

---

# Lillebælt – status og handlemuligheder

---

**Stiig Markager**

**Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience**

# Klimakrise eller bio-geo-kemikrise?

## biogeokemi



**Kulstof**



**Fosformine i Marokko**



**'opfinder' kvælstof-  
fiksering**



# Klima - 8 Giga tons kulstof pr. år

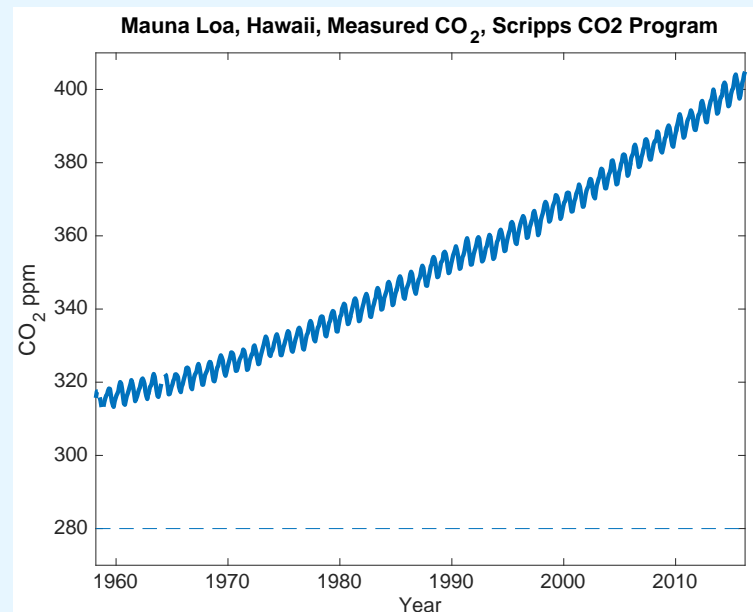


121 millioner togvogne

ca 48 gange rundt om jorden

eller ca 4 togvogne/sekundet som brændes af

Heraf står Danmark for 1 hvert 3 minut



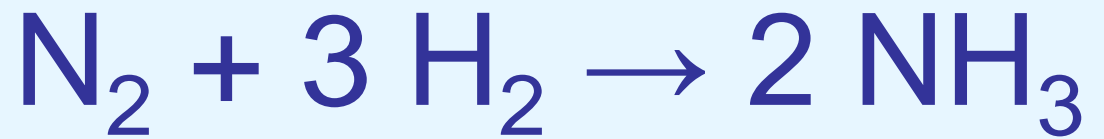
Stof	Naturlig rate	Menneskeskabt rate	Procent stigning
C - Kulstof	61.000	8.000	+13%
N - Kvælstof	130	140	+108%
P - Fosfor	3	12	+400%
S - Svovl	80	90	+113%
O - Ilt	-	-	-
H - Brint	-	-	-

