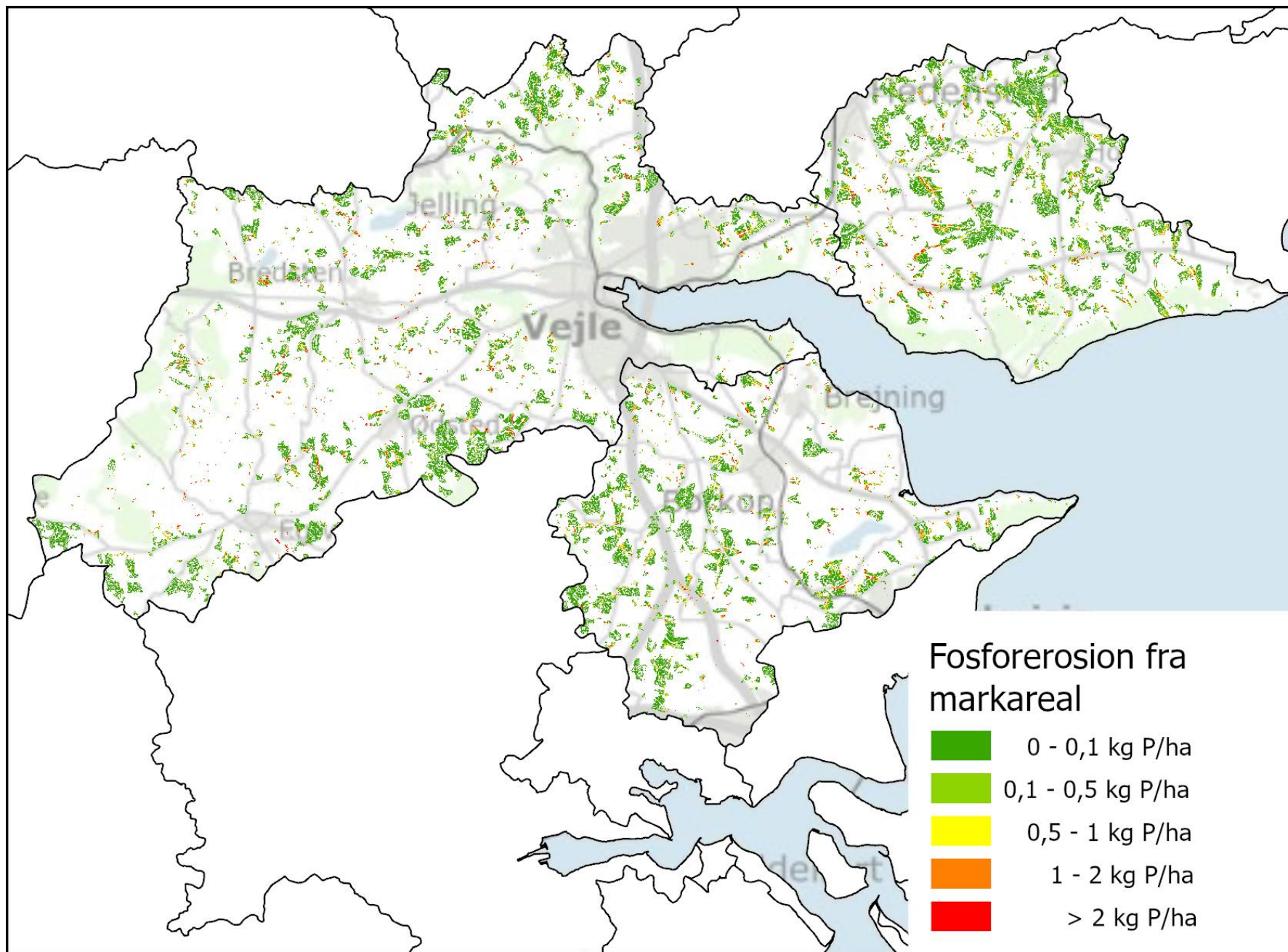
Brinkerosion

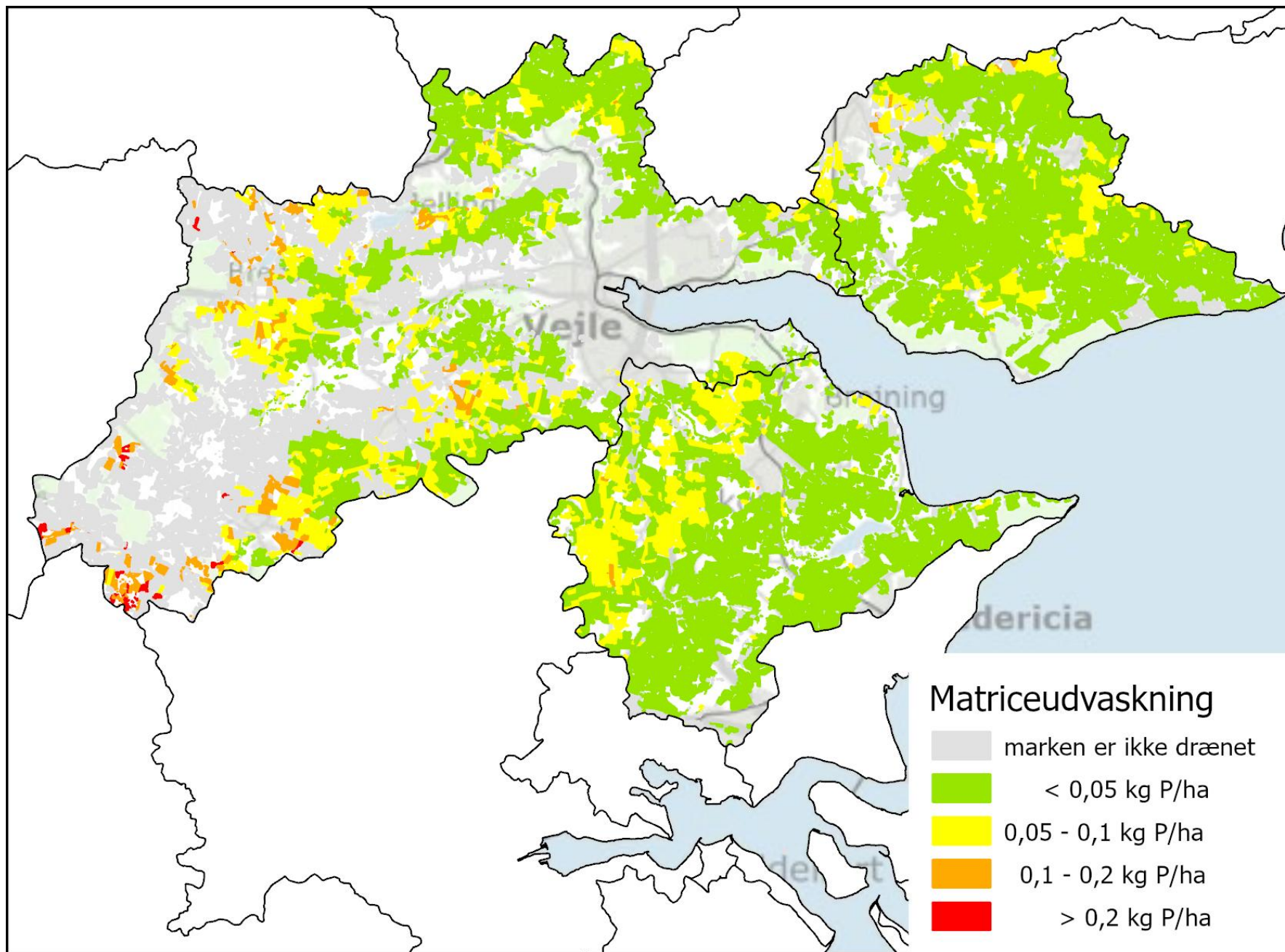


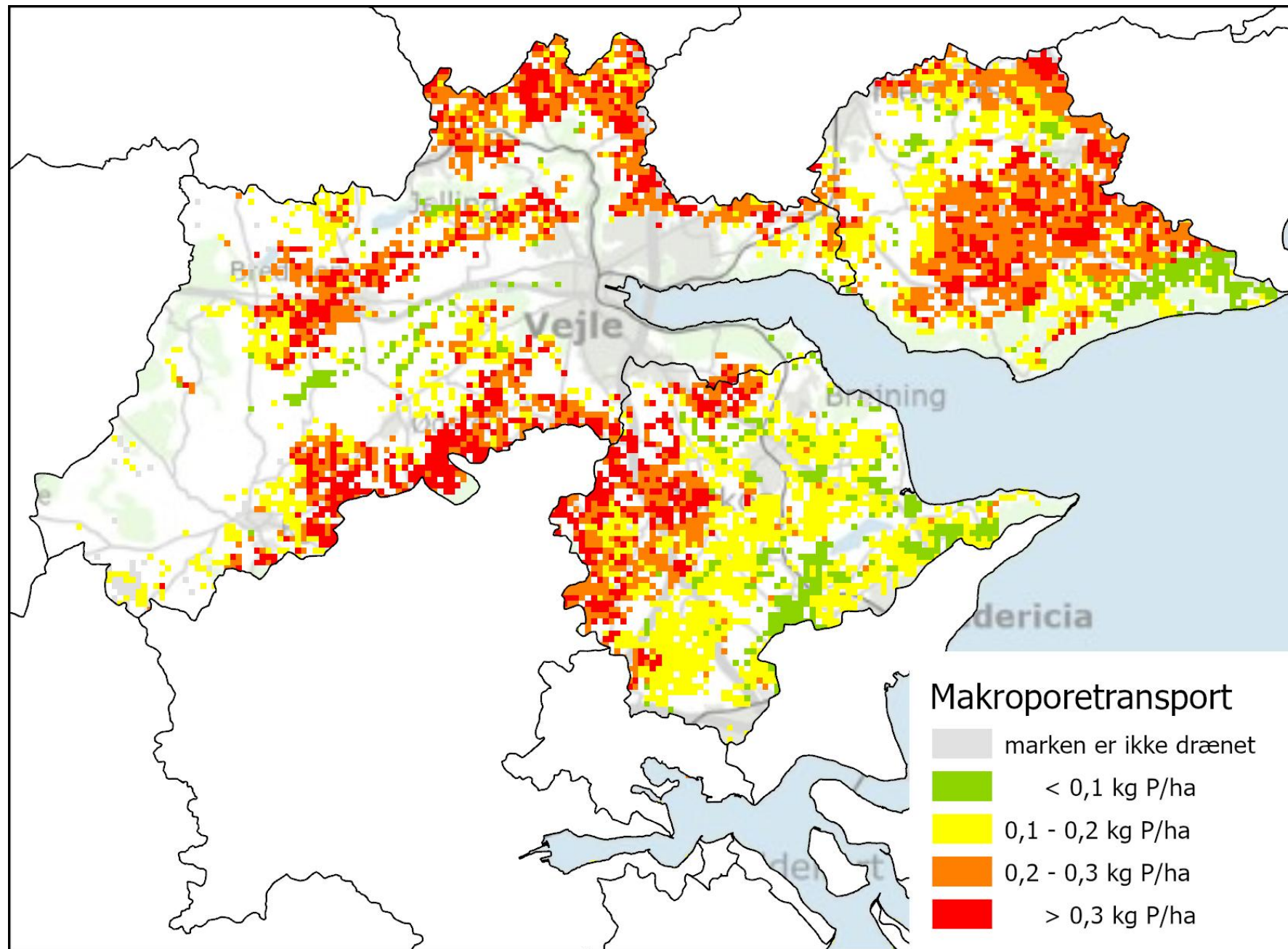
Tab af fosfor til vandmiljøet

