

REDUKTION AF FOSFORTILFØRSLEN TIL RINGKØBING FJORD VED VIRKEMIDLER MOD BRINKEROSION

KYSTVANDRÅD RINGKØBING FJORD

Hans Estrup Andersen
Brian Kronvang

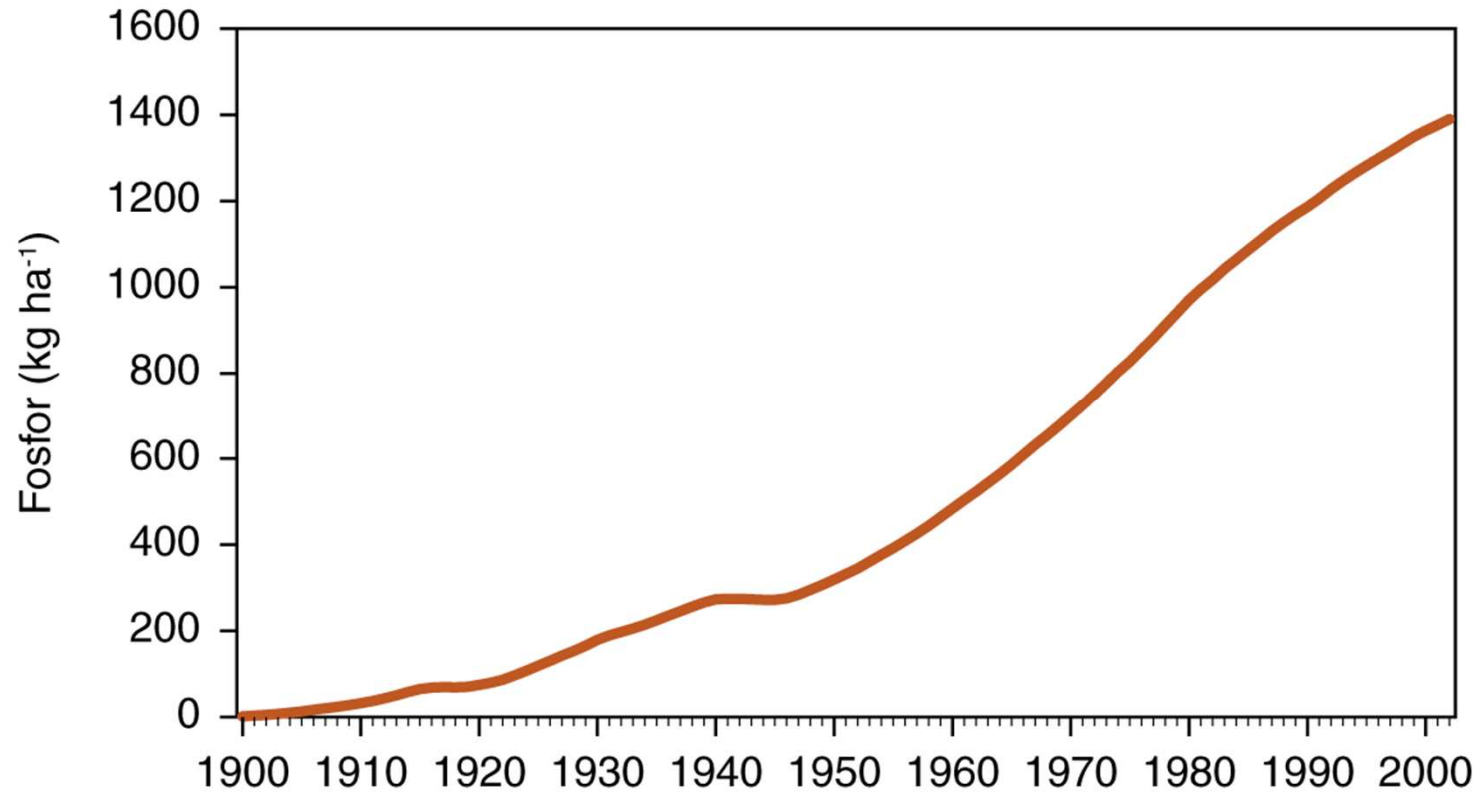
Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience

Om fosfor og tab af fosfor

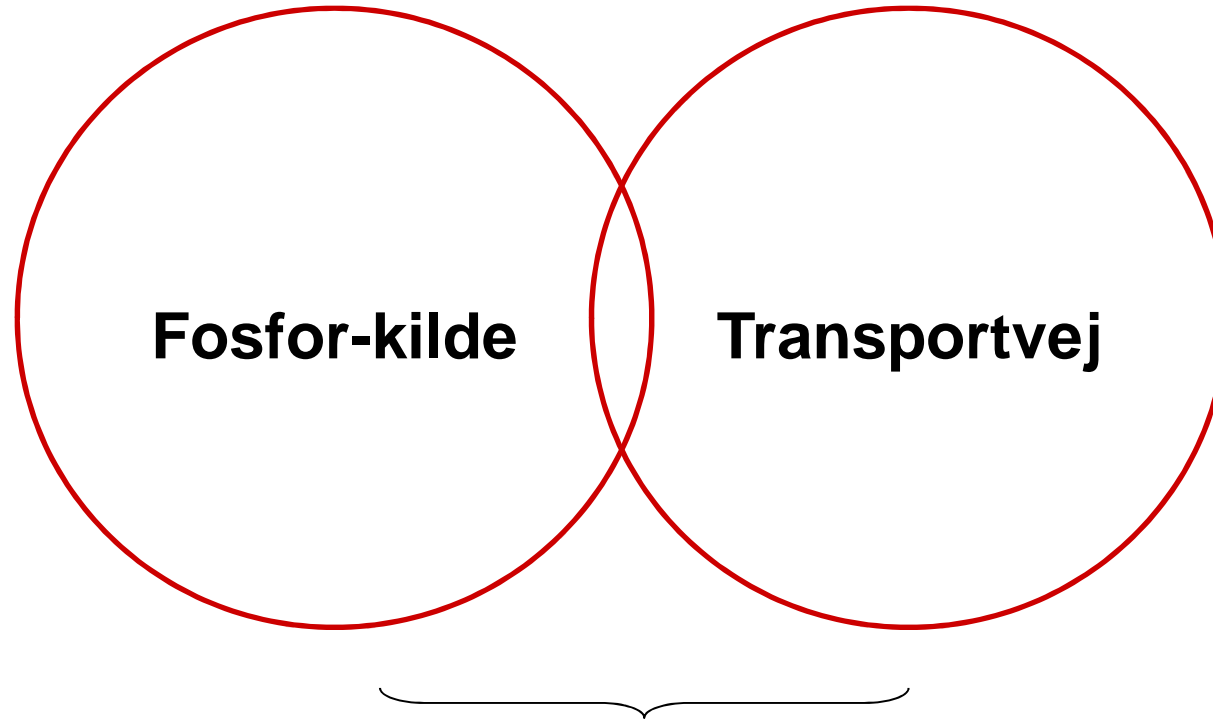
Kilder til fosfortab til Ringkøbing Fjord