Enhed: millioner tons/år

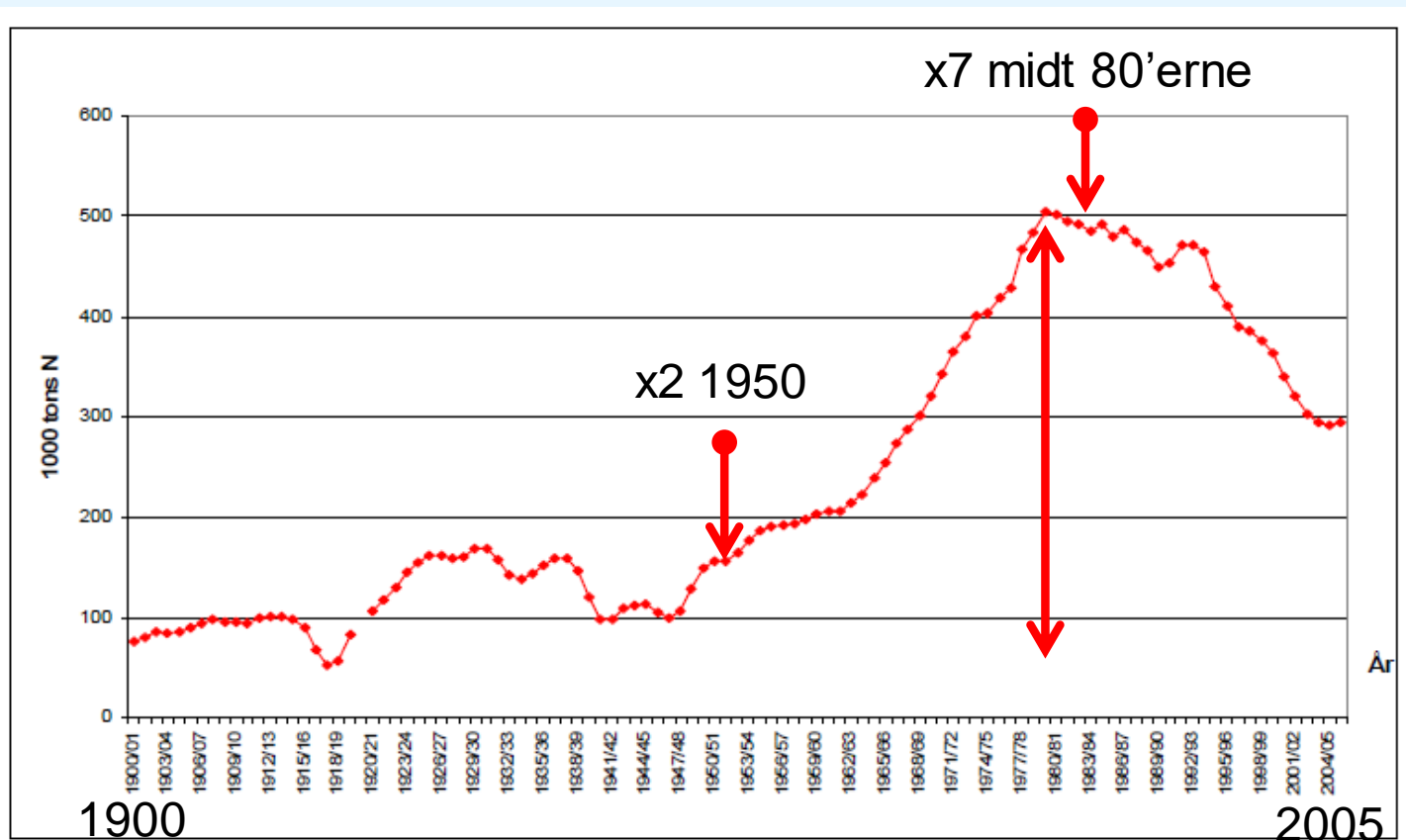
# Habor-Bosch processen



Fritz Habor, 1918



# Kvælstofoverskud i dansk landbrug



Figur 3. Kvælstofoverskud, gennemsnit af 3 år

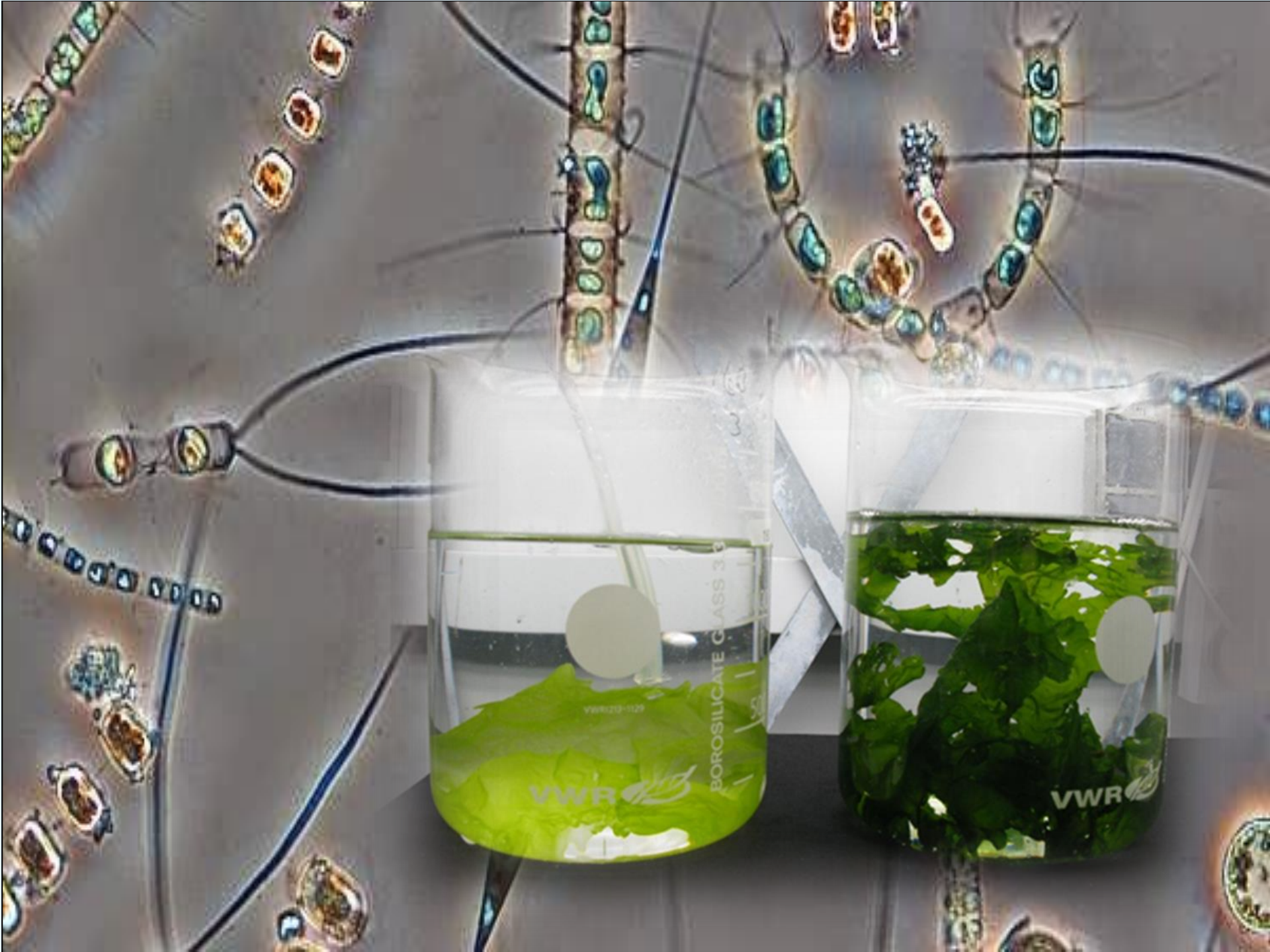
Kyllingsbæk 2008

# Konsekvenser i havet

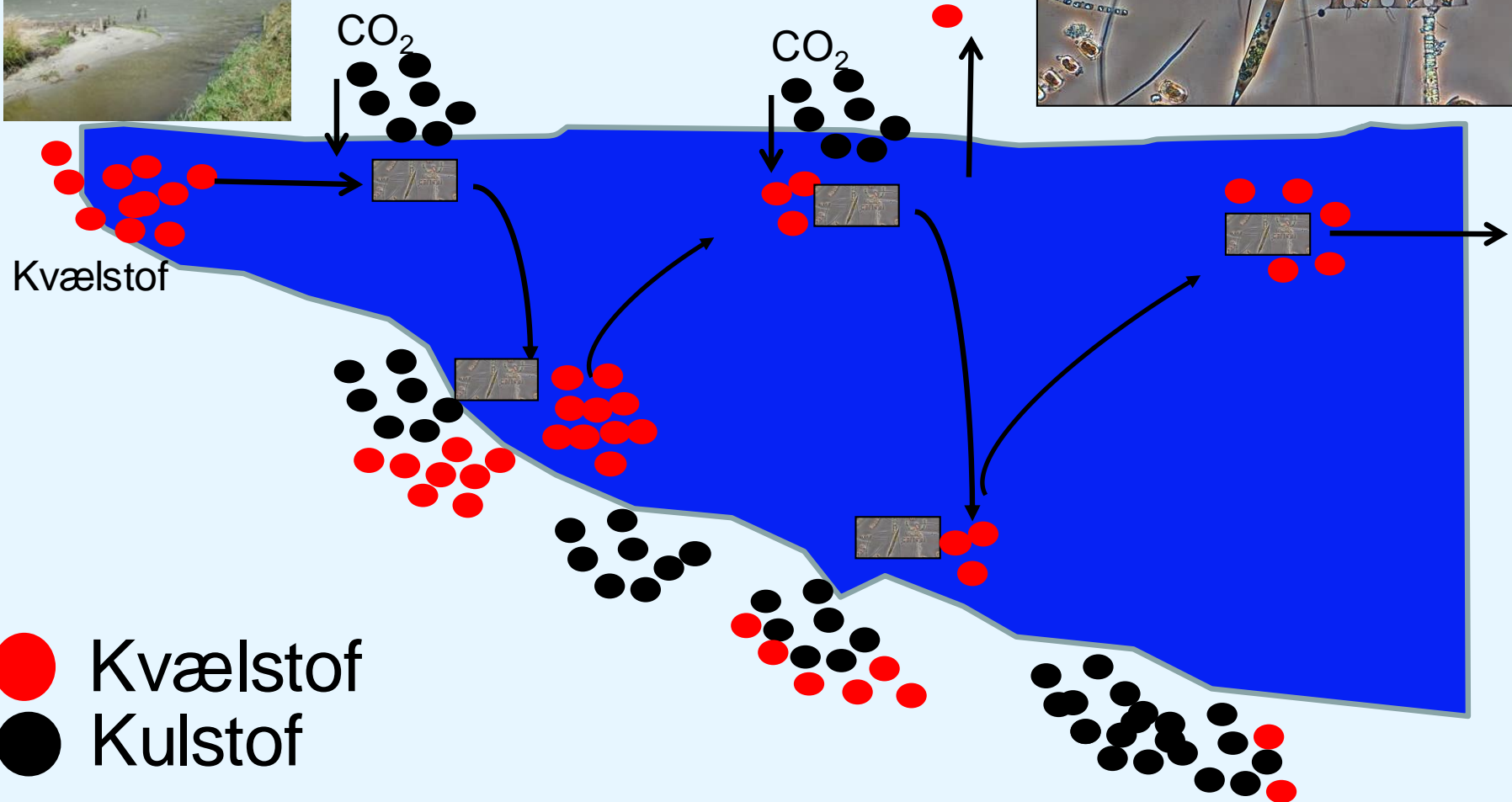
## Før, .....og 90'erne

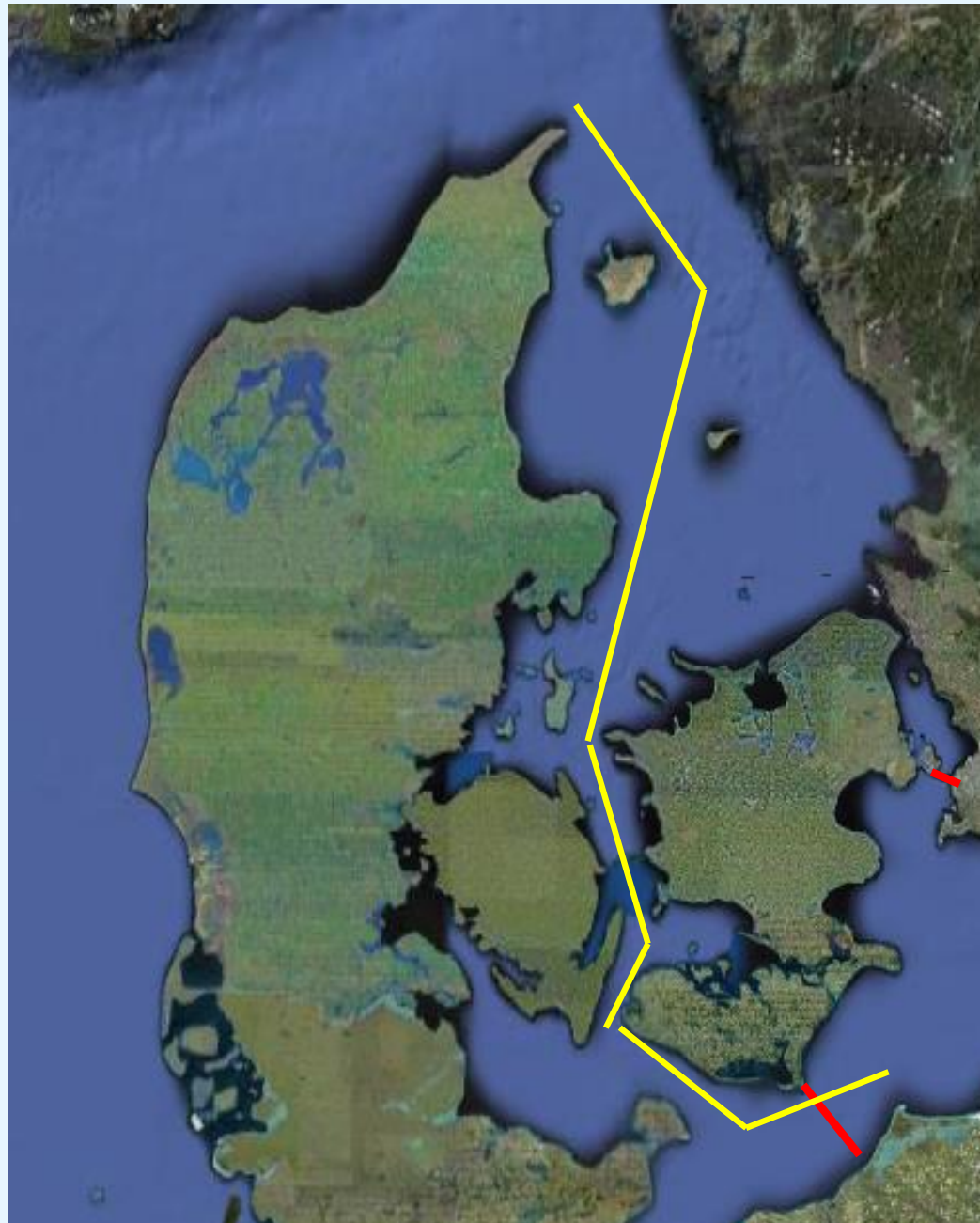