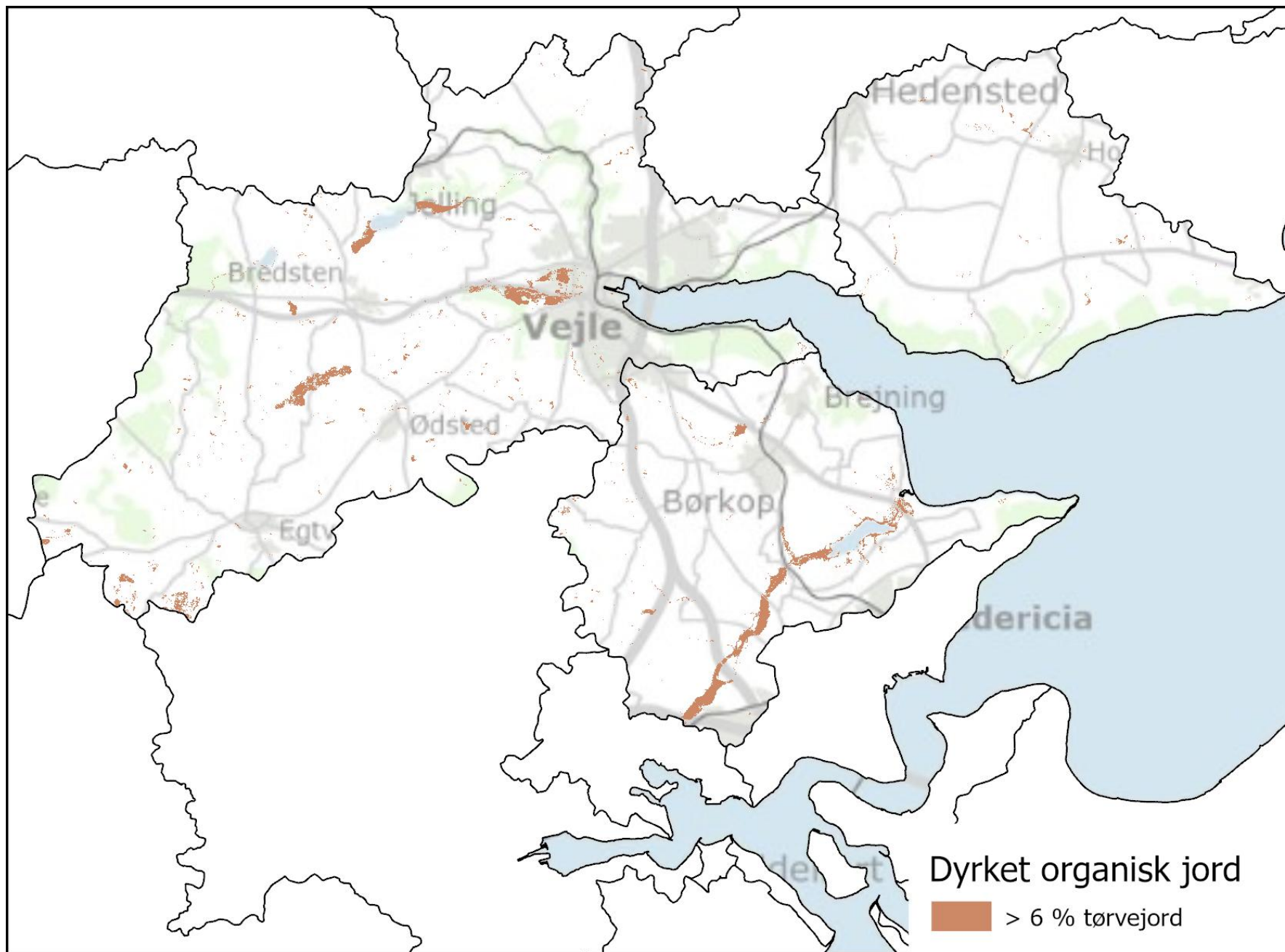
- Jorderosion
- Udvaskning til dræn
- Tab via makroporer til dræn
- Udvaskning fra dyrkede tørvejord
- Brinkerosion