Virkemidler mod brinkerosion

Fosforophobning i dyrkningsjorden



Tab af fosfor



Risikoområder/kritiske kildeområder

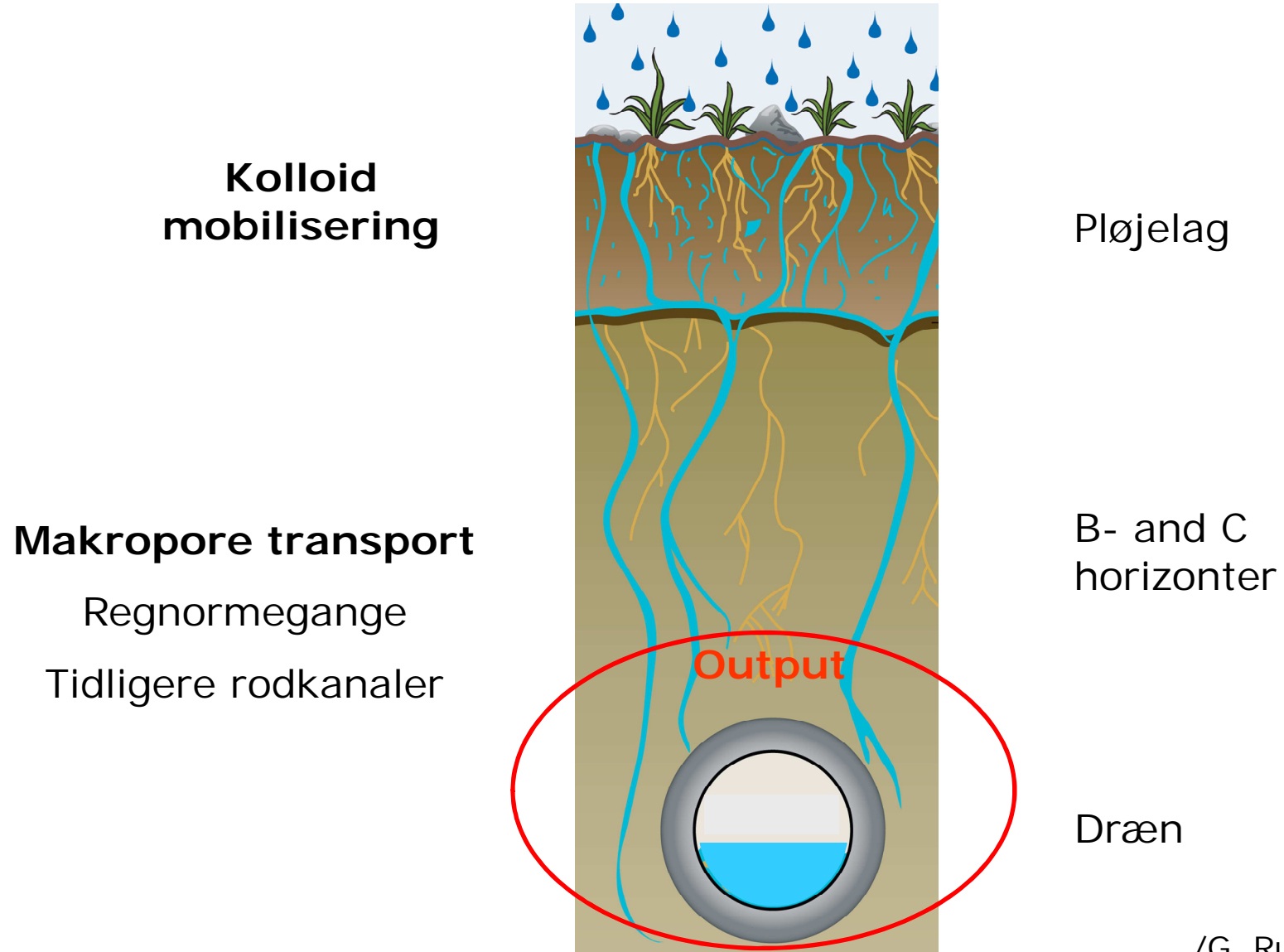
Jorderosion



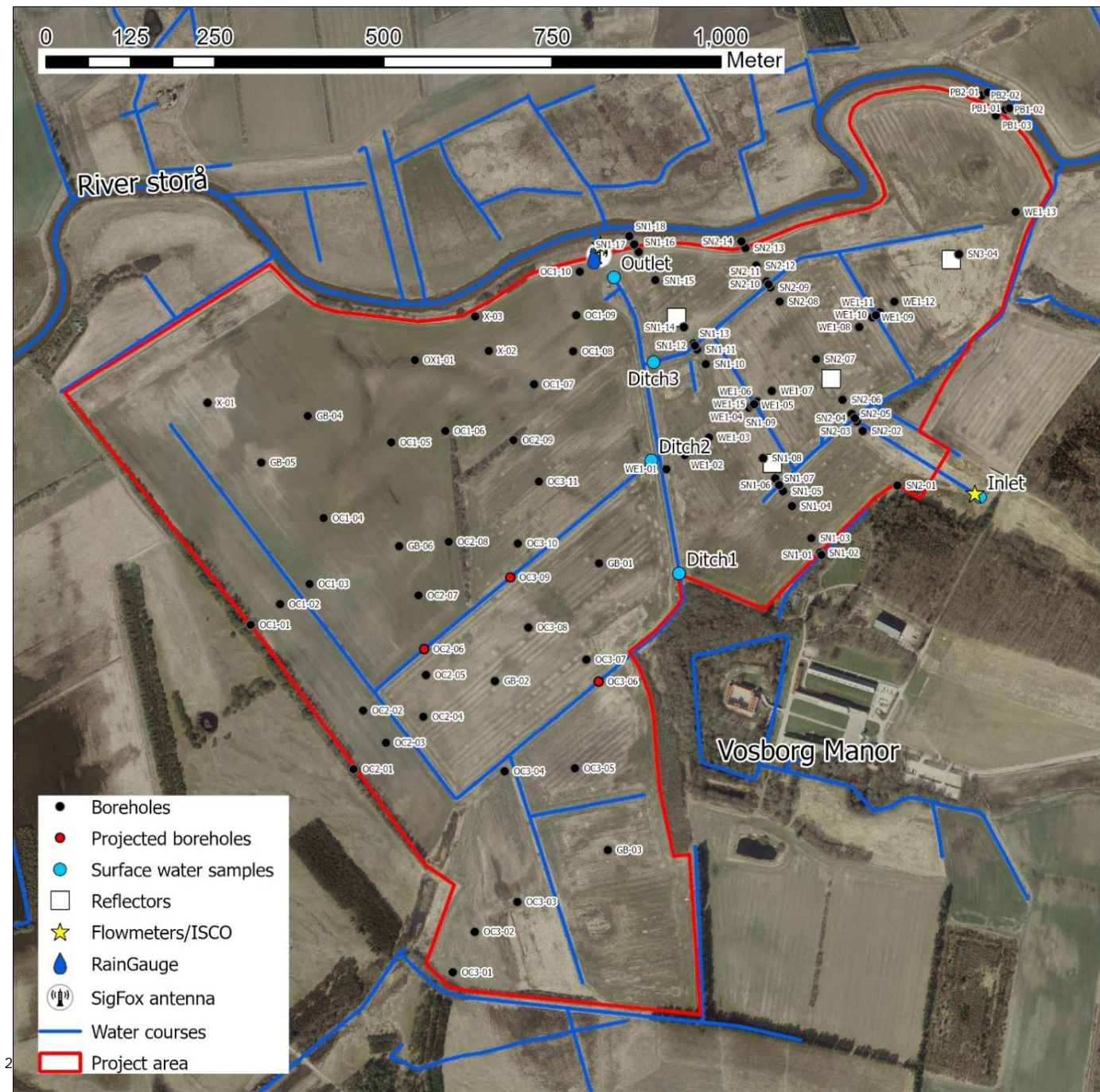
Udvaskning via dræn



Udvaskning af fosfor via makroporer



Fosfortab fra dyrkede organiske jorde

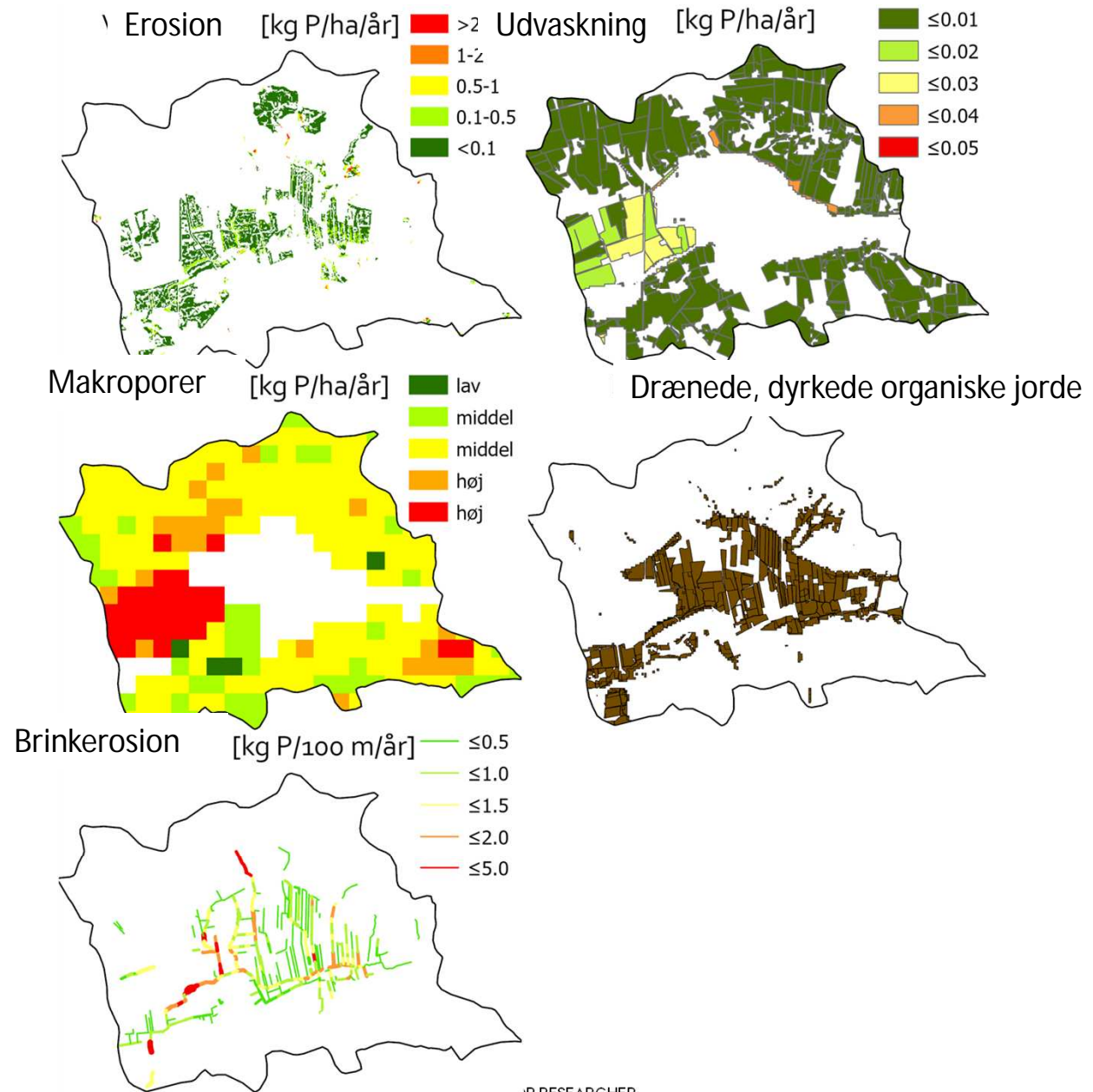


Brinkerosion



Landsdækkende kortlægning i fin skala

- Erosion: 10 x 10 m
- Udvaskning: mark
- Makroporer: 250 x 250 m
