

Et helhedsprojekt for Simested Ådal og Hjarbæk Fjord

- hvorfor er Simested Ådal så vigtig ift. kvælstof ?



Tommy Dalgaard et al.. Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi

***Viborg Kommune møde i Det Grønne Råd og Følgegruppen for Grøn Trepert 2025
Fjordklyngehuset, Låstrup den 18/9 2025***



TRANSFORM

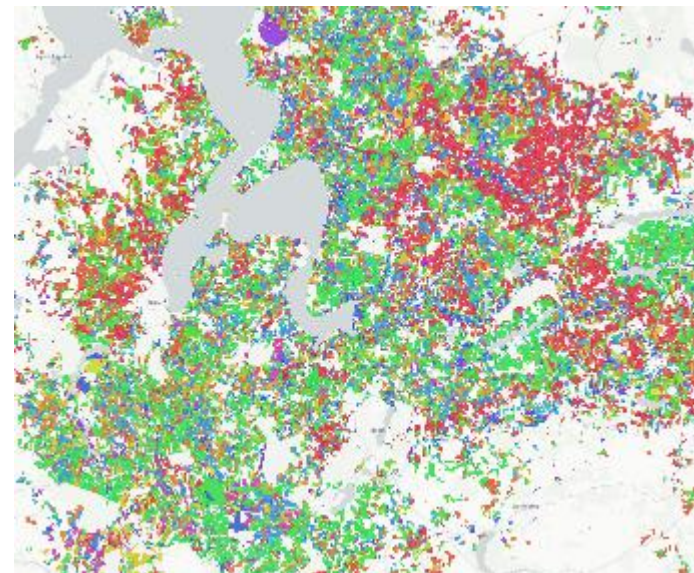
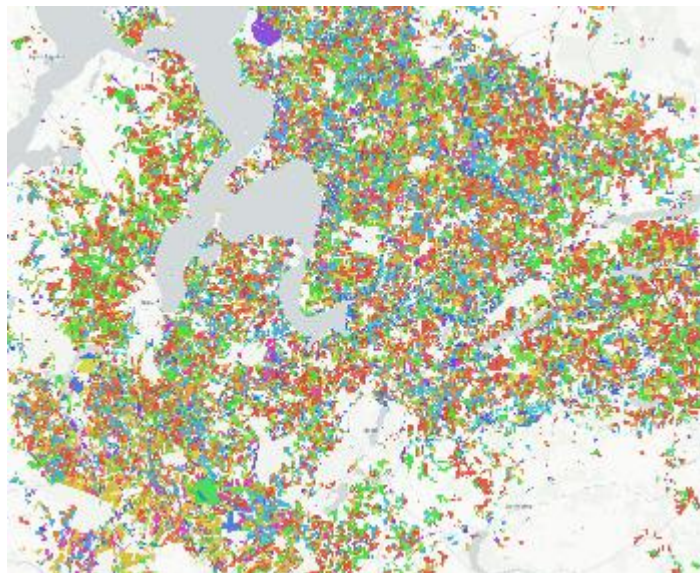


SustainScapes
Center for Sustainable Landscapes
under Global Change

Landscape Research in Sustainable Agricultural Futures

Et helhedsprojekt for Simested Ådal og Hjarbæk Fjord

- hvorfor er Simested Ådal så vigtig ift. kvælstof ?



trans4num.eu

Tommy Dalgaard et al.. Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi

***Viborg Kommune møde i Det Grønne Råd og Følgegruppen for Grøn Trepert 2025
Fjordklyngehuset, Låstrup den 18/9 2025***



TRANSFORM



Task
Force on
Reactive
Nitrogen



SustainScapes
Center for Sustainable Landscapes
under Global Change

Landscape Research in Sustainable Agricultural Futures

Virkemidler til kystvandrådets scenarier for den centrale Limfjord

Hjarbæk Fjord, Skive Fjord, Lovns Bredning, Risgårde Bredning og Bjørnsholm Bugt

Rådgivningsnotat fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug



Foto: Nele Lohrum, Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi. Majs og græs ved Hjarbæk Fjord, forår 2023.

Forfattere: Tommy Dalgaard¹, Mette Vestergaard Odgaard¹, Asbjørn Mølmer Sahlholdt¹, Hans Estrup Andersen², Ane Kjeldgaard² og Brian Kronvang²

¹Institut for Agroøkologi og ²Institut for Ecoscience

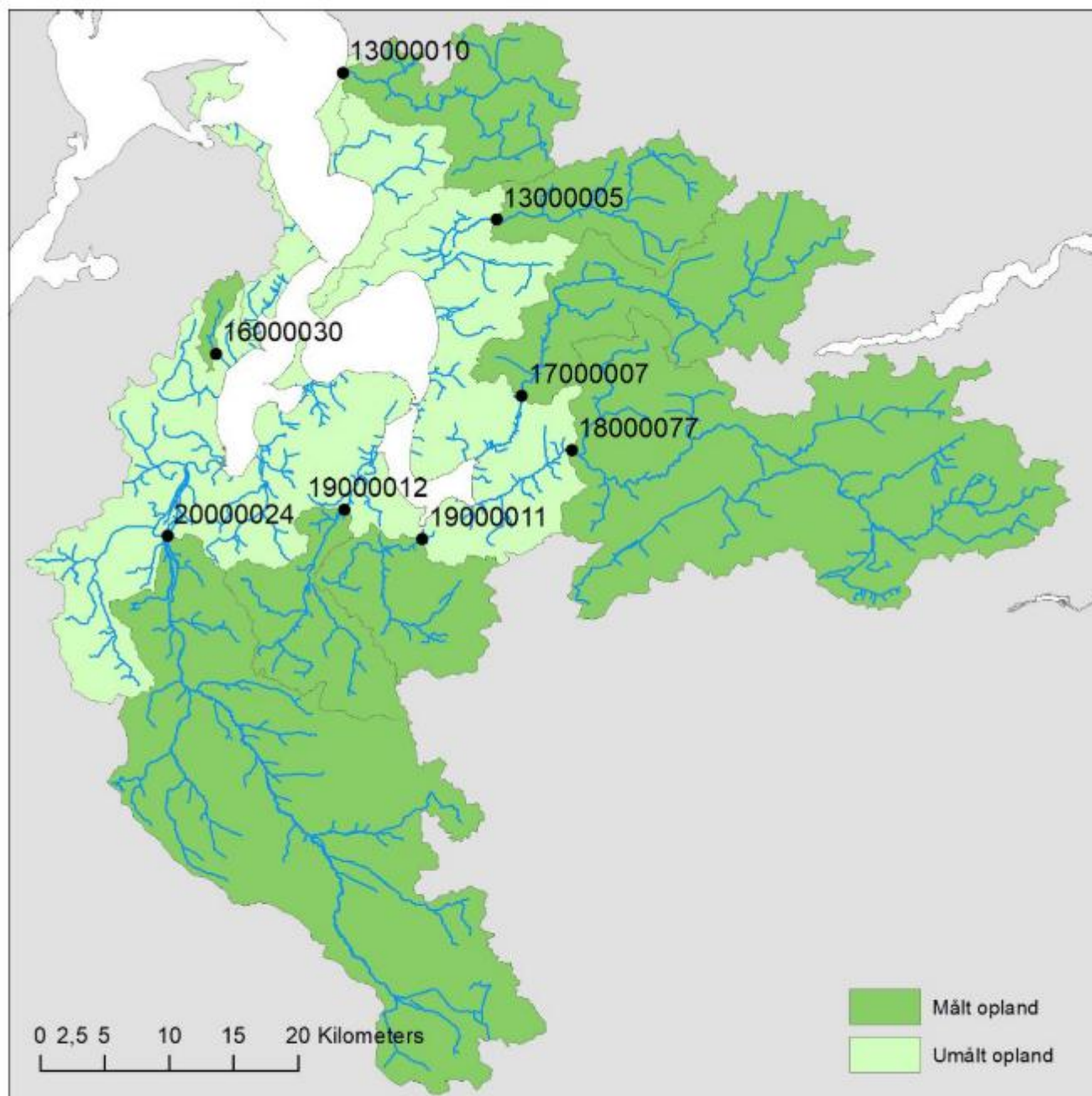


OPGØRELSE AF KILDER, UDVIKLING OG TIDSFORSINKELSER I NÆRINGSSTOFBELASTNING TIL KYSTVANDENE HJARBÆK FJORD OG SKIVE FJORD, LOVNS BREDNING, RISGÅRDE BREDNING OG BJØRNSHOLM BUGT

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 285

2023

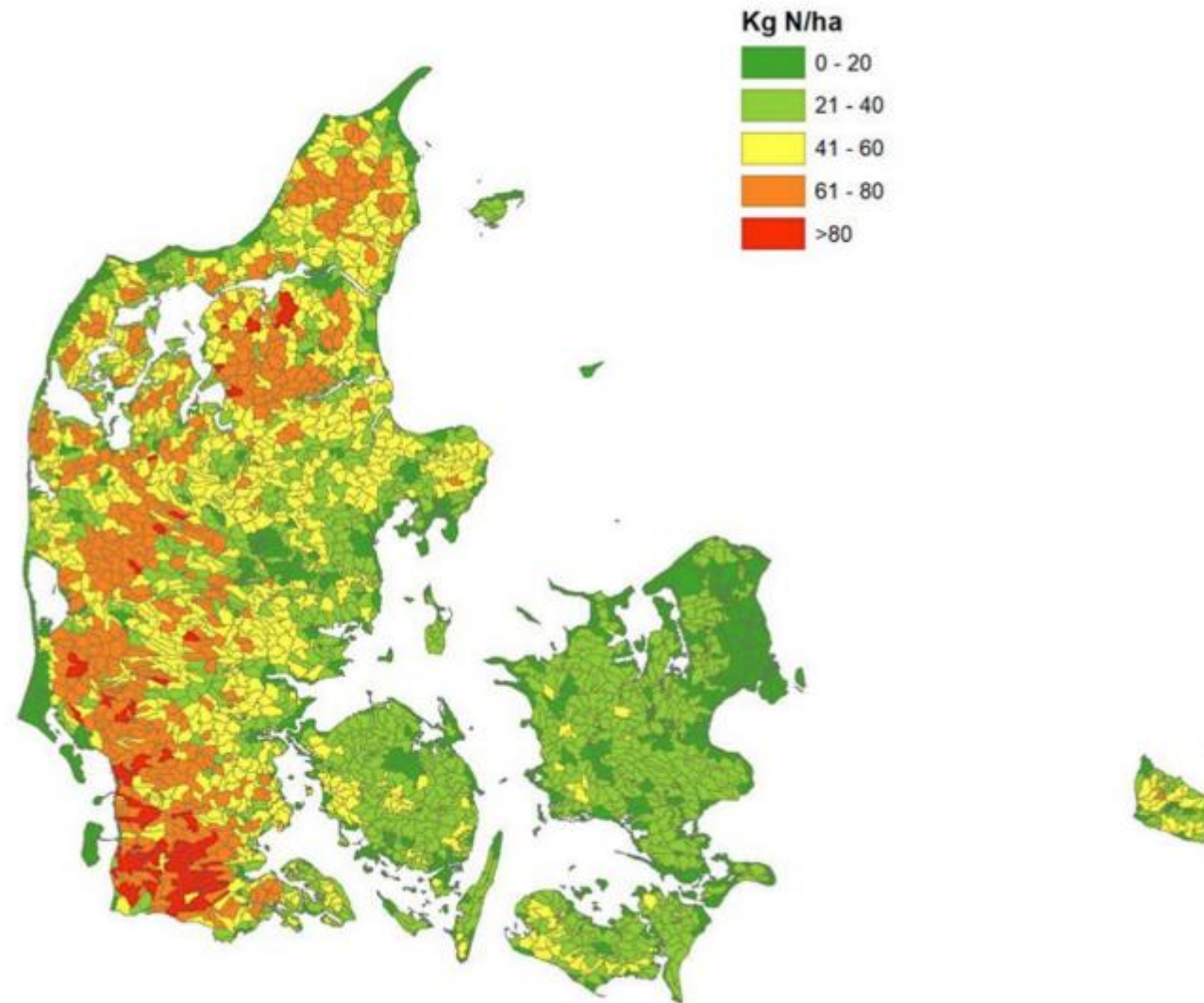


Figur 8.1. Oversigt over de målestationer og oplande, som indgår i analysen af tidsforsinkelser.

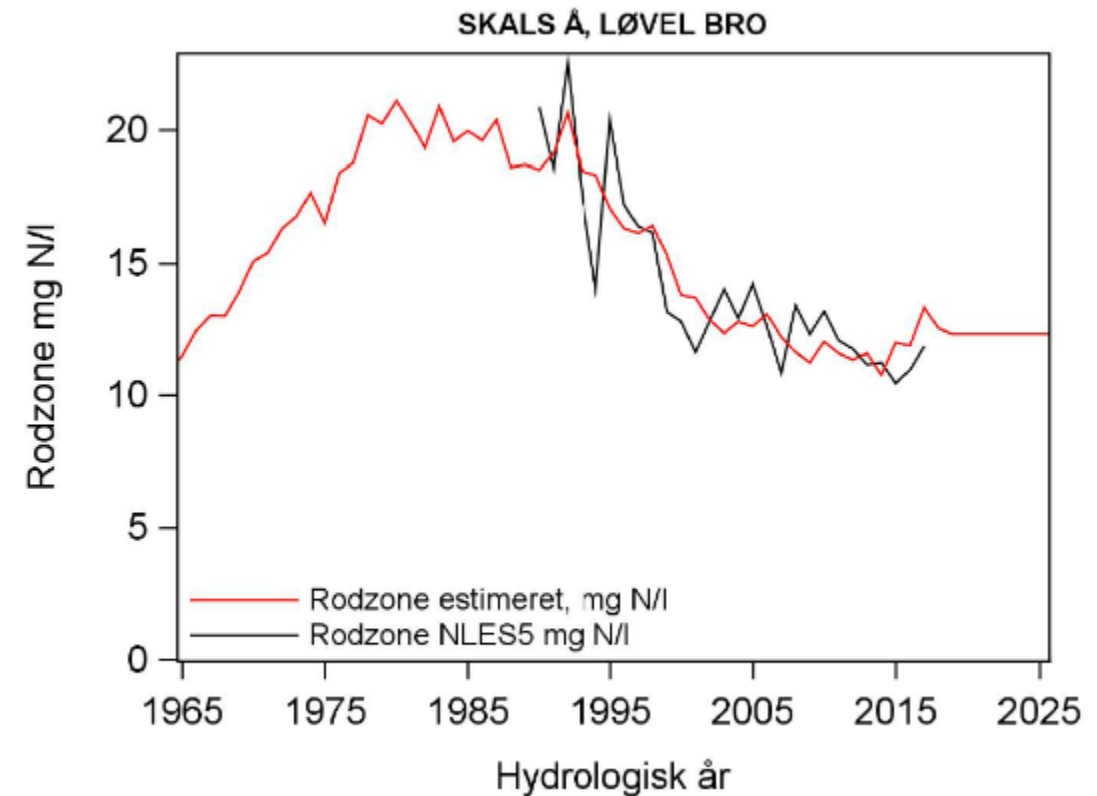
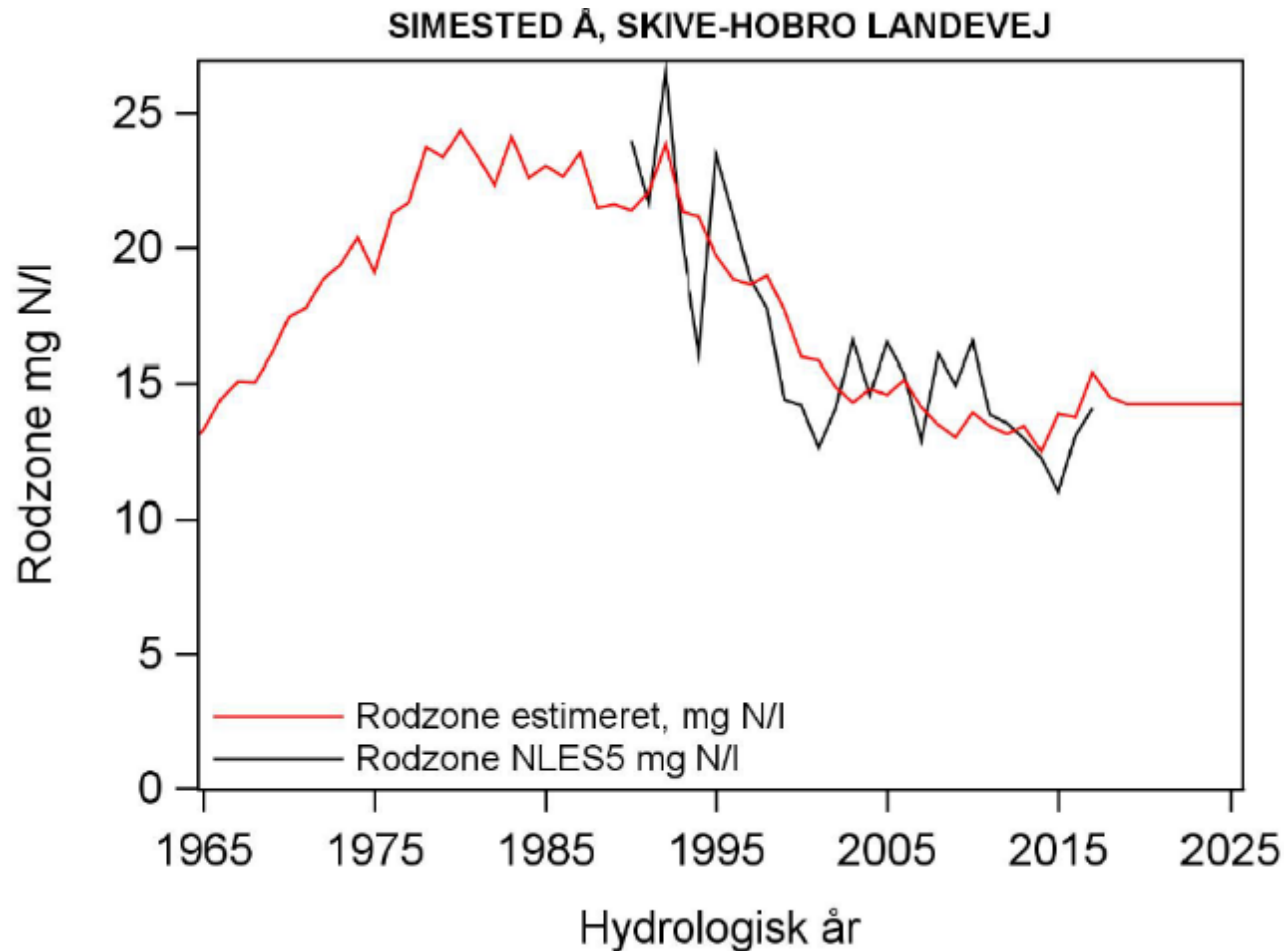


Udvaskning fra landbrug i Danmark

Figur 2.10. Eksempel på den årlige nitratudvaskning opgjort på ID15-skala for dyrkningsåret 2017 beregnet med NLES5 for landbrugsarealet med klimadata fra perioden 1.4.2017 til 31.3.2018 samt med typetal for ikke-landbrug (Figur 22 i Højbjerg et al., 2021).

