

Muligheder for reduktion af det diffuse fosfortab



Om fosfor og diffust tab af fosfor

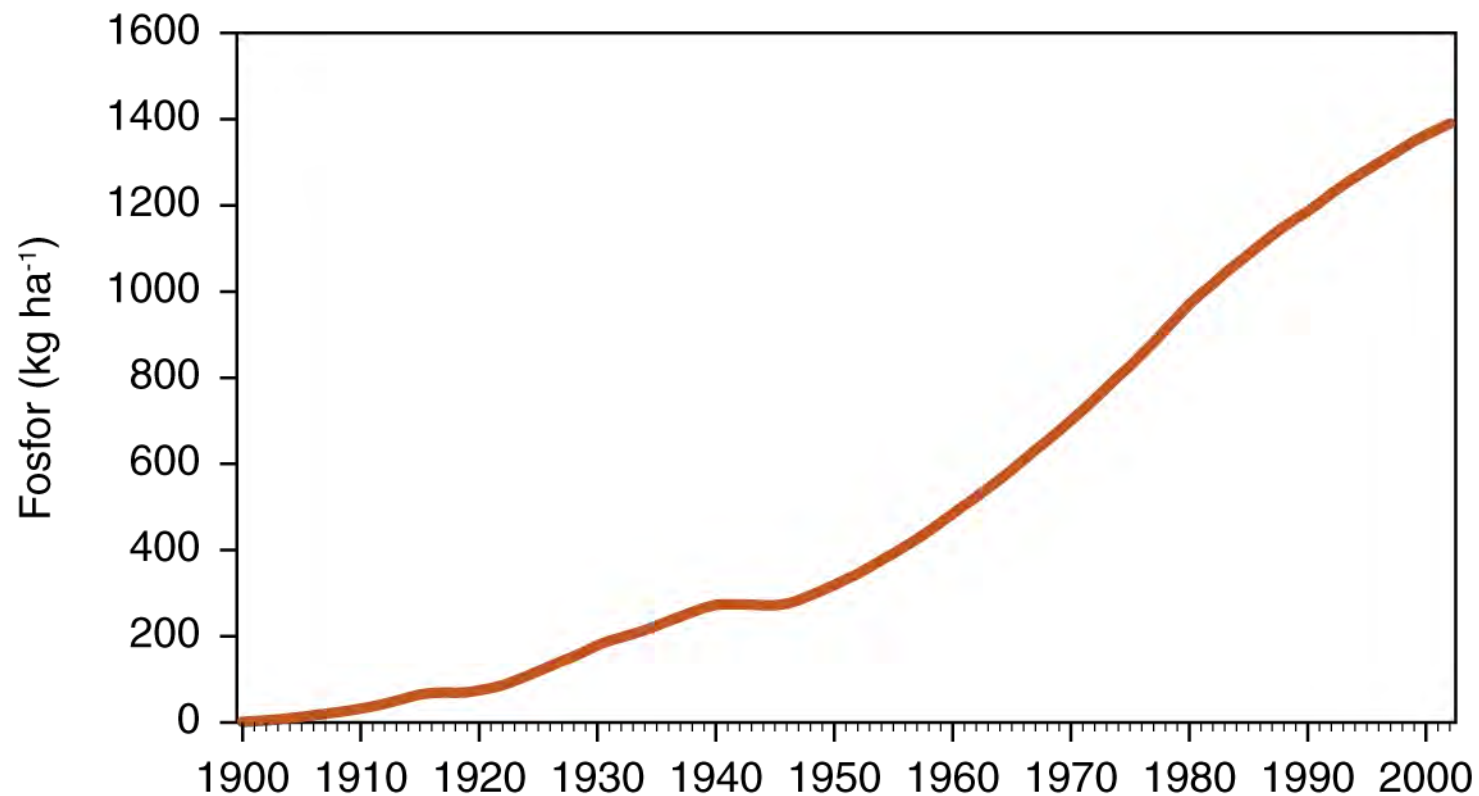
Kortlægning af risikoområder

Virkemidler

Virkemiddelplanlægning



Fosforophobning i dyrkningsjorden

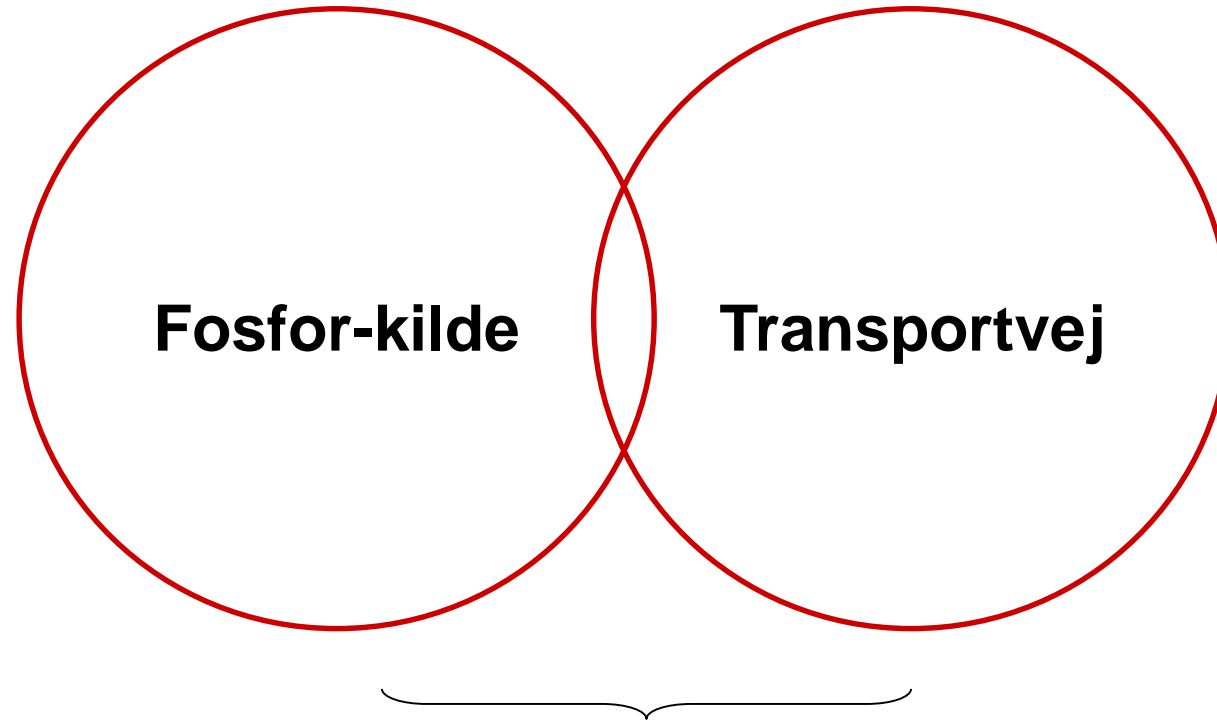


Akkumulering gns. 1400 kg P/ha oveni naturligt indhold på gns. 2000 kg P/ha.