- Organiske jorde: 30.4 m
- Brinkerosion: 100 m strækninger



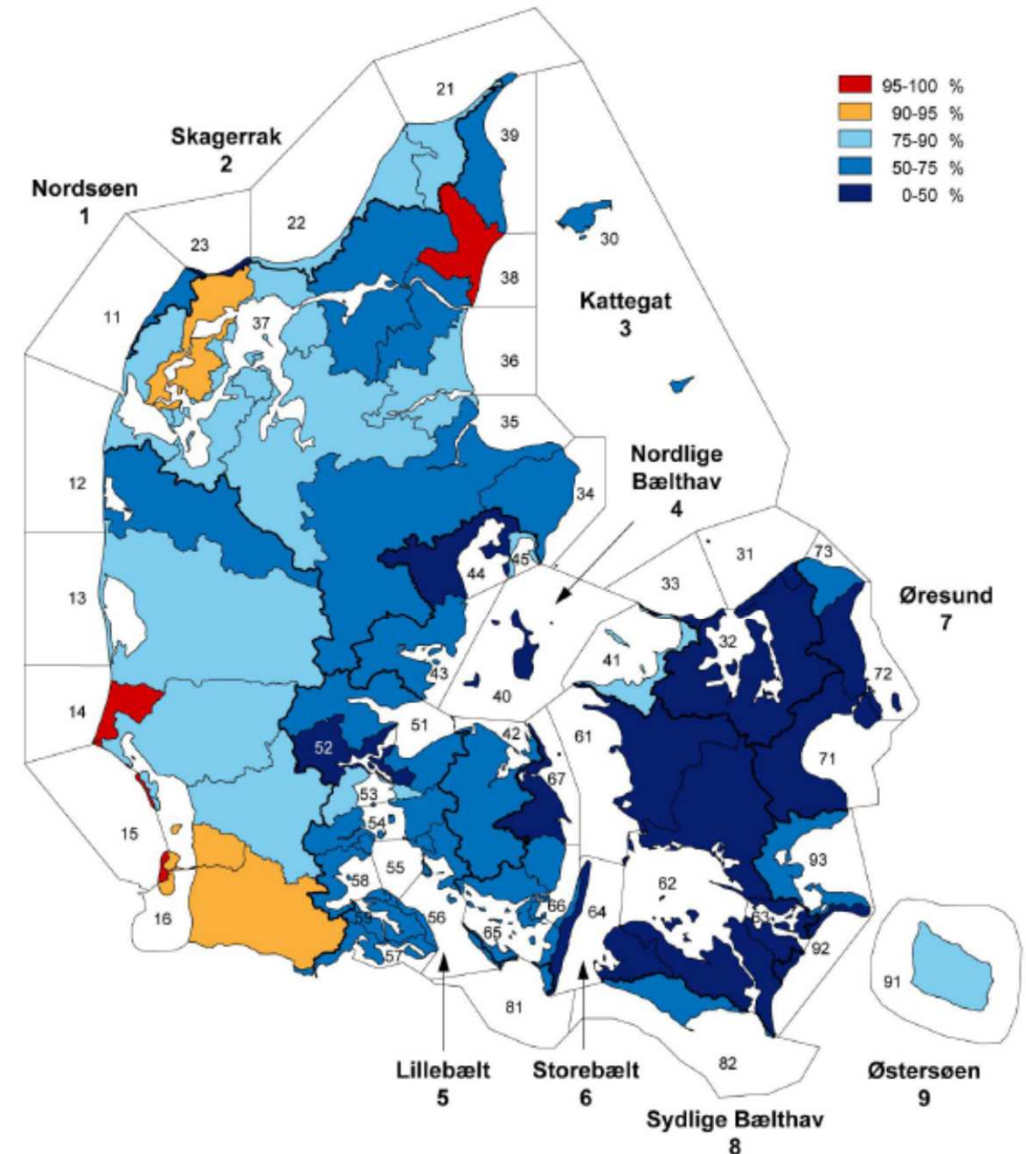
Ringkøbing Fjord – kildeopsplitning af fosfortransporten

Samlet transport	172 t P
Punktkilder	26 t P
Spredt bebyggelse	3 t P
Diffuse kilder	143 t P (0,4 kg P/ha) = 85%



Ringkøbing Fjord – kildeopsplitning af fosfortransporten

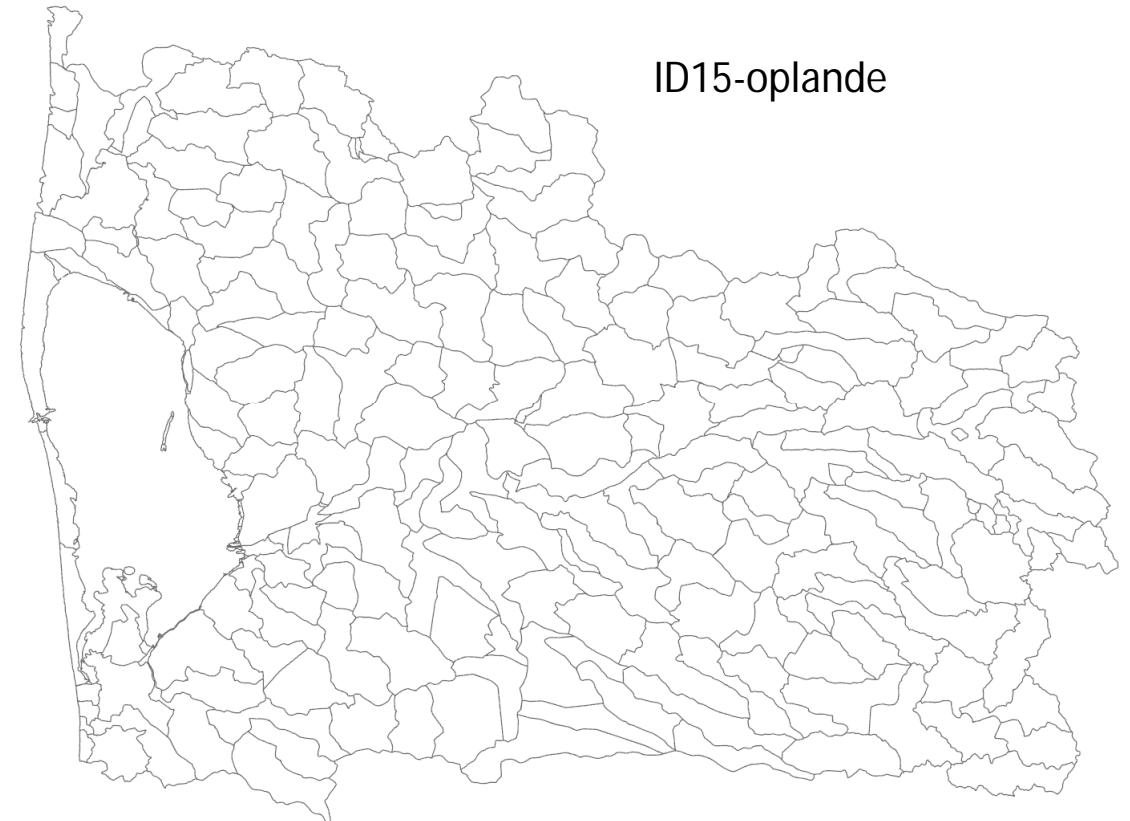
Samlet transport	172 t P
Punktkilder	26 t P
Spredt bebyggelse	3 t P
Diffuse kilder	143 t P (0,4 kg P/ha) = 85%