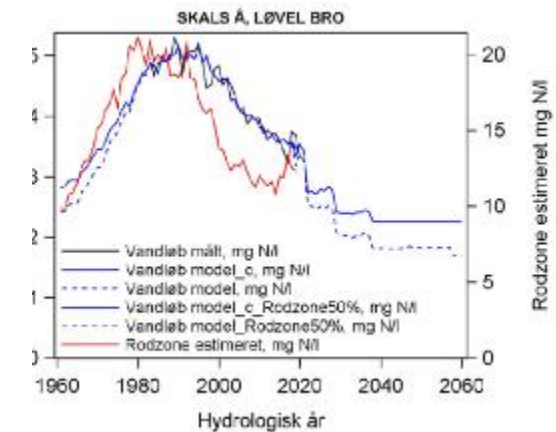
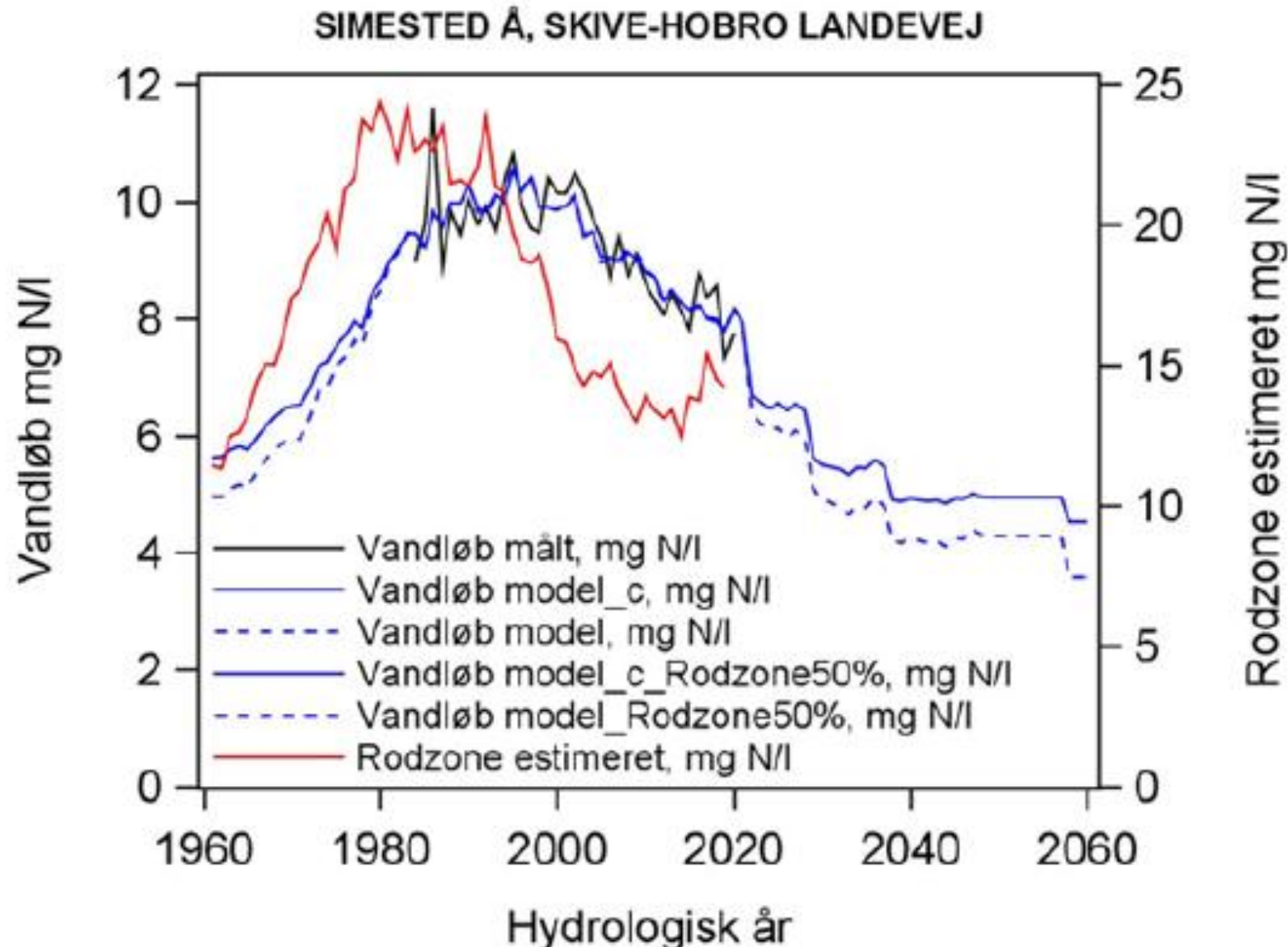


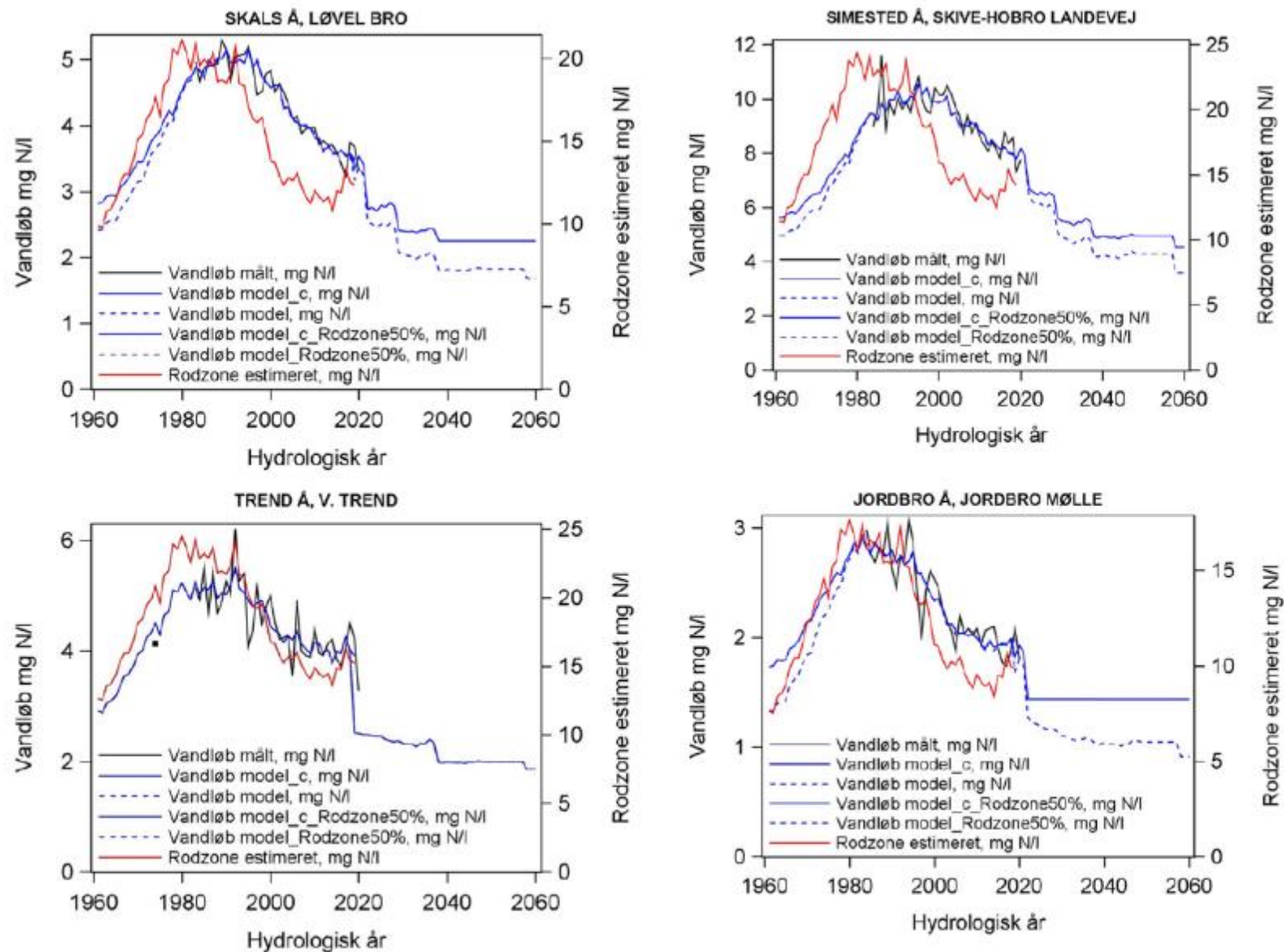
Simested Å og Skals Å



Total udvaskning fra rodzonen

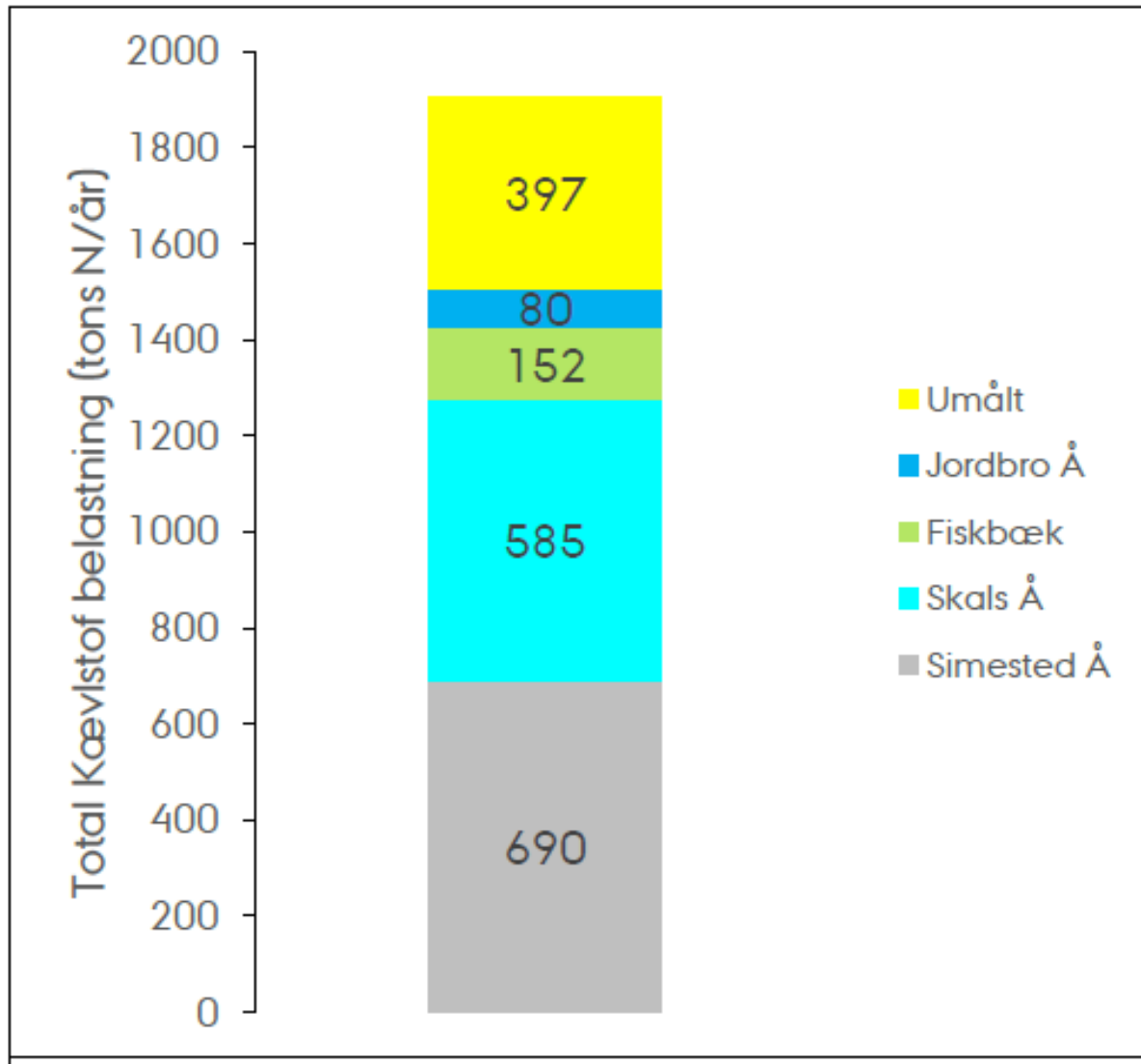
Koncentration i vandløbet





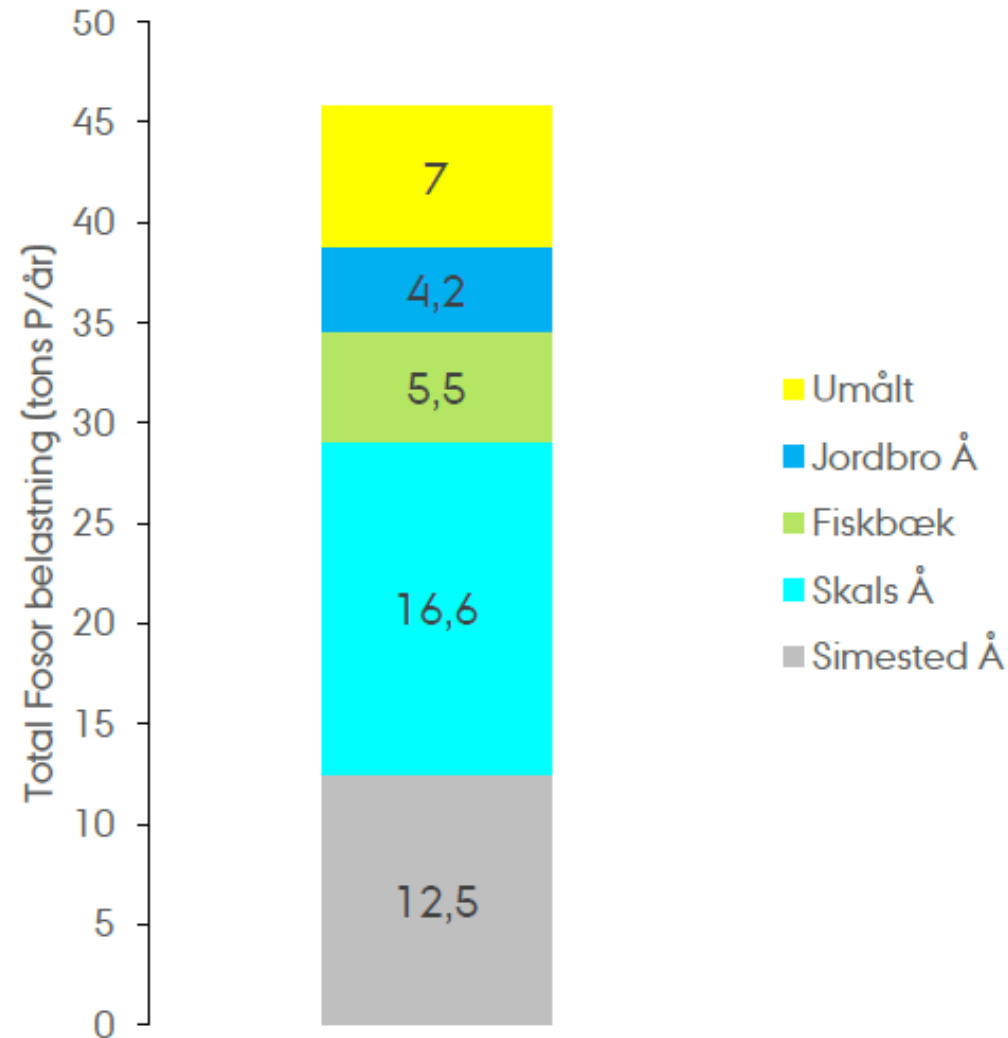
Figur 8.5. Scenarier for udvikling i kvælstofkoncentration i vandløb med de to vandløbsmodeller under forudsætning af en halvering af koncentrationerne i rodzonen i 2019. (Vandløb model_c: Er vandløbsmodel hvor c er estimeret); Vandløb model: Er vandløbsmodel med $C=0$); Fra 2019 og frem er der gennemført en scenariekørsel hvor der for begge modeller er sket en halvering af N-udvaskningen. Resultater fra øvrige vandløb er vist i bilag 1.

Samlet udledning til Hjarbæk Fjord

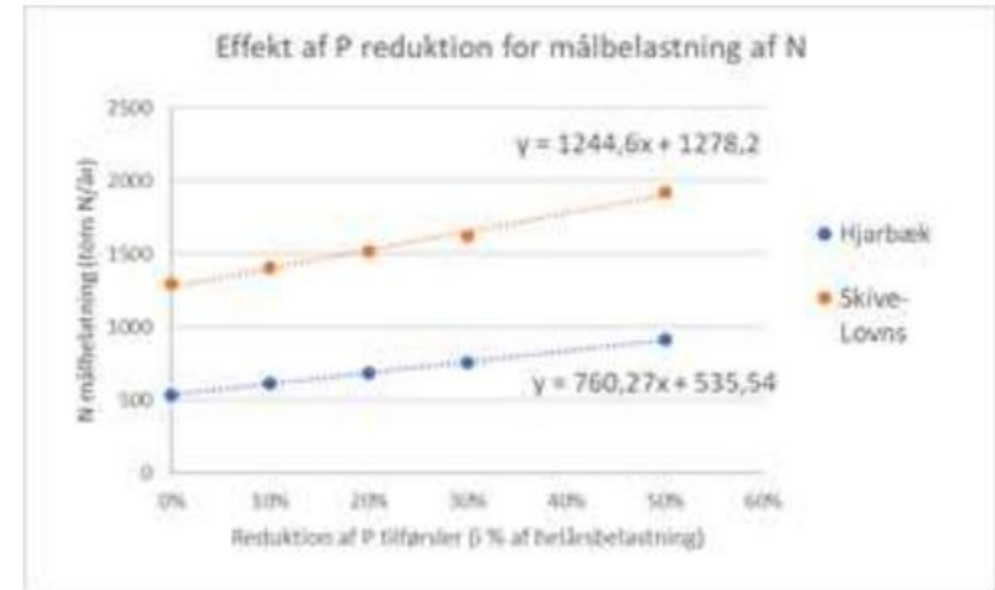


Figur 7.4. Betydningen af de fire målte vandløb og det umålte opland for tilførslen af total kvælstof og total fosfor til Hjarbæk Fjord (kystvand 158).