Tab af P: 0,3 – 0,5 kg P/ha

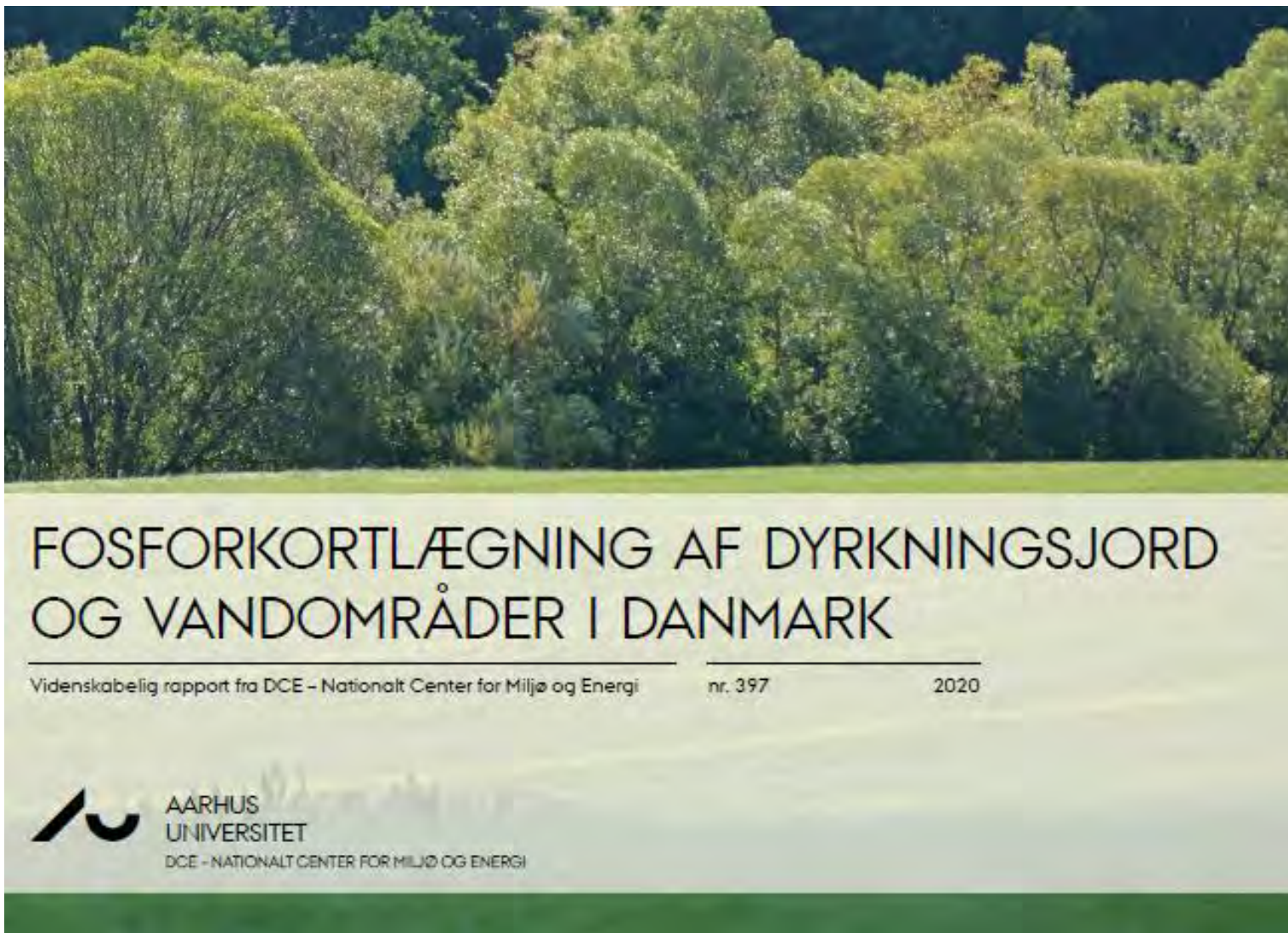


Tab af fosfor



Risikoområder/kritiske kildeområder





FOSFORKORTLÆGNING AF DYRKNINGSJORD OG VANDOMRÅDER I DANMARK

Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 397

2020



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI



VANDMILJØKONFERENCE 30-31 OKTOBER 2023
26 OCTOBER 2023

HANS ESTRUP ANDERSEN
HEAD OF SECTION, SENIOR RESEARCHER

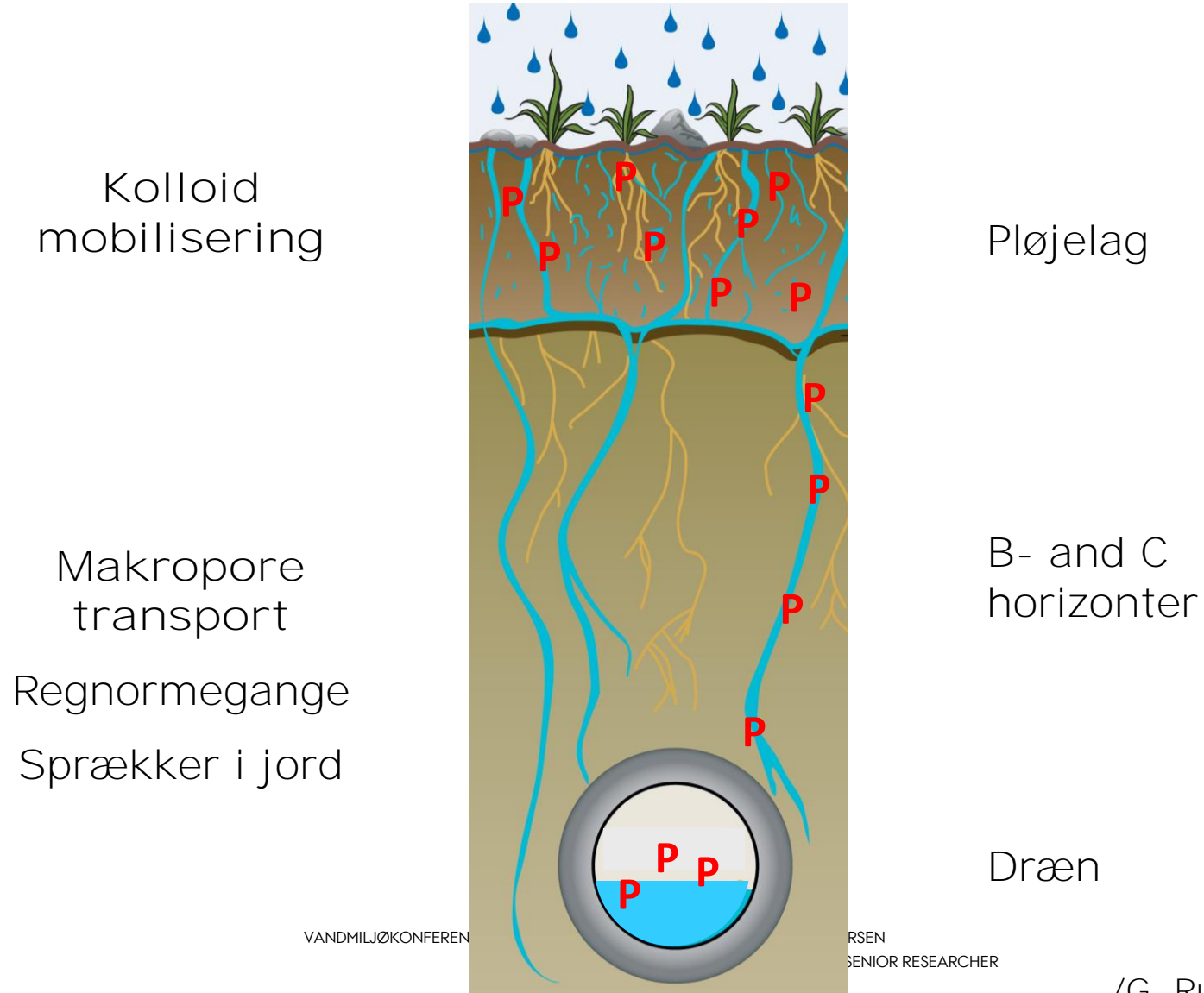
Jorderosion



Udvaskning via dræn



Udvaskning fosfor i makroporer



Fosfortab fra dyrkede, organiske lavbundsjarige

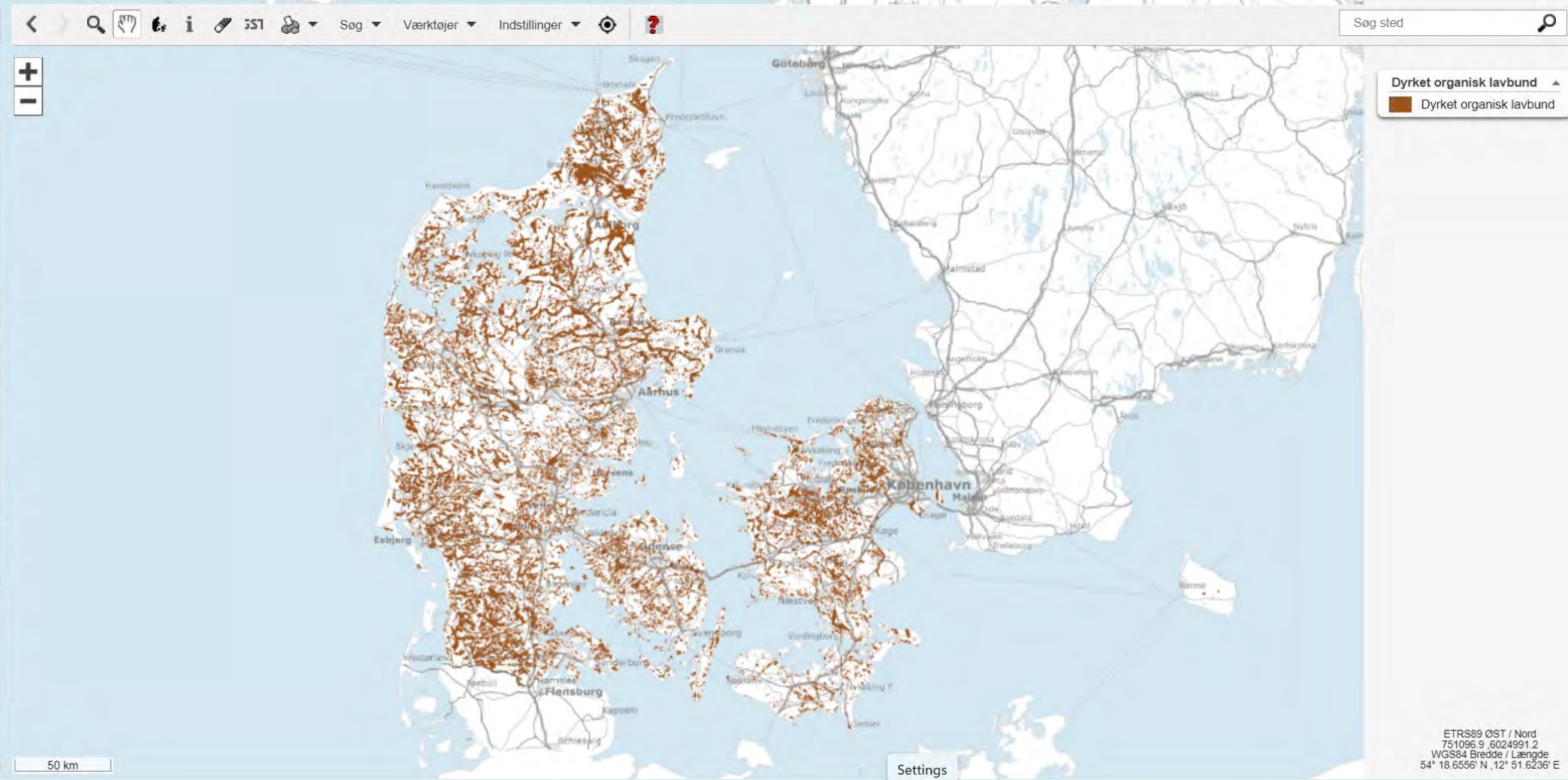
Cookiebot

Log ind



Fosforkortlægning af dyrkningsjord og vandområder i Danmark
[AU's rapport over fosforkortlægning](#) [ConTerra-rapport om estimeret fosfortal i landbrugsjord](#) [Kontakt](#)

- Fosfortab ID15-niveau 0/8
- ID15 oplande
- Fosfortab ved brinkerose ID15
- Fosfortab fra dyrket organisk lavbundsjord ID15