Figur 7.5. Diffus (samlet fosfortilførsel minus fosfor fra punktkilder) andel af den totale fosfortilførsel til kystområderne i 2021

Ringkøbing Fjord – kildeopsplitning af fosfortransporten

Samlet transport	172 t P
Punktkilder	26 t P
Spredt bebyggelse	3 t P
Diffuse kilder	143 t P (0,4 kg P/ha) = 85%

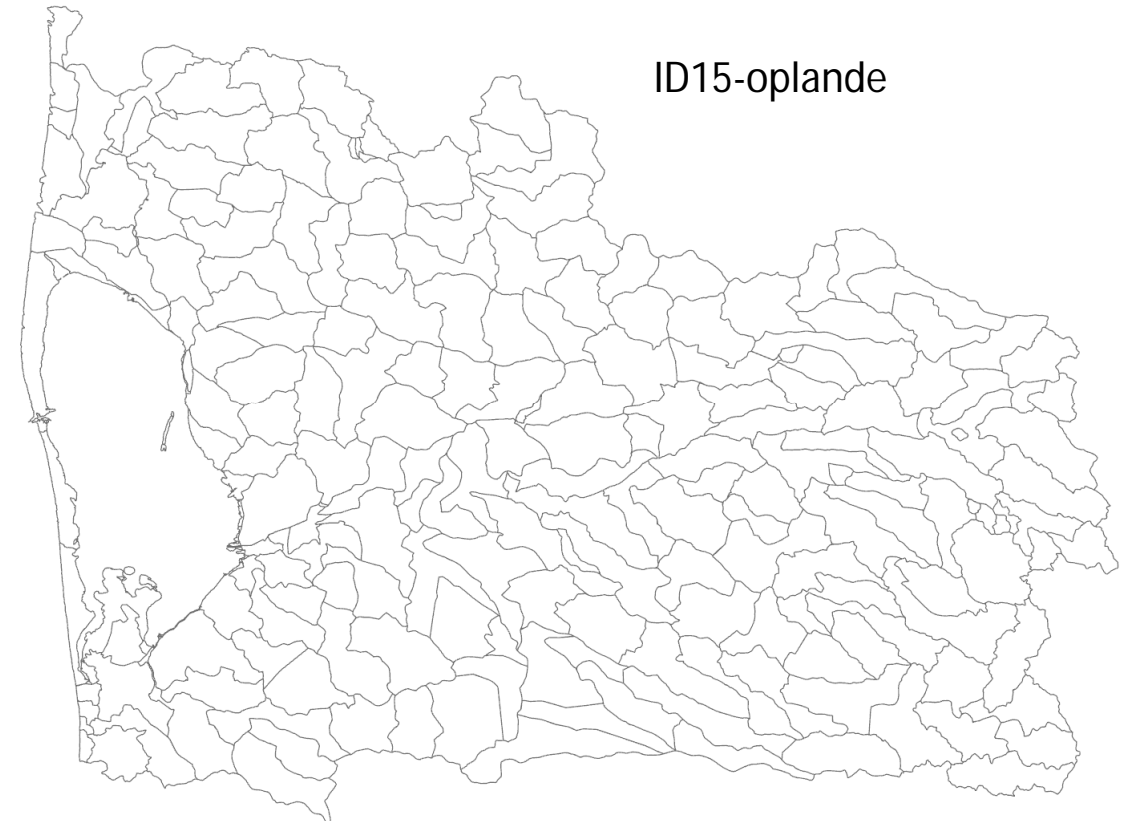


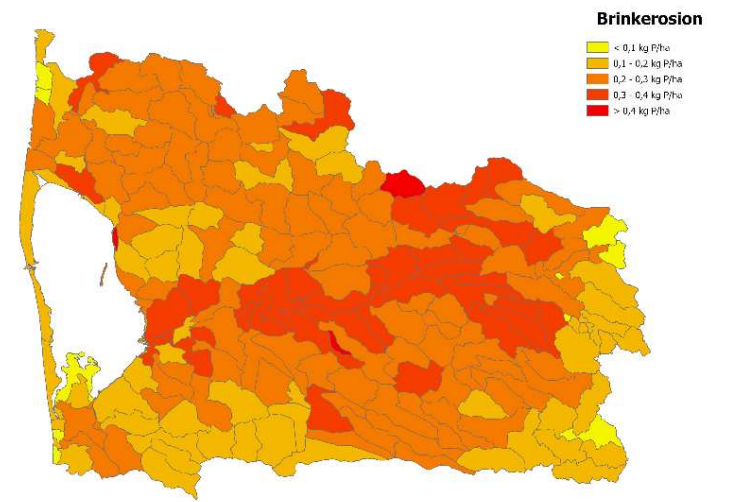
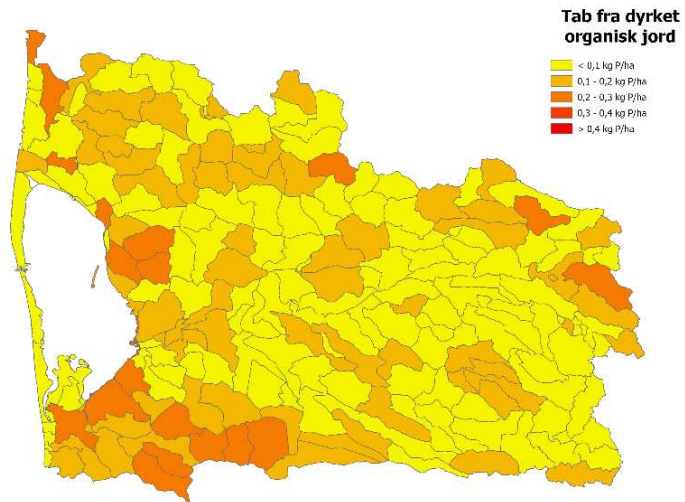
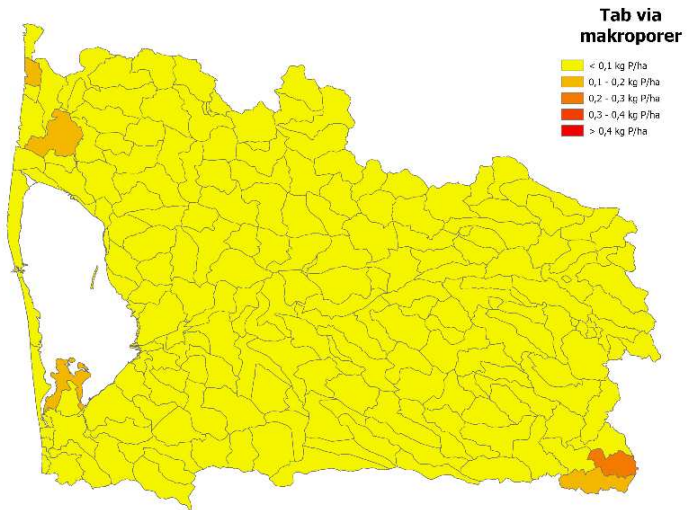
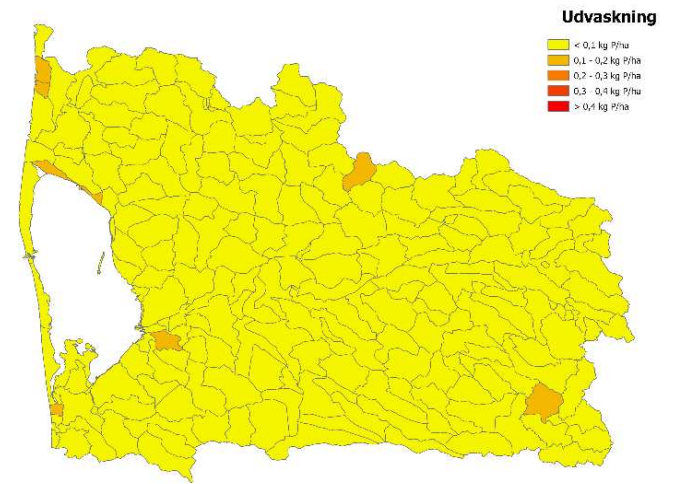
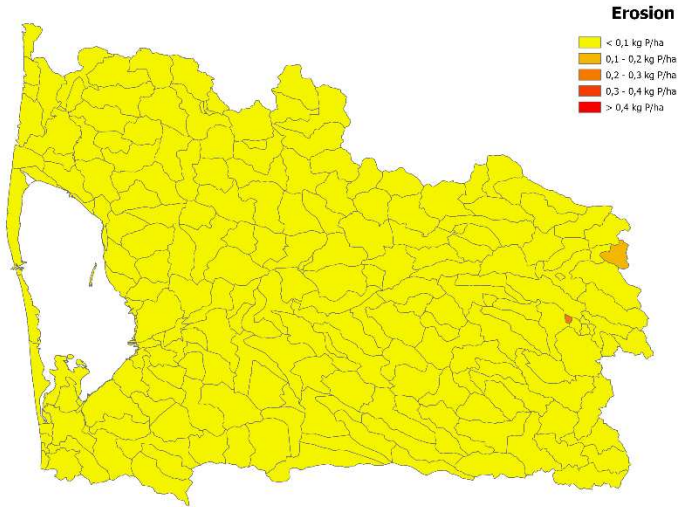
Ringkøbing Fjord – kildeopsplitning af fosfortransporten