+ fosforvekselkurs



N/P-VEKSELKURS



Skive fjord mv. 1:1

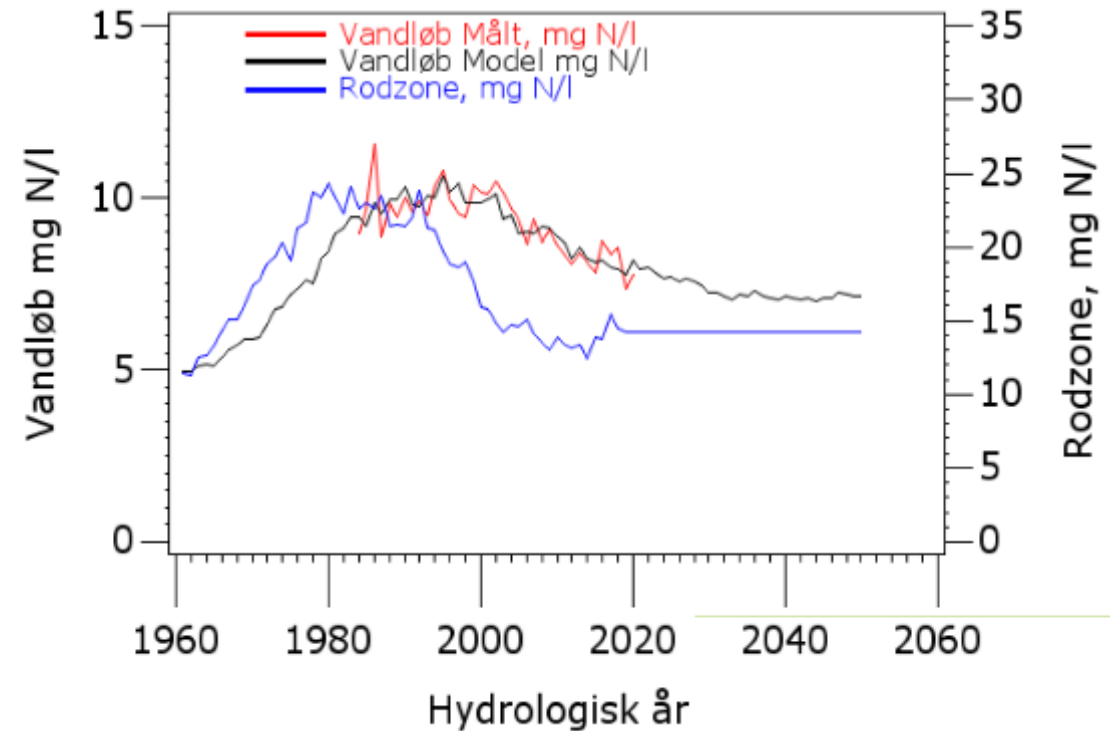
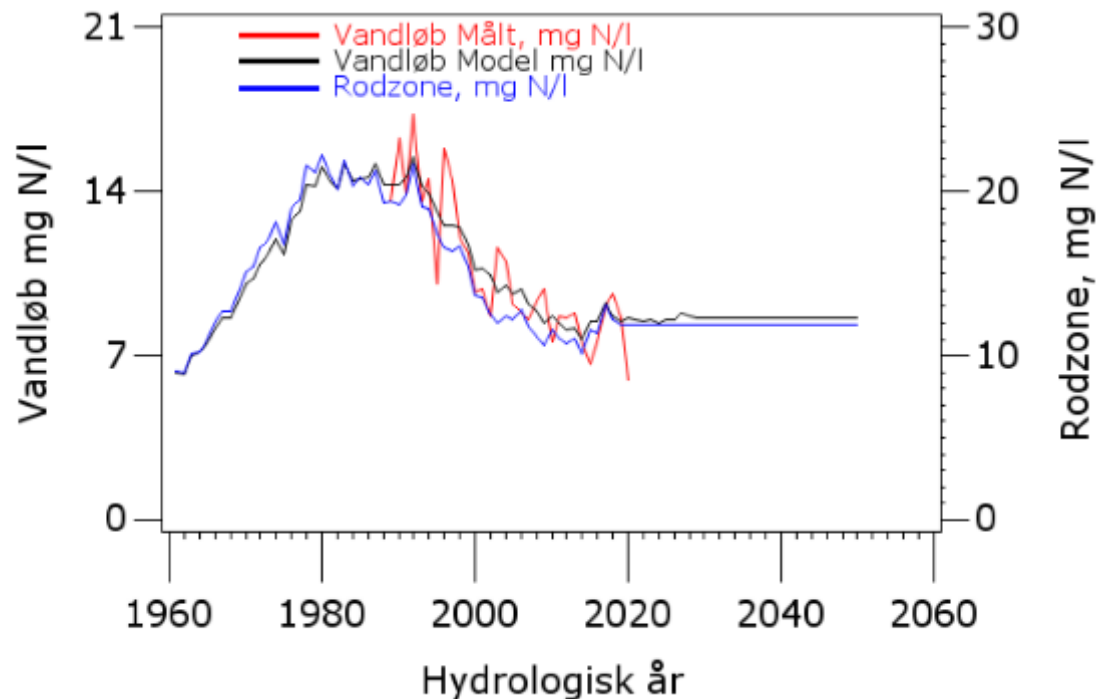
Hjarbæk fjord: 1.1,4

Så reduktion med 1% i
fosforbelastning øger
N-målsætning med
1,4% i Hjarbæk fjord

Forskel mellem Salling og Himmerland

LYBY-GRØNNING GRØFT, HULEBRO

SIMESTED Å, SKIVE-HOBRO LANDEVEJ



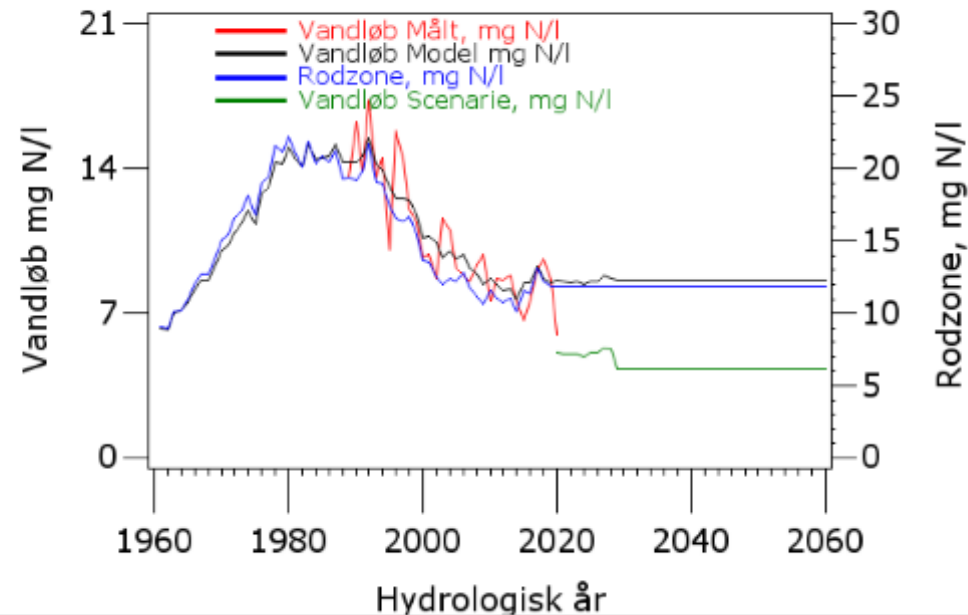
Det skønnes umiddelbart, at N-udledninger i de kommende år vil falde yderligere med måske i størrelsesordenen 50-100 tons ved de tiltag, som er indført før 2018 og som har reduceret nitratudvaskningen. Heraf måske omkring 50 tons N i Simested å

lfl. Kronvang et al.

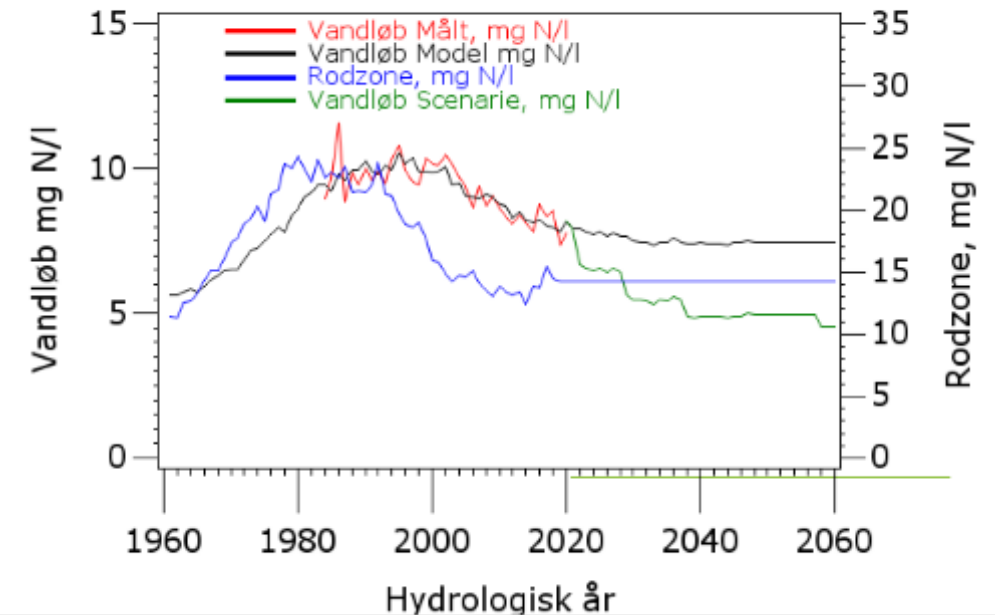
Og effekten af tiltag

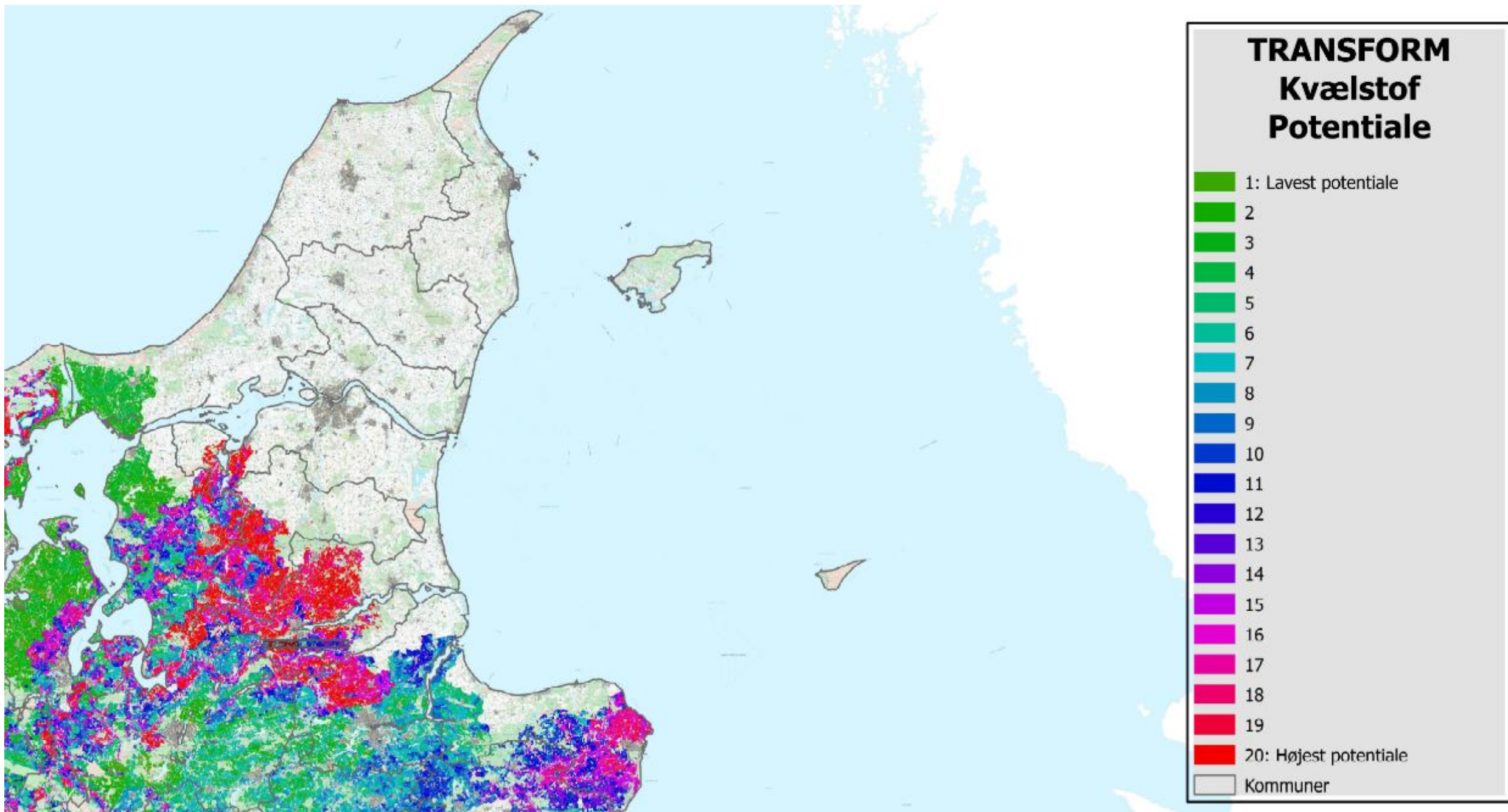
**Scenarier: Udvaskning halveres fra 2019 og frem
(jævnt fordelt i opland)**

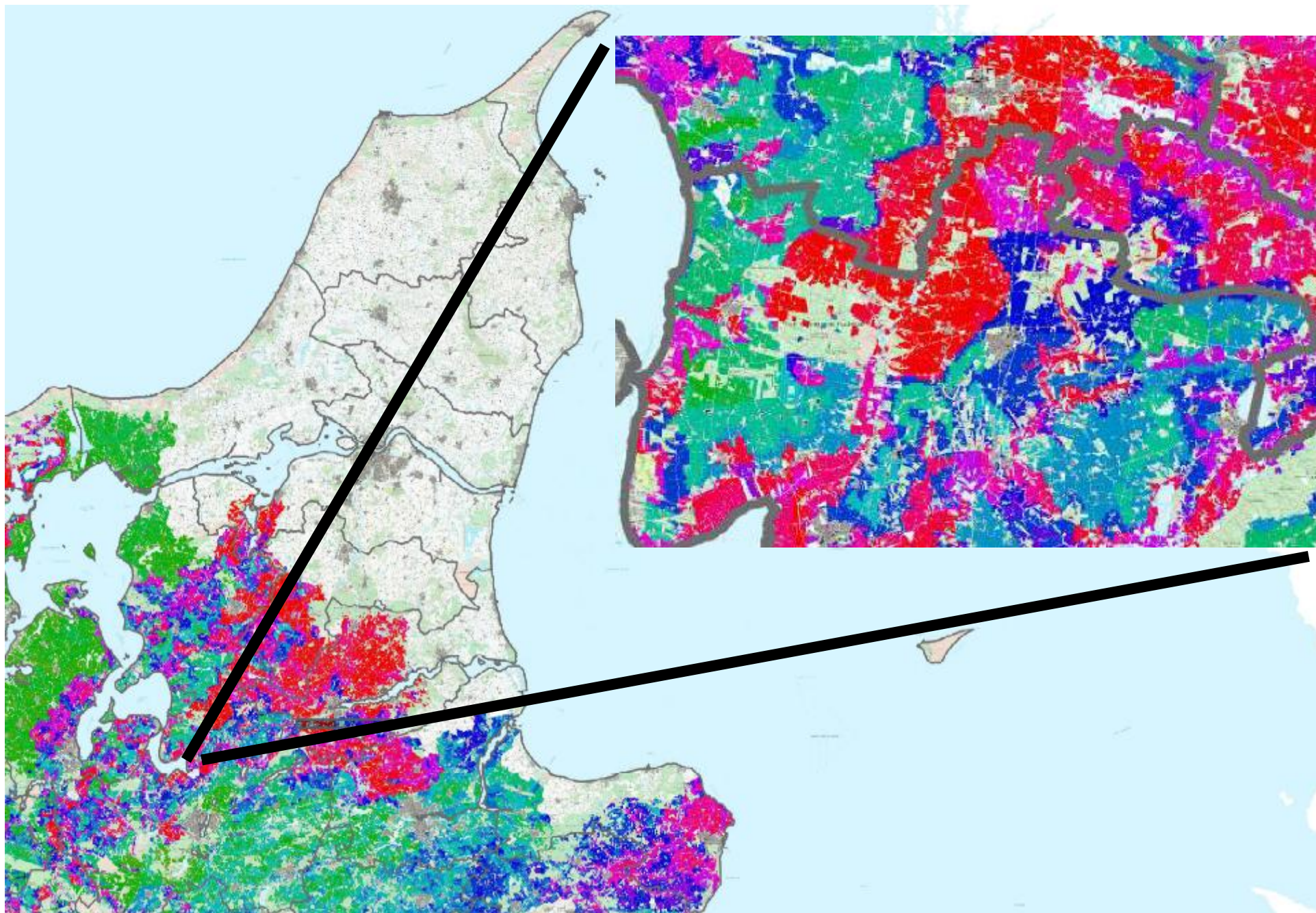
LYBY-GRØNNING GRØFT, HULEBRO



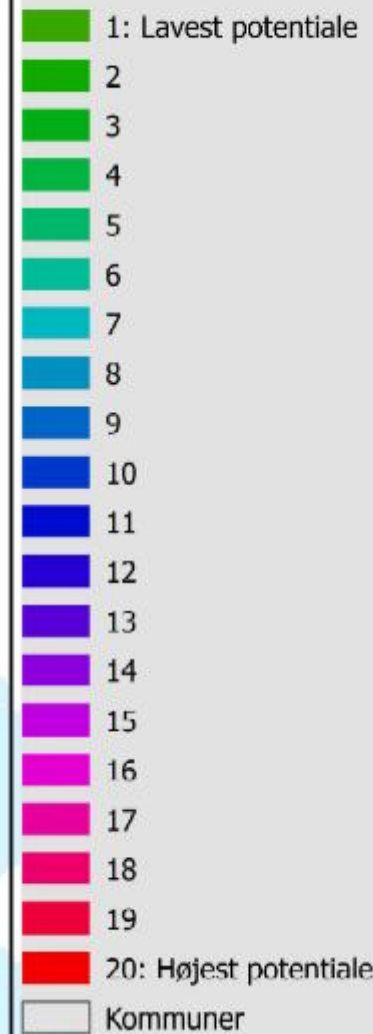
SIMESTED Å, SKIVE-HOBRO LANDEVEJ







TRANSFORM Kvælstof Potentiale





KØBENHAVNS
UNIVERSITET

SEGES
INNOVATION

AARHUS UNIVERSITET

velas
Nykredit

VKSI

AALBORG UNIVERSITET

Lemvig Kommune

FJORDLAND.

RUC
Roskilde Universitet

GATE
21
lollandkommune

MØLBAK
Rådgivende Landinspektører

Urland Danmarks Miljøportal
Data om miljøet i Danmark

Silkeborg
Kommune



TRANSFORM

LIVING LABS SUPPORTING THE TRANSFORMATION
OF THE DANISH LANDSCAPES

CONTRIBUTORS

Professor Henrik Vejre^{1a}, Professor Tommy Dalgaard^{2a}, Assistant Director Irene Wiborg³, Senior Advisor Erling Andersen^{1a}, Associate Professor Andreas Aagaard Christensen⁴, Professor Berit Hasler^{1b}, Professor Hans Henrik Bruun^{1c}, Associate Professor Peter Stubkjær Andersen^{1a}, Partner and Project Leader Helga Grønnegaard⁵, Professor Helle Tegner Anker^{1b}, Senior Project Manager Karsten Willeberg⁷, Professor Lone S. Kristensen^{1a}, Associate Professor Martin Rudbeck Jepsen^{1a}, Professor Mette Termansen^{1b}, Assistant Professor Miriam Jensen⁵, Tenure track Assistant Professor Morten Graversgaard^{2a}, Tenure track Assistant Professor Sara V. Iversen^{2b}, Professor Signe Normand^{2c}, Assistant Professor Pil B.M. Pedersen, Academic staff member Mette V. Odgaard^{2a}, Post-doc Tiffanie Stone^{2a}, Post-doc Nele Lohrum^{2a}, Associate Professor Martin Hvarregaard Thorsøe^{2a}, Project Manager Anne Sofie Nielsen^{2a}, Assistant Professor Signe Skjoldborg Brieghel^{1d}, Associate Professor Stine Krøijer^{1a}, Associate Professor Nathalia Brichet^{1f}, Head of Section Stine Hjarnø Jørgensen¹, Director Morten Ryberg³, Head of Department Anna Gudrun Worm^{1g}, Head of Division Morten Cornellussen⁸, Head of Secretariat Nils Høgsted⁹, Associate Professor Frida Hastrup^{1e}, Post-doc Raphael Filippelli^{1h}, Assistant Professor Kahsay Haile Zemo^{1b}, Chief Advisor Ivan Damgaard¹, Chief Consultant Kamilla Stener Møller^{1a}, Specialist Advisor Mads Lægdsgaard³, Head of Department Morten Horsfeldt Jespersen¹¹, Team Leader Martin Bruun¹²

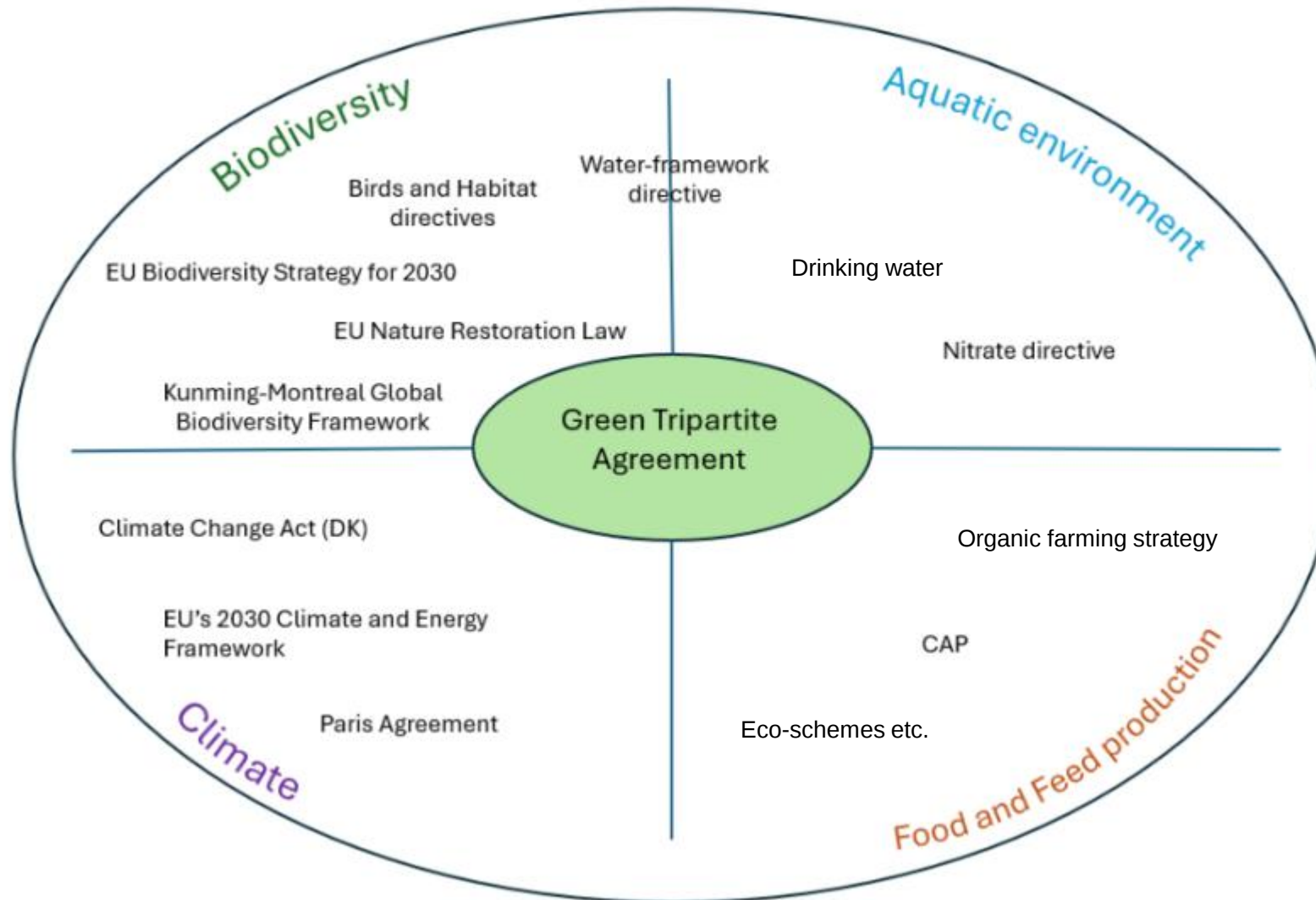
^{1a}University of Copenhagen, Department of Geosciences and Natural Resource Management, IGN.