# Hvordan virker næringsstoffer i havet?



# Kvælstof i en fjord – betydning af opholdstid





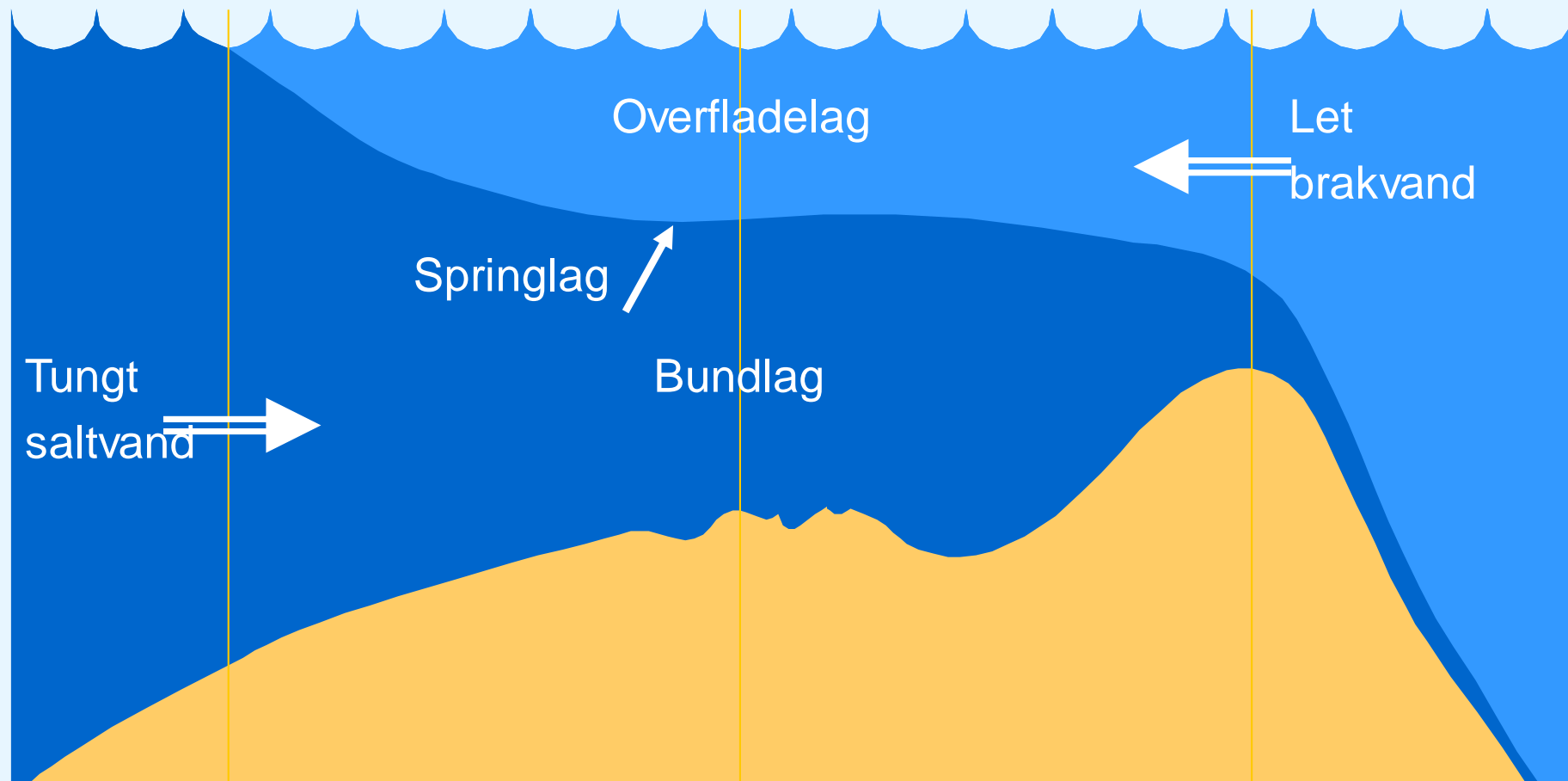
# Lagdeling

Skagerrak

Kattegat

Bælthavet

Østersøen



# Lagdeling

Skagerrak

Kattegat

Bælthavet

Østersøen

17 m

350 km

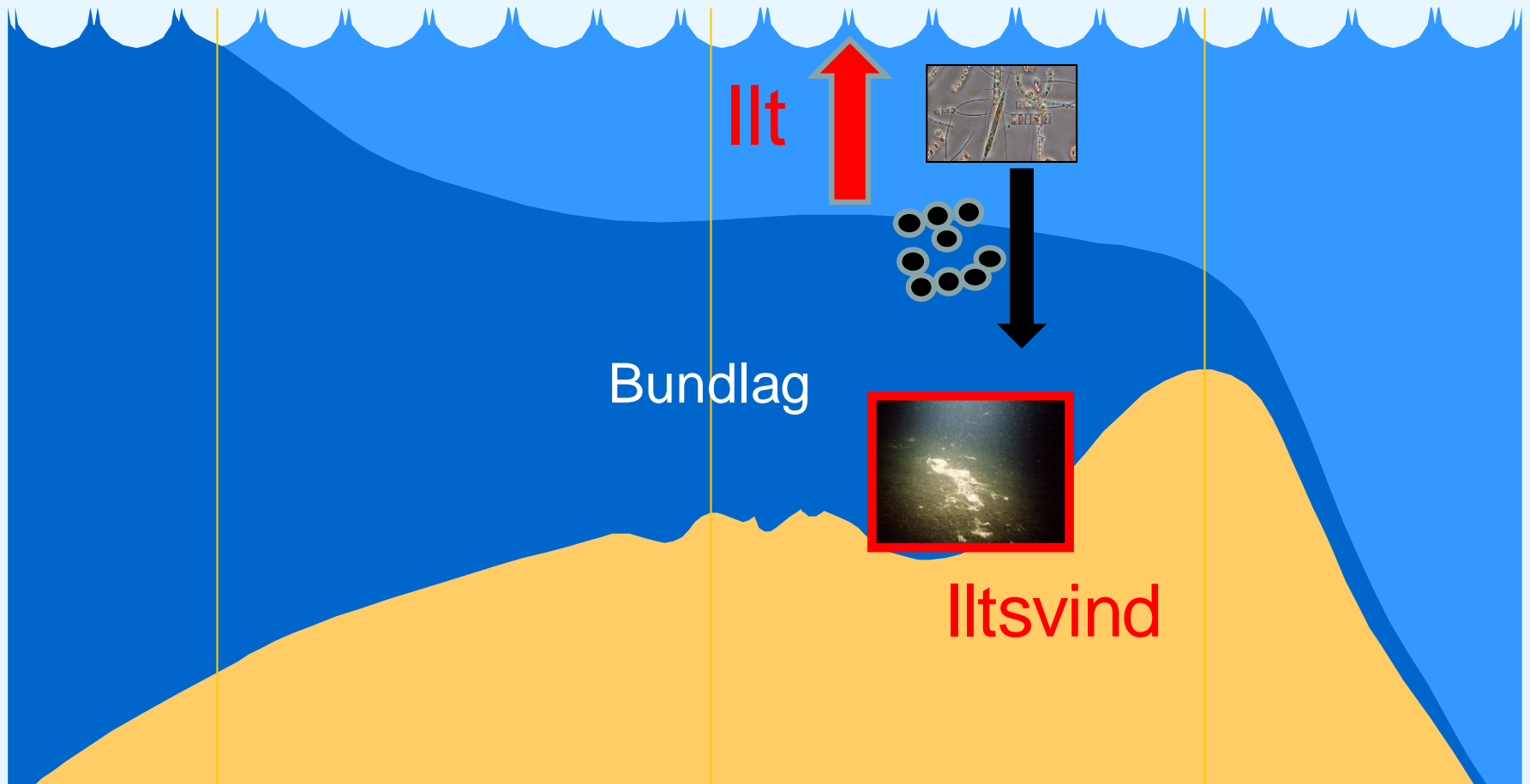


Skagerrak

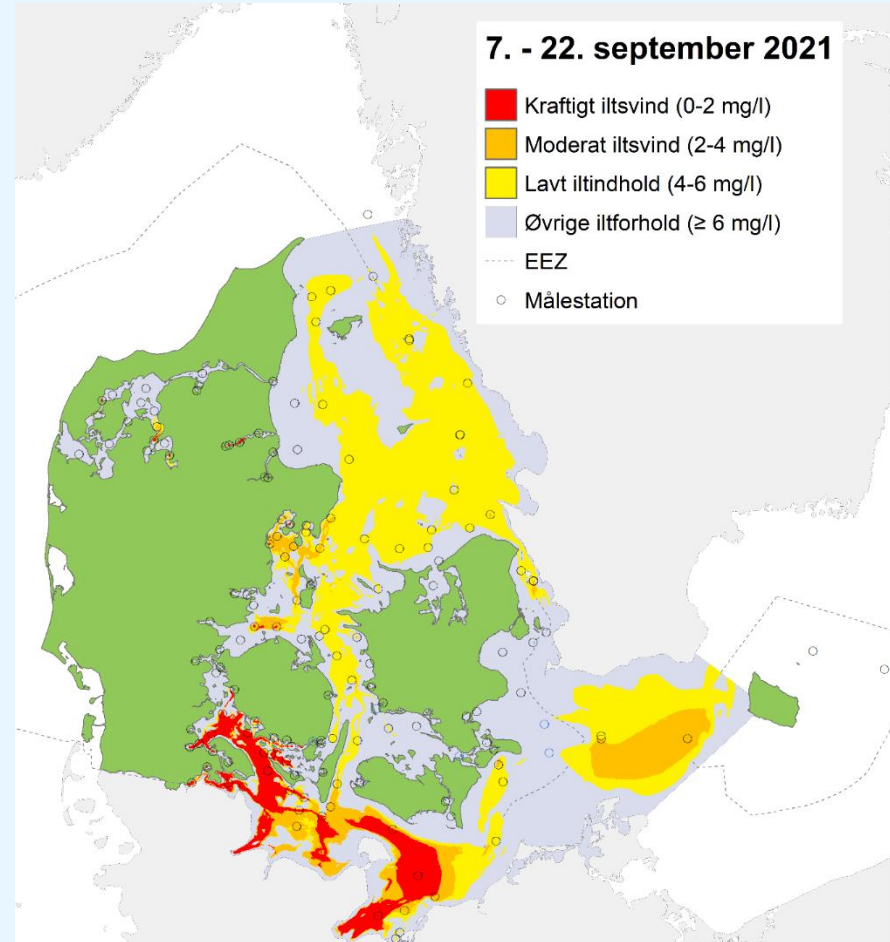
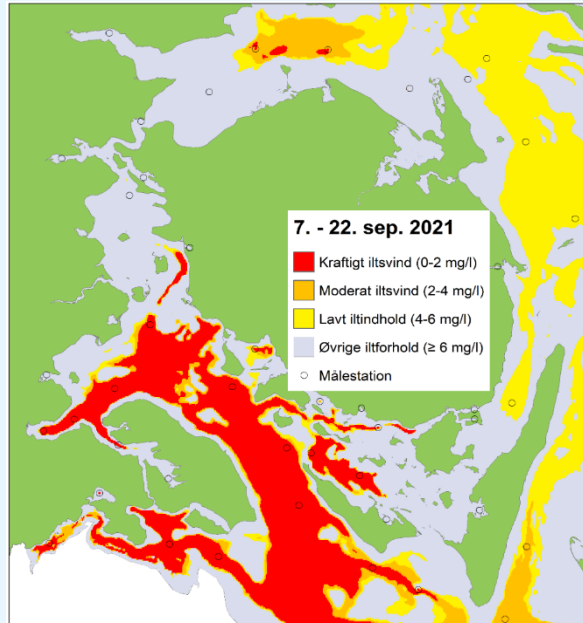
Kattegat