Fosfortab fra dyrket organisk lavbundsjord beregnet med en fast tabsrate på 1,9 kg fosfor/ha. Data fra AU 2020.
- Fosfortab ved makroporetransport
- Fosfortab ved matriceudvaskning
- Fosfortab ved vanderosion ID15
- Fosfortab fra dyrkede arealer ID15
- Fosfortab ved samlet diffus
- Vanderosion 0/5
- Organisk lavbundsjord 1/5
- Overblik 1/5
- Oxalat-ekstraherbart P 0-30 cm dyrket
- Oxalat-ekstraherbart Fe 0-30 cm
- Volumenvægt 0-30 dyrket organisk
- Oxalat-ekstraherbart Al 0-30 cm
- Dyrket organisk lavbund
Areal med dyrket organisk lavbund (org-C > 6%). Data fra AU 2020
- Makroporetransport 0/2
- Fosfortab ved matriceudvaskning 0/5



© Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, copyright MST

Målforhold 1:2243311



Brinkerosion



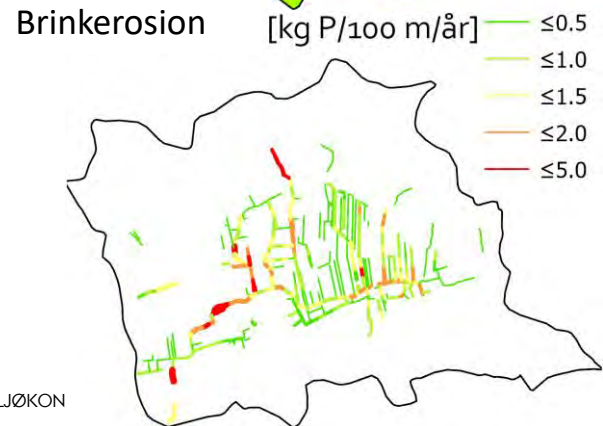
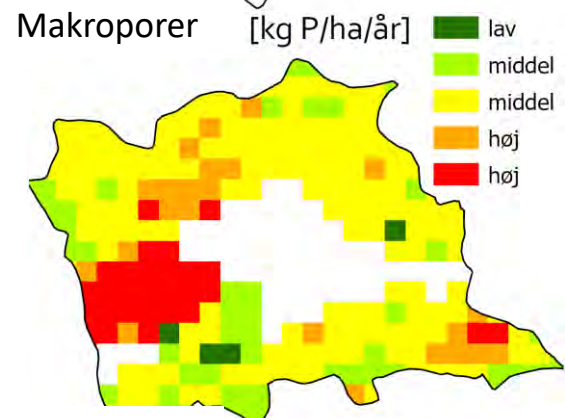
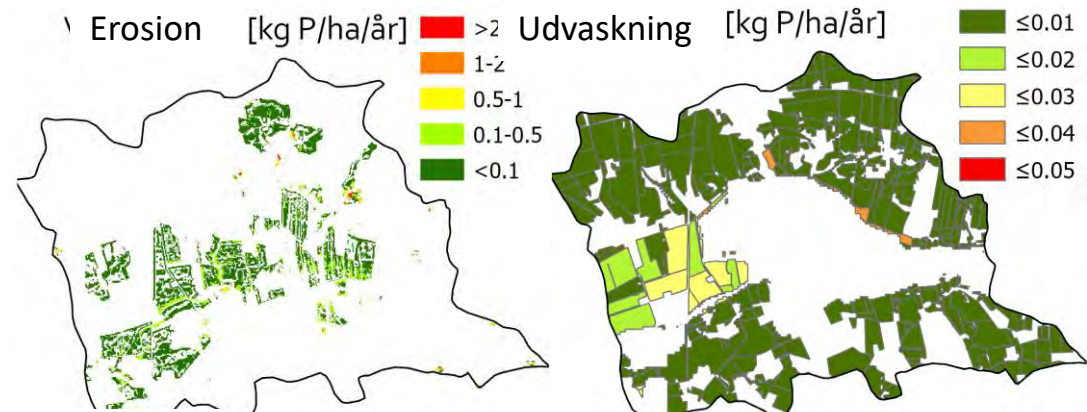
Samlet P-udledning til overfladevand	2.200 t P
Punktkilder	700 t P
Spredt bebyggelse	80 t P
Samlet diffus udledning	1.400 t P