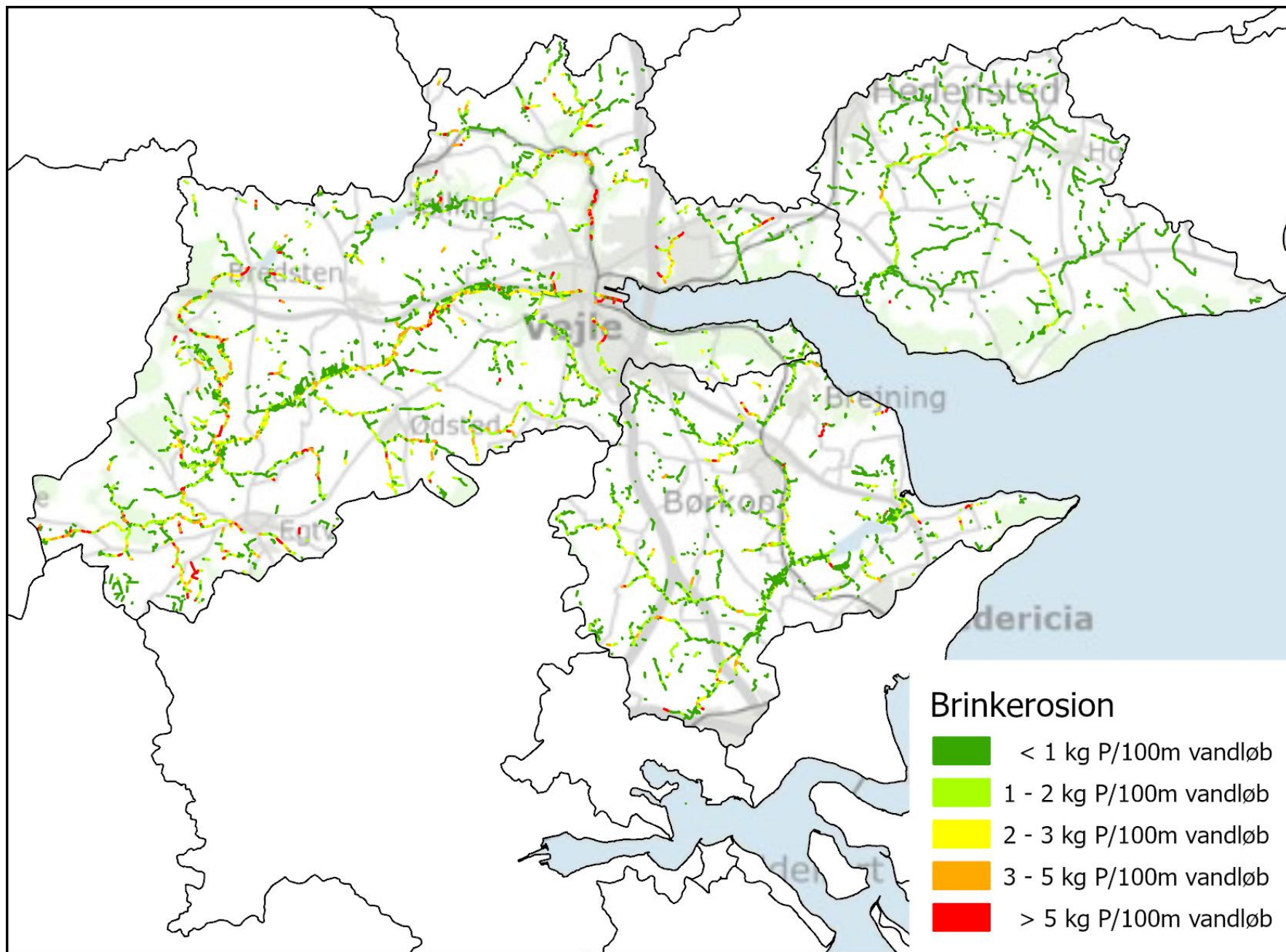










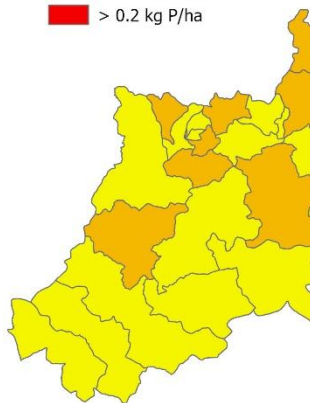
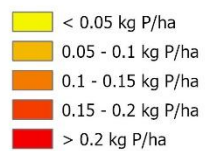


Detaljeret kildeopsplitning

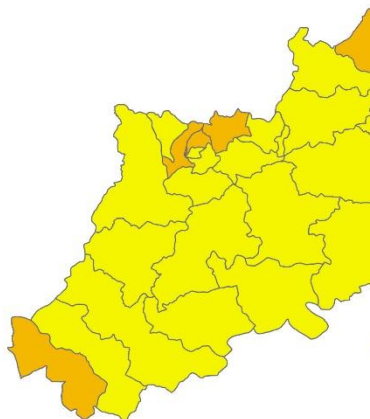
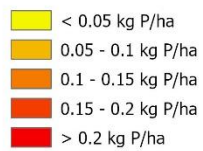
Tabel 1.1. Kildeopsplitning af fosfortilførslen til Vejle Fjord. Gennemsnit for perioden 2014 – 2023.

Total tilførsel		48,6 tons P
Punktkilder		17,4 tons P (36 % af total tilførsel)
		<i>Relativ betydning af de enkelte punktkilder</i>
<i>Dambrug</i>		29 %
<i>Industri</i>		0 %
<i>Regnvandsbetingede udløb</i>		28 %
<i>Spredt bebyggelse</i>		13 %
<i>Renseanlæg</i>		28 %
<i>Direkte udledninger</i>		2 %
Diffust bidrag		31,2 ton P (64 % af total tilførsel)
		<i>Andel af den samlede diffuse tilførsel</i>
<i>Tab via makroporer</i>		35 %
<i>Udvaskning</i>		7 %
<i>Erosion</i>		11 %
<i>Tab fra dyrket, organisk jord</i>		16 %
<i>Brinkerosion</i>		25 %

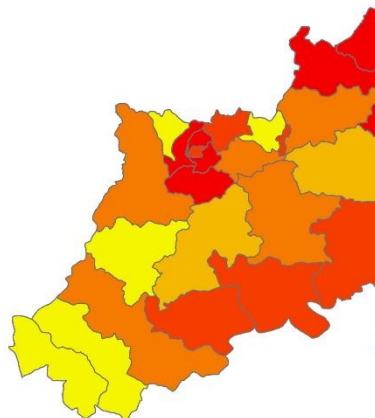
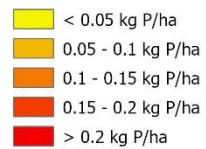
Erosion



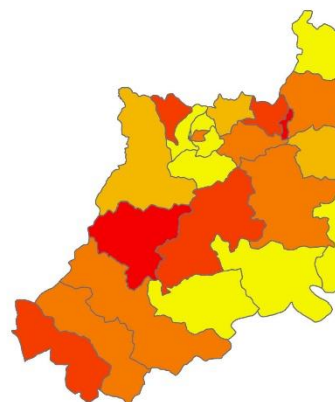
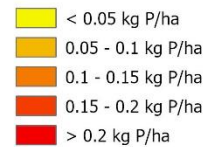
Udvaskning