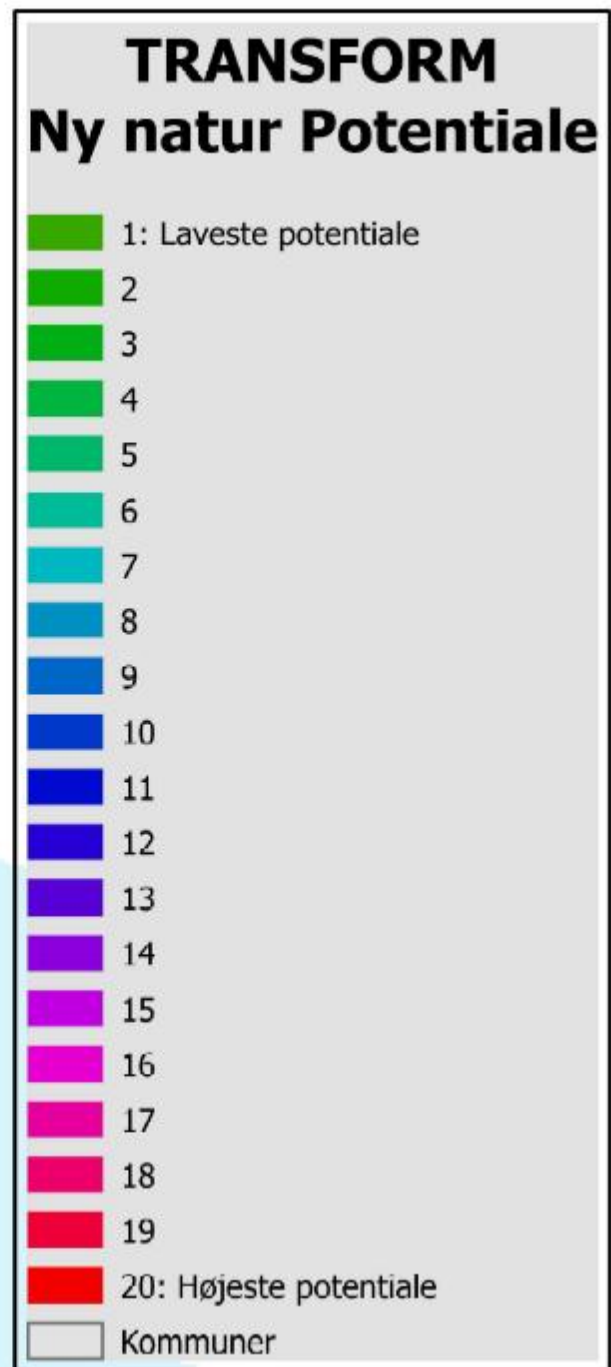
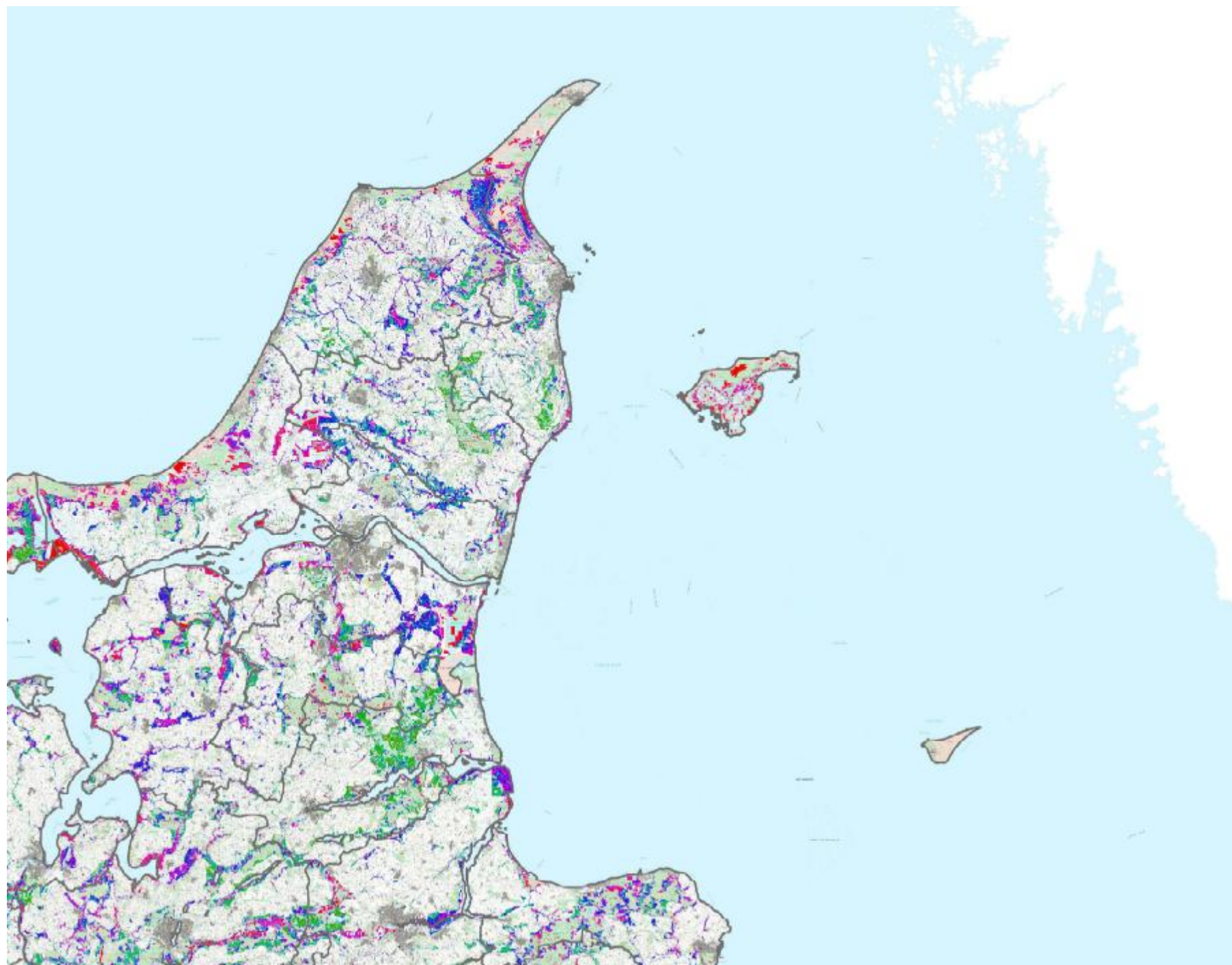
^{1b}University of Copenhagen, Department of Food and Resource Economics, IFRO, ^{1c}University of Copenhagen, Department of Biology, ^{1d}University of Copenhagen, The Saxo Institute, ^{1e}University of Copenhagen, Department of Anthropology, ^{1f}University of Copenhagen, Department of Veterinary and Animal Sciences,

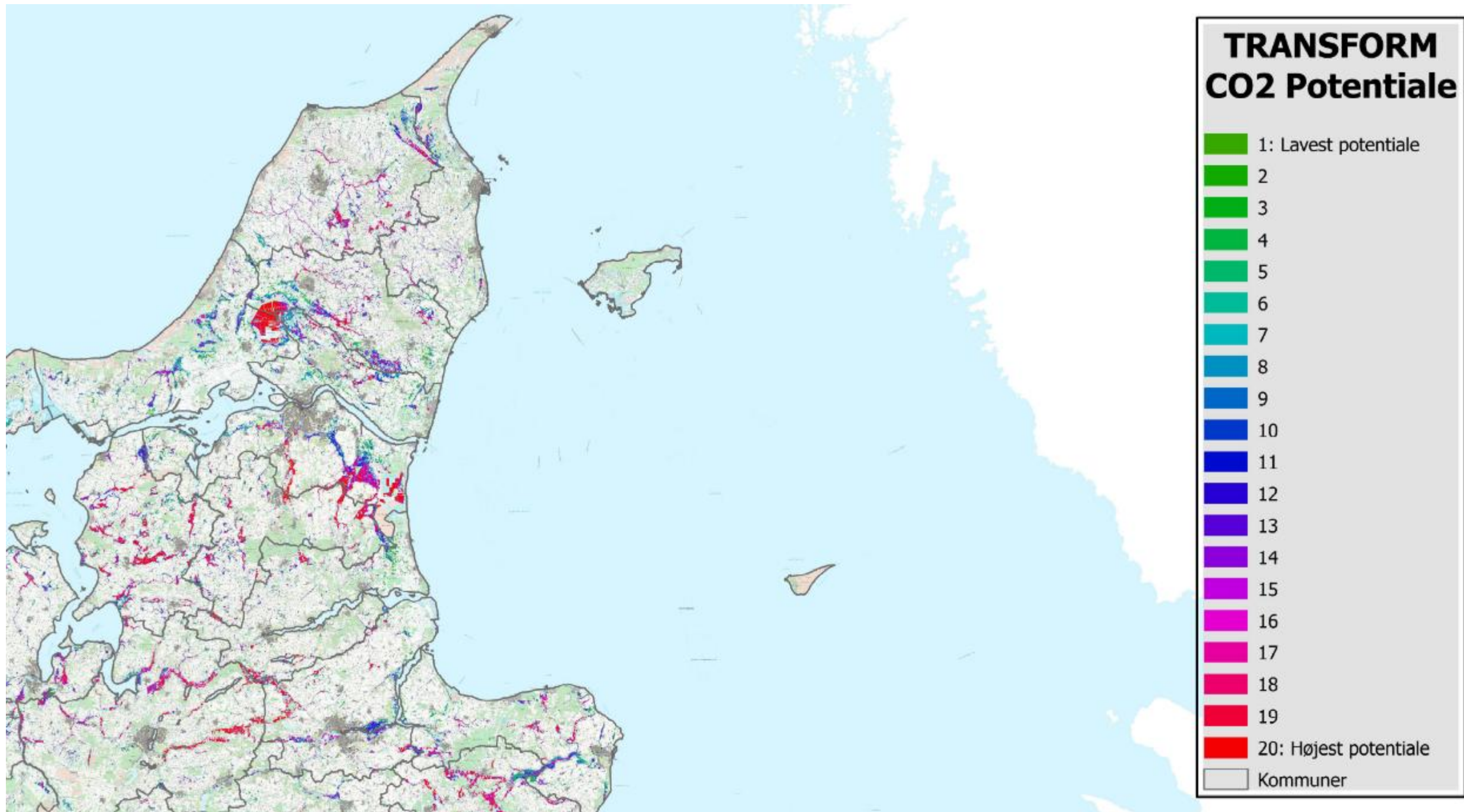
^{2a}Aarhus University, Department of Agroecology, ^{2b}Aarhus University, Department of Biology, ^{2c}SEGES Innovation, ³Roskilde University, ⁴Aalborg University, ⁵Urland, ⁶Mølbaek Chartered Surveyors, ⁷Lemvig Municipality,

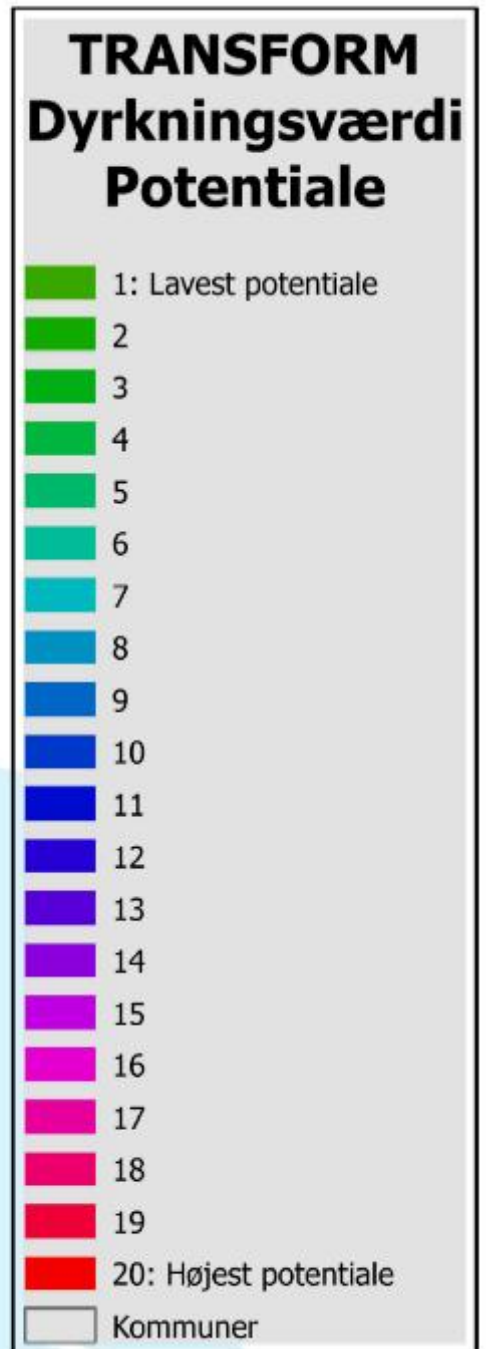
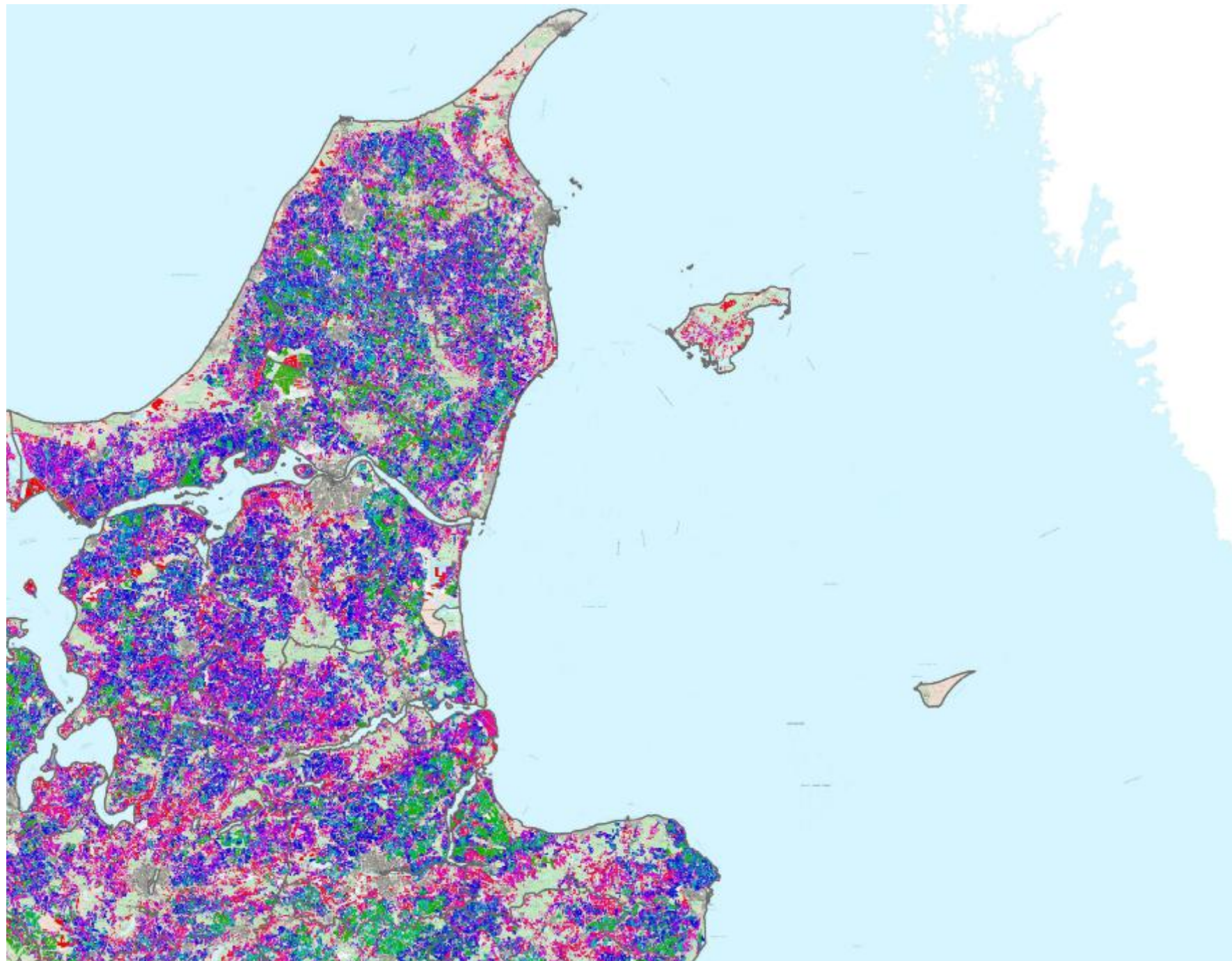
⁸Miljøportalen, Danish Environmental Portal, ⁹Fjordland, ¹⁰Silkeborg Municipality, ¹¹Lolland Municipality.