Bælthavet

Østersøen



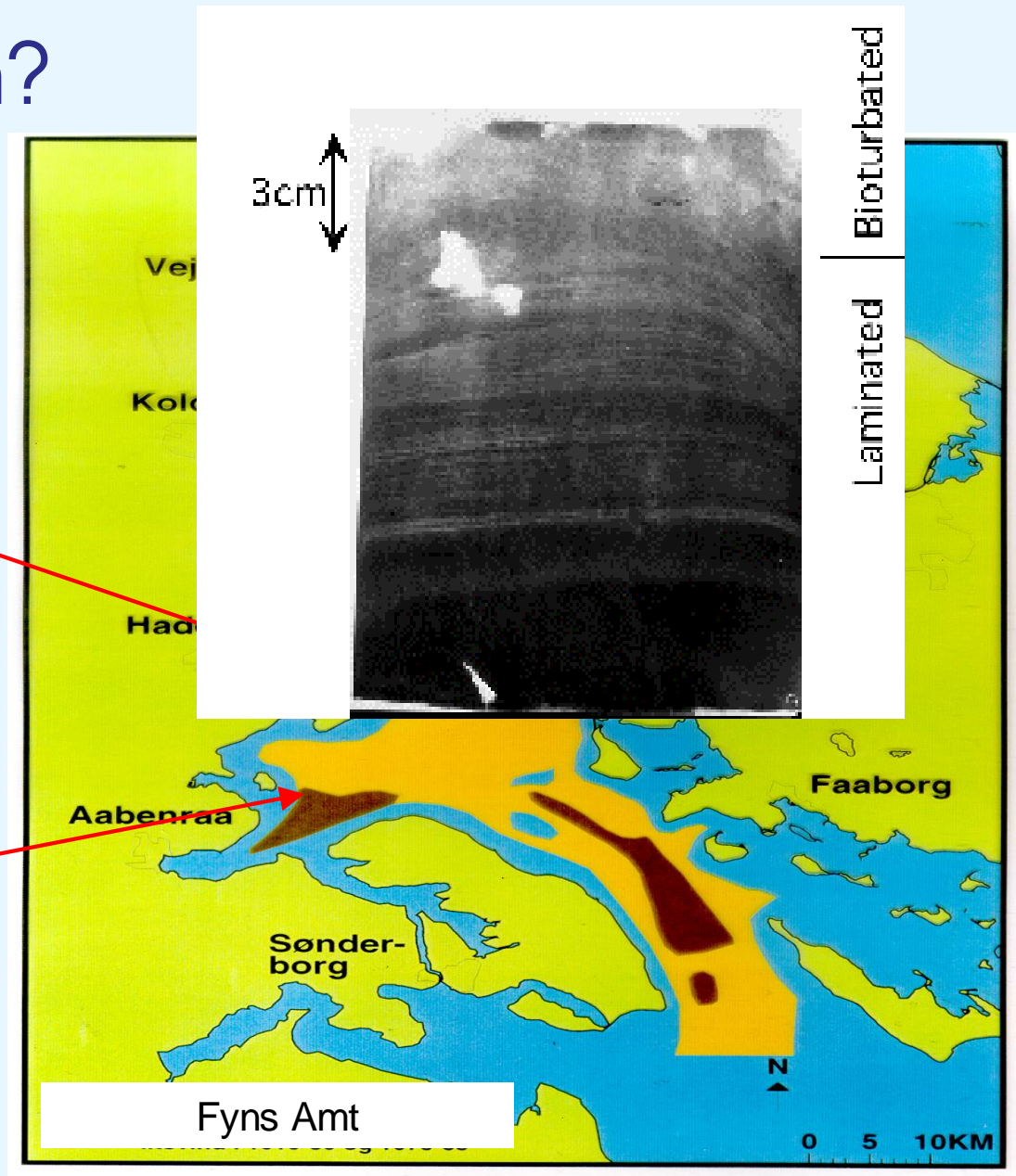
# Iltsvind i år i danske farvande



# Iltsvind før i tiden?

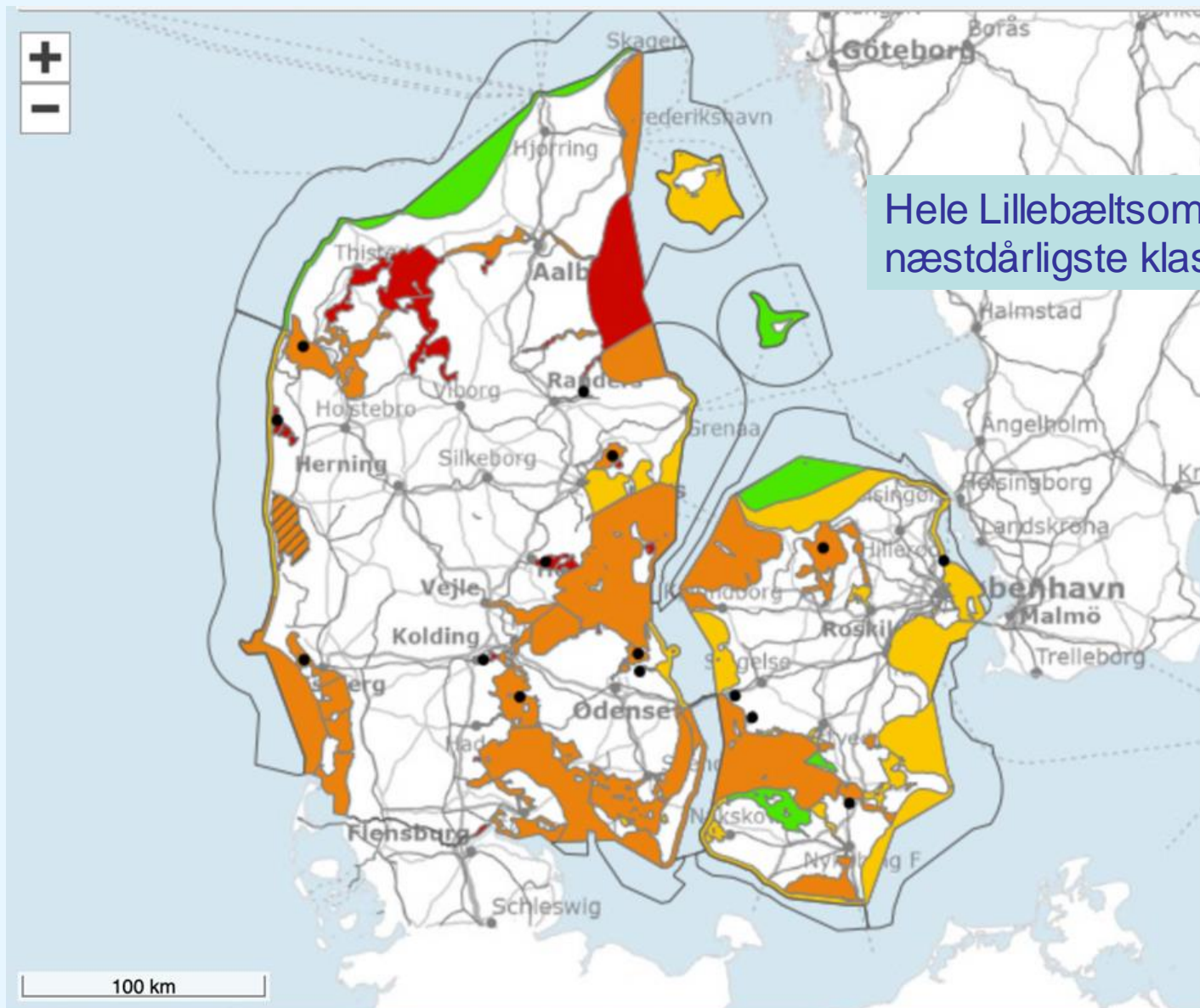
Iltsvind, 1973-1988

Iltsvind, 1910-1930



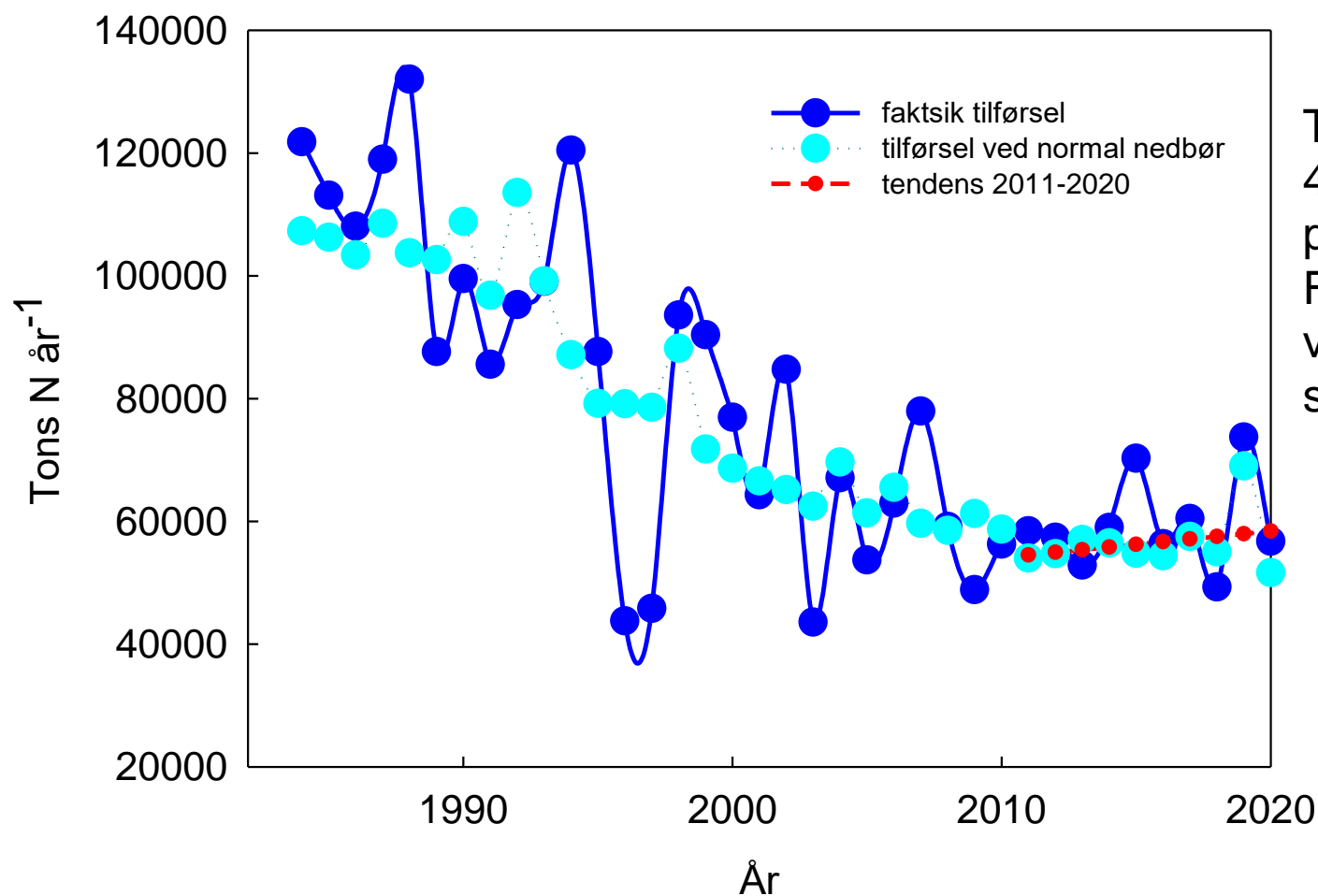
# Status og udvikling

# Status for danske vandområder



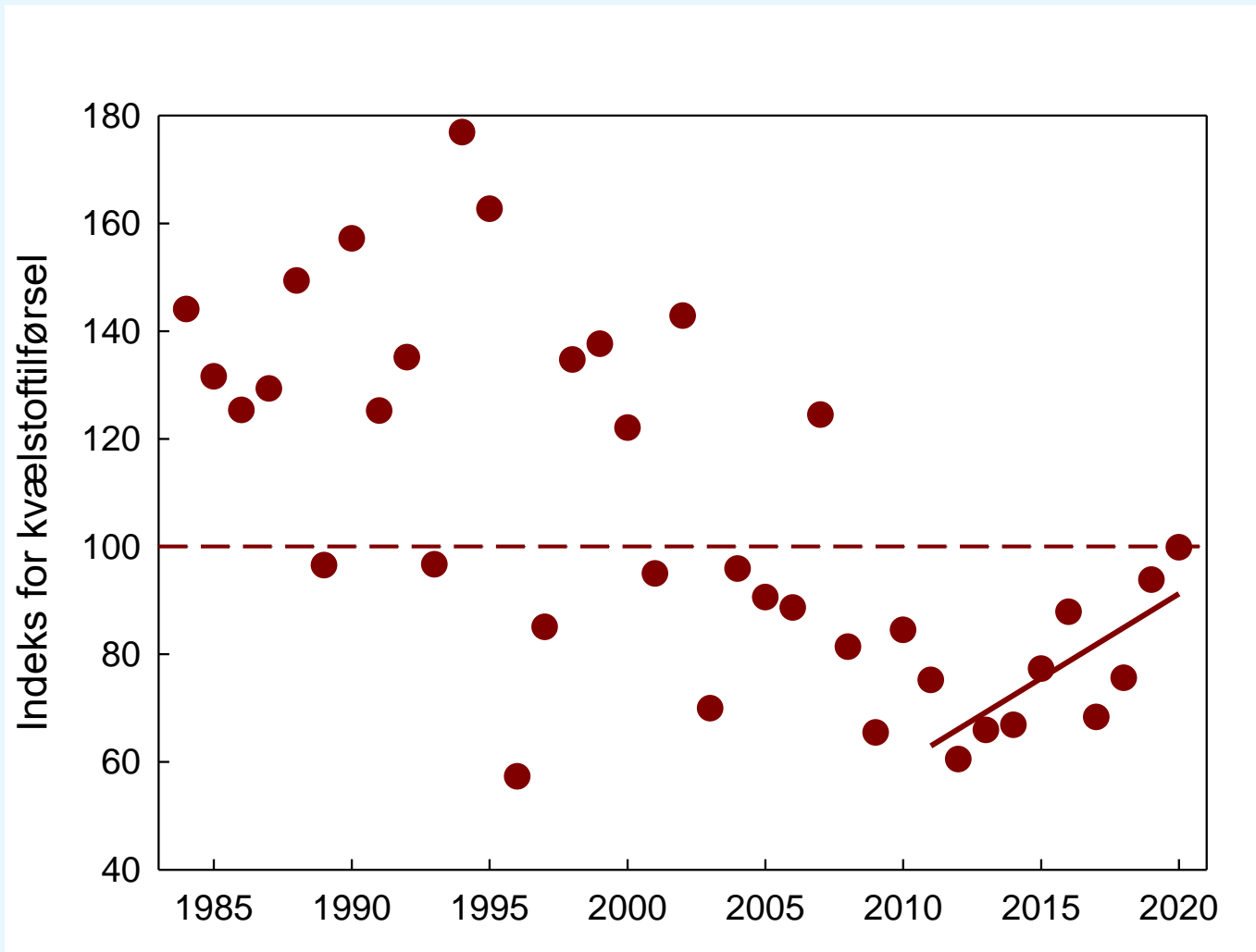
Hele Lillebæltområdet er i næstdårligste klasse.

# Danmarks udledninger af kvælstof til havet

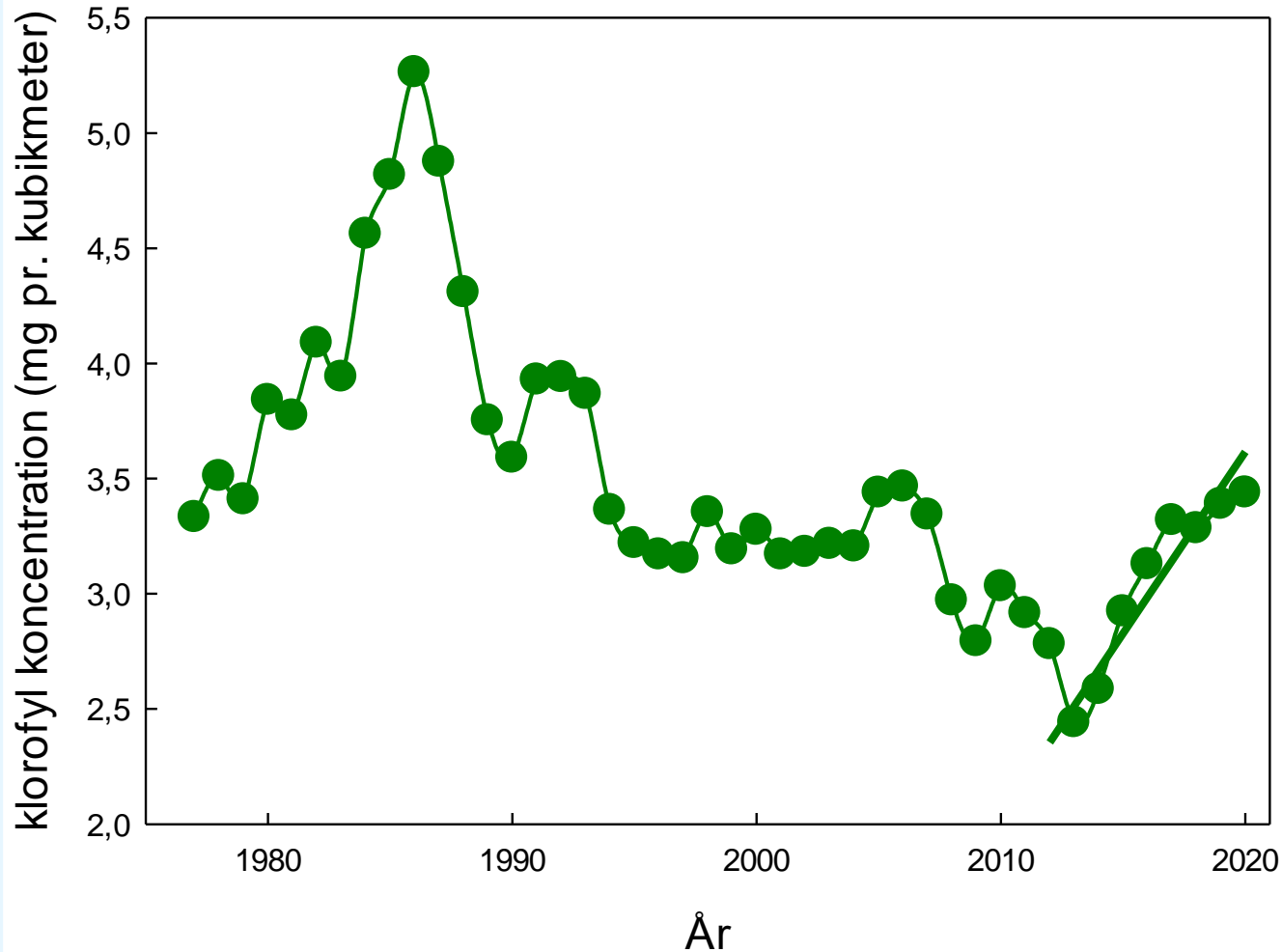


Tendens: stiger  
433 tons kvælstof  
pr. År (ikke sign.)  
Før (2011-2019)  
var det 1377 og  
sign.