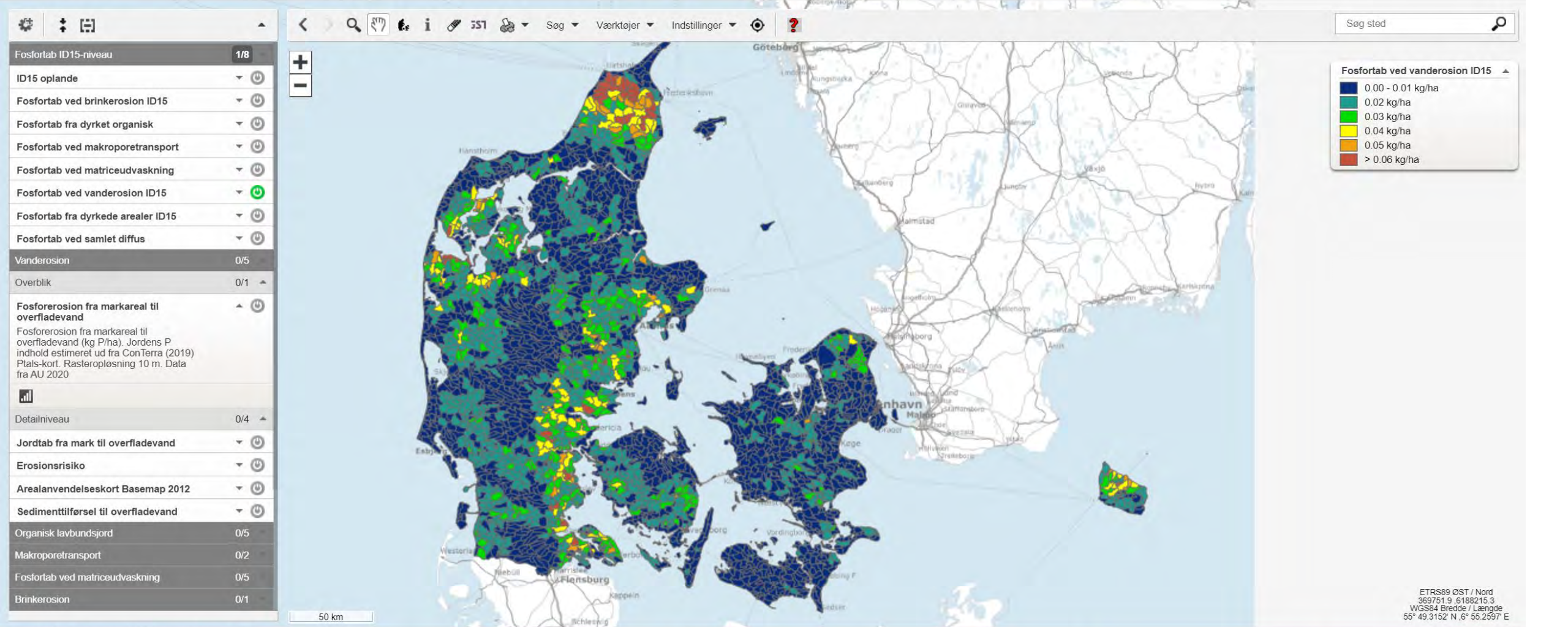
Bidrag	Estimat	Interval
	<i>tons P år⁻¹</i>	<i>tons P år⁻¹</i>
Erosion	56 (4%)	53 – 58
Udvaskning	58 (4%)	23 – 92
Makroporer	162 (12%)	138 – 191
Dyrket lavbund	326 (23%)	75 – 562
Brinkerosion	644 (46%)	422 - 1373

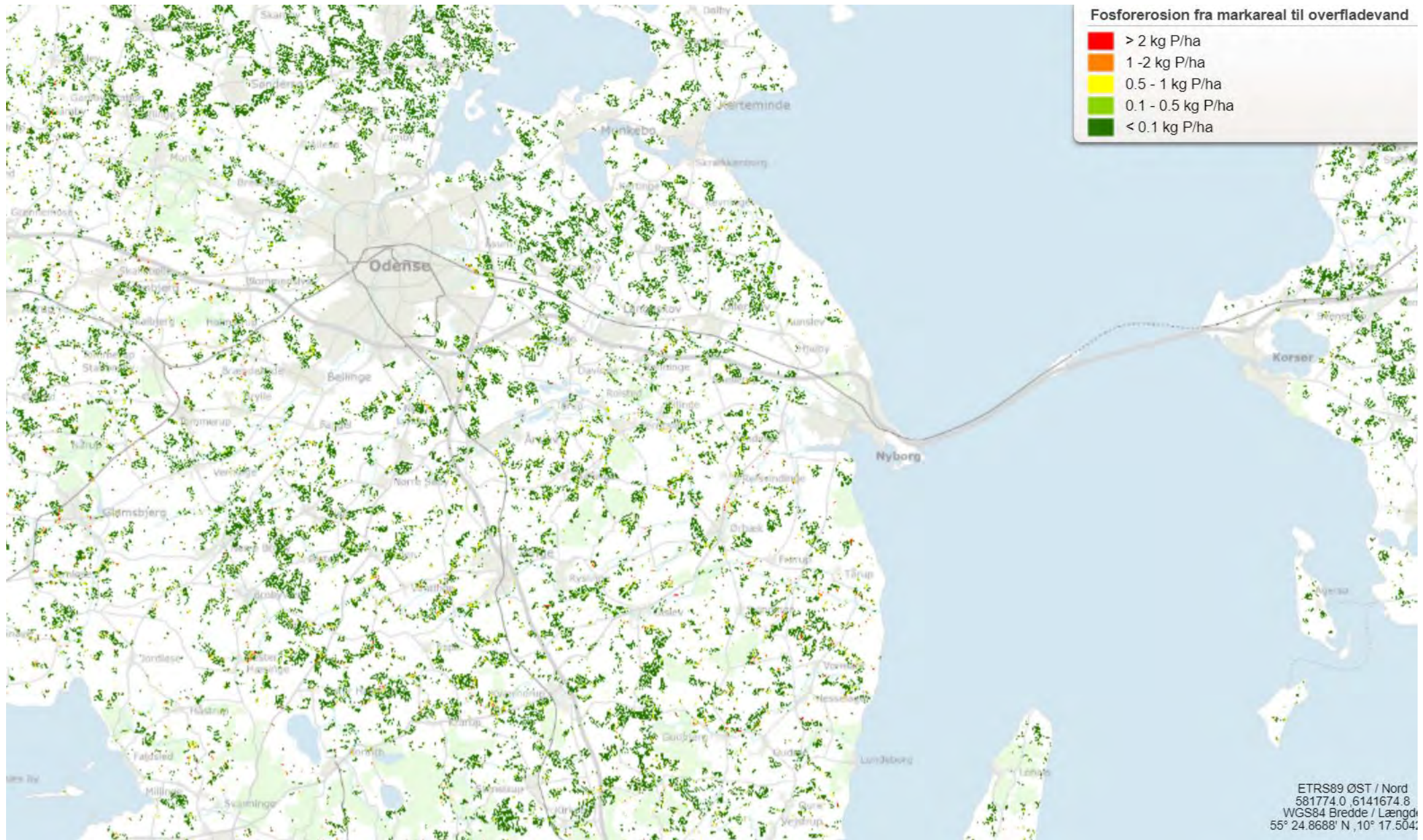


Landsdækkende kortlægning i fin skala af de mest betydende diffuse transportveje

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









VIRKEMIDLER TIL REDUKTION AF FOSFORBELASTNINGEN AF VANDMILJØET

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 379

2020



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI



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 hovedræn
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