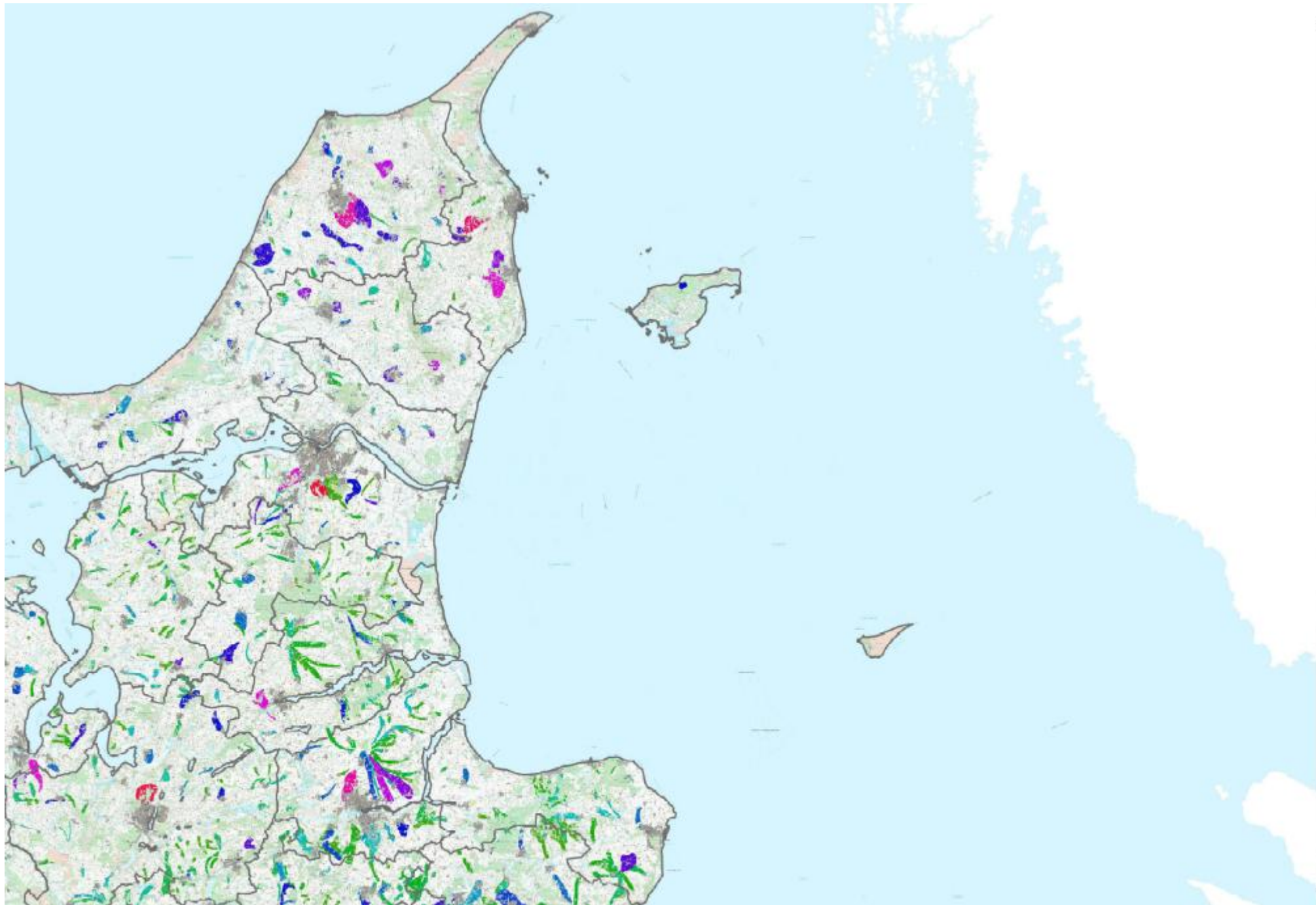
Den Grønne Trepartsaftale (GTA)





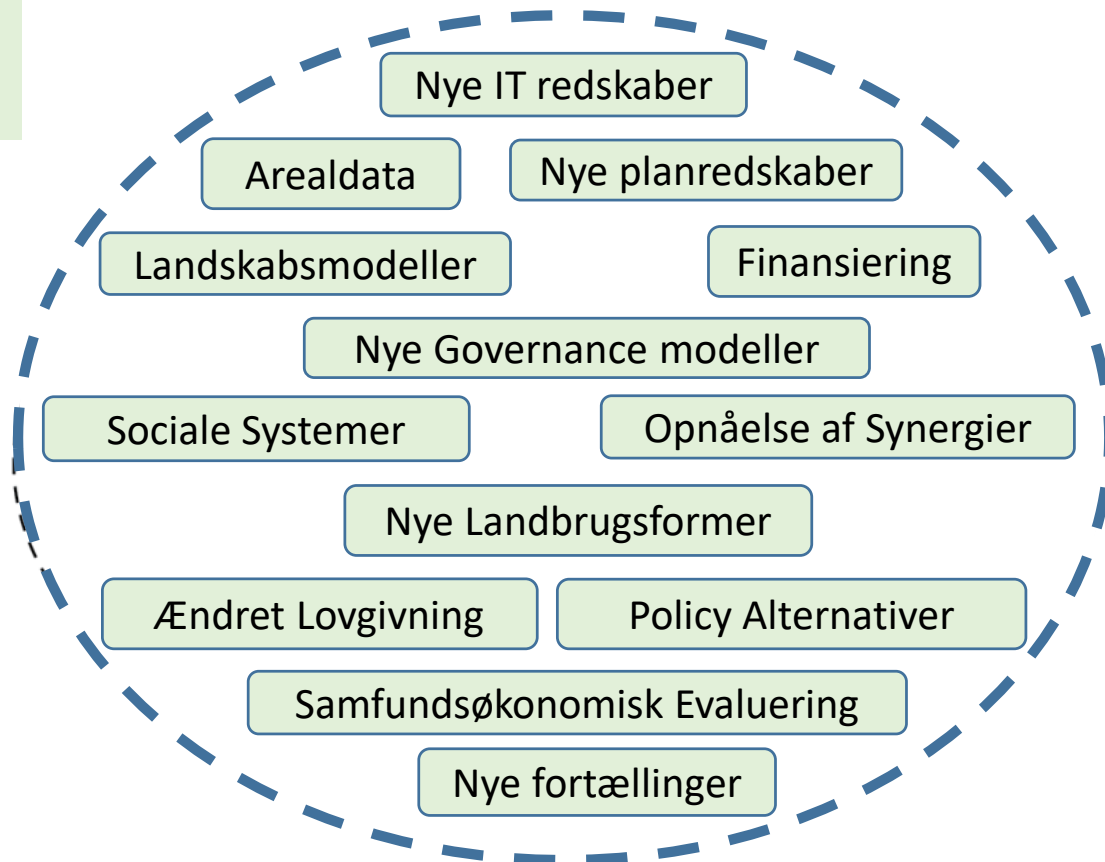






TRANSFORM LIVING LABS

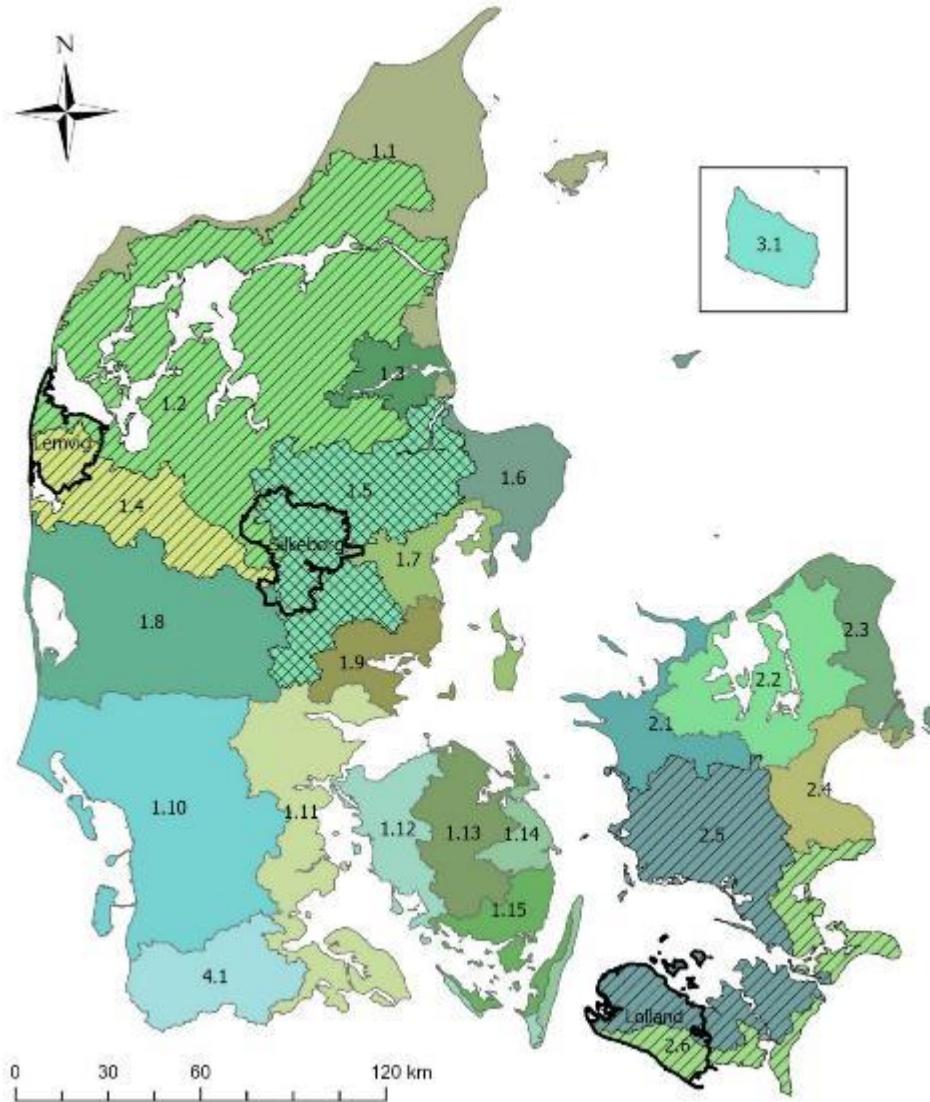
Det danske landskab
2025



Det danske landskab
Efter 2030



3 living labs



Water-area district Jylland and Fyn

- 1.1 Nordlige Kattegat, Skagerrak
- 1.2 Limfjorden
- 1.3 Mariager Fjord
- 1.4 Nissum Fjord
- 1.5 Randers Fjord
- 1.6 Djursland
- 1.7 Aarhus Bugt
- 1.8 Ringkøbing Fjord
- 1.9 Horsens Fjord
- 1.10 Vadehavet
- 1.11 Lillebælt/Jylland
- 1.12 Lillebælt/Fyn
- 1.13 Odense Fjord
- 1.14 Storebælt
- 1.15 Det Sydfynske Øhav

Water-area district Sjælland

- 2.1 Kalundborg
- 2.2 Isefjord og Roskilde Fjord
- 2.3 Øresund
- 2.4 Køge Bugt
- 2.5 Smålandsfarvandet
- 2.6 Østersøen

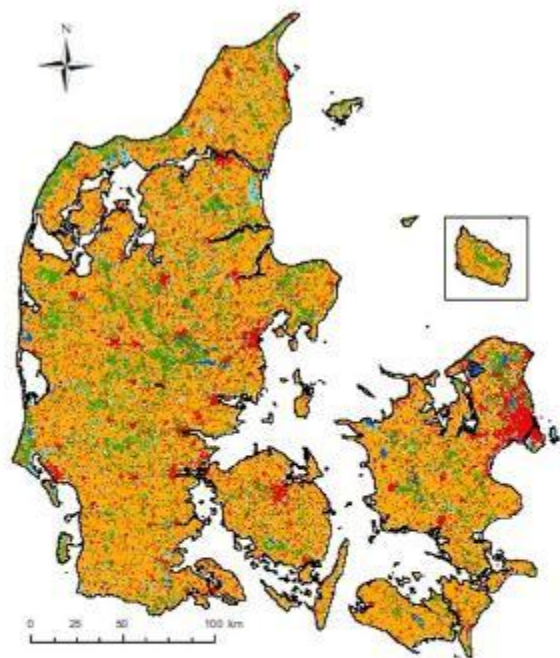
Water-area district Bornholm

- 3.1 Bornholm

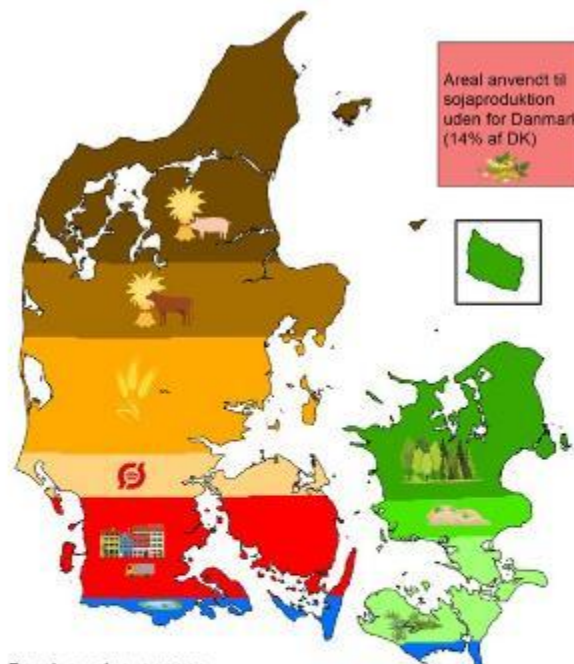
Water-area district Vidå-Kruså

- 4.1 Vidå-Kruså

-  Municipality with living lab
-  Water area districts included in living labs
-  (Gudenaa/Randers Fjord catchment double hatched)



Arealkasser
 Landbrug
 Skov
 Sø eller å
 Tør natur
 Urban
 Våd natur

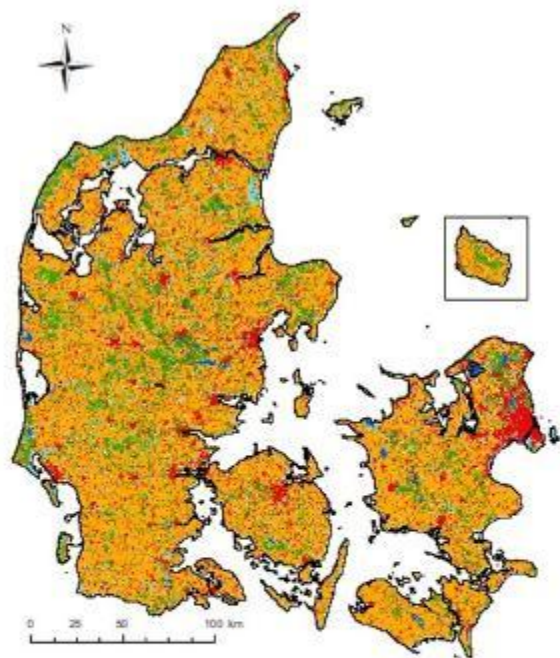


Dansk arealanvendelse
 samt andel af hele Danmark i %

- Konventionelle svin og andre enmavede dyr (22%) (Primært foder)
- Øvrig konventionel landbrug (18%)
- Konventionelle kvæg og andre drøvtyggere (15%) (Primært foder)
- By og infrastruktur (14%)
- Skov (13%)
- Økologisk landbrug (7%)
- Mose, eng, strandeng og anden våd natur (6%)
- Klit, hede, overdrev, skrænt og anden tør natur (4%)
- Sø eller å (3%)

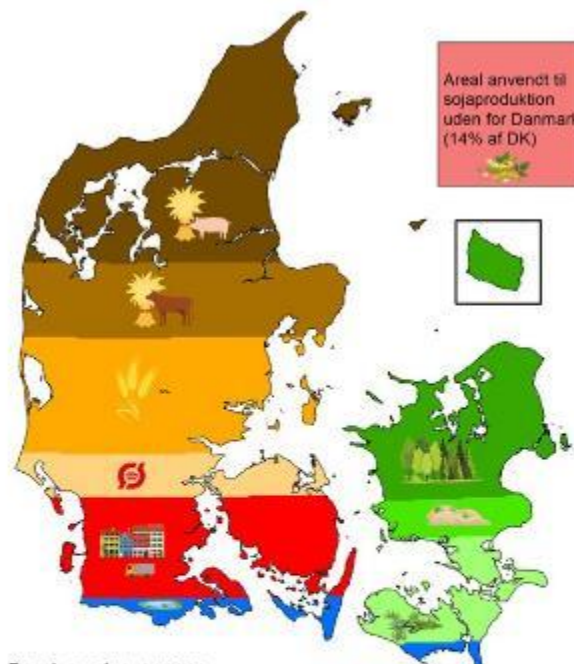
videnskab.dk
 Videnskab.dk





Arealkasser

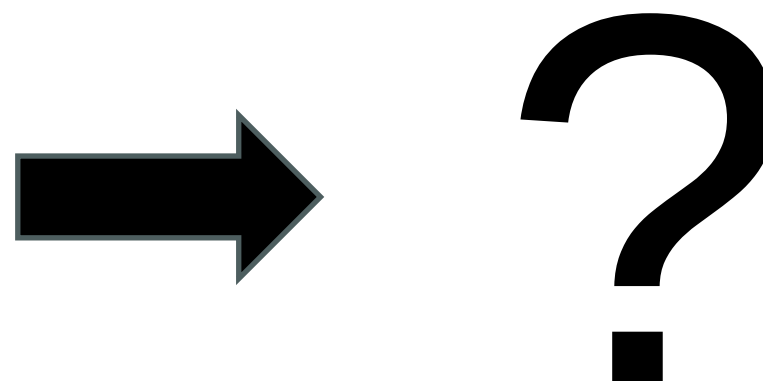
- Landbrug
- Skov
- Sø eller å
- Tør natur
- Urban
- Våd natur



Dansk arealanvendelse samt andel af hele Danmark i %

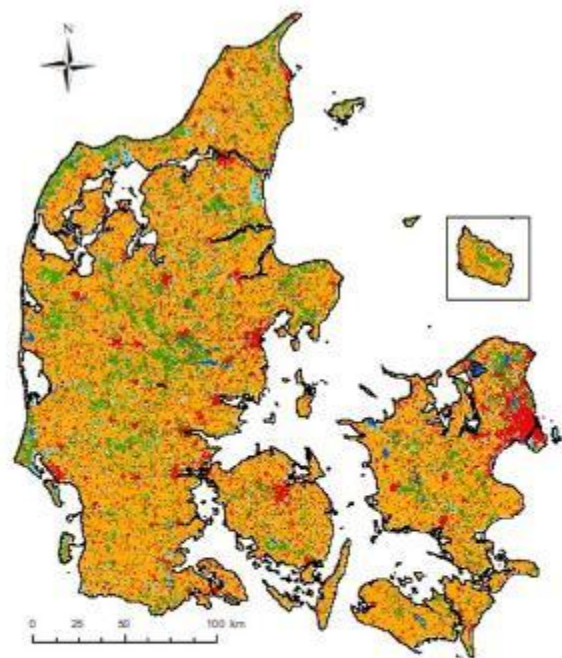
- Konventionelle svin og andre enmavede dyr (22%) (Primært foder)
- Øvrig konventionel landbrug (18%)
- Konventionelle kvæg og andre drøvtyggere (15%) (Primært foder)
- By og infrastruktur (14%)
- Skov (13%)
- Økologisk landbrug (7%)
- Mose, eng, strandeng og anden våd natur (6%)
- Klit, hede, overdrev, skrænt og anden tør natur (4%)
- Sø eller å (3%)

videnskab.dk



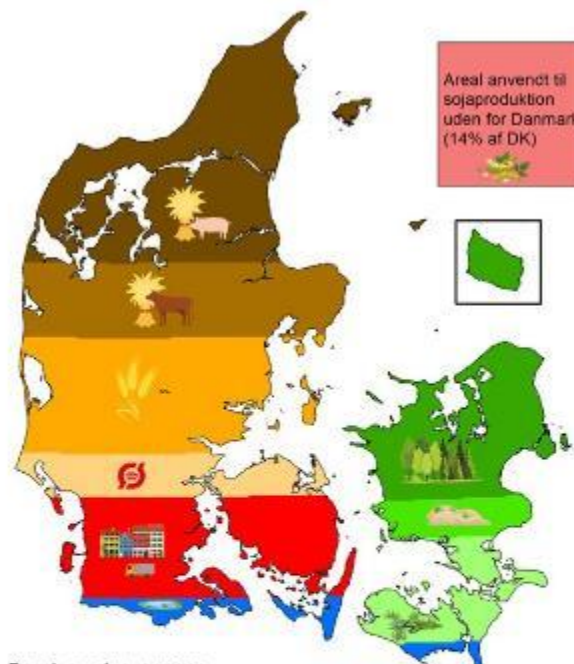
SustainScapes
Center for Sustainable Landscapes
under Global Change