# Faktiske kvælstoftilførsler, feb-okt.



# Mængden af alger i fjordene

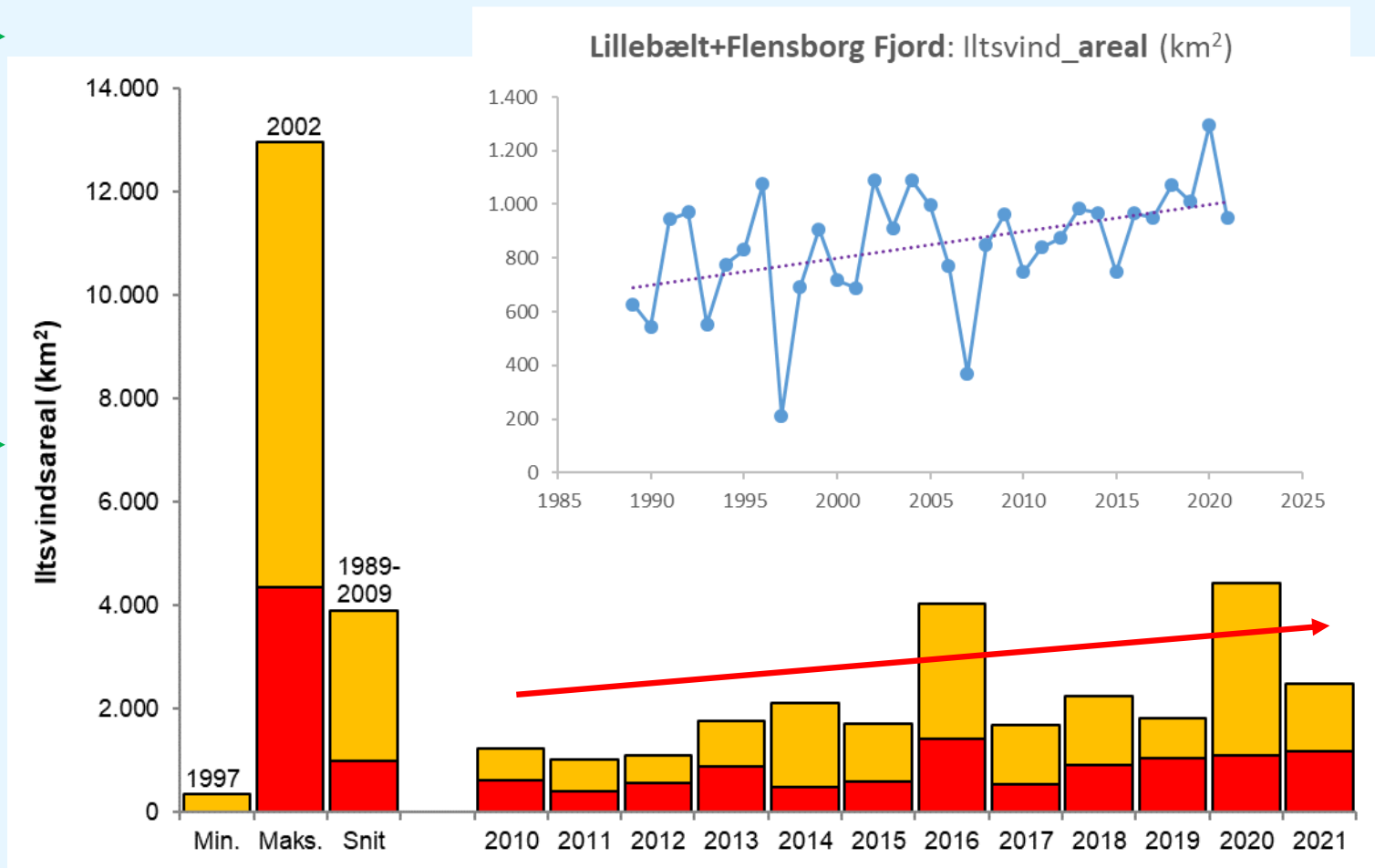


# Tidslig udvikling i de indre danske farvande

Jylland (½) →

Sjælland →

Fyn →



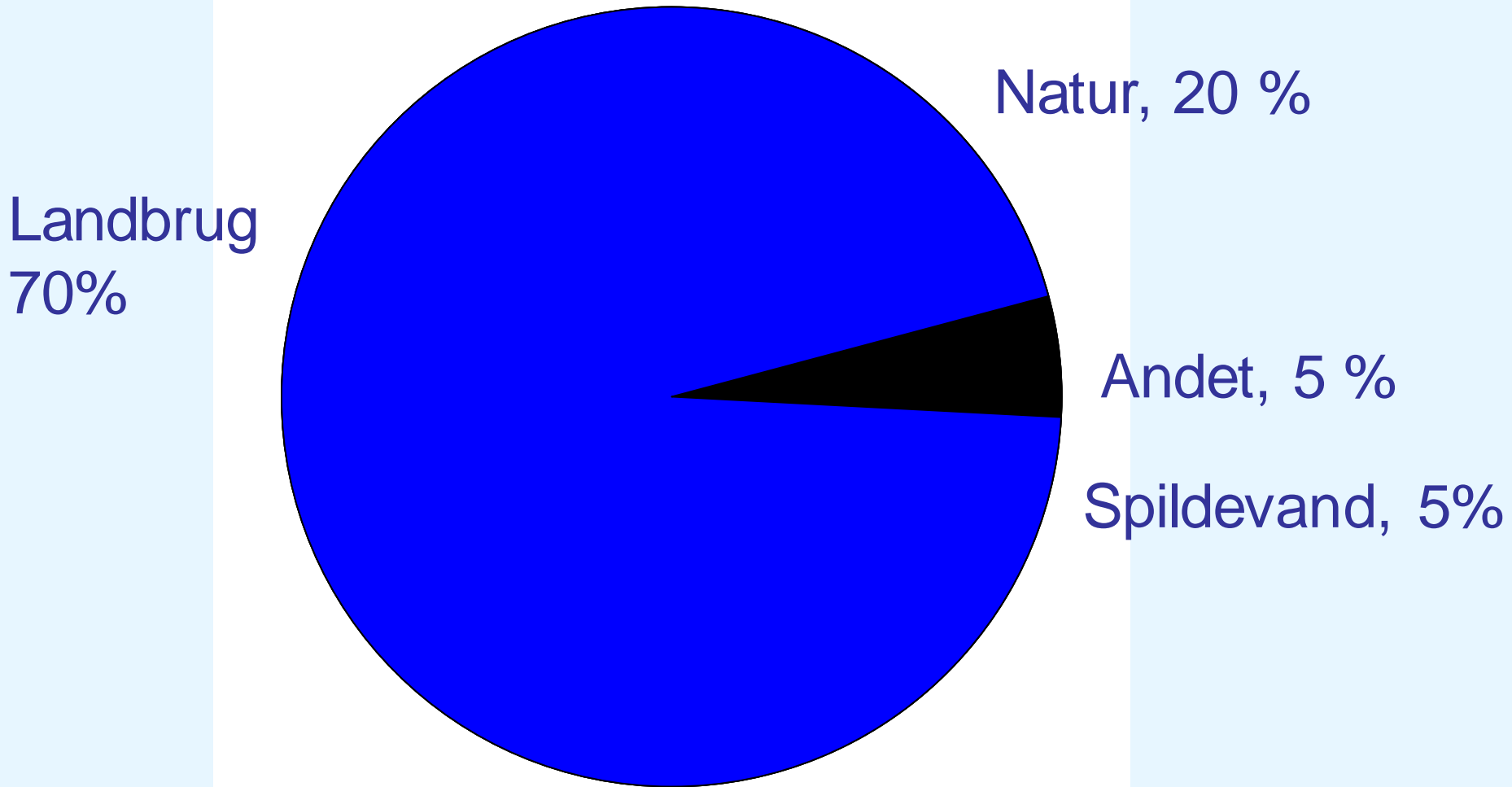
# Handlemuligheder?

# Indsatsbehov for kvælstof fra land

	Uden fosfor reduktion					20 % P red.		50 % P red.	
	Nuværende N-udledning	Max udledning	Reduktion i tons N	Reduktion i % af total	Reduktion i landbrug	Reduktion i % af total	Reduktion i landbrug	Reduktion i % af total	Reduktion i landbrug
Vejle Yderfjord	407	226	181	44	64	46	66	46	66
Vejle Inderfjord	561	498	63	11	16	9	12	7	9
Kolding Yderfjord	35	23	12	34	49	34	49	31	45
Kolding Inderfjord	493	211	282	57	82	49	70	37	53
Horsens Yderfjord	51	51	0	0	0	-2	-3	0	0
Horsens Inderfjordfjord	782	426	356	46	65	45	64	44	62
Gamborg Fjord	79	72	7	9	13	9	13	9	13
Genner Bugt	101	35	66	65	93	81	116	81	116
Åbenrå Fjord	102	71	31	30	43	30	43	30	43
Als Sund	68	68	0	0	0	0	0	0	0
Als Fjord	201	100	101	50	72	50	72	50	72
Augustenborg Fjord	62	62	0	0	0	0	0	0	0
Haderslev Fjord	239	133	106	44	63	44	62	42	60
Flensborg Yderfjord	168	151	17	10	14	9	13	7	9
Flensborg Inderfjord	51	27	24	47	67	47	67	45	64
Fåbog Fjord	30	20	10	33	48	33	48	33	48
Sydfynske Øhav	603	313	290	48	69	54	77	47	68
Lillebælt, nord	620	264	356	57	82	59	84	60	86
Lillebælt snævringen	182								
Lillebælt Bredning	717	336	381	53	76	53	76	54	77
Lillebælt Syd	556	271	285	22	48	21	44	22	45
<b>Lillebælt område</b>	<b>6100</b>	<b>3500</b>	<b>2600</b>	<b>44</b>	<b>63</b>	<b>44</b>	<b>63</b>	<b>42</b>	<b>60</b>
<b>Danmark</b>	<b>58000</b>	<b>38000</b>	<b>20000</b>	<b>35</b>	<b>50</b>	<b>33</b>	<b>47</b>	<b>26</b>	<b>37</b>

Kilde: Erichsen m. fl. 2021, faglig rapport for Vandplan III arbejdet, scenarier 2e

# Kilder til kvælstof

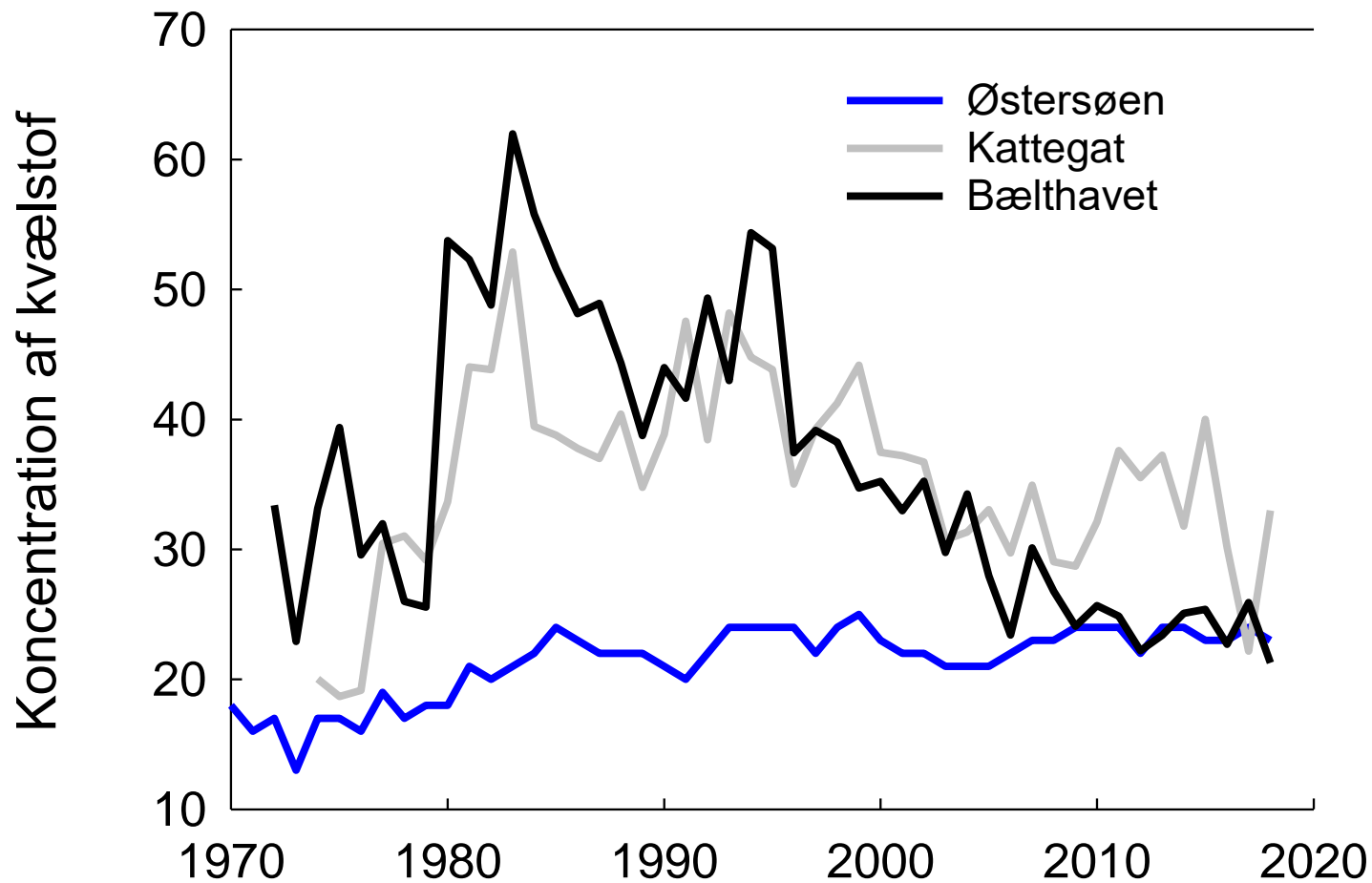


# Indsatsbehov for kvælstof fra land

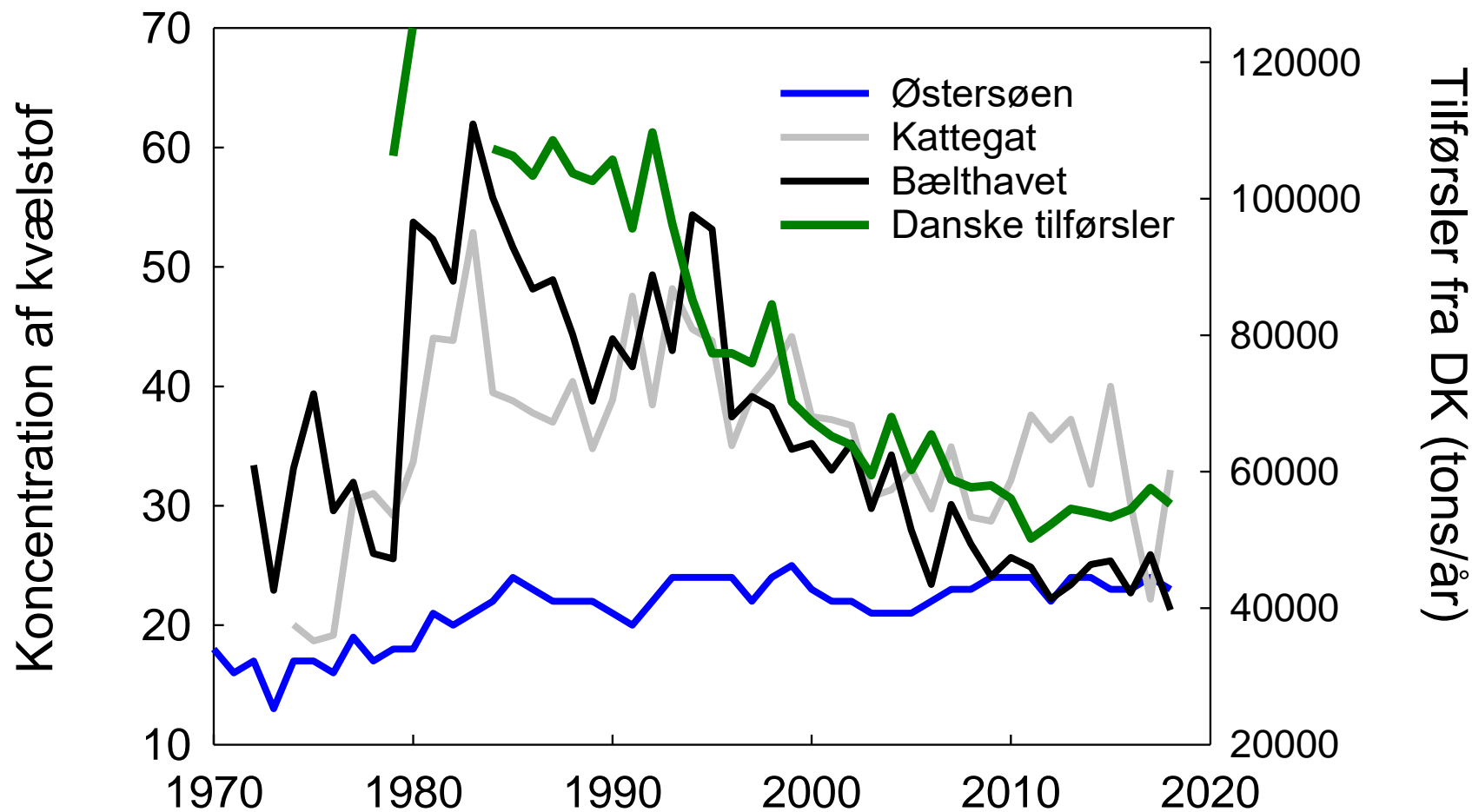
	Uden fosfor reduktion					20 % P red.		50 % P red.	
	Nuværende N-udledning	Max udledning	Reduktion i tons N	Reduktion i % af total	Reduktion i landbrug	Reduktion i % af total	Reduktion i landbrug	Reduktion i % af total	Reduktion i landbrug
Vejle Yderfjord	407	226	181	44	64	46	66	46	66
Vejle Inderfjord	561	498	63	11	16	9	12	7	9
Kolding Yderfjord	35	23	12	34	49	34	49	31	45
Kolding Inderfjord	493	211	282	57	82	49	70	37	53
Horsens Yderfjord	51	51	0	0	0	-2	-3	0	0
Horsens Inderfjordfjord	782	426	356	46	65	45	64	44	62
Gamborg Fjord	79	72	7	9	13	9	13	9	13
Genner Bugt	101	35	66	65	93	81	116	81	116
Åbenrå Fjord	102	71	31	30	43	30	43	30	43
Als Sund	68	68	0	0	0	0	0	0	0
Als Fjord	201	100	101	50	72	50	72	50	72
Augustenborg Fjord	62	62	0	0	0	0	0	0	0
Haderslev Fjord	239	133	106	44	63	44	62	42	60
Flensborg Yderfjord	168	151	17	10	14	9	13	7	9
Flensborg Inderfjord	51	27	24	47	67	47	67	45	64
Fåbog Fjord	30	20	10	33	48	33	48	33	48
Sydfynske Øhav	603	313	290	48	69	54	77	47	68
Lillebælt, nord	620	264	356	57	82	59	84	60	86
Lillebælt snævringen	182								
Lillebælt Bredning	717	336	381	53	76	53	76	54	77
Lillebælt Syd	556	271	285	23	48	21	44	22	45
<b>Lillebælt område</b>	<b>6100</b>	<b>3500</b>	<b>2600</b>	<b>44</b>	<b>63</b>	<b>44</b>	<b>63</b>	<b>42</b>	<b>60</b>
<b>Danmark</b>	<b>58000</b>	<b>38000</b>	<b>20000</b>	<b>35</b>	<b>50</b>	<b>33</b>	<b>47</b>	<b>26</b>	<b>37</b>