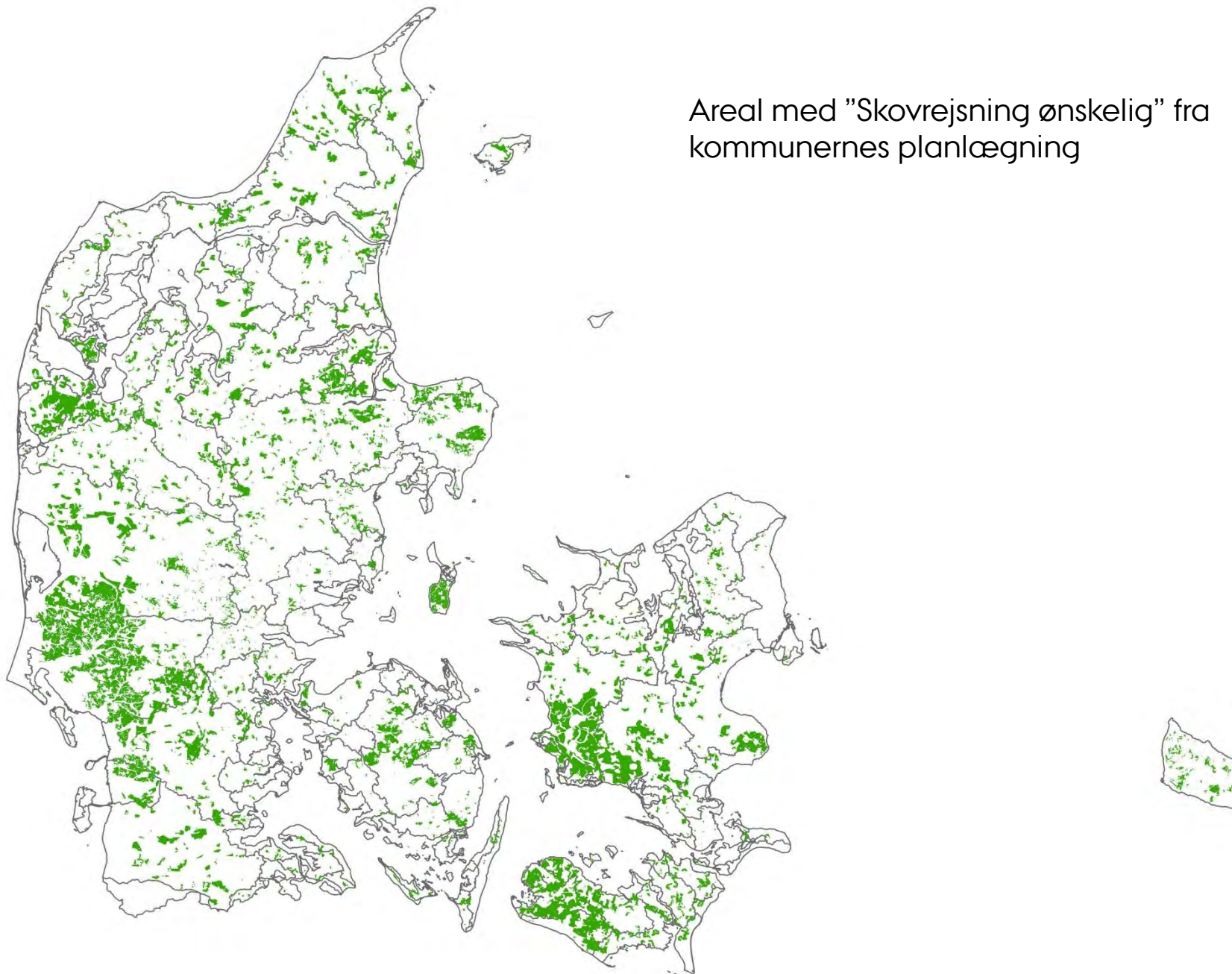
	Udvaskning	Makroporer	Erosion	Dyrket org. jord	Brinkerosion	P-transp. i vandløb
Skovrejsning						
Randzoner langs vandløb						
Vedv. græs på erosionsområder						
GLM5 (delvist forbud mod pløjning)						
Træer på vandløbsbrinken						
Genslyngning af vandløb						
Hævning af vandløbsbunden						
Sandfang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

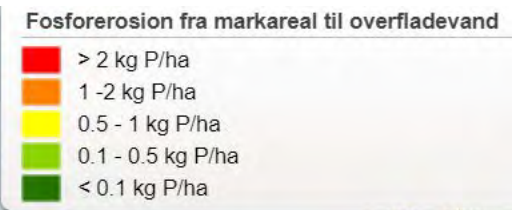
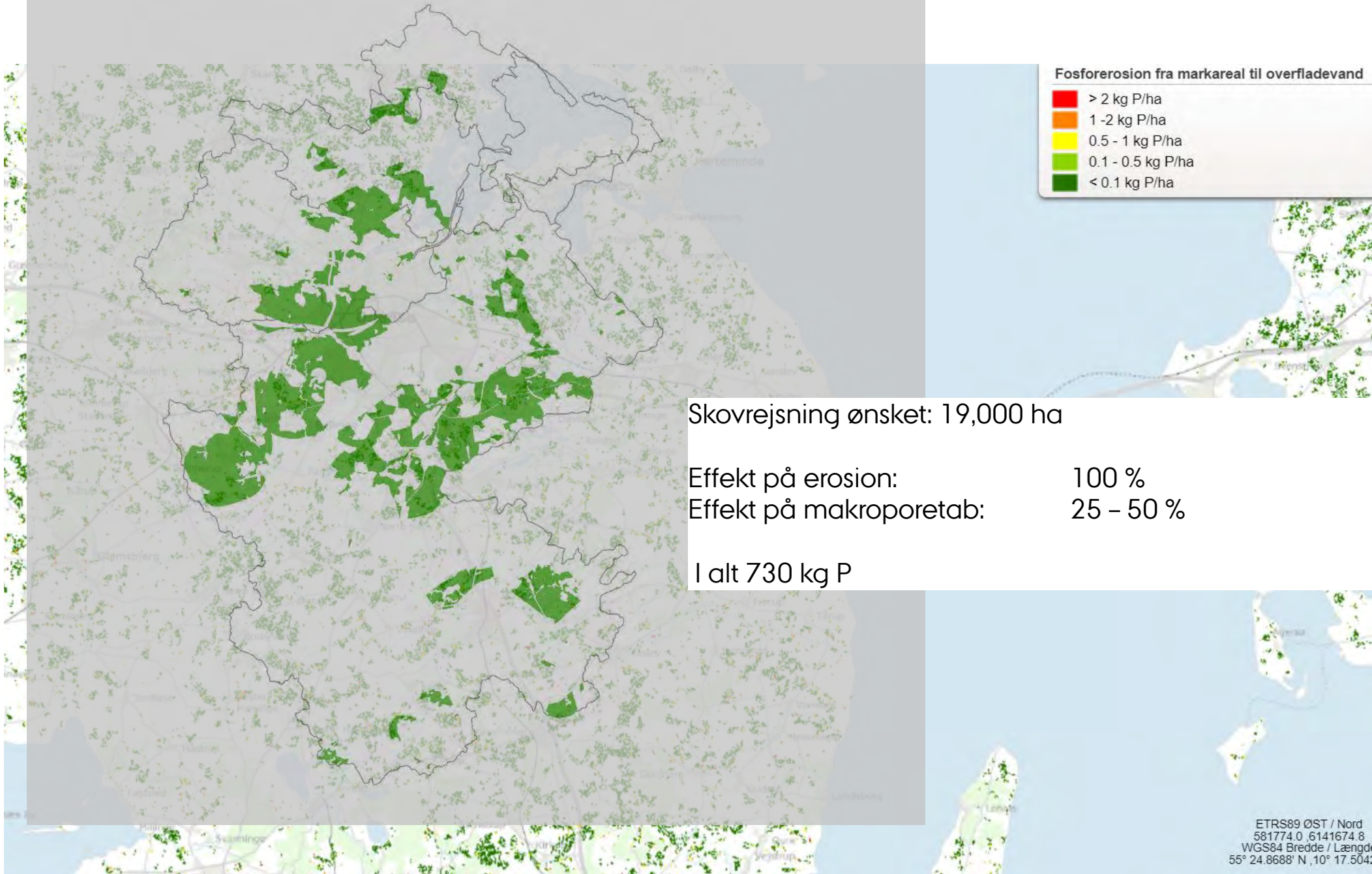
Fosforkortlægningen anviser, hvor bestemte virkemidler kan have en effekt.