Samlet transport	172 t P
Punktkilder	26 t P
Spredt bebyggelse	3 t P
Diffuse kilder	143 t P (0,4 kg P/ha) = 85%

Diffuse kilder:

Erosion
Udvaskning
Makroporer
Organiske jorde
Brinkerosion



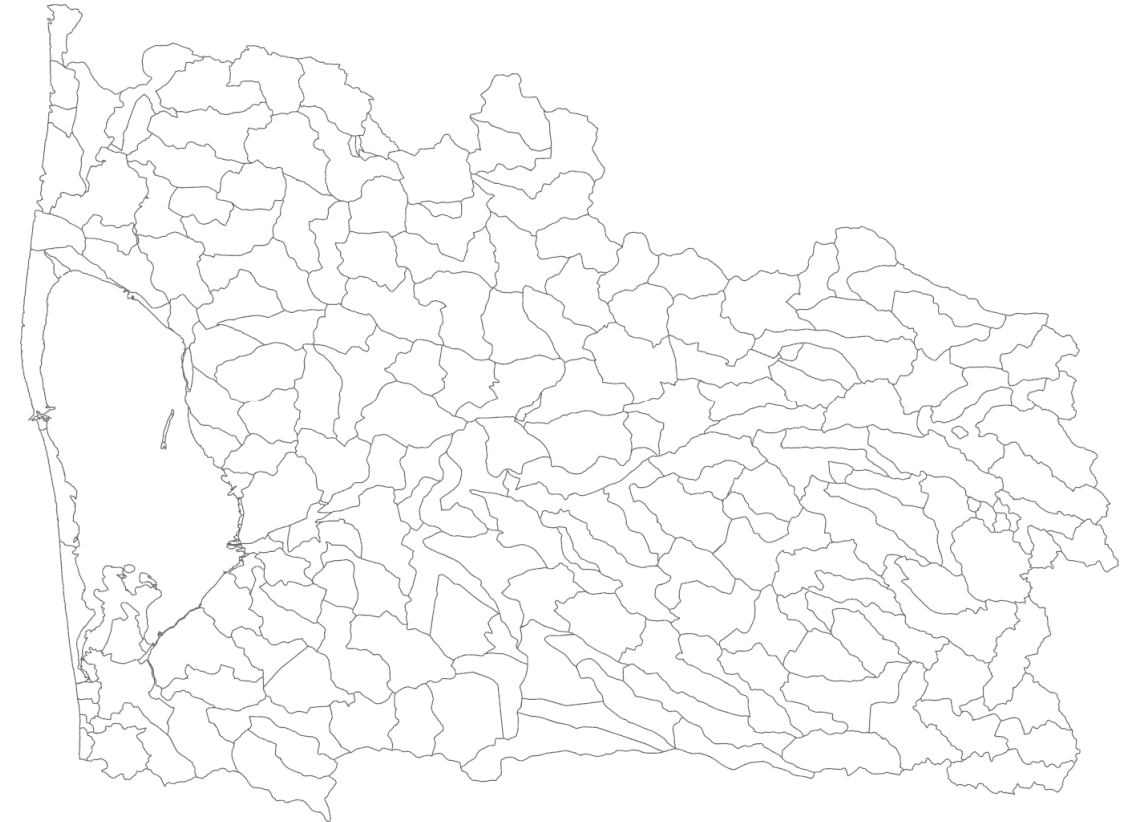


Ringkøbing Fjord – kildeopsplitning af fosfortransporten

Samlet transport	172 t P
Punktkilder	26 t P
Spredt bebyggelse	3 t P
Diffuse kilder	143 t P (0,4 kg P/ha) = 85 %

Diffuse kilder:

Erosion	6 t P	(4 %)
Udvaskning	9 t P	(7 %)
Makroporer	4 t P	(3 %)
Organiske jorde	33 t P	(25 %)
Brinkerosion	82 t P	(61 %)



Brinkerosion i vandløb – viden fra målinger i tre år i Odense Å og Skjern Å

Indsamlet på i alt 36 forskellige 100 m vandløbsstrækninger i Odense Å og 12 vandløbsstrækninger i Skjern Å – hver strækning bestående af 5 brinkplots.

Måling af brinkerosion gennemført årligt med pin-metoden (60 cm lange stålpinde indsat i brink) – og brinkerosion målt ved længden af frilagt pind

Pinde opsat i brinkplots med logaritmisk afstand mellem hver pind fra bund til kronkant

I alt opsat ca. 3000 pinde i 180 brinkplots in Odense Å og 1000 pinde i 60 brinkplots in Skjern Å.

Strækninger udvalgt på forhånd så de repræsenterede forskellige typer af vandløb: 1) størrelse af vandløb (Strahler-orden); 2) naturlig/reguleret strækning; 3) høj/lav vegetation; 4) dyrket/udyrket bufferzone.