Kilde: Erichsen m. fl. 2021, faglig rapport for Vandplan III arbejdet, scenarier 2e

# Kommer kvælstoffet udefra?



# Kommer kvælstoffet udefra?

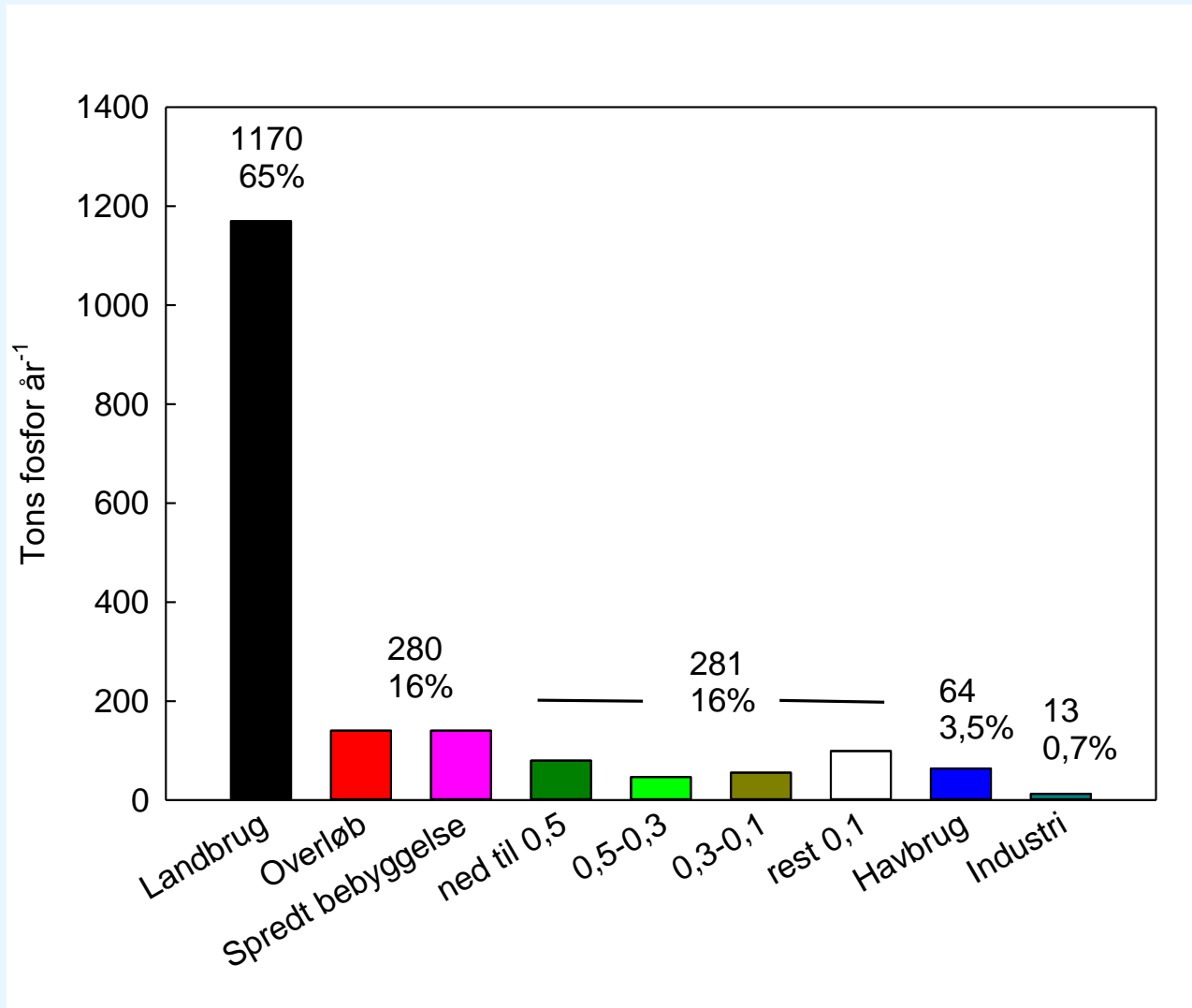


# Konklusioner

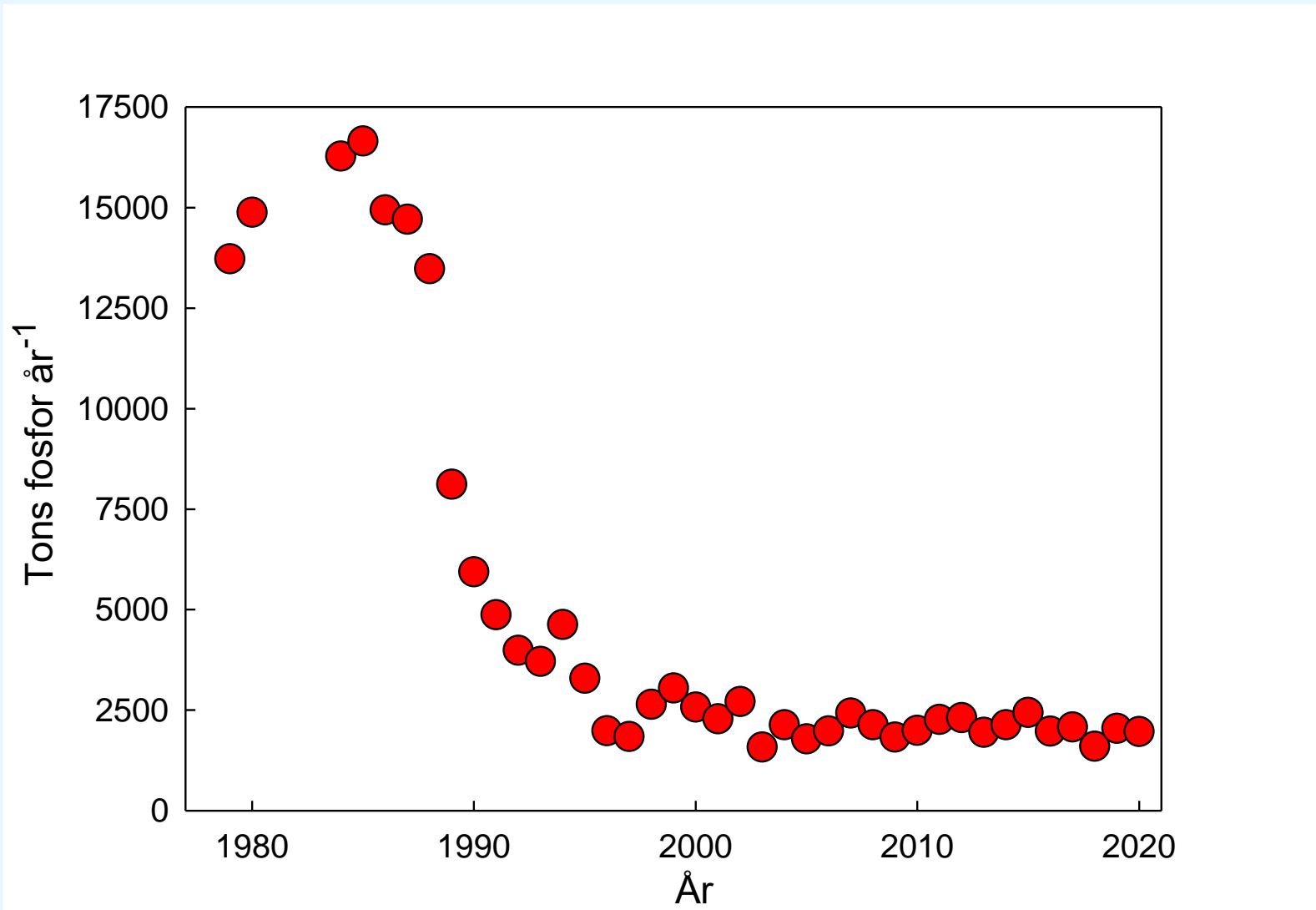
- › **De samlede udledninger af kvælstof skal næsten halveres – Danmark 35%, Lillebæltområdet 45 %**
- › **Landbrugets udledninger skal halveres (47 % for Danmark) og reduceres med 2/3 for Lillebæltområdet (63 %).**

# Effekter og andre presfaktorer end næringsstoffer fra landbruget

# Hvad med fosfor?



# Danmarks fosforudledninger



# Renseanlæg, Kolding, fosfor

Navn	Tons/år	Konc. mg/l
Kolding Centralrens.	7674	0,8
Christiansfeld	1042	1,2
Vamdrup Renseanlæg	524	0,4
Ødis Renseanlæg	47	0,5
Trappendal	45	0,2

0,3 er lovkrav for ferskvand,  
teknisk er grænsen omkring 0,11



# Andre presfaktorer - bundtrawling

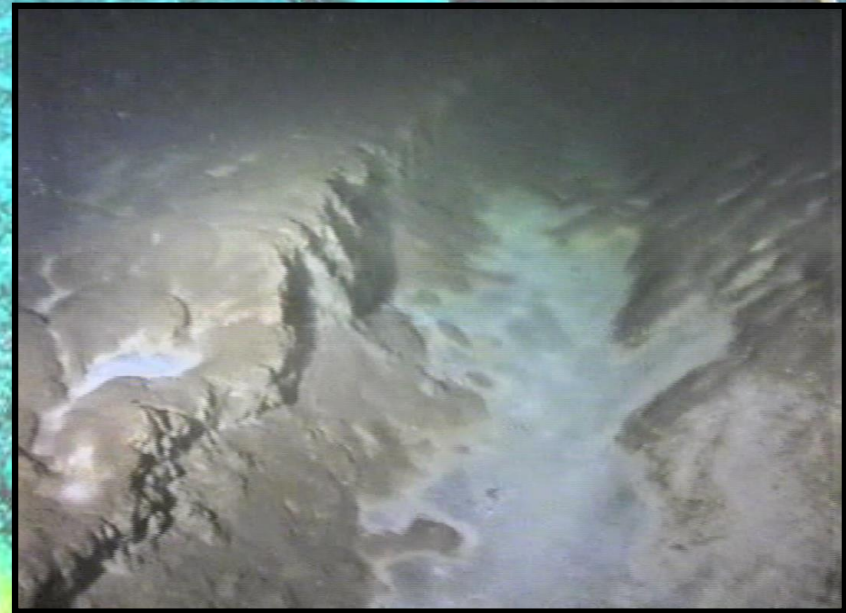
---



# Trawl fiskeriets effekter på bundfaunaen



Mainh & Sangster 1981



(Jonsson and Andersson 2003)