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



Areal med "Skovrejsning ønskelig" fra kommunernes planlægning





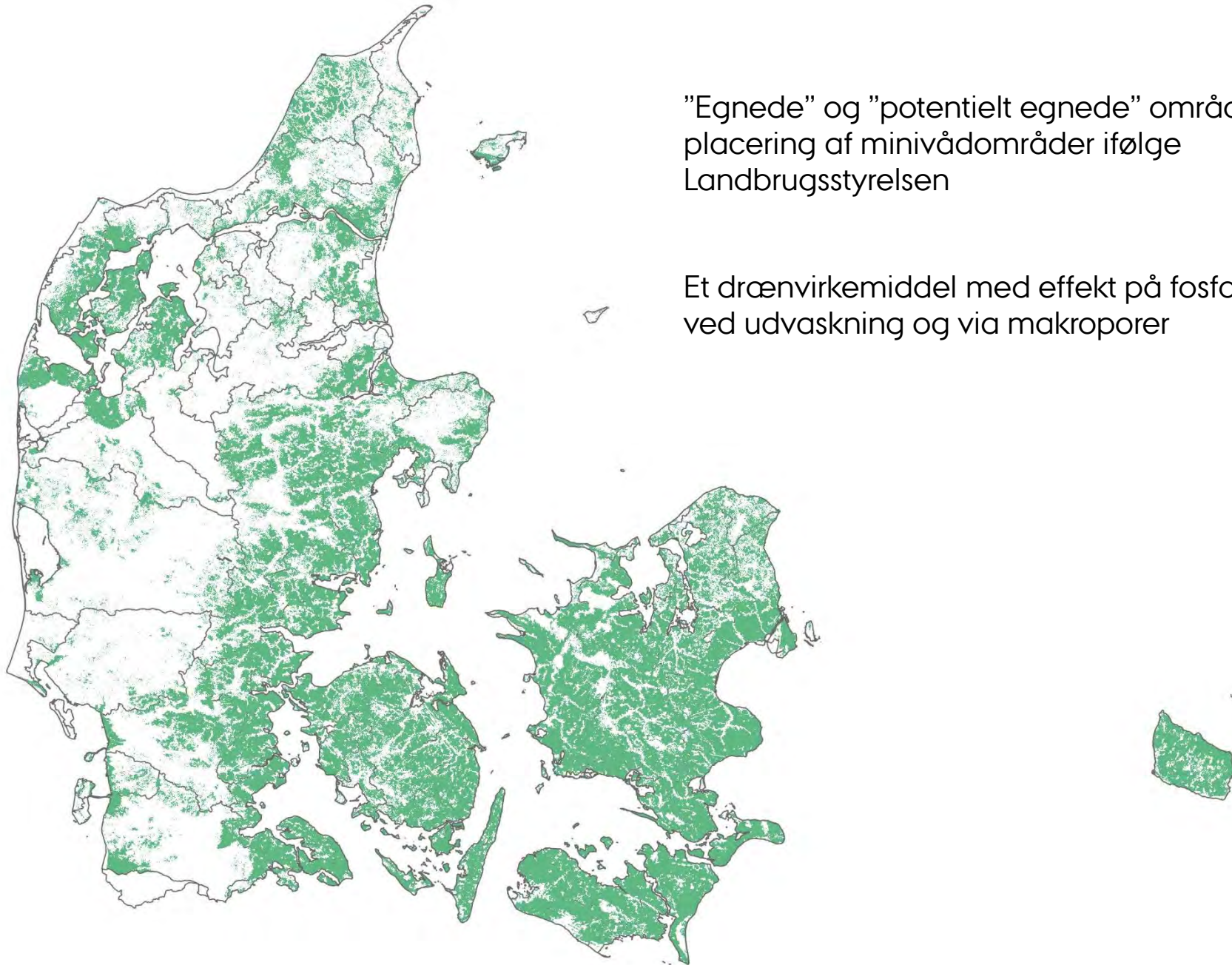
Skovrejsning ønsket: 19,000 ha

Effekt på erosion: 100 %
 Effekt på makroporetab: 25 - 50 %

I alt 730 kg P

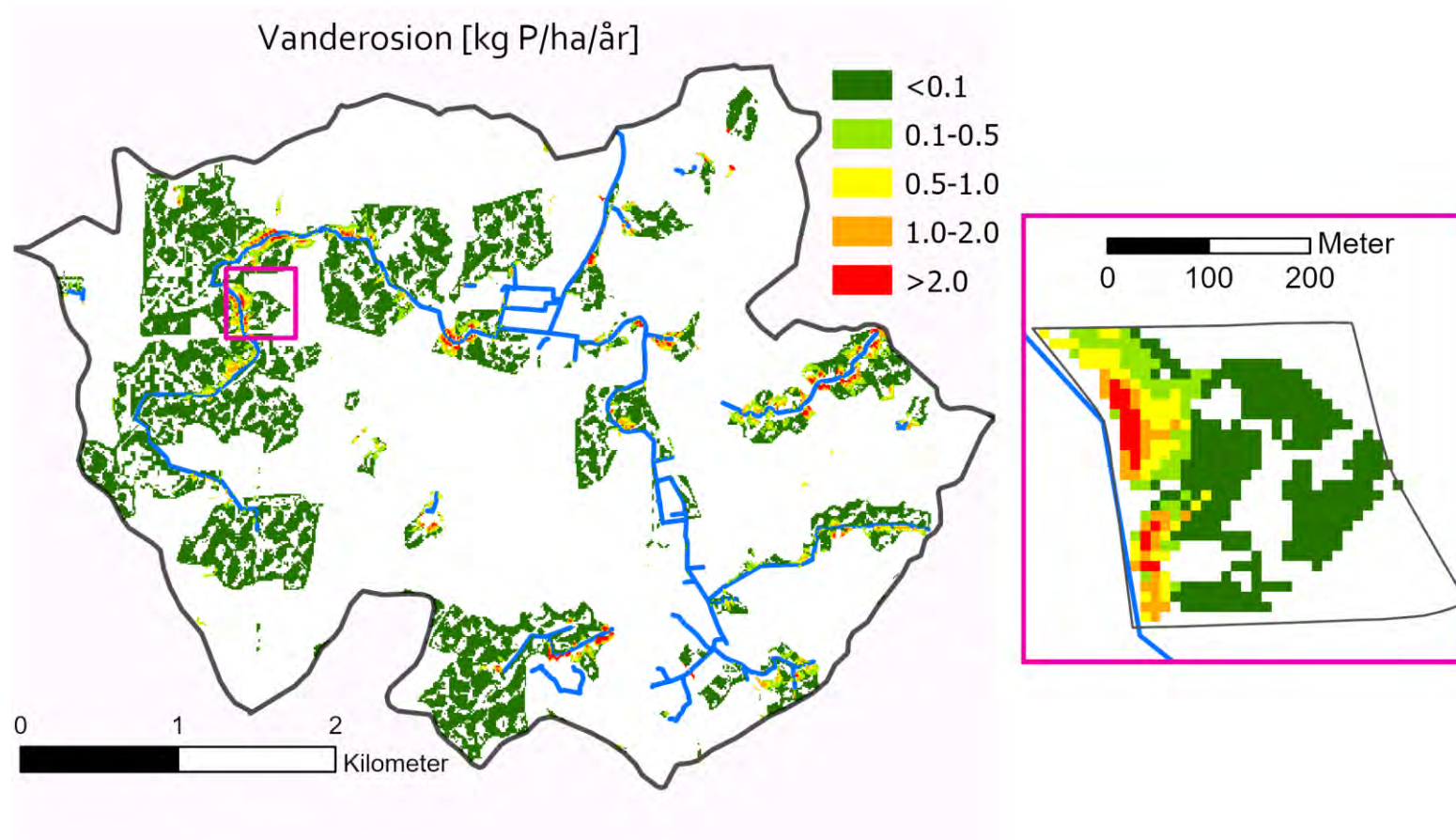
ETRS89 ØST / Nord
 581774.0 , 6141674.8
 WGS84 Bredde / Længde
 55° 24.8688' N , 10° 17.504'

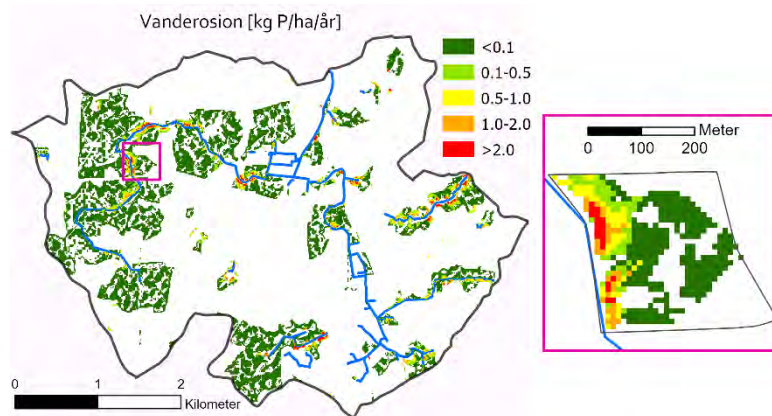




"Egnede" og "potentielt egnede" områder for placering af minivådområder ifølge Landbrugsstyrelsen