Arealkasser

- Landbrug
- Skov
- Sø eller å
- Tør natur
- Urban
- Våd natur



Dansk arealanvendelse
samt andel af hele Danmark i %

- Konventionelle svin og andre enmavede dyr (22%) (Primært foder)
- Øvrig konventionel landbrug (18%)
- Konventionelle kvæg og andre drøvtyggere (15%) (Primært foder)
- By og infrastruktur (14%)
- Skov (13%)
- Økologisk landbrug (7%)
- Mose, eng, strandeng og anden våd natur (6%)
- Klit, hede, overdrev, skrænt og anden tør natur (4%)
- Sø eller å (3%)

videnskab.dk

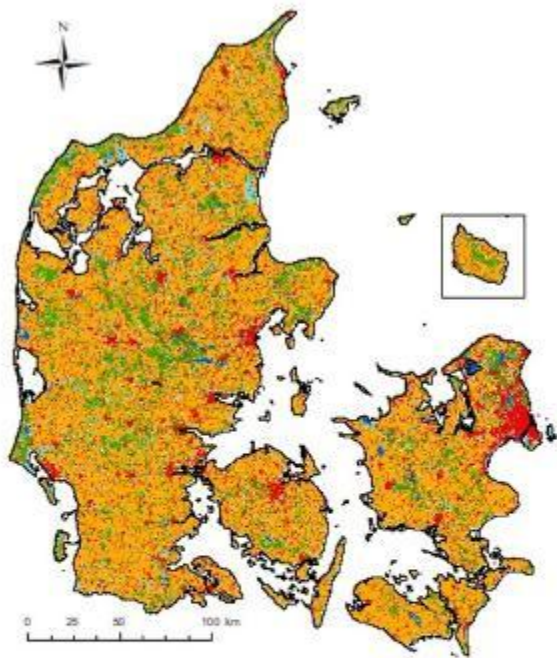


SustainScapes
Center for Sustainable Landscapes
under Global Change



Landscape Research in Sustainable Agricultural Futures





Arealkasser

- Landbrug
- Skov
- Sø eller å
- Tør natur
- Urban
- Våd natur



Dansk arealanvendelse samt andel af hele Danmark i %

- Konventionelle svin og andre enmavede dyr (22%) (Primært foder)
- Øvrig konventionel landbrug (18%)
- Konventionelle kvæg og andre drøvtyggere (15%) (Primært foder)
- By og infrastruktur (14%)
- Skov (13%)
- Økologisk landbrug (7%)
- Mose, eng, strandeng og anden våd natur (6%)
- Klit, hede, overdrev, skrænt og anden tør natur (4%)
- Sø eller å (3%)

videnskab.dk



0 25 50 100 km

Den Grønne Trepartsaftale (GTA)

Dansk arealanvendelse samt andel af hele Danmark i %

- Landbrug (både økologisk og konventionel produktion)
- Andet (Byer, infrastruktur, vedvarende energi osv.)
- Produktionsskov
- Natur (Urørt skov og paragraph 3-beskyttet natur)

KØBENHAVNS
UNIVERSITET

Lemvig Kommune

Urland Danmarks Miljøportal
Data om miljøet i Danmark

SEGES
INNOVATION

FJORDLAND



Silkeborg
Kommune

AARHUS UNIVERSITET

RUC
Roskilde Universitet

lollandkommune

velas
Nykredit

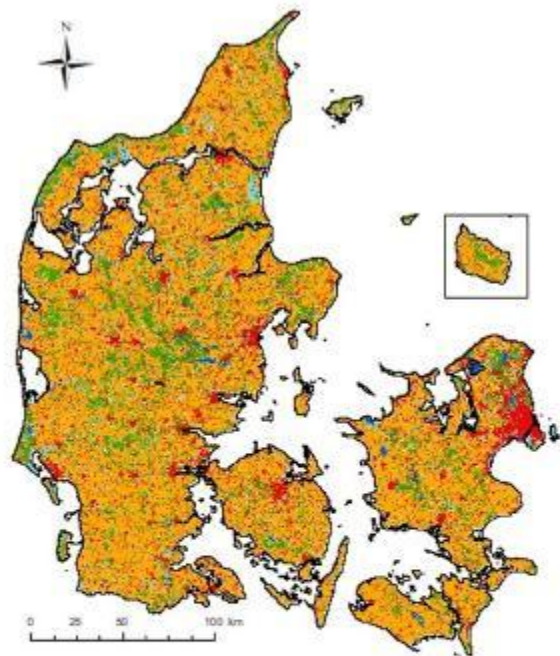
vkst

GATE
21



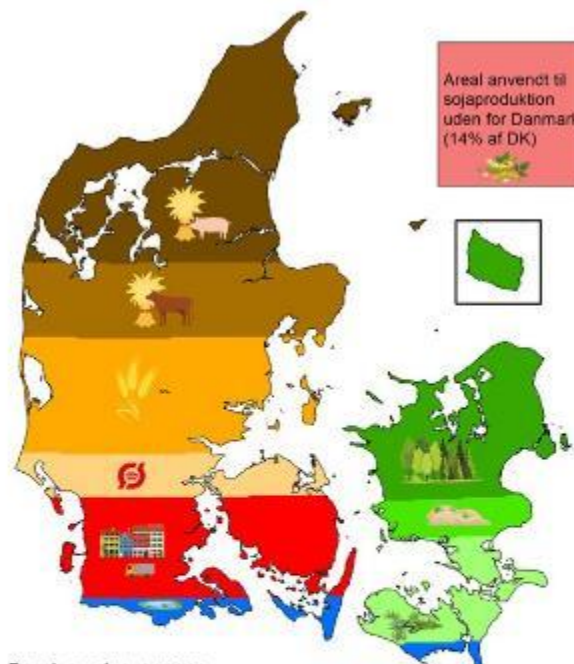
AALBORG UNIVERSITET

MØLBAK
Rådgivende Landinspektører



Arealklasser

- Landbrug
- Skov
- Sø eller å
- Tør natur
- Urban
- Våd natur



Dansk arealanvendelse samt andel af hele Danmark i %

- Konventionelle svin og andre enmavede d
- Øvrig konventionel landbrug (18%)
- Konventionelle kvæg og andre drøvtygger
- By og infrastruktur (14%)
- Skov (13%)
- Økologisk landbrug (7%)
- Mose, eng, strandeng og anden våd natur
- Klit, hede, overdrev, skrænt og anden tør
- Sø eller å (3%)

Dansk arealanvendelse samt andel af hele Danmark i %

- Landbrug (både økologisk og konventionel produktion)
- Andet (Byer, infrastruktur, vedvarende energi osv.)
- Produktionskov
- Natur (Urørt skov og paragraf 3-beskyttet natur)

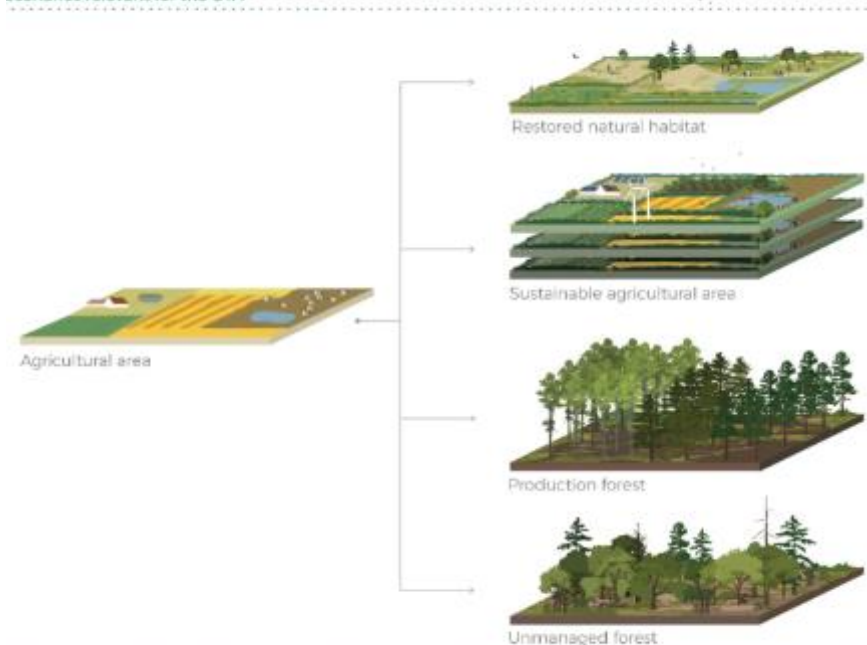


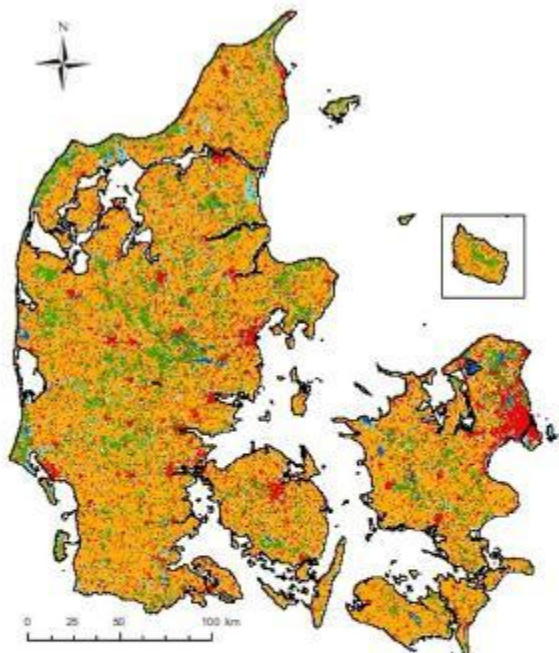
BEFORE

MEASURES

AFTER

Scenarios relevant for the GTA





BEFORE

MEASURES



AFTER



Agricultural area



Restored natural habitat



Sustainable agricultural area



Production forest



Dansk arealanvendelse
samt andel af hele Danmark i %

- Landbrug (både økologisk og konventionel produktion)
- Andet (Byer, infrastruktur, vedvarende energi osv.)
- Produktionskov
- Natur (Urørt skov og paragraf 3-beskyttet natur)



BEFORE

MEASURES

AFTER



Degraded natural habitat



Restored natural habitat



Production forest



Untouched forest



Selective logging

- **Hvad har vi af vidensgrundlag?**
 - Virkemiddel-kataloger og rapporter
 - Faglige baggrundsnotater
- **Hvilke mark-virkemidler kan være i spil?**
- **Hvor stort potentiale har de forskellige virkemidler?**



- **Hvad har vi af vidensgrundlag?**
 - Virkemiddel-kataloger og rapporter
 - Faglige baggrundsnotater
- **Hvilke mark-virkemidler kan være i spil?**
- **Hvor stort potentiale har de forskellige virkemidler?**



Data til anvendelse i scenarieberegninger i kystvandråd centrale Limfjord

Hjarbæk Fjord og Skive Fjord, Lovns Bredning, Risgårde Bredning og Bjørns-holm Bugt

Udgivet marts 2012 – Revideret i samarbejde med Mjøse og Møns

Dokument 1. November 2012



Hvilke markflade virkemidler kan være i spil?

- **Omlægning**
 - Græs eller kløvergræs til grøn bioraffinering, lucerne roer etc.
 - Økologi (kvæg, svin, planteavl)
- **Reduceret eller ændret brug af husdyrgødning, reduceret N-norm**
- **Udtagning**
 - Skovrejsning
 - Braklægning (herunder udtagning til småbiotoper, bræmmer osv.)
 - Flerårige energiafgrøder på omdriftsjord
- **Dyrkningstiltag:**
 - Præcisionsjordbrug
 - Tidlig såning af vintersæd
 - Efter- og mellemafgrøder osv.
- **Målretning efter jordtype og kvælstof-retention**
- **Vådområder...**

Hvor stort et potentiale har de forskellige virkemidler?

(reduceret kg N-udvaskning/ha/år)

- **Omlægning**

- Græs eller kløvergræs til grøn bioraffinering, roer etc.: 34-71 kg N/ha, 18 kg N/ha
- Økologi (kvæg, svin, planteavl): 22 kg N/ha, -3 kg N/ha, 18 kg N/ha

- **Reduceret eller ændret brug af husdyrgødning, reduceret N-norm:**
% **Δudvaskning**

- **Udtagning**

- Skovrejsning: 53 kg N/ha
- Braklægning (herunder udtagning til småbiotoper, bræmmer osv.): 49 kg N/ha
- Flerårige energiafgrøder på omdriftsjord: 34-51 kg N/ha

- **Nye dyrkningstiltag:**

- Præcisionsgødskning: 1 kg N/ha
- Tidlig såning af vintersæd: 17 kg N/ha
- Efter- og mellemafgrøder osv. 12-45 kg N/ha, 8-19 kg N/ha

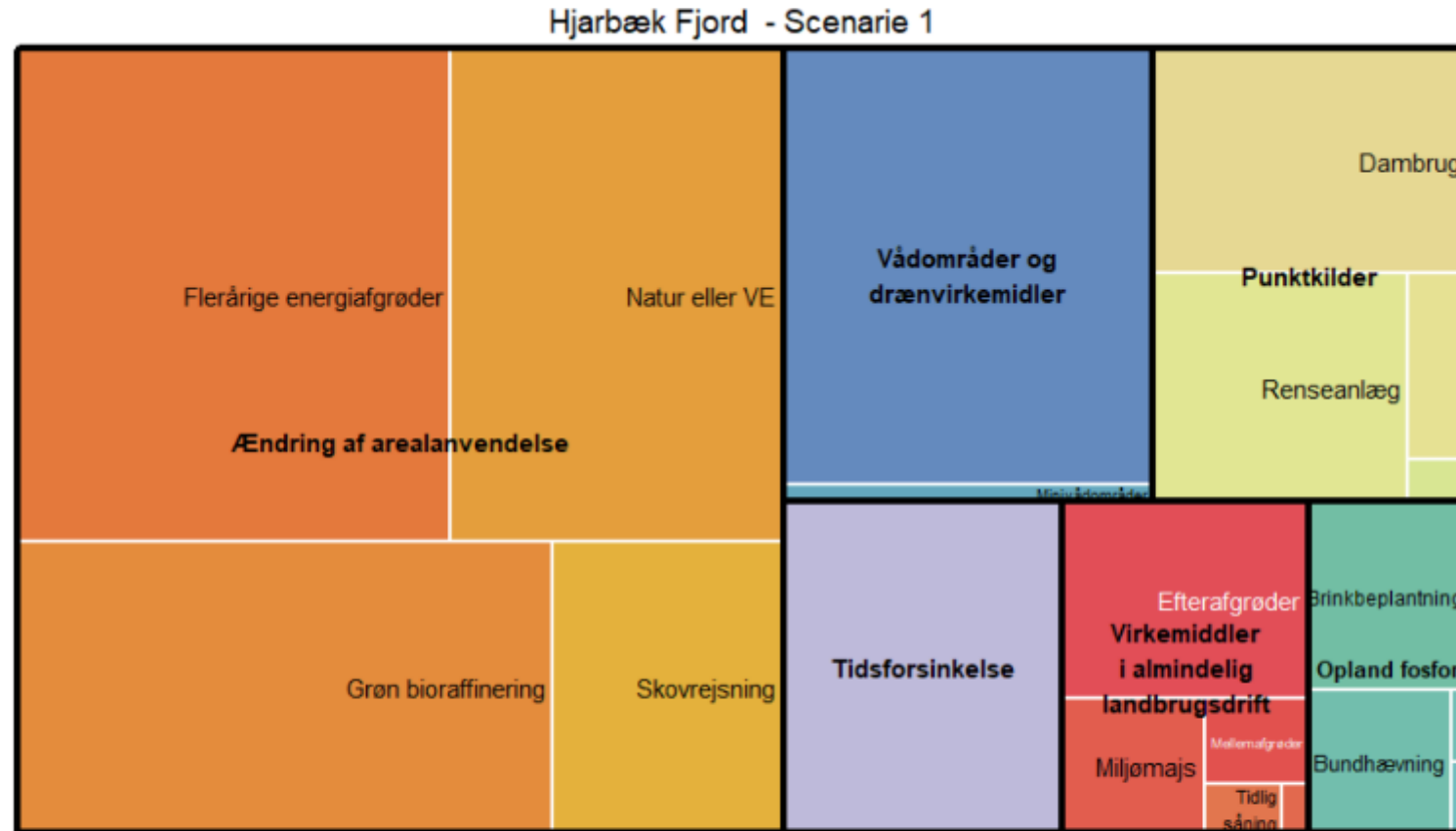
- **Målretning efter jordtype og kvælstof-retention**

Efter: Gylling et al. (2023), Eriksen et al. (2020), Olesen et al. (2020)