# Andre presfaktorer

---

Stort muslingopdræt i Venø Sund, muslinger til dyrefoder

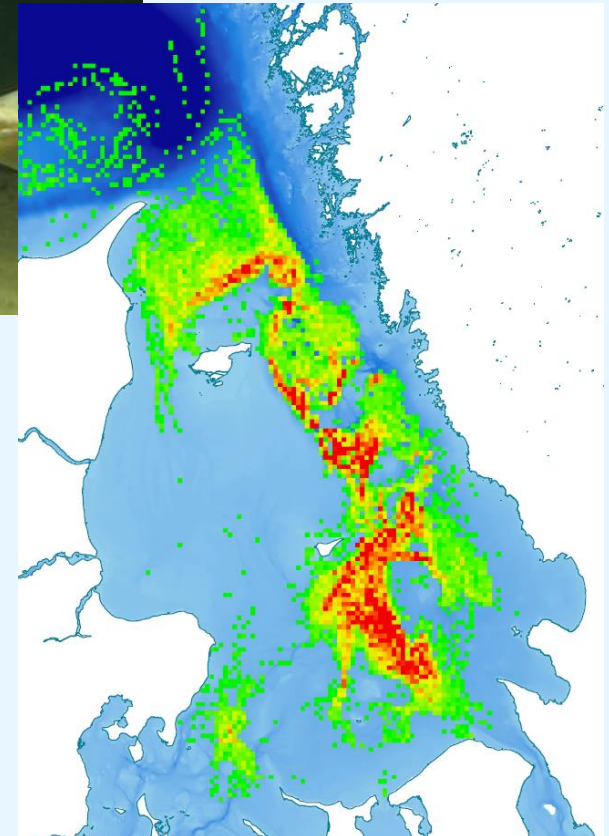
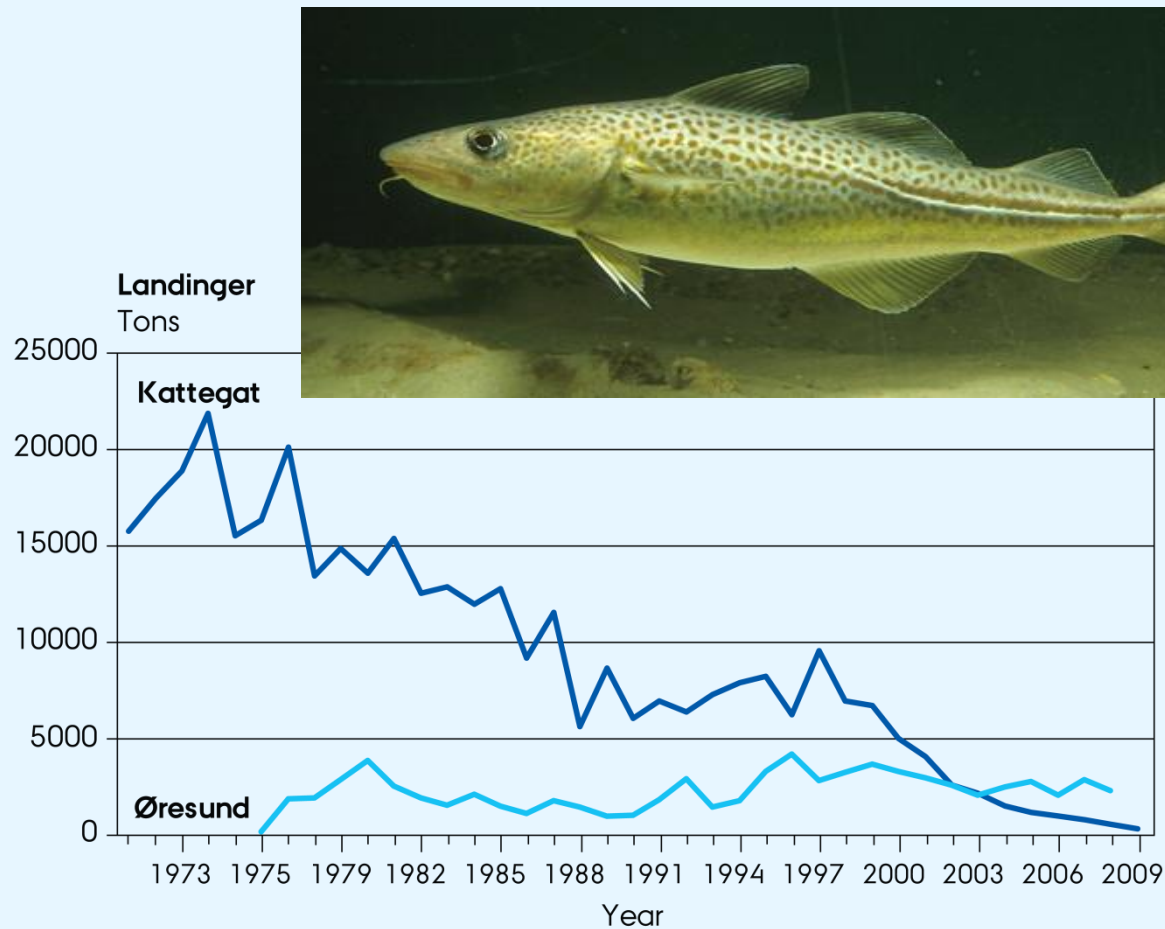


# Andre presfaktorer – opgravning af havbund

Lynetteholmen  
Baltic Pipe  
Kolding Marina  
Aarhus Havn  
Femern Forbindelse  
Etc. ....



# Torskebestanden i Kattegat/Øresund

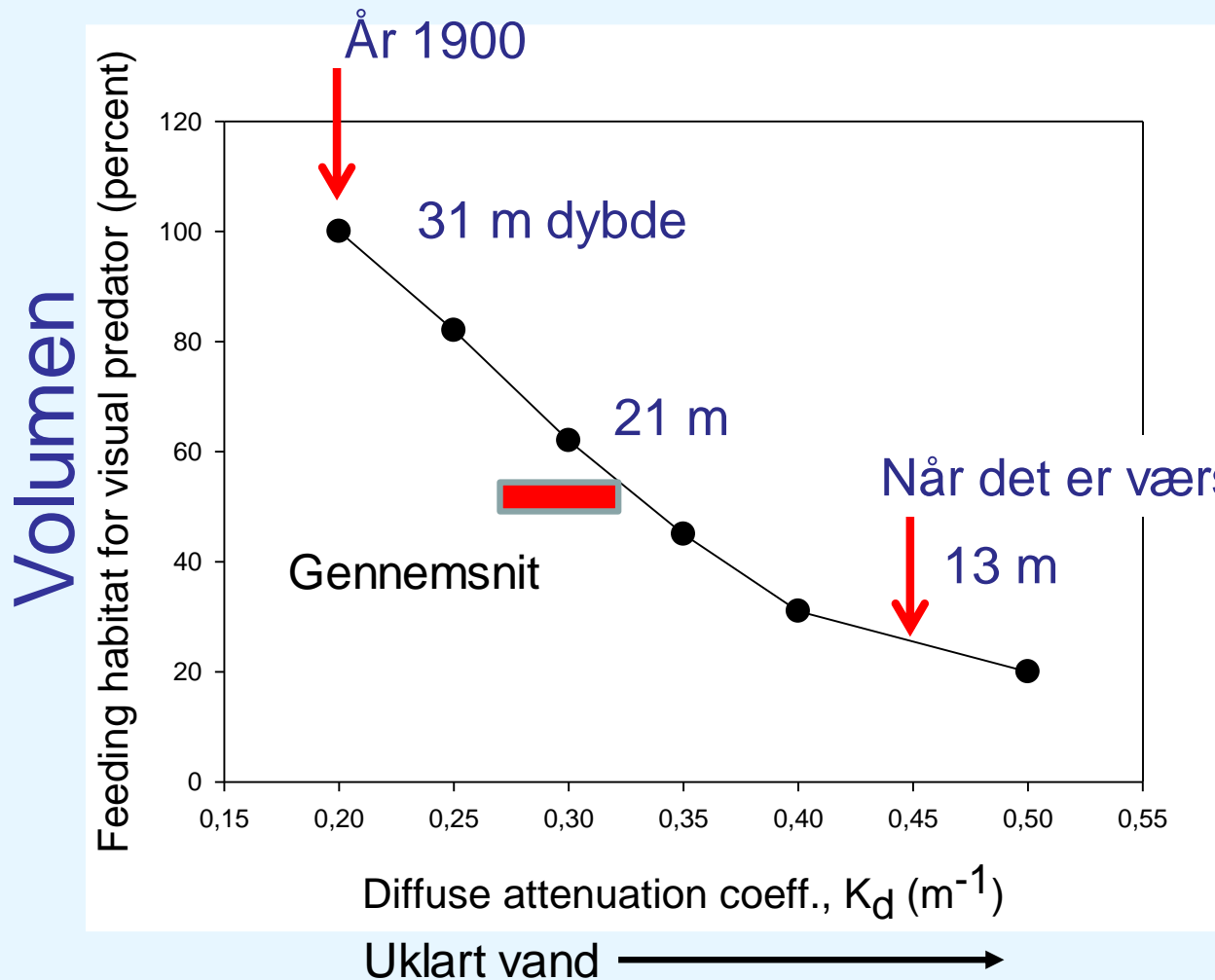


# Hvor meget plads er der til torsk?

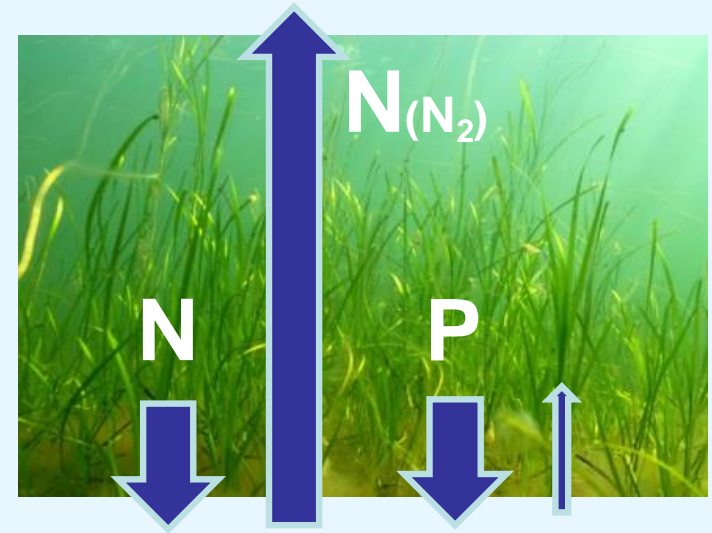
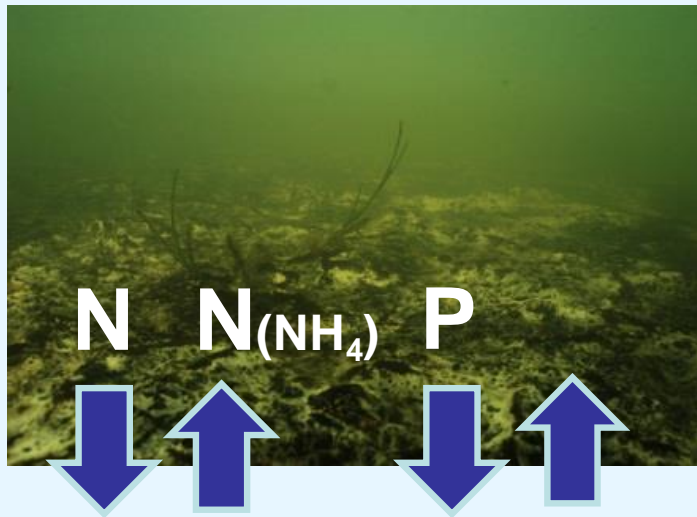
## Kattegat/Bælthavet



...og bundlevende dyr er væk pga. iltsvind



# Fjorden som rensningsanlæg og effekt af iltsvind



# Konklusioner



- › En hver reduktion af næringsstoffer giver umiddelbart en forbedring i miljøtilstanden
- › Genetablering af fjordenes økosystem kan give en hurtig forbedring
- › De samlede udledninger af kvælstof skal reduceres med 1/3-del
- › Landbrugets udledninger skal halveres
- › Kvælstoffer kommer ikke fra Østersøen
- › Den fulde effekt af reduktioner kommer først efter 20-30 år (400 år for Østersøen).
- › Udledninger af fosfor har stort set ingen betydning i Lillebælt
- › Fosfor kommer fra landbruget
- › Der er andre presfaktorer – bundskrabende redskaber
- › Næringsstoffer presser torskbestanden på føde og reproduktion

# Modstanden?

Forandring = konflikt

# JYSKE LOV, 1241



## ***1. bog § 57. Hvorledes man skal bygge mølle.***

**En mand må ikke opføre mølle fra ny, medmindre han har dæmning og dæmningssted, således at der ikke sker oversvømmelse på en anden mands ager eller eng, eller man ved opstemning af vandet ødelægger de gamle møller, der er møller fra Arilds tid.**

Advokat (H), partner  
Uffe Baller  
Mariane Thomsens Gade 1C, 8.  
8000 Aarhus C  
Tlf. + 45 87 34 34 34

## STÆVNING

Som advokat for

**Bæredygtigt Landbrug**  
CVR-nr. 32708218  
Gl. Tårupvej 48  
7000 Fredericia

indstævner undertegnede

**Stiig Markager**  
Thulevej 7  
3390 Hundested

for

Retten i Hillerød  
Søndre Jernbanevej 18 B  
3400 Hillerød

Sagsøger nedlægger følgende

### PÅSTANDE:

Sagsøgte tilpligtes at anerkende at have været ubeføjet til i Berlingske den 31. marts 2019 (bilag 3) at udtale:

1. "Den mængde kvælstof, som tilføres havet, er steget 700 tons pr. år siden 2010, (data fremgår af rapporten Vandløb 2017) efter at der er korrigeret for udsving i nedbør. Stigningen er statistisk signifikant".
2. "Det korrekte kvælstoftab er derfor mellem 30 og 40 pct., som anført af Jens Borum".



Foto: Michael Andersen

- › **”Ingen kan tilpligtes at afstå sin ejendom, uden hvor almenvellet kræver det. Det kan kun ske ifølge lov og mod fuld erstatning” -**



# Grundloven – den private ejendomsret

- > - men betyder det en ret til at udlede kvælstof?