Et drænvirkemiddel med effekt på fosfortab ved udvaskning og via makroporer





Samlet tab ved erosion fra marken: 1,6 kg P/år

Markens længde langs vandløbet: 200 m

Randzone 200 m lang x 20 m bred = 0,4 ha

Effekt på erosionstab = 75%

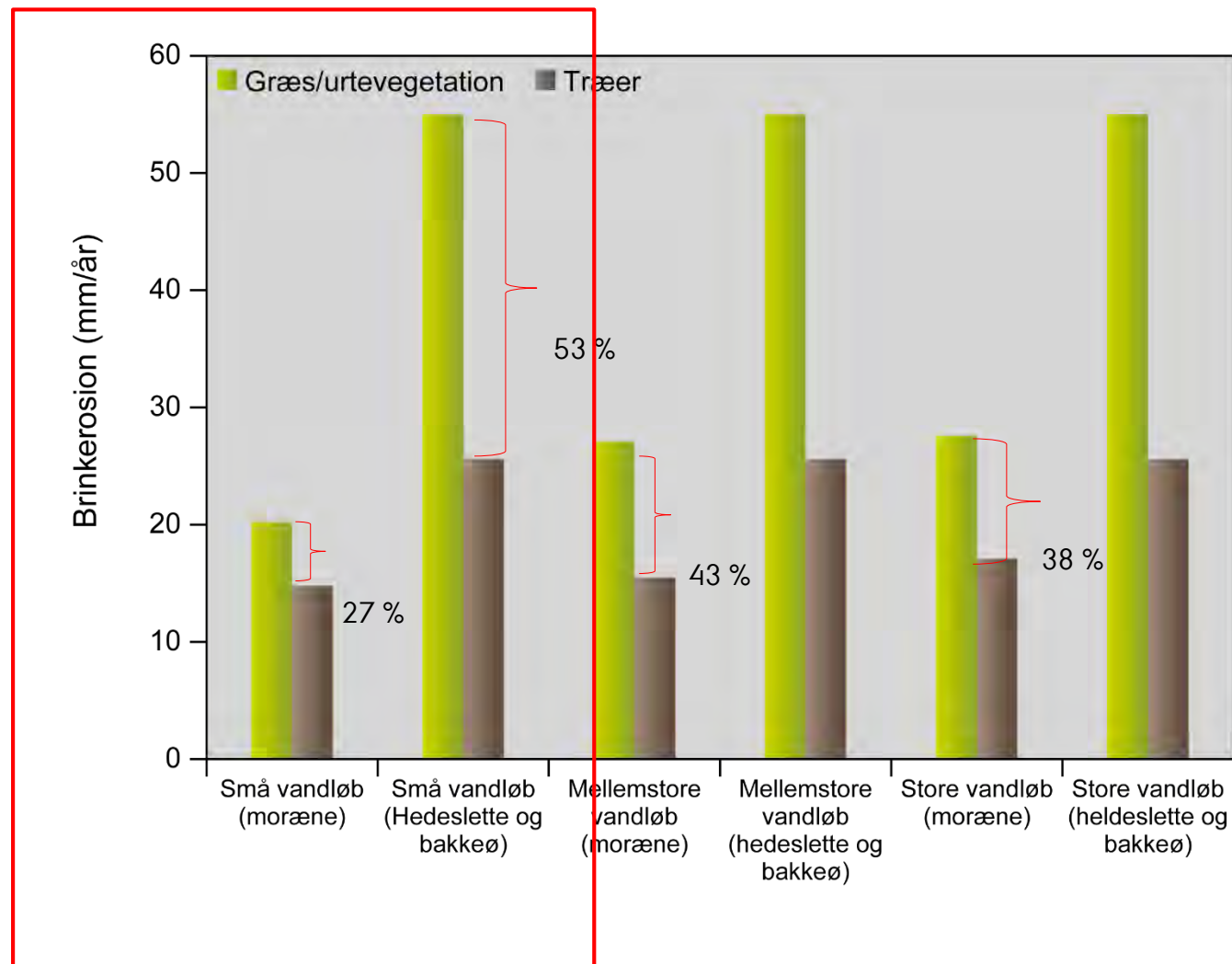
Omkostning: 3.410 kr/ha/år

Resultat: Reduktion på 1,2 kg P/år for 1.365 kr (1.137 kr/kg P)