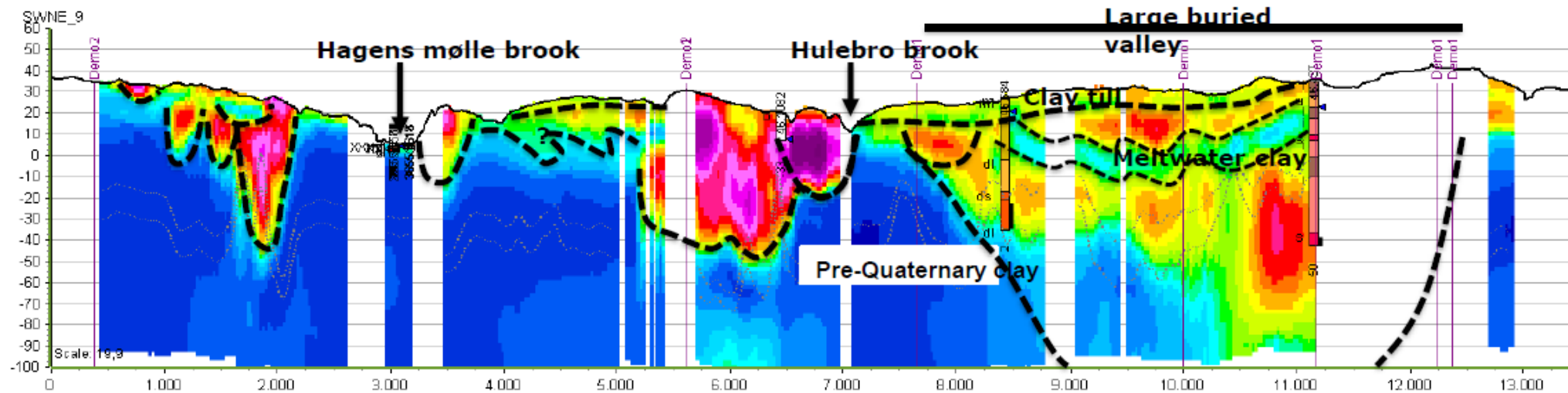
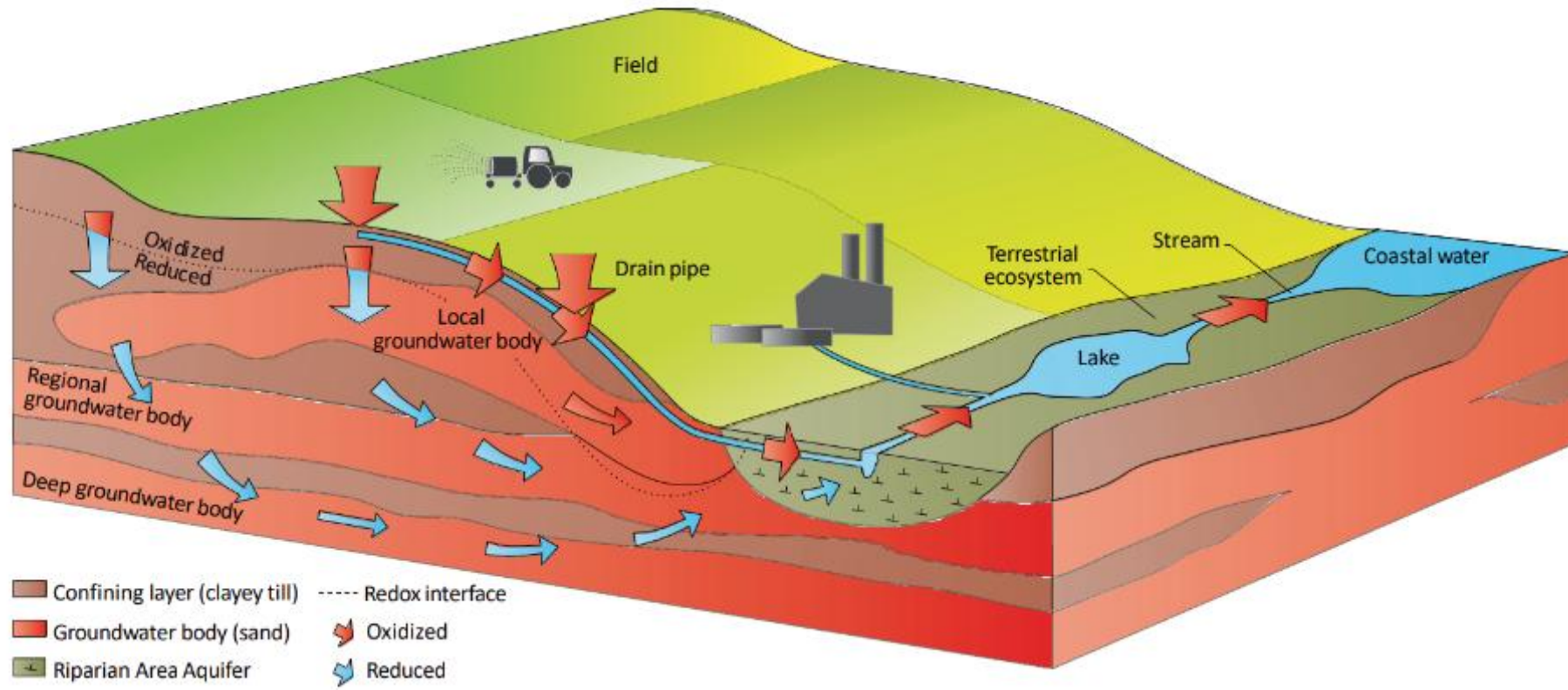
Tænkte scenarier for Hjarbæk Fjord

- 1.** Kystvandrådets scenario 1 - videreudviklet med de nye retentionskort
- 2.** Konkret lokal, geografisk implementering af Klimarådets model 3 Scenario, hvor der tages udgangspunkt i biodiversitet og næringsstofreduktioner, som den samfundsmæssigt billigste vej til klimamålene
- 3.** Kystvandrådets scenarie 1 videreudvikles med de nye retentionskort og søges integreret med klimarådets model 3
- 4.** Kystvandrådets scenarie 1 videreudvikles med udgangspunkt i Natura2000-områderne (og viden fra Natureman projektet)

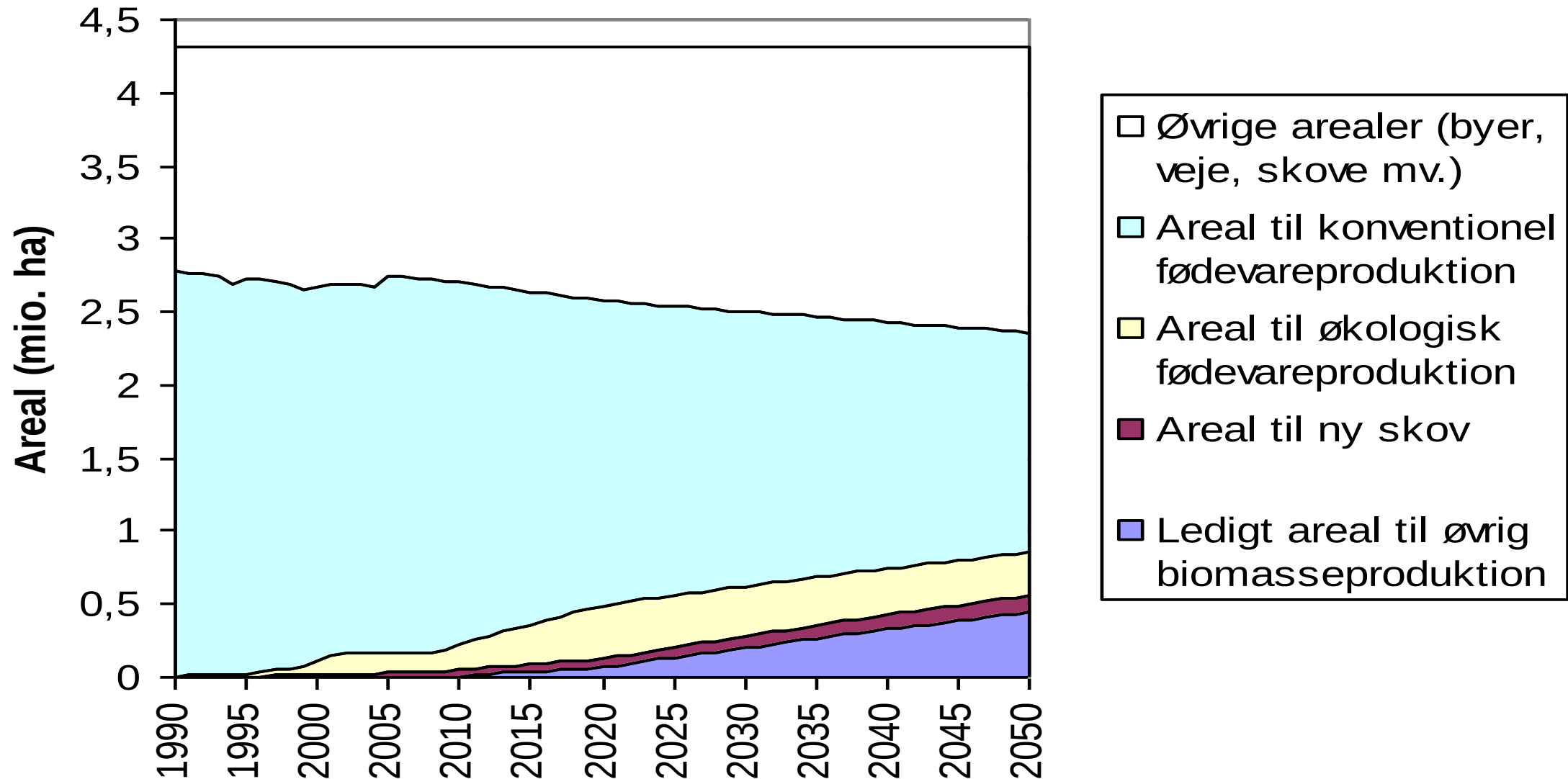
Kystvandrådets scenario 1 for Indre Limfjord



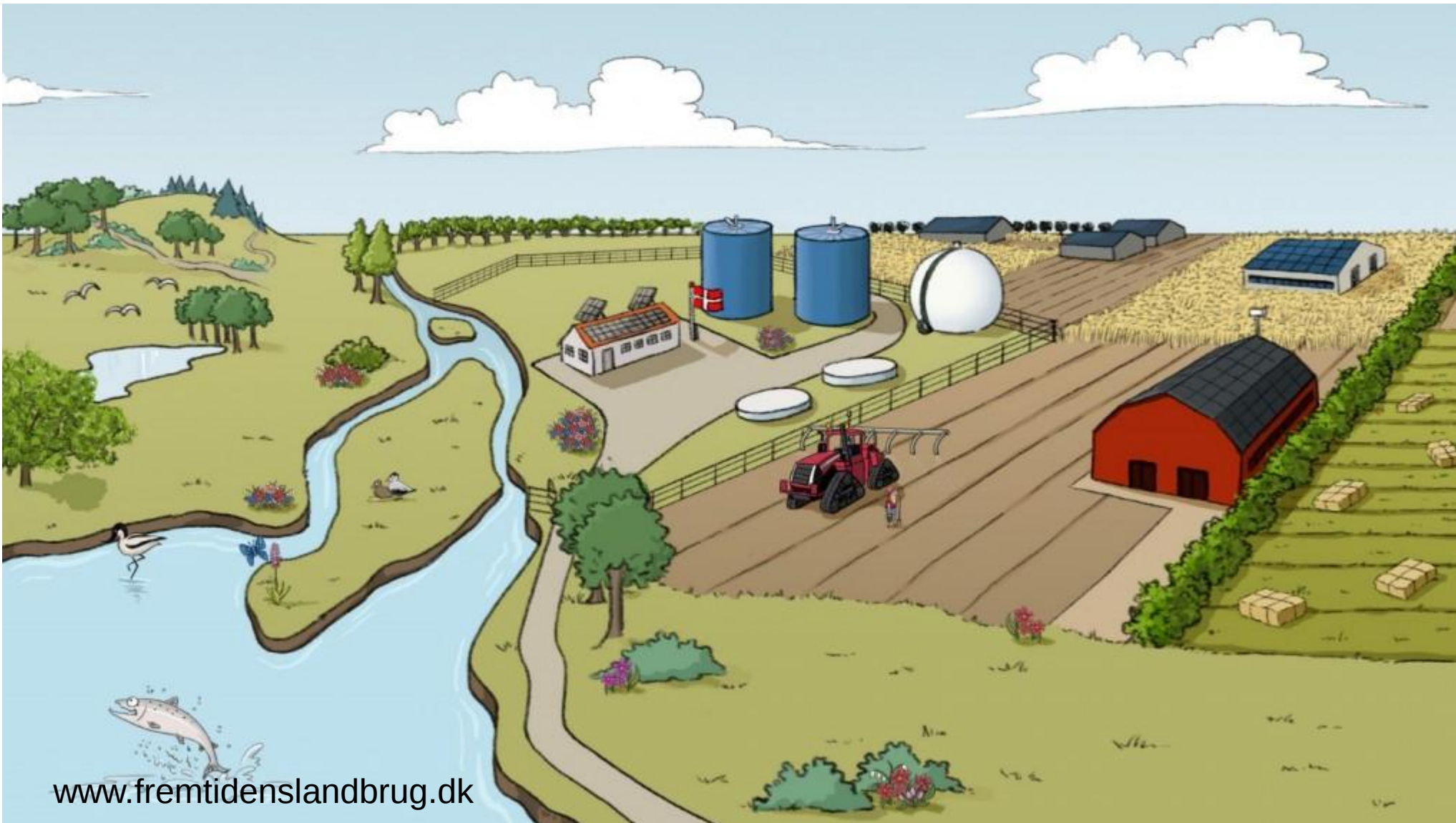
Figur 15. Diagram over effekten af de enkelte virkemidler, udtrykt som kvælstofækvivalenter. Størrelsen på kassen med hvert virkemiddel viser virkemidlets andel af den samlede effekt i fjorden. Den samlede effekt er en reduktion der svarer til 897 tons N i fjorden. Farverne og labels med fed, viser grupperingen af de enkelte virkemidler i overordnede grupper.