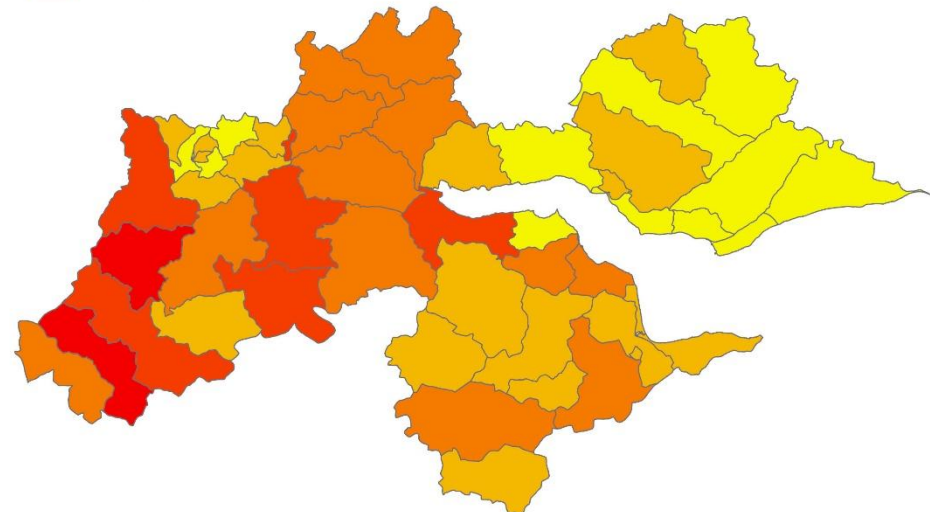
Makroporer



Organisk jord



Brinkerosion





Udvikling af et fosforvirkemiddelkatalog

2020 med opdatering 2025-2026

Aarhus Universitet
Københavns Universitet
Syddansk Universitet

Rapporten kan hentes her:

<https://dce.au.dk/udgivelser/>



INSTITUT FOR ECOSCIENCE

AARHUS UNIVERSITET

MØDE I KYSTVANDRÅD FOR VEJLE FJORD
24. NOVEMBER 2025

HANS ESTRUP ANDERSEN
SENIORFORSKER



Nr.	Kategori	Virkemiddel
Virkemidler på/ved dyrkningsfladen		
1	1	Permanent plantedække på erosionsstruede arealer
2	1	Negativ P-balance
3	1	Skovrejsning
4	2	Gips, strukturkalk
5	2	Undlade sprøjtespor - eller bearbejde efter brug
6	2	P-sedimentationsbassiner på marken som erosionstiltag
7	1	Optimering af jordarbejde, fx pløjeretning, pløjefri dyrkning
Drænvirkemidler		
8	1	Mini-vådområder, åbne
9	1	Mini-vådområder, lukkede med matrice
10	1	Intelligente bufferzoner (IBZ)
11	2	Drænfiltersystem til hoveddræn
12	3	Mættede randzoner
Virkemidler i lavbundsområder/vådområder		
13	1	Etablering af vådområde
14	2	Paludikultur
15	2	Høst af biomasse
16	2	Dybdepløjning før etablering af vådområde
17	2	Tilsætning af P-sorbenter før etablering af vådområde
18	3	Fjernelse af topjord før etablering af vådområde
Virkemidler i/langs vandløb		
19	1	Randzone, tør, målrettet
20	1	P-ådal
21	1	Træer langs vandløb mod brinkerrosion
22	1	P-tilbageholdelse i okkerfældningsbassiner
Virkemidler i søer		
23	1	P-fældning med aluminium
24	2	Iltning af søvand
25	1	Opfiskning af skidtfisk
26	1	Phoslock-behandling af søer
27	2	Fjernelse af sediment
28	2	Forbud mod andefodring
29	2	Regulering af gæs, der fouragerer på vintersæd og defækerer i søer

1 Udtagning af højbundsjord

1 Hæve vandløbsbunden

1 Genslyngning af vandløb

1 P-tilbageholdelse i sandfang



INSTITUT FOR ECOSCIENCE

AARHUS UNIVERSITET



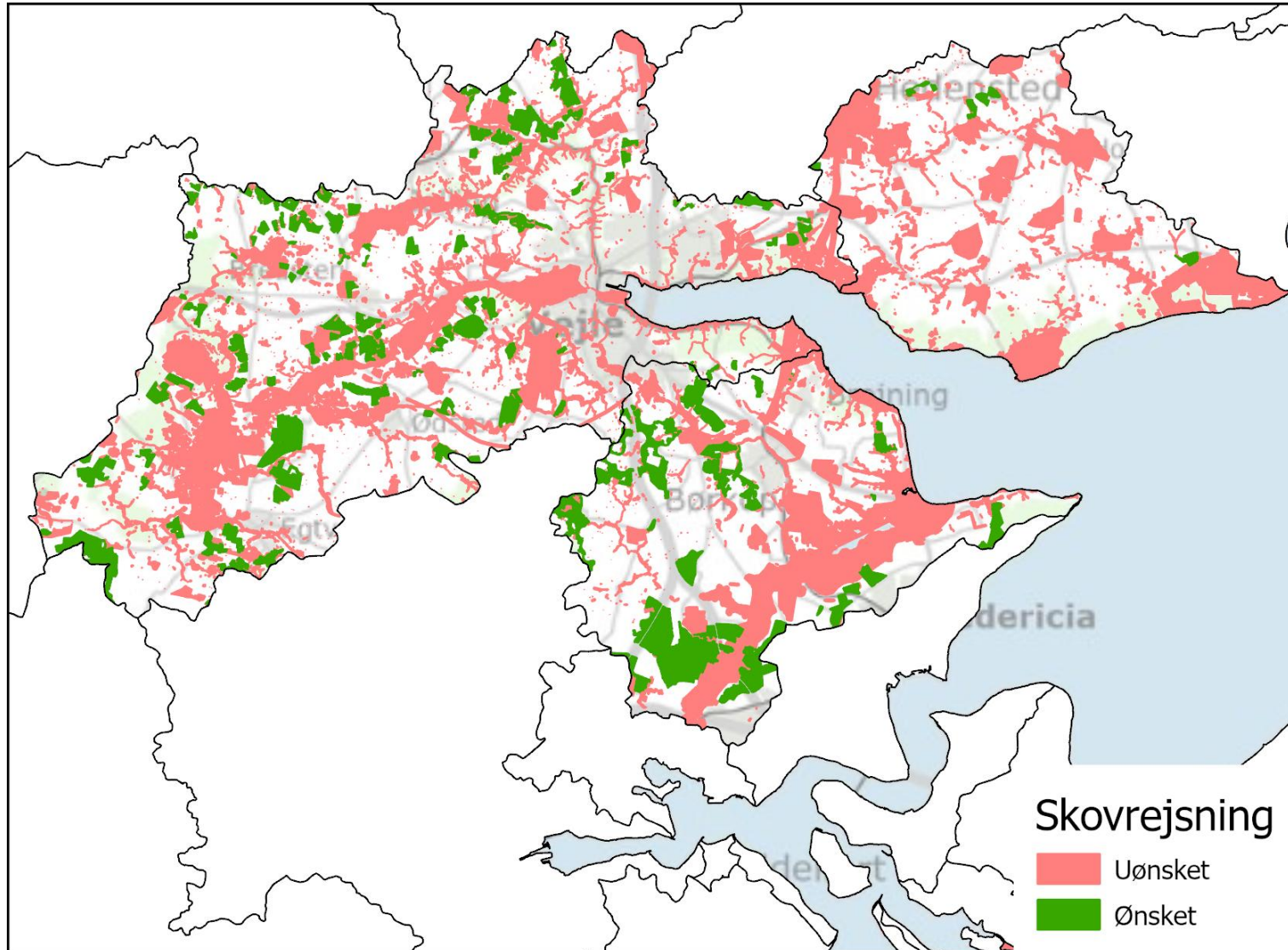
	Udvaskning	Makroporer	Erosion	Dyrket org. jord	Brinkerosion	P-transp. i vandløb
Skovrejsning						
Randzoner langs vandløb						
Vedv. græs på erosionsområder						
GLM5 (delvist forbud mod pløjning)						
Træer på vandløbsbrinken						
Genslyngning af vandløb						
Hævning af vandløbsbunden						
Sandfang i vandløb						
Okkeranlæg i vandløb						
P-ådale/fosforvådområder						
Mini-vådområder						
Integrerede bufferzoner (IBZ)						

Fosforkortlægningen anviser, hvor bestemte virkemidler kan have en effekt.