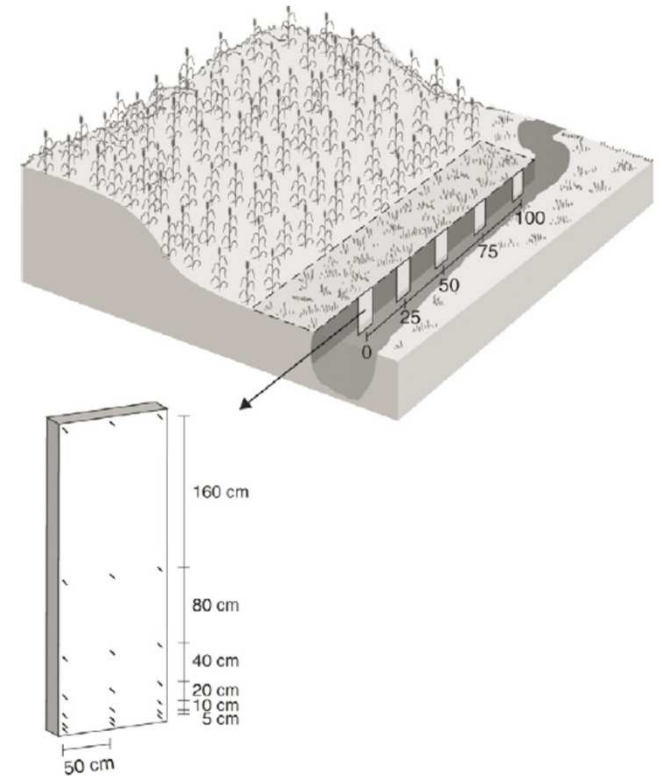
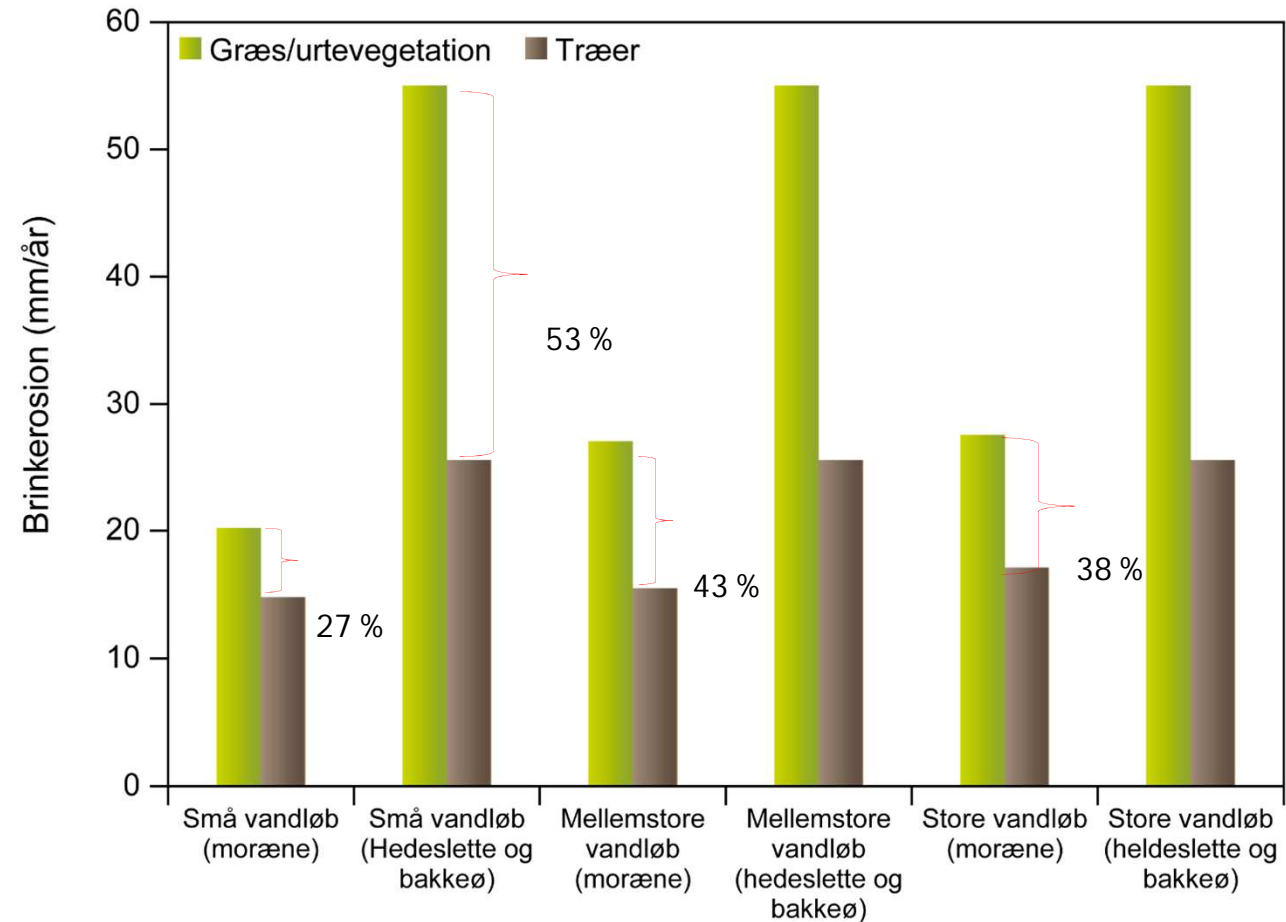


Fig. 2. The experimental setup along a 100-m study reach having five erosion pin plots, each having three vertical lines of erosion pins situated at different heights above the streambed.

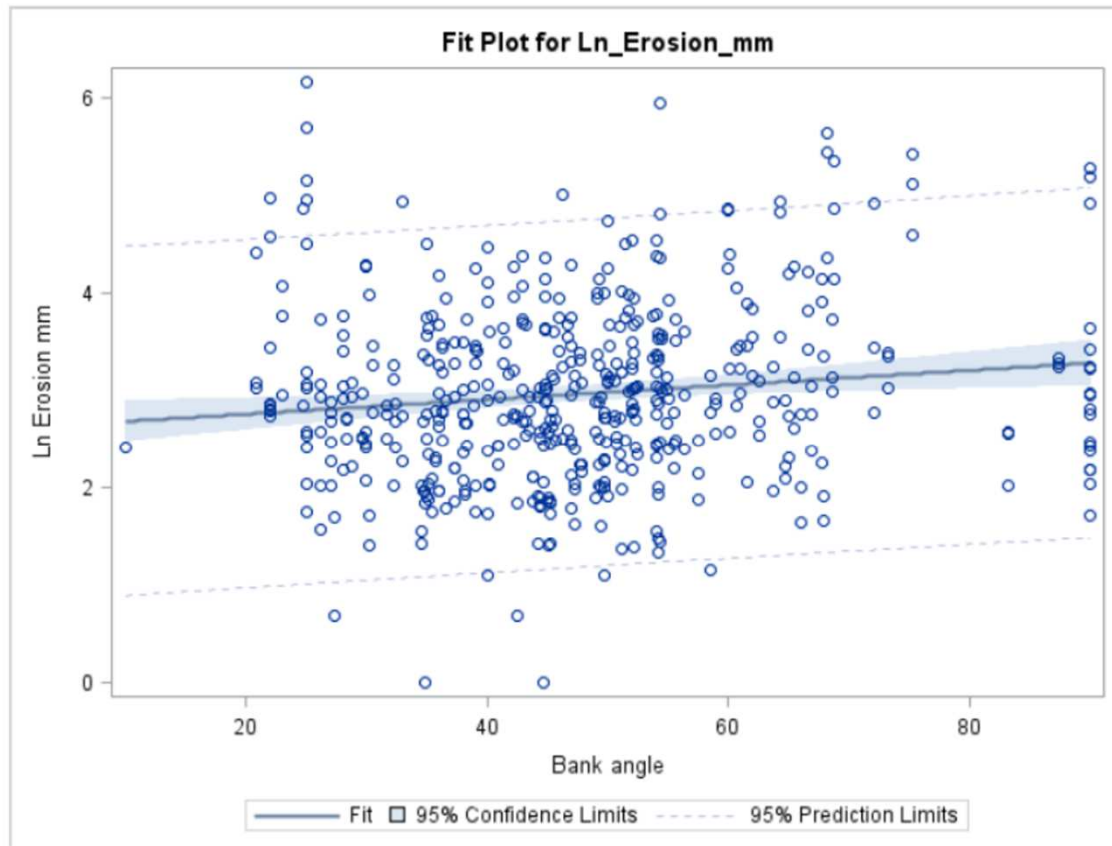
Statistik på måledata – opdelt på vandløbsstørrelse og -form

	Udrettede vandløb (sinuositet 1,0-1,1)	Slyngede vandløb (sinuositet > 1,1)
	Gennemsnitlig brinkerrosion (mm/m/år) [95% konfidensinterval]	
Type 1 vandløb: Moræne (målt)	21,3 [16,9-27,0]	18,0 [12,9-25,1]
Type 1 vandløb: Hedeslette/Bakkeø (målt)	45,2 [35,1-58,1]	89,2 [60,1-132]*
Type 2 vandløb: Moræne (målt)	25,3 [19,7-32,4]	30,9 [21,8-43,9]
Type 2 vandløb: Hedeslette/Bakkeø	45,2*	89,2*
Type 3 vandløb: Moræne (målt)	32,4 [24,6-42,6]	20,8 [14,5-30,0]
Type 3 vandløb: Hedeslette/Bakkeø	45,2*	89,2*

Måledata opdelt i forhold til bevoksning på vandløbsbrinken

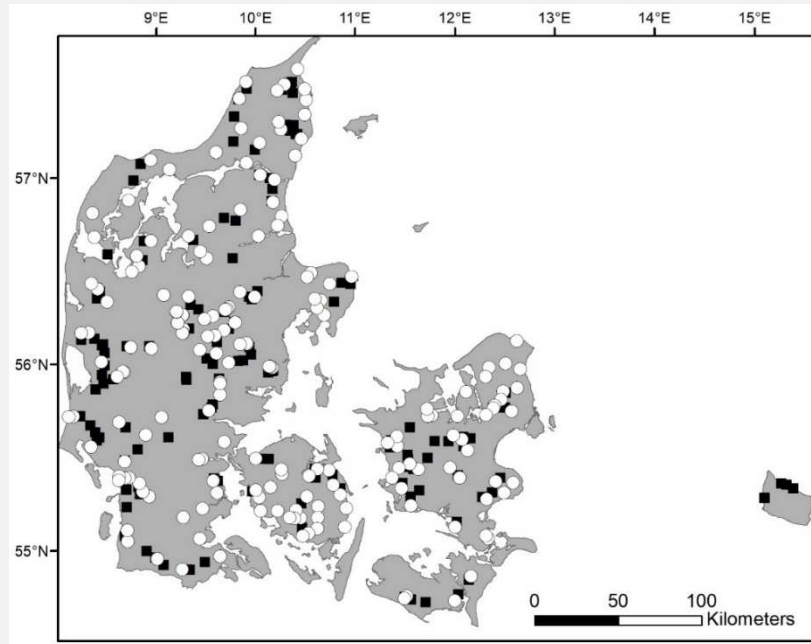


Måledata analyseret i forhold til brinkhældninger



$$\text{Brinkerosion (mm/år)} = 13,65 * \exp(0,00746 * \text{brinkhældning}) \quad (N = 491; P=0,0053)$$