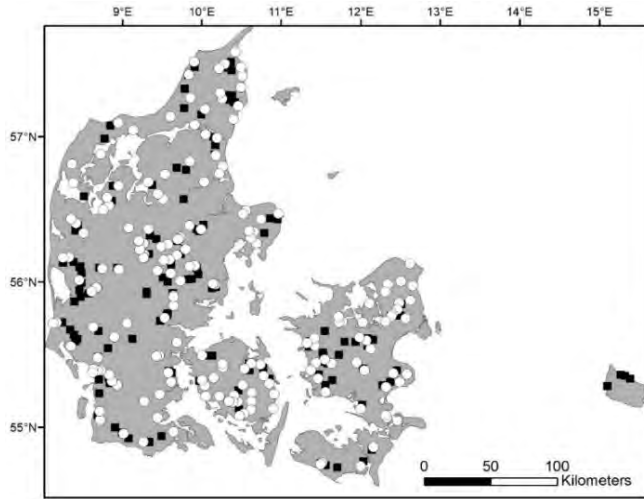


Brinkerosion og effekt af træer på brinken

- viden fra målinger i tre år i Odense Å og Skjern Å-systemerne

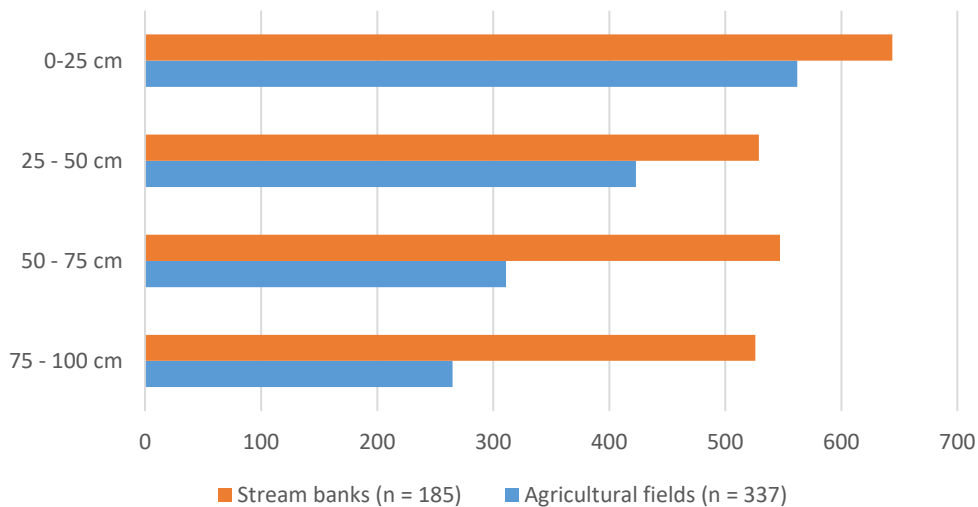


Fosfor i vandløbsbrinker

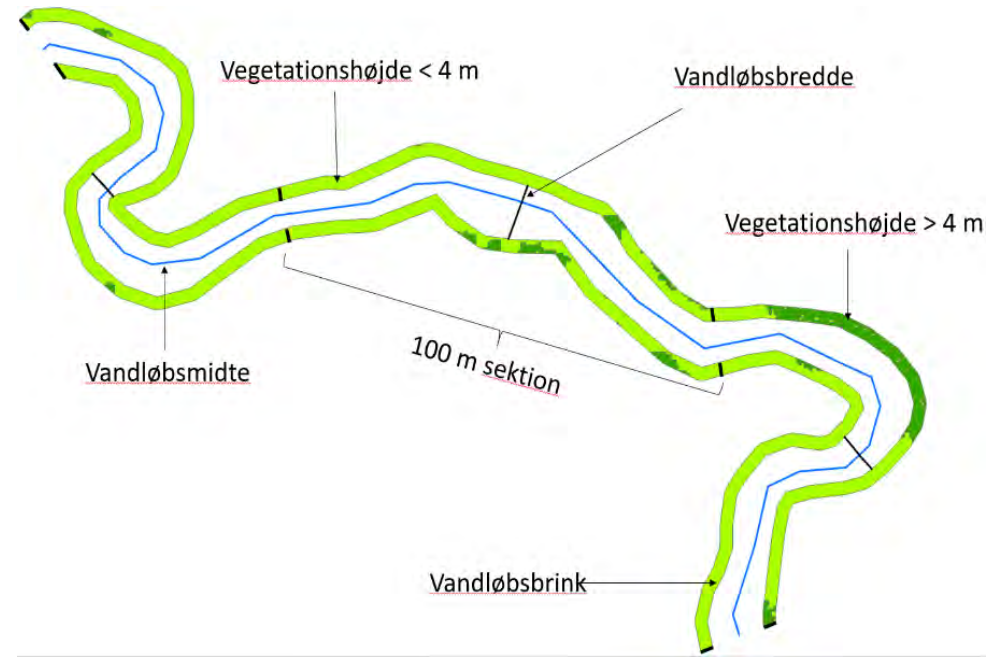


Sampling locations. Circles indicate sampling in four depths (0-25, 25-50, 50-75, og 75-100 cm), squares indicate sampling in one depth.

mg TP/kg soil

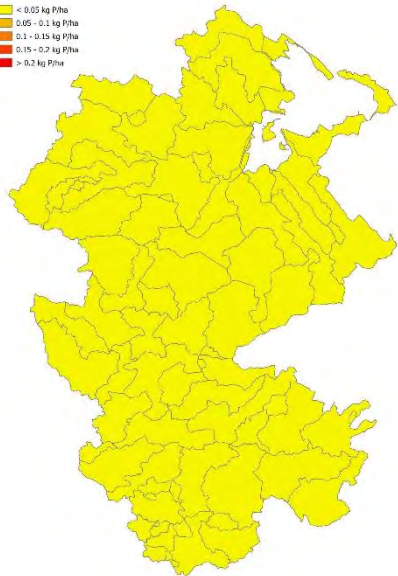
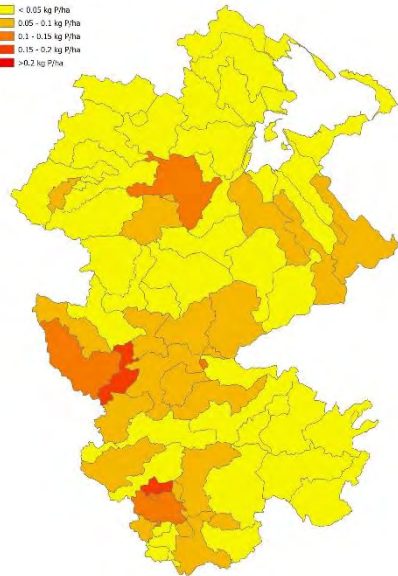
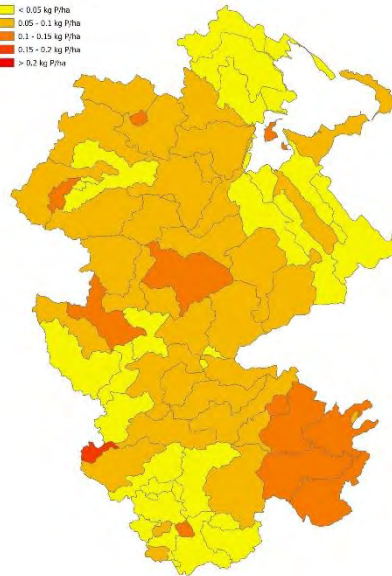
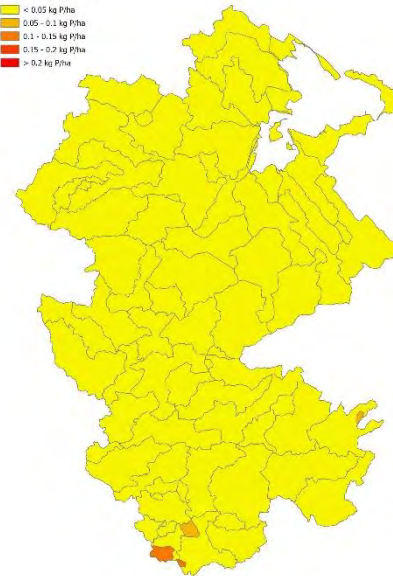
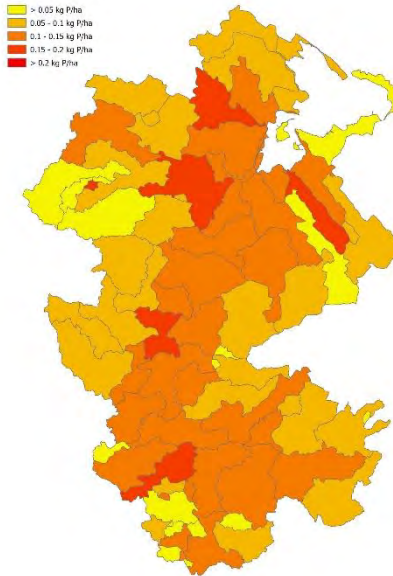


Potentiale for træer på brinken - kortlagt landsdækkende -



Eksempler på anvendelse



Erosion**Organisk jord****Makroporer****Udvaskning****Brinkerosion**

Data 2012 - 2021	
Totaltransport	45,1 t P
Punktkilder	17,0 t P
Spredt bebyggelse	2,0 t P
Diffuse kilder	26,1 tP
Fordeling på diffuse kilder	
Tab via makroporer	26%
Erosion	4%
Dyrket organisk jord	17%
Udvaskning	8%
Brinkerosion	39%

Brinkerosion

Virkemiddel	Effekt, kg P
Skovrejsning	730
20 m randzoner	25
GLM5	< 5
Træer langs vandløb < 2 m	80
Træer langs vandløb 2 – 10 m	2655
Træer langs vandløb > 10 m	135
IBZ	50
Mini-vådområder	3220
Hævet vandløbsbund	620
Genslyngning	0
Sandfang	65
P-ådale	?



I oplandet til Vadehavet er der potentiale for at udnytte plantning af elletræer langs vandløb, som virkemiddel for at reducere fosforbelastningen
 Analyse for små og mellemstore vandløb – plantning hvor der ikke er i forvejen er marsk og uden for NATURA2000 områder

	Grådyb opland (ID121)	Knude dyb opland (ID120)	Juvre dyb opland (ID107)	Lister dyb opland (ID111)
km små vandløb (< 2 m bredde)	1098	636	280	492
Fuld effekt af plantning af træer	3,2 t P	1,6 t P	0,4 t P	0,9 t P
km mellemstore vandløb (2-10 m)	781	1001	356	2307
Fuld effekt af plantning af træer	9,2 t P	9,5 t P	1,9 t P	19,6 t P
Statusbelastning total fosfor (jf. VP3)	80,5 t P	74,0 t P	9,9 t P	75,2 t P

Scenarie: Opfyldning med plantning af elletræer på strækninger med størst brinkerosion i farvand 4-oplande til de fire dyb i Vadehavet

	Mål scenarier (t P)	Små vandløb (< 2m) (km vandløb)	Mellemstore vandløb (2-10 m) (km vandløb)
Grådyb	Scenarie 1: 4,0 Scenarie 2: 8,0	3,4 38	120 407
Knude dyb	Scenarie 1: 3,7 Scenarie 2: 7,4	0,1 10	155 487
Juvre dyb	Scenarie 1: 0,5 Scenarie 2: 1,0	0 0,2	23 77
Lister dyb	Scenarie 1: 3,75 Scenarie 2: 7,5	0 0,6	143 388



AARHUS
UNIVERSITY