Vi kan regne på de virkemidler, hvor der både kendes en effekt, og hvor areal-potentialet for anvendelse af virkemidlet kan bestemmes.



Skovrejsning

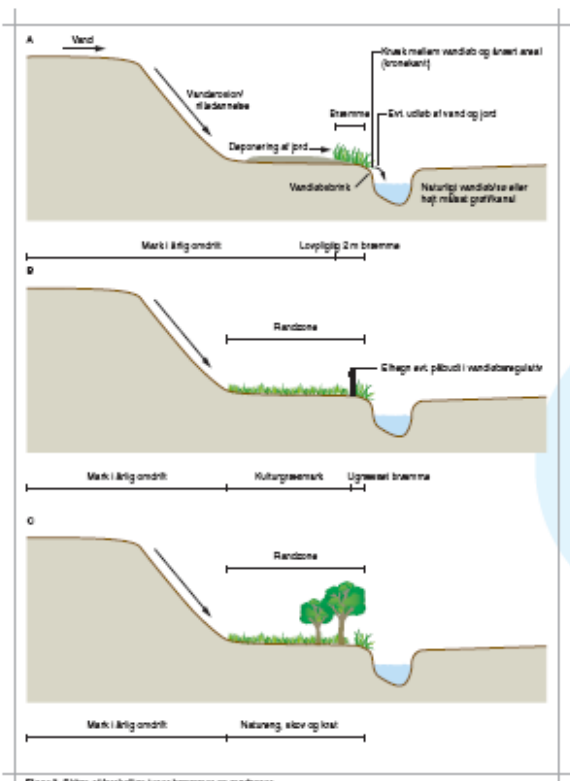


Skovrejsning reducerer tab af fosfor:

Erosion 100%

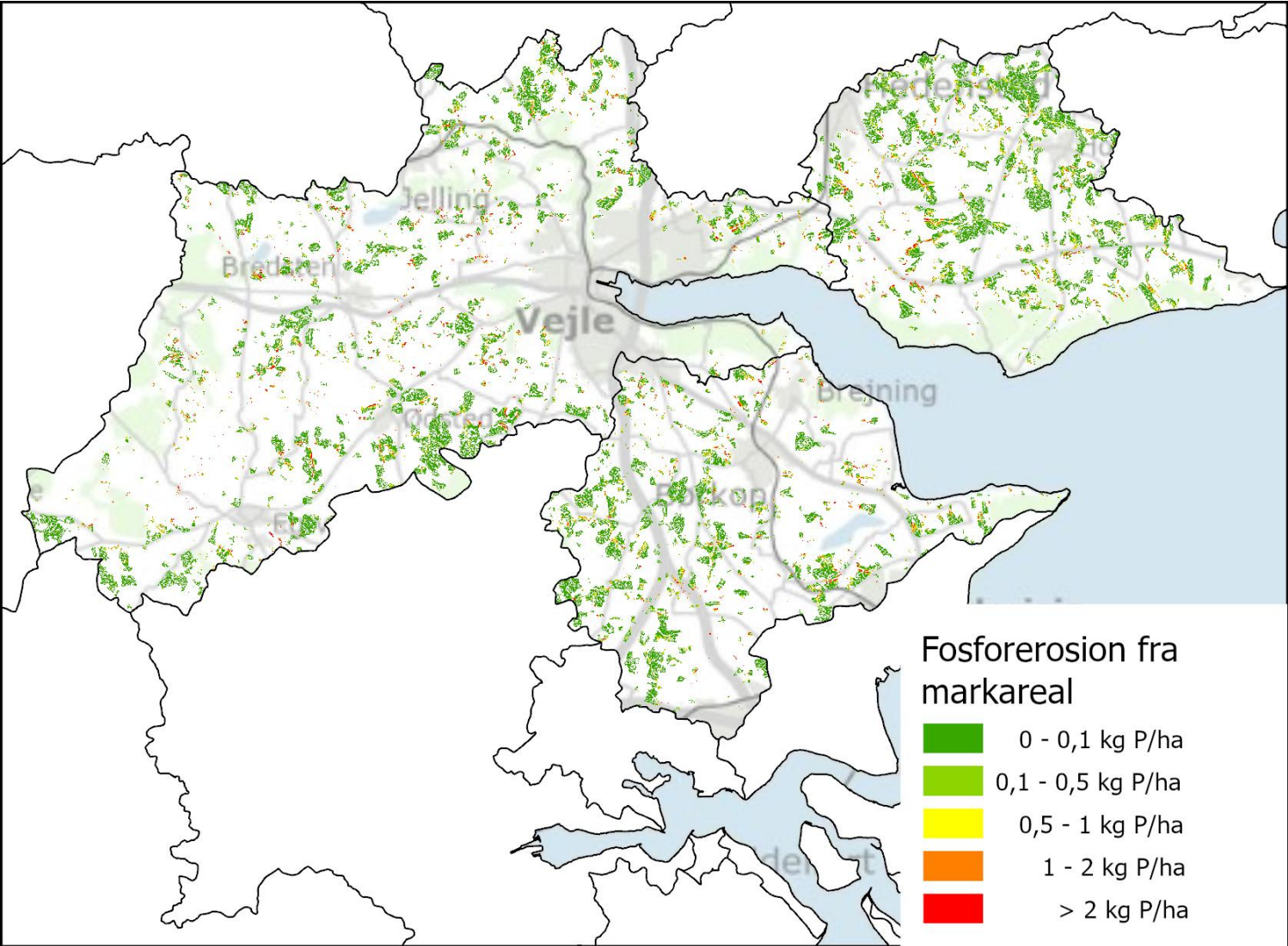
Makroporer 25 – 50%

Randzoner langs vandløb mod erosion

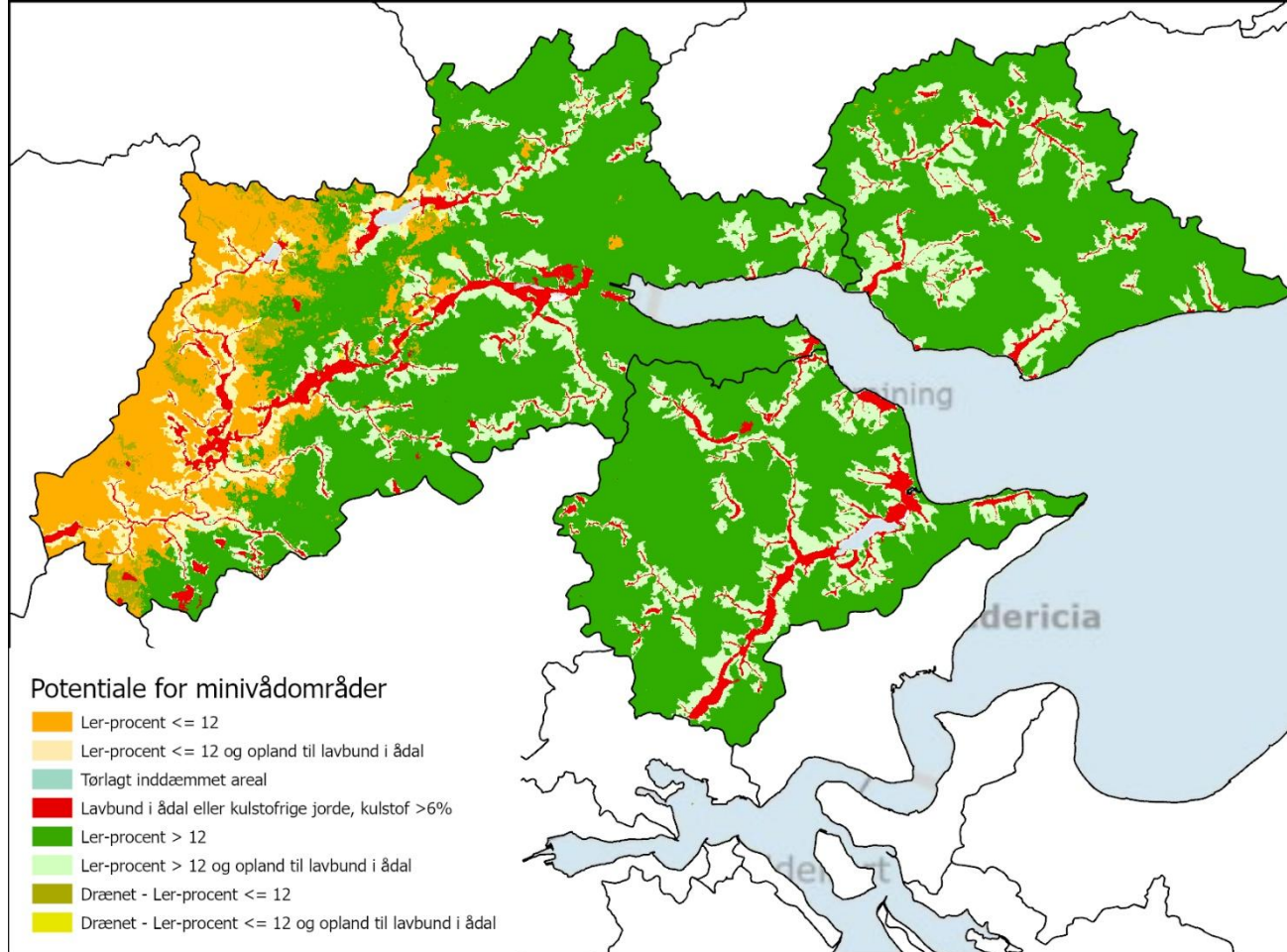


Figur 2. Skitser af forskellige typer bræmmer og randzoner.
A: Mark i årig ondrift med lovpligtig 2 meter bræmme ud til vandløb.
B: Kulturgæsmark nederst i årig ondrift. Her græsmer fungerer som vandzone og opfanger jord og forløb der løber ned fra tilstødende mark i ondrift. Det er vigtigt med hegning ved denne type mark for at undgå nedsmulping af vandløbsbriller.
C: Naturang, slov eller korn nederst i ondrift som opfanger jord og forløb der løber ned fra mark i ondrift.

Årgang 5, 2008
Nr. 52, vers. 1



Mini-vådområder



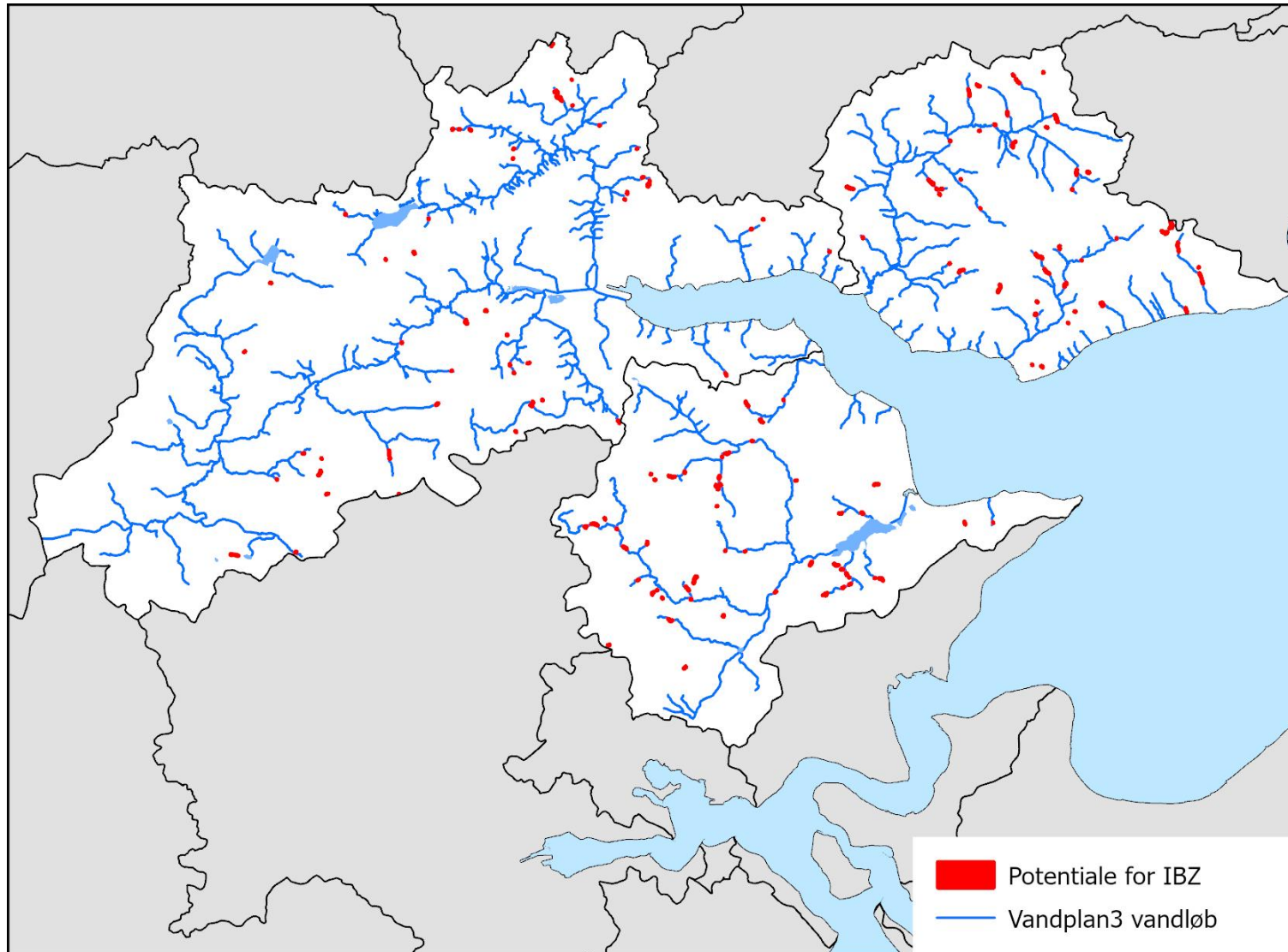
Mini-vådområder reducerer tab af fosfor:

Udvaskning 25 – 65 %

Makroporer 25 – 65 %



Integreret buffer-zone (IBZ)



IBZ reducerer tab af fosfor:

Udvaskning 30 – 70 %

Makroporer 30 – 70 %

Erosion 100 %

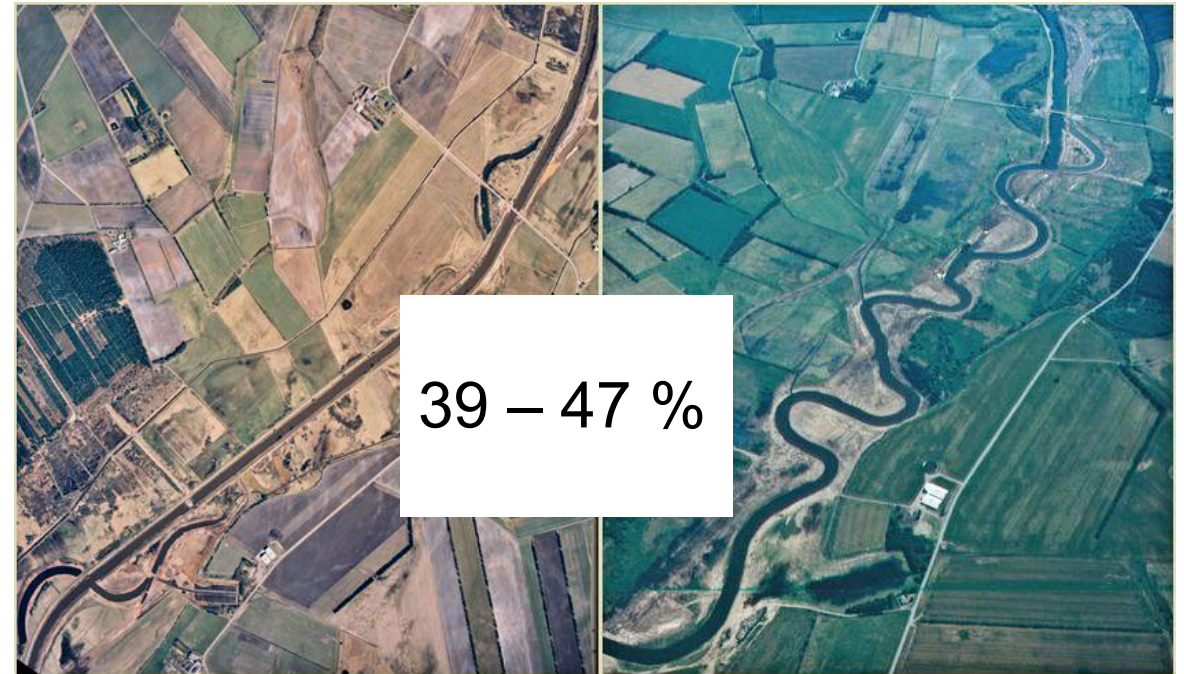


Vandløbsindsatser

Hævning af vandløbsbunden

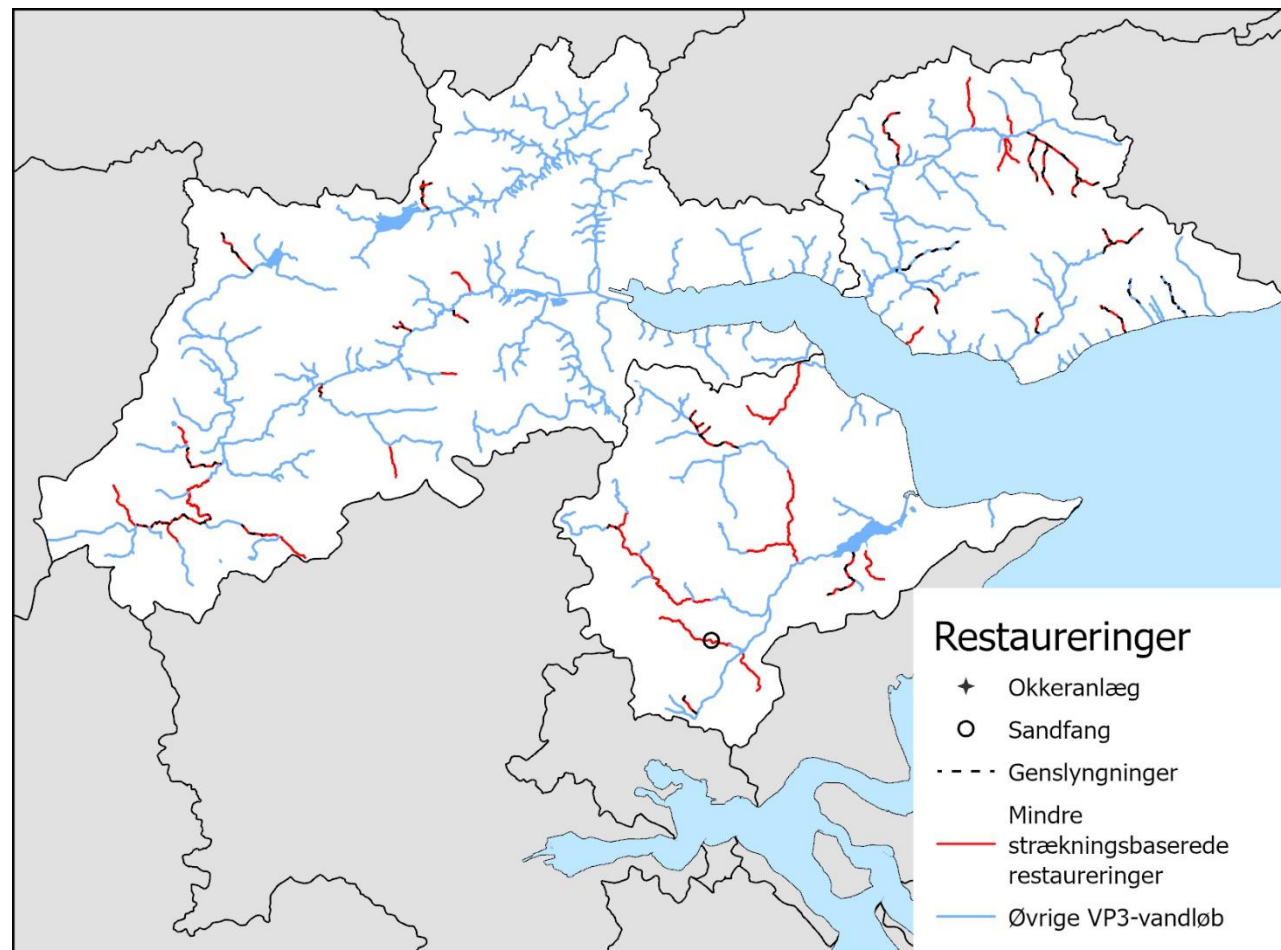


Genslyngning af vandløb



Den relative effekt på brinkerosion beregnes for kombinationer af landskabstype (hedeslette/moræne) og vandløbsstørrelse (små/mellemstore/store) og overføres på den allerede beregnede brinkerosion

Potentialet for vandløbsindsatser



Sandfang

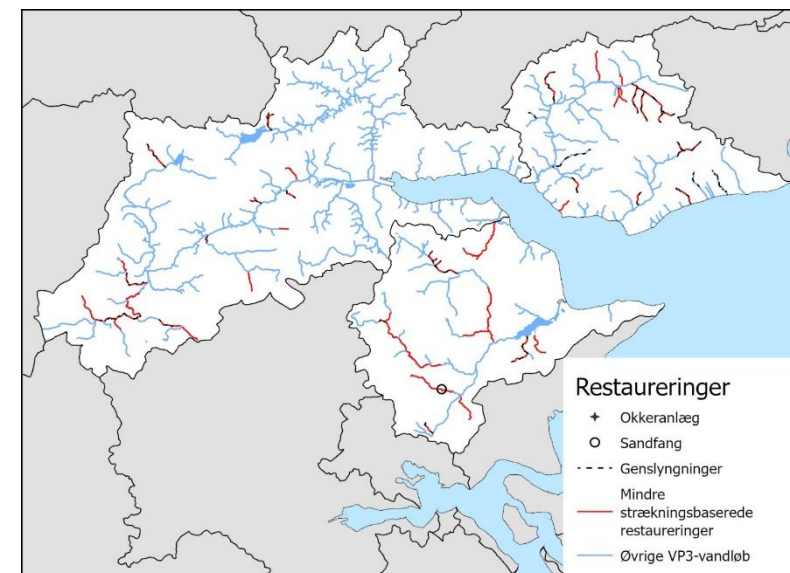


Beregnings-forudsætninger:

Sandfangets størrelse: 75 m² (lands-gennemsnit)

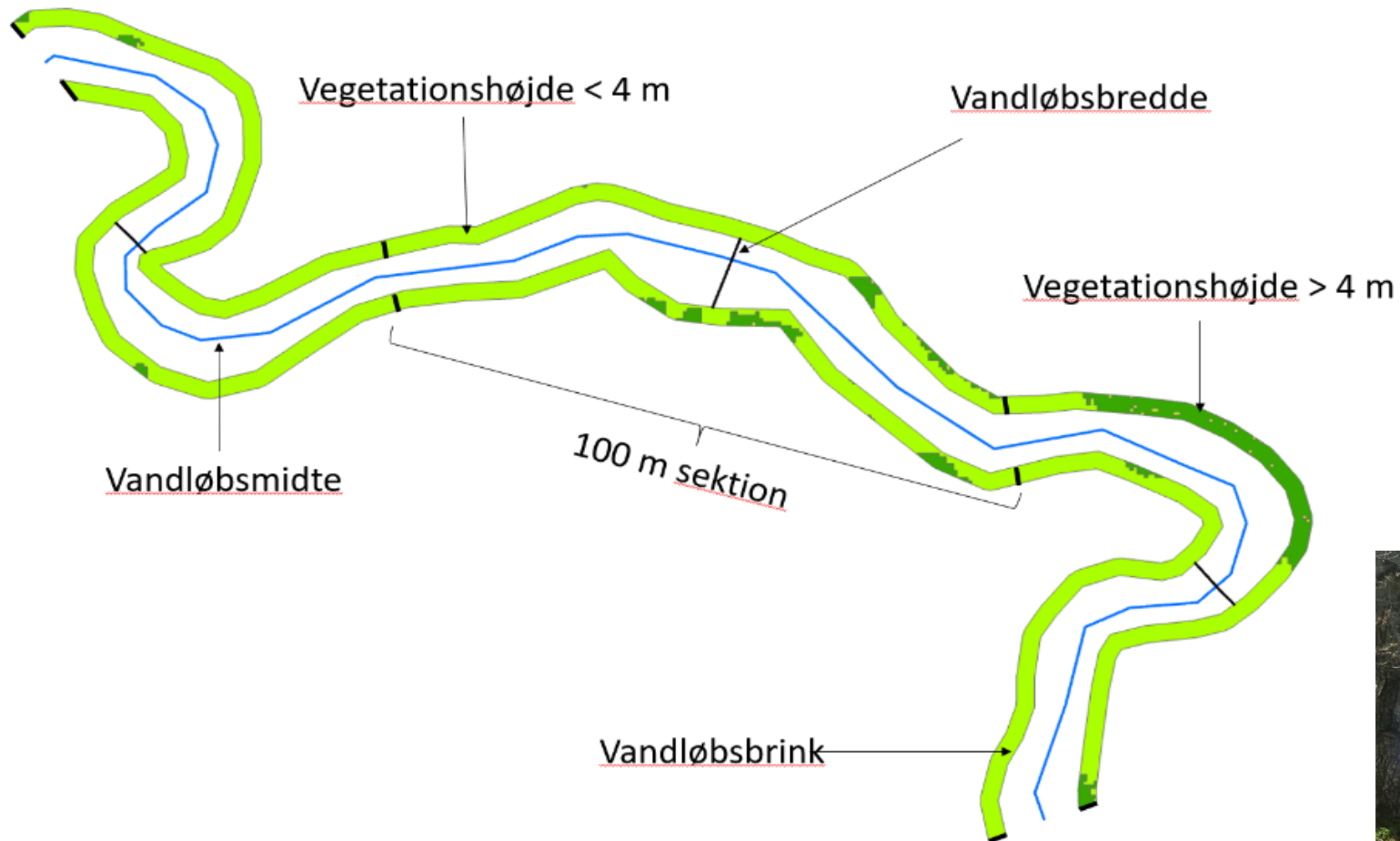
Effekt regionalt betinget:

- Nordjylland: 26 kg P/ha år
- Vestjylland: 12 kg P/ha år
- Øvrige regioner: 7 kg P/ha år



RSEN

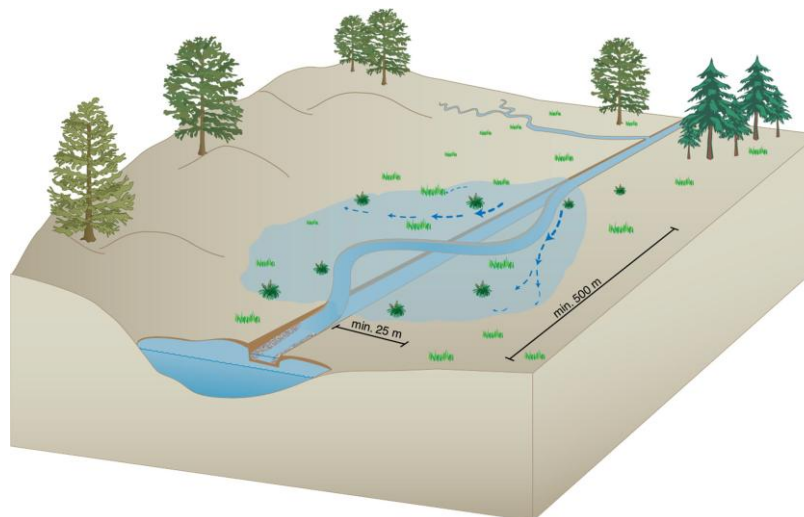
Træer langs vandløb



Træer på vandløbsbrinken reducerer fosfortab ved brinkerosion med 27 – 53 %



Fosfor-vådområder/P-ådale



Effekt: 0,5 – 1,5 kg P/ha dag



INSTITUT FOR ECOSCIENCE

AARHUS UNIVERSITET

MØDE I KYSTVANDRÅD FOR VEJLE FJORD
24. NOVEMBER 2025

HANS ESTRUP ANDERSEN
SENIORFORSKER



Oversigt over virkemiddel-effekter

Vejle Fjord, indre + ydre del. Reduktion i diffust fosfortab ved fuld udnyttelse af virkemiddelpotentialer. Bemærk: effekterne er ikke alle additive.

	Effekt, kg P	Potentiale
Skovrejsning	360	4880 ha
20 m randzoner	310	21,9 km
GLM 5	30	117 ha
Træer langs vandløb < 2m	310	277 km
Træer langs vandløb 2 – 10 m	1630	260 km
Træer langs vandløb > 10 m	340	29 km
IBZ	90	864 ha
Mini-vådområder	3020	47600 ha
Hævning af vandløbsbunden	360	68,5 km
Genslyngning	5	3,6 km
Sandfang	7	1 stk
Okkeranlæg	0	0

Mangler

- Fosfor-vådområde/P-ådal
 - Ekstensivering
 - Udtagning af lavbundsjord
- } Kræver lokal information
- Effekt-estimer usikre