Fosforindhold i vandløbsbrinker



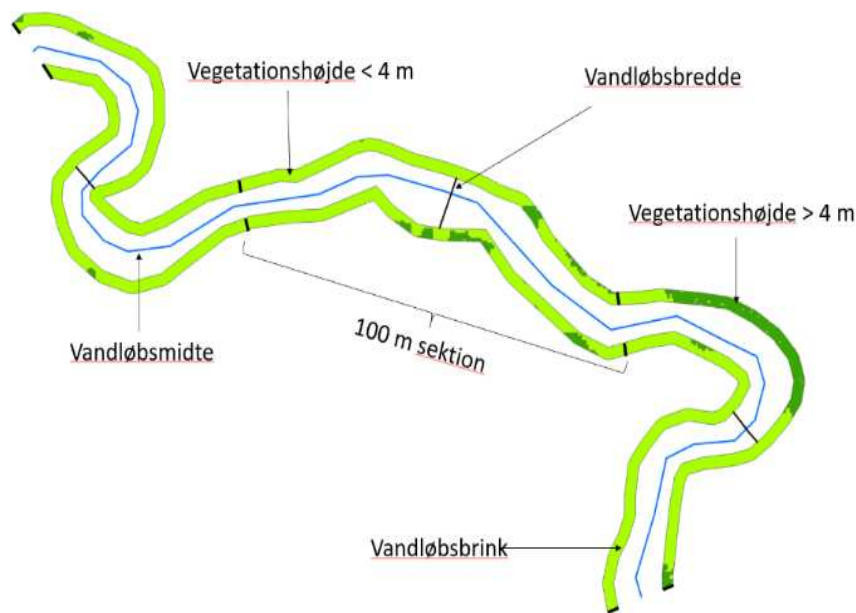
Lokaliteter for prøvetagning af vandløbsbrinker. Cirkler viser lokaliteter, hvor jordprøver blev udtaget i fire forskellige dybder (0-25, 25-50, 50-75, og 75-100 cm), mens kvadrater viser lokaliteter, hvor en enkelt jordprøve blev udtager midt mellem brinkkrone og vandspejlet.

	Vandløbsbrinker	Dyrkede jorde
	<i>mg TP kg⁻¹</i>	<i>mg TP kg⁻¹</i>
0 – 25 cm	644 (185)	562 (337)
25 – 50 cm	529 (185)	423 (336)
50 – 75 cm	547 (180)	311 (226)
75 – 100 cm	526 (180)	265 (224)

Delprojektet vil beregne effekter af virkemidler mod fosfortab ved brinkerosion

- Plantning af træer langs mindre vandløb for at reducere brinkerosionens omfang og fosfortabet til vandløb og kystvand.

Her gennemføres indledningsvist en overordnet scenarioberegning af effekter – under antagelse om at der plantes træer på brinkerne ved en given delmængde af de mindre vandløb i oplandet til Ringkøbing Fjord (f.eks. udnytte 20 – 50 – 100 % af potentialet).



Delprojektet vil beregne effekter af virkemidler i og omkring vandløb mod fosfortab ved brinkerosion

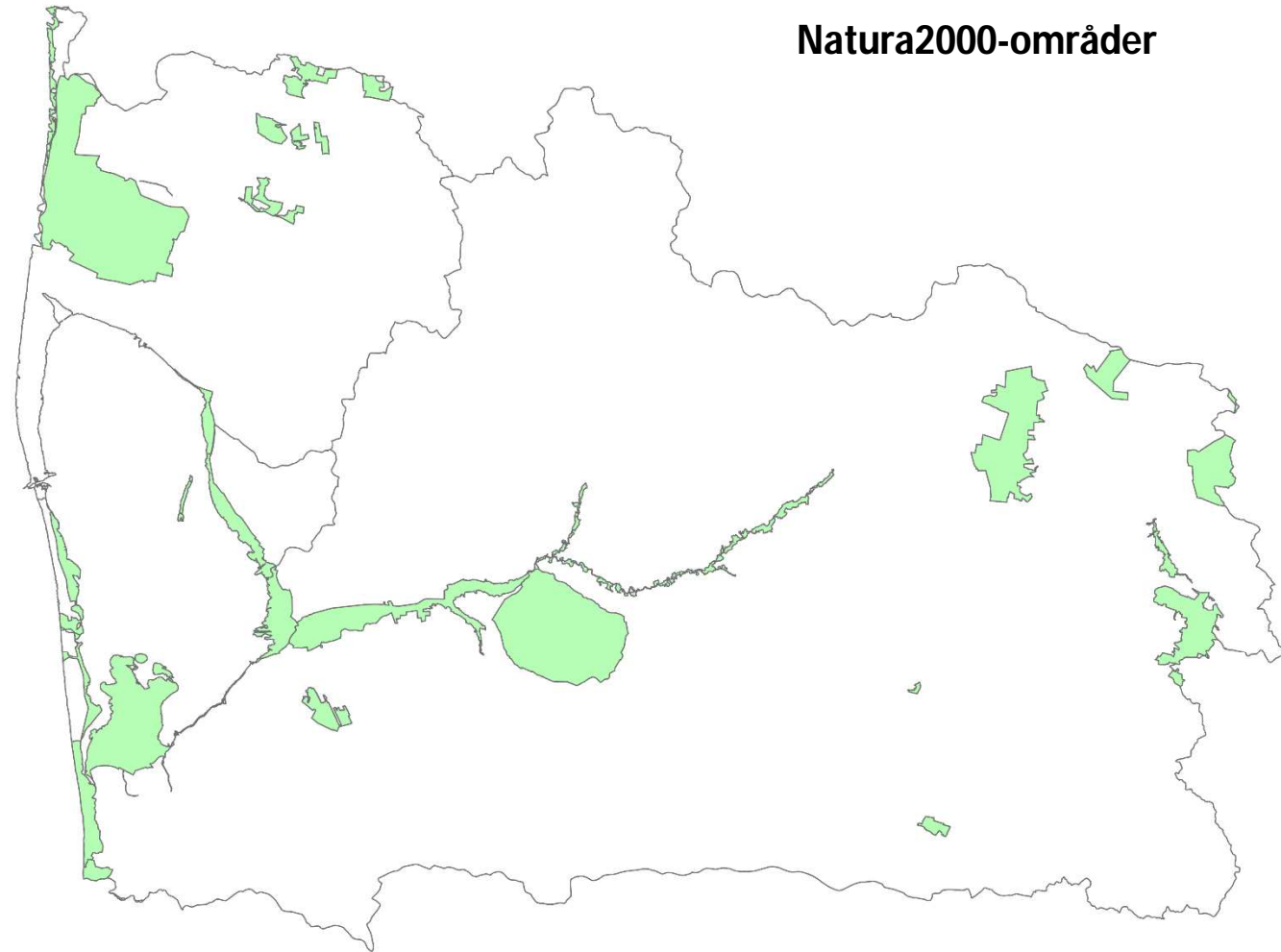
- Plantning af træer langs måske især mindre vandløb for at reducere brinkerosionens omfang og fosfortabet til vandløb og kystvand

Målrettede tiltag:

- Hævning af vandløbsbunden – nok også især i mindre, dybt nedskårne vandløb/grøfter
- Genslyngning af vandløb med hævning af vandløbsbunden og plantning af træer
- Effekt af ændring af vandløbs-tværsprofiler og plantning af træer

Baseret på forslag fra Kystvandrådet (hvor er tiltag ønskede/ikke ønskede) – inddrage f.eks. Natura2000-områder og viden om vandløbenes fysiske tilstand (tema fra Envidan/Landbrug & Fødevarer)