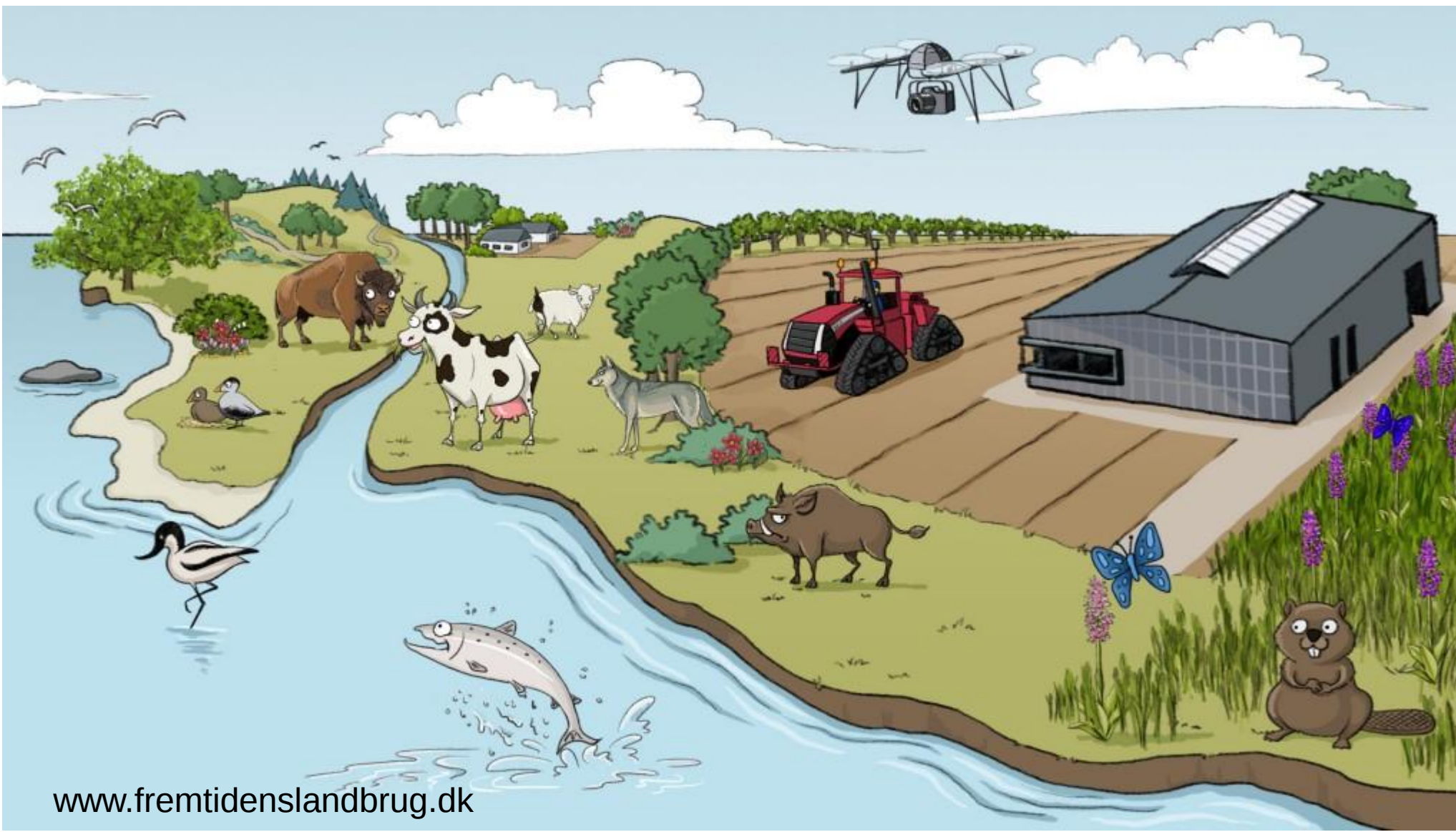
Fremtidens arealanvendelse



Grøn vækst scenario



Rig natur scenario

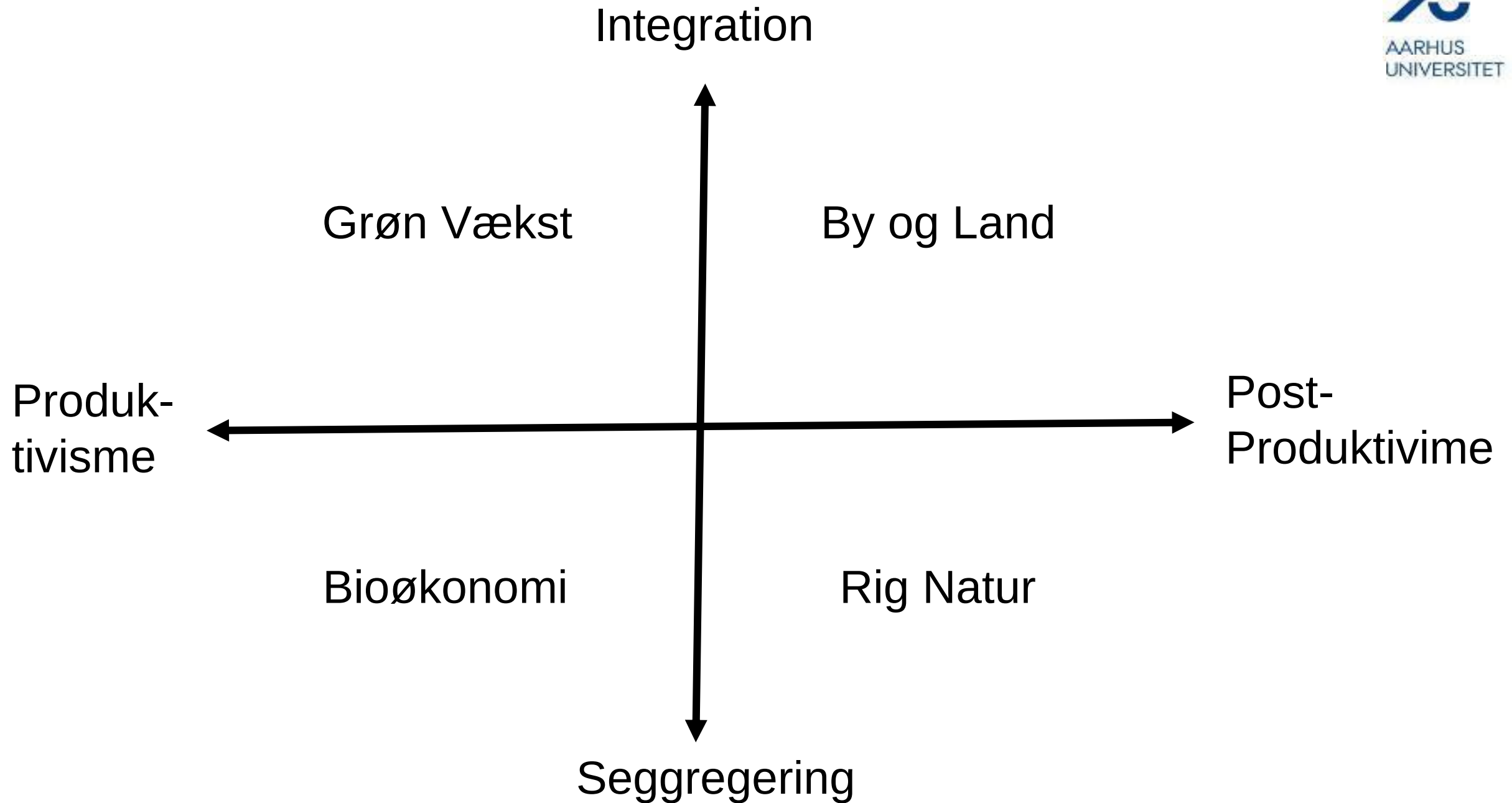


Biobaseret samfund scenario



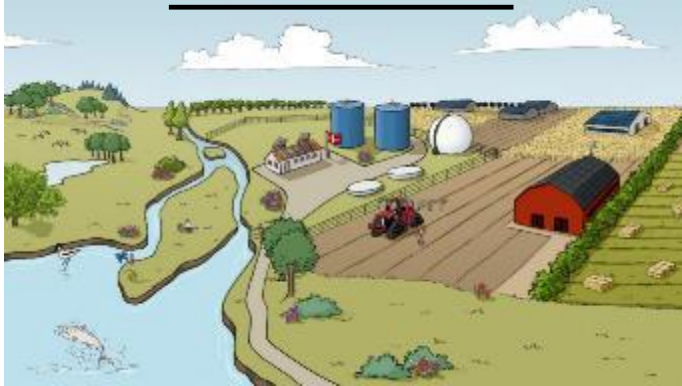
By og land kredsløb scenario





Integration

Grøn Vækst



By og Land



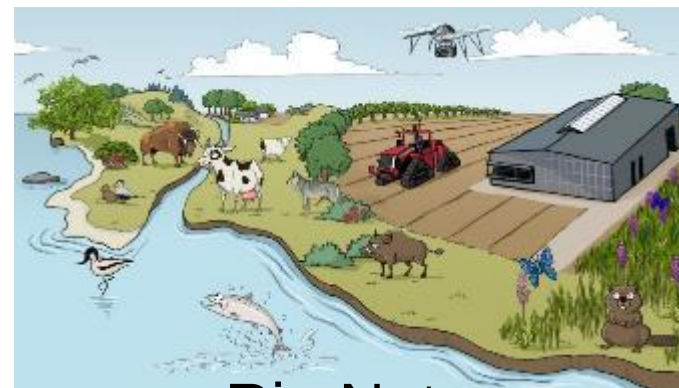
Produk-
tivisme

Post-
Produk-
tivisme

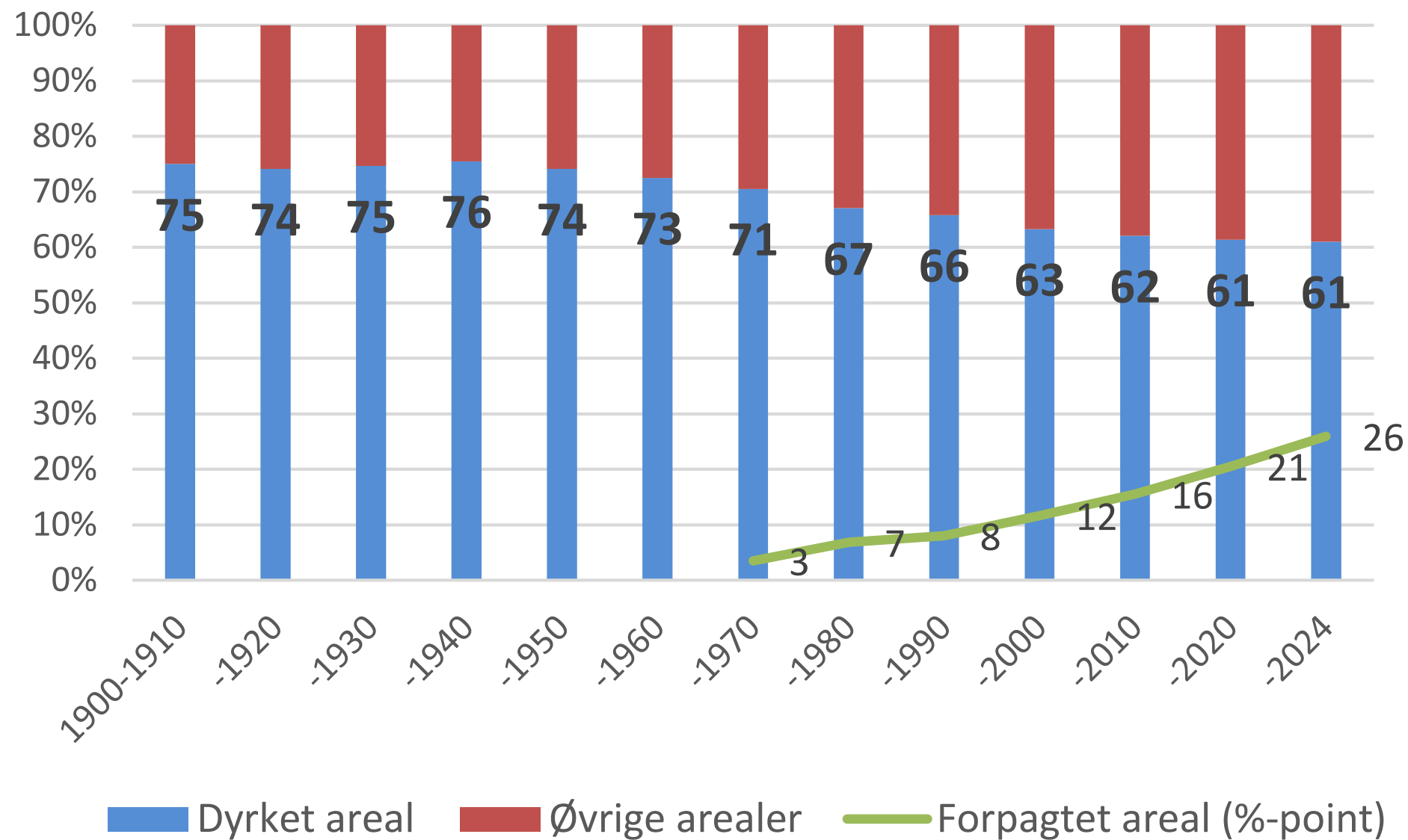
Bioøkonomi



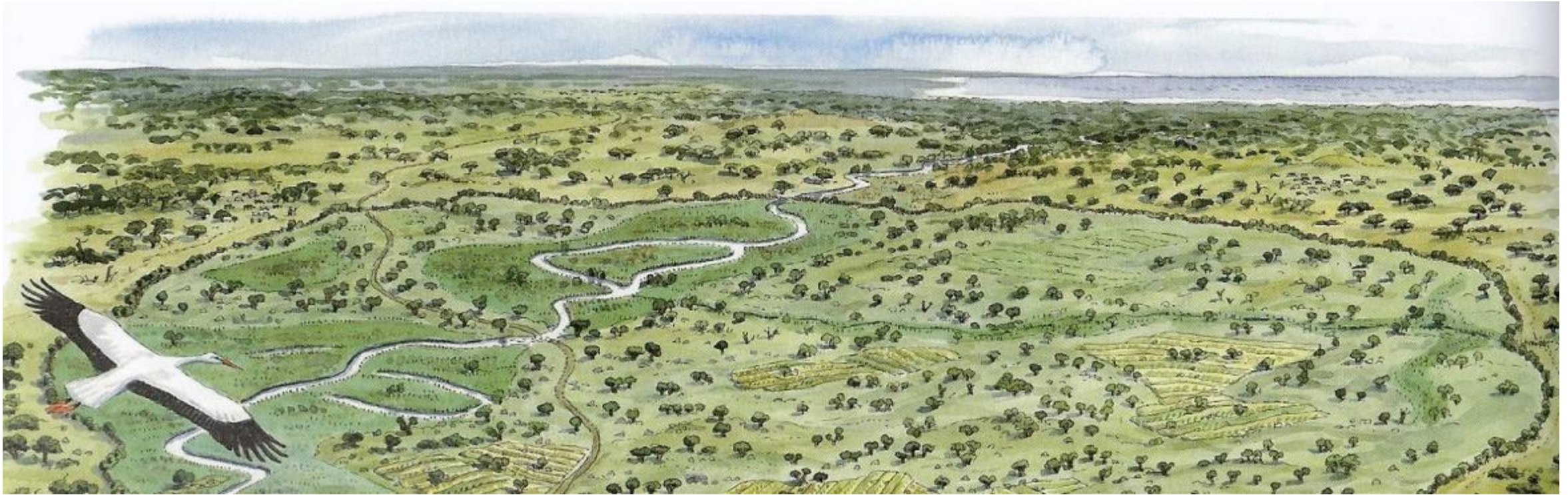
Rig Natur



Segregering



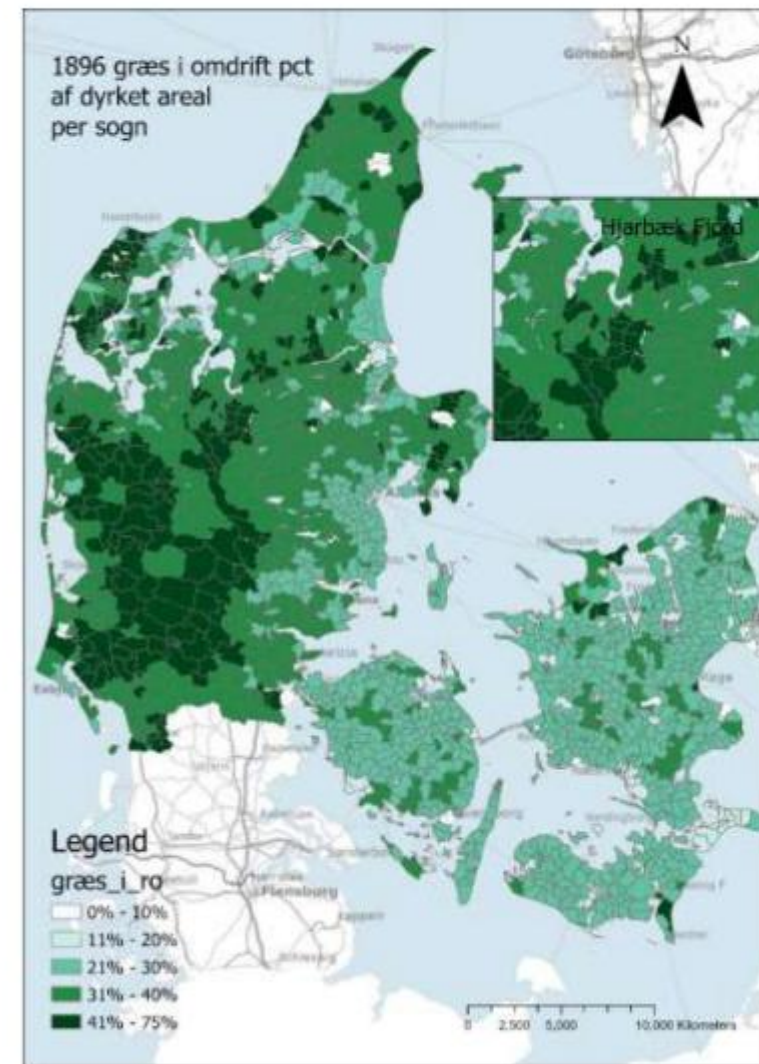
Multifunktionalitets og generations-perspektivet



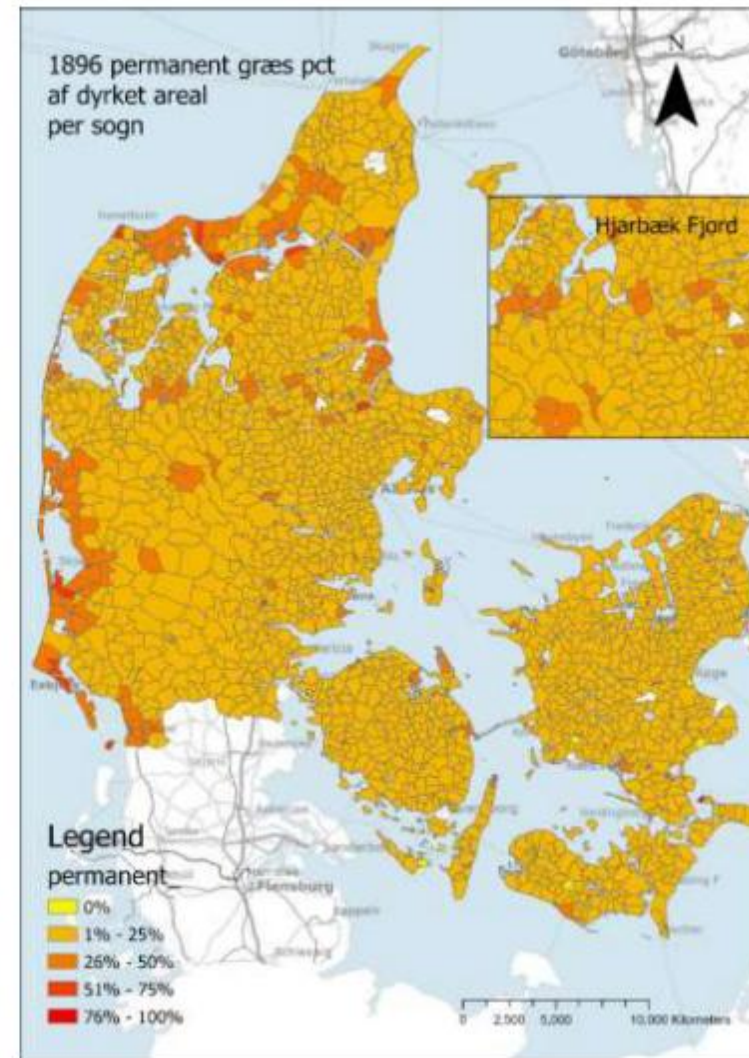
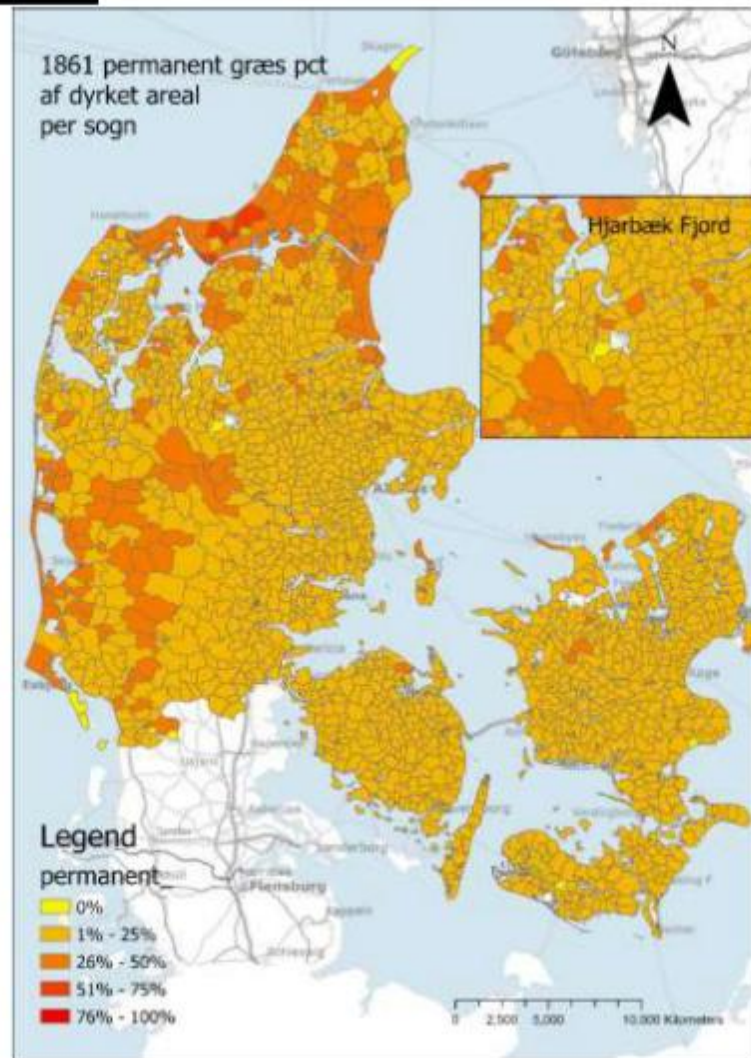
Græs i omdrift i 1800-tallet



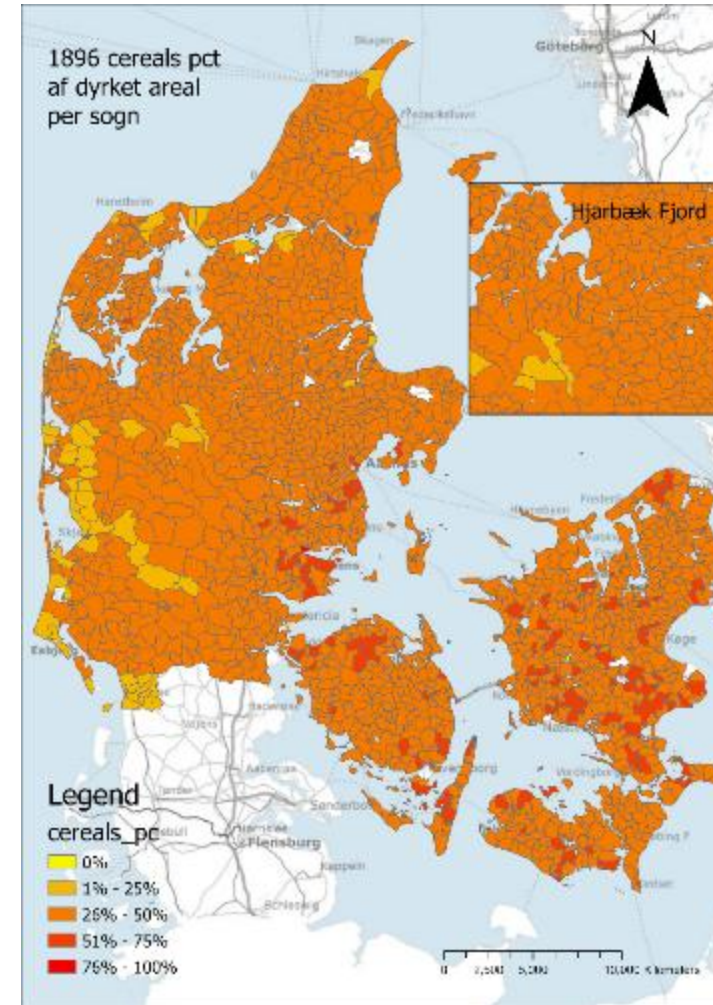
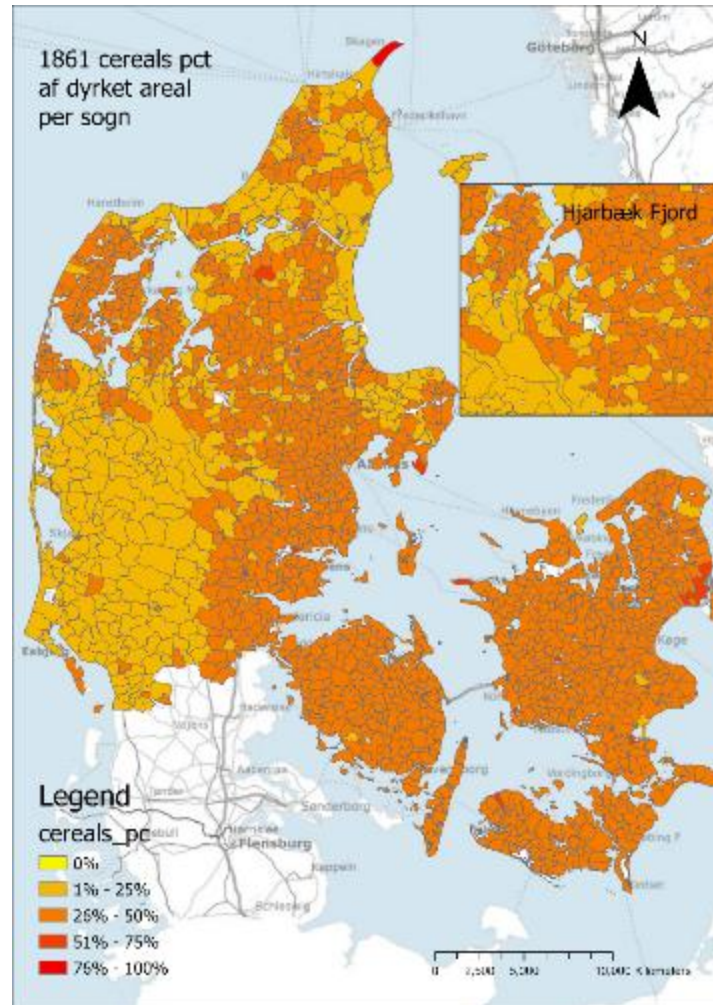
OBS:
forskellig
skalering i
legenden



Permanent Græs i 1800-tallet



Kornafgrøder (hvede, rug, byg, havre og blandsæd)



Jordtider podcast

- <https://agro.au.dk/jordtider>



Eksempler på naturlig udvikling af skov



a. Hvinningdal - 16 års naturlig succession



b. Højbjerg - 10 års naturlig succession



c. Sebberup nord - 12 års naturlig succession



d. Dageløkke - 23 års naturlig succession



Kulturlandskabet – en arena



Happy ending...