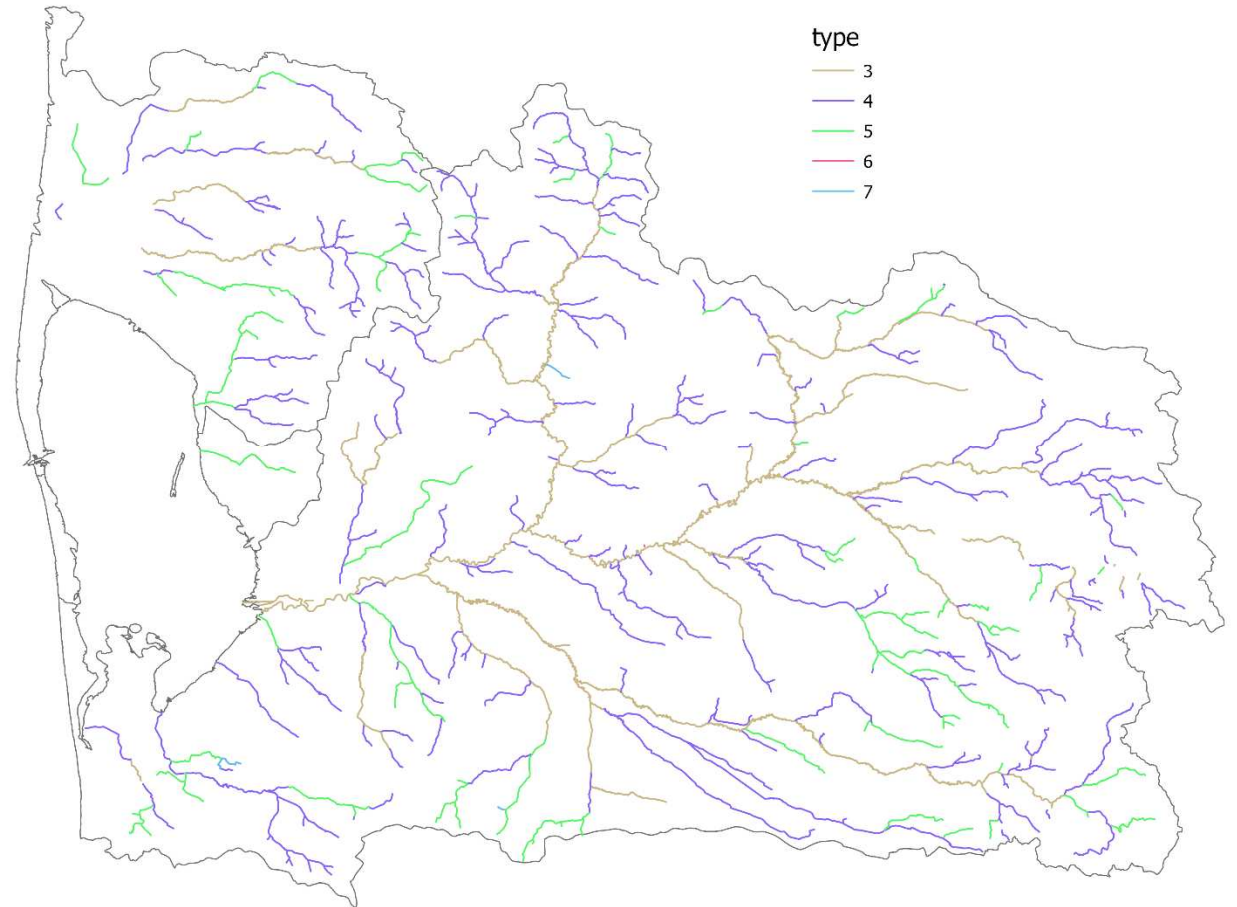
Natura2000-områder



Fysisk kvalitet i vandløb

type

- 3
- 4
- 5
- 6
- 7



Type 1. Upåvirkede vandløb – vandløb der er tættest på referencetilstanden. Vandløbet er fysisk umodificeret og oplandet er primært natur og/eller ekstensivt dyrket.

Type 2. Naturligt slyngede terrænnære vandløb, som ikke vedligeholdes, med meget begrænset modificering af substrat, men hvor oplandet er modificeret.

Type 3. Delvist nedgravede og udrettede vandløb med modificeret substrat med varierende grad af vedligeholdelse. Oplandet er modificeret.

Type 4. Kanaliserede men ikke dybt nedgravede vandløb (nedstik < 1 m) med modificeret substrat og systematisk vedligehold. Oplandet er modificeret.

Type 5. Kanaliserede og medium dybt nedgravede vandløb (nedstik 1-2 m) med modificeret substrat og systematisk vedligehold. Oplandet er modificeret.

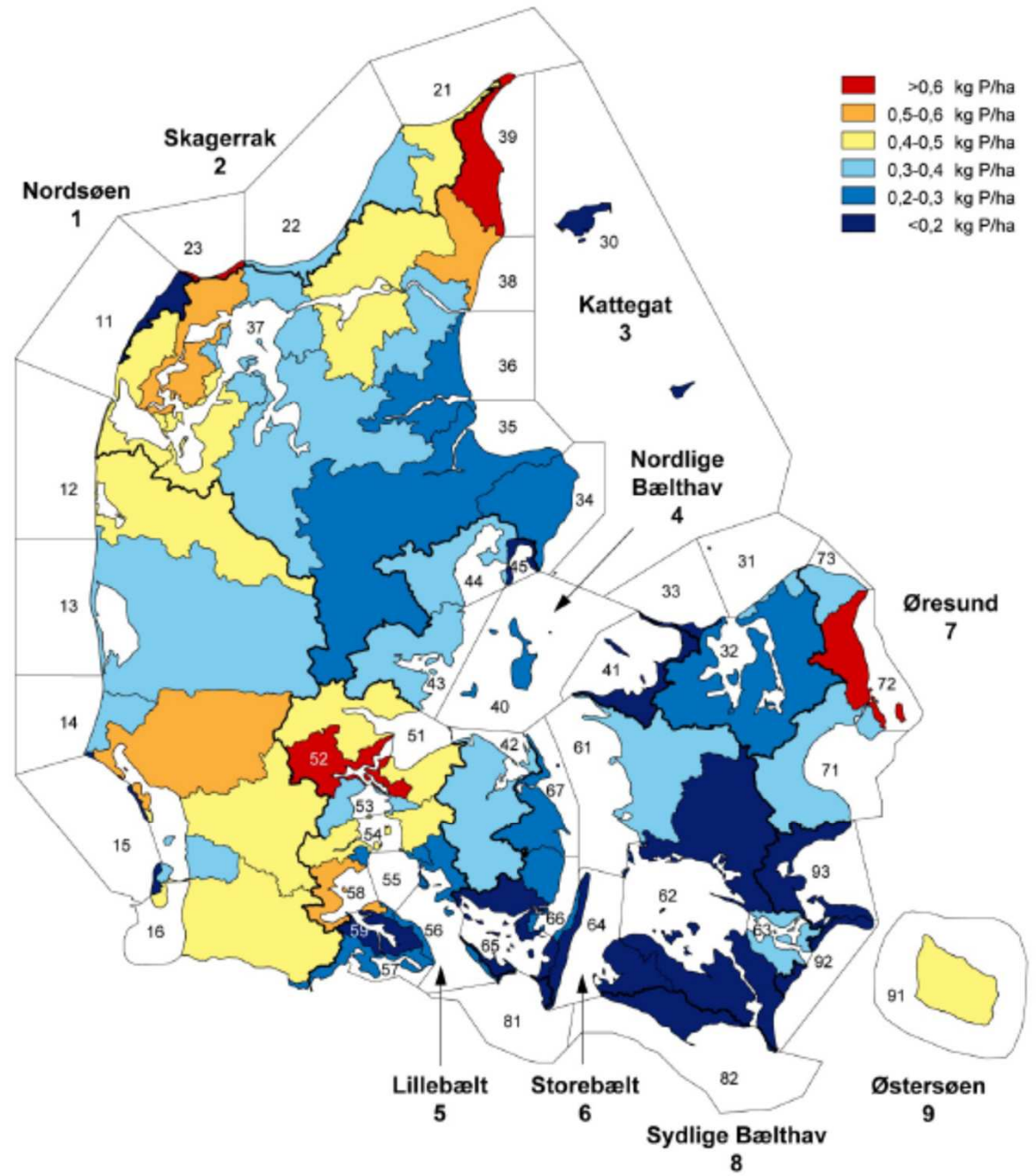
Type 6. Kanaliserede og dybt nedgravede vandløb (nedstik > 2 m) med modificeret substrat og systematisk vedligehold. Oplandet er modificeret.

Type 7. Rørlagte vandløb hvor røret ligger < 1 m under terræn.

Type 8. Rørlagte vandløb hvor røret ligger > 1 m under terræn.



AARHUS
UNIVERSITY



Figur 7.3. Areal specifikt tab af total-fosfor fra oplandene til marine kystafsnit i 2021