	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Lillebælt område	6100	3500	2600	44	63	44	63	42	60
Danmark	58000	38000	20000	35	50	33	47	26	37

Kilde: Erichsen m. fl. 2021, faglig rapport for Vandplan III arbejdet, scenarier 2e

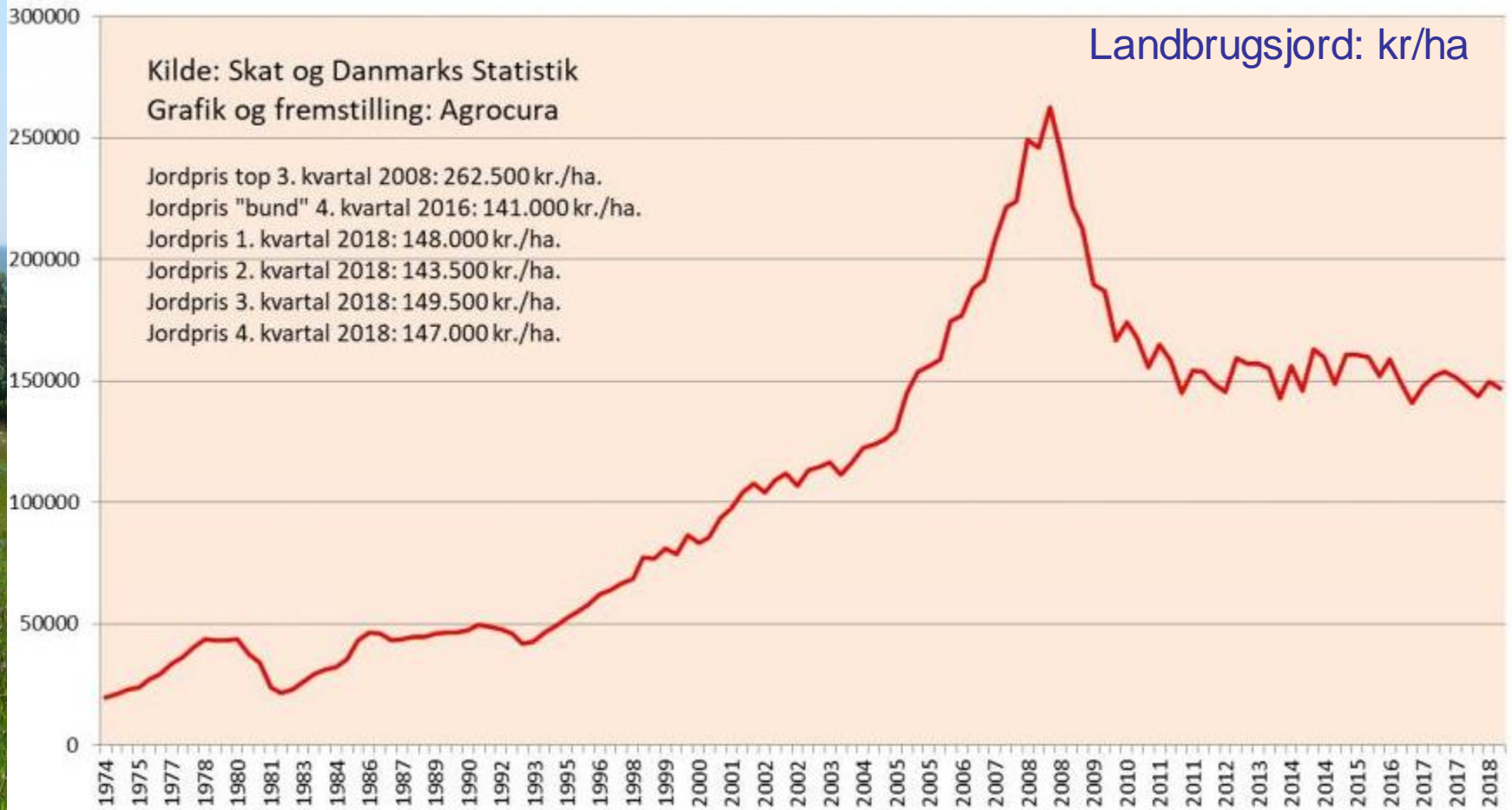
Kvælstof: 20.000 tons pr. år (minimum) – Landbrugsaftale giver 10.000 tons? – og det meste er frivilligt. Genbesøges i 2023-24 = **der er ingen aftale**. Baseline er sat til 51.400 tons pr. år.

Klima: Landbruget står for 1/3 af udledningen, men skal kun reduceres med 55%. > **Resten af samfundet skal reducere med 78%**.

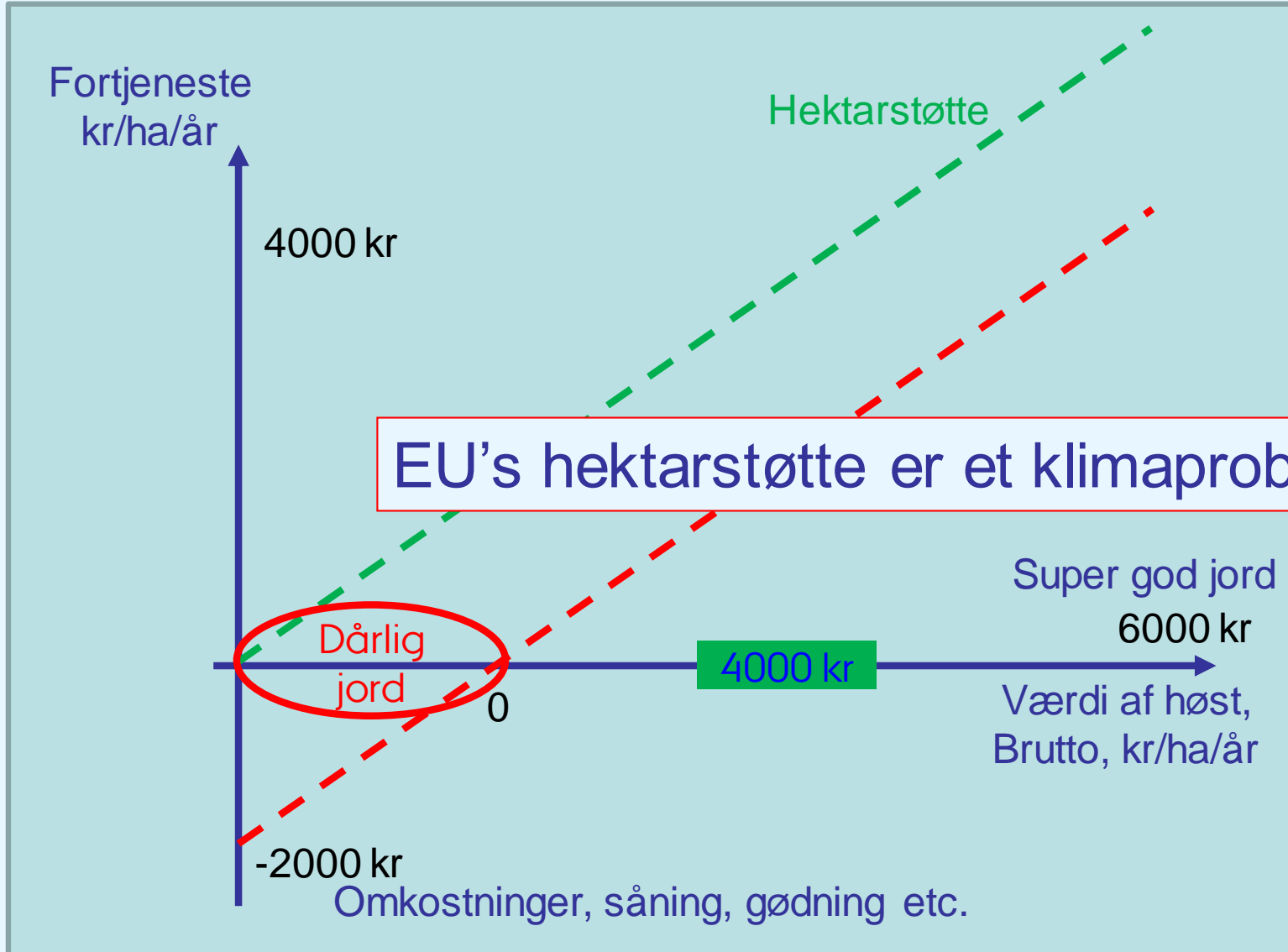
## Landbrugsjord: kr/ha

Kilde: Skat og Danmarks Statistik  
Grafik og fremstilling: Agrocura

Jordpris top 3. kvartal 2008: 262.500 kr./ha.  
Jordpris "bund" 4. kvartal 2016: 141.000 kr./ha.  
Jordpris 1. kvartal 2018: 148.000 kr./ha.  
Jordpris 2. kvartal 2018: 143.500 kr./ha.  
Jordpris 3. kvartal 2018: 149.500 kr./ha.  
Jordpris 4. kvartal 2018: 147.000 kr./ha.



# Pixiudgaven af landbrugets økonomi



EU's hektarstøtte er et klimaproblem

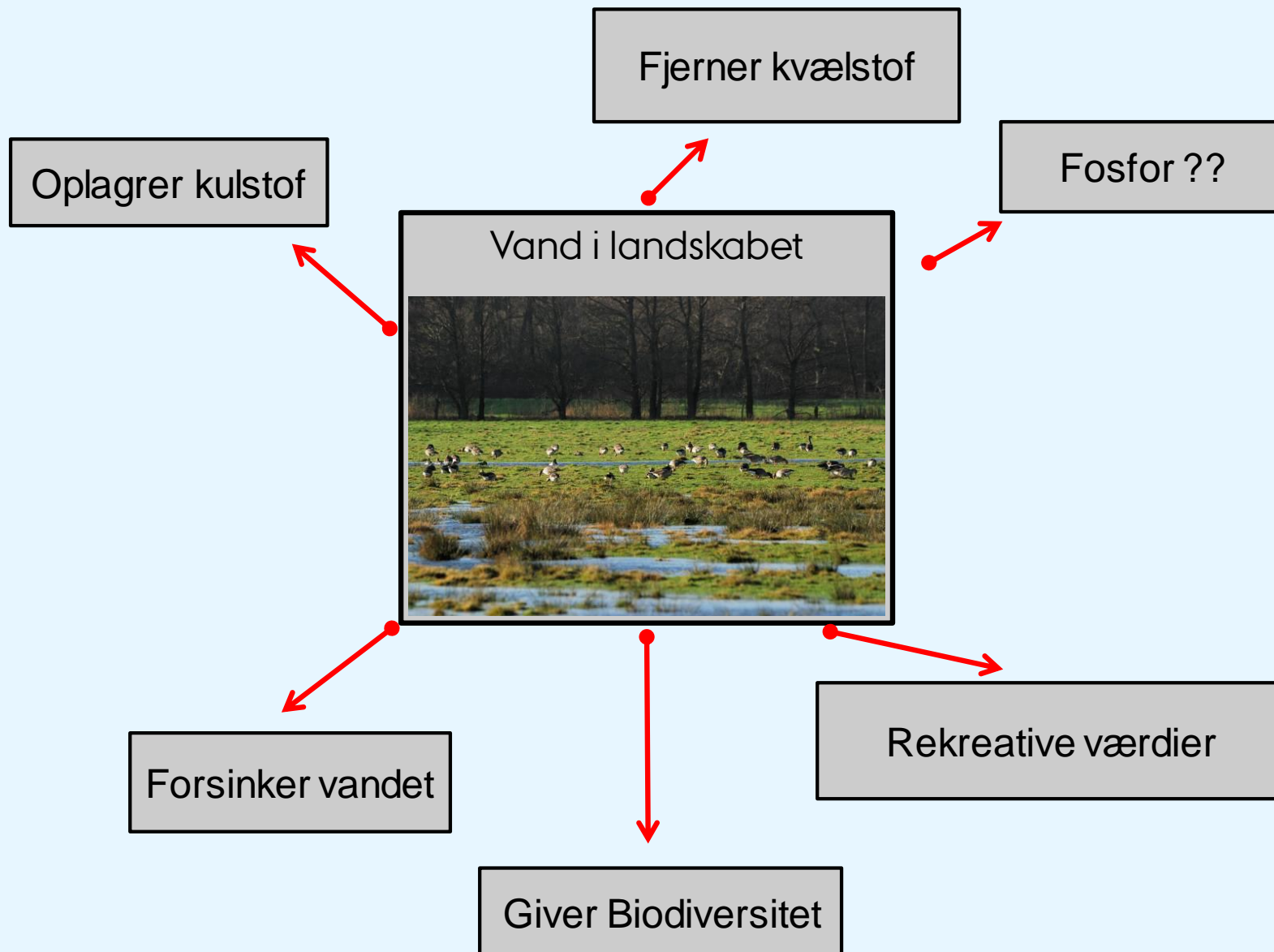
400.000 ha \* 140.000 kr/ha = 56 milliard kroner

400.000 ha \* 30.000 kr/ha = 12 milliard kroner

Tab = 44 milliard kroner  
= 4,4 millioner pr fuldtids landbrug



# En løsning - vand i landskabet



1. Mindre frigivelse af CO<sub>2</sub> og lattergas
2. Mindre kvælstof ud i vandmiljøet
3. Mindre fosfor ud i vandmiljøet på lang sigt
4. Tilbageholder vand i landskabet
5. **Biodiversitet**
6. **Rekreative muligheder**



- Det er et langsigtet projekt at rette op på 100 års overflod af næring i landskabet – >30 til 40 år
- Landbrugets brug af kvælstof står for 9 % af Danmarks udledninger af klimagasser pga. lattergas – så 40 % reduktion i N-brug er lig ca 4 % reduktion i klimagasser. Mink stod alene for omkring 1 %, eller ca det samme som aftalen om el-biler

Lavbundsjerne udleder CO<sub>2</sub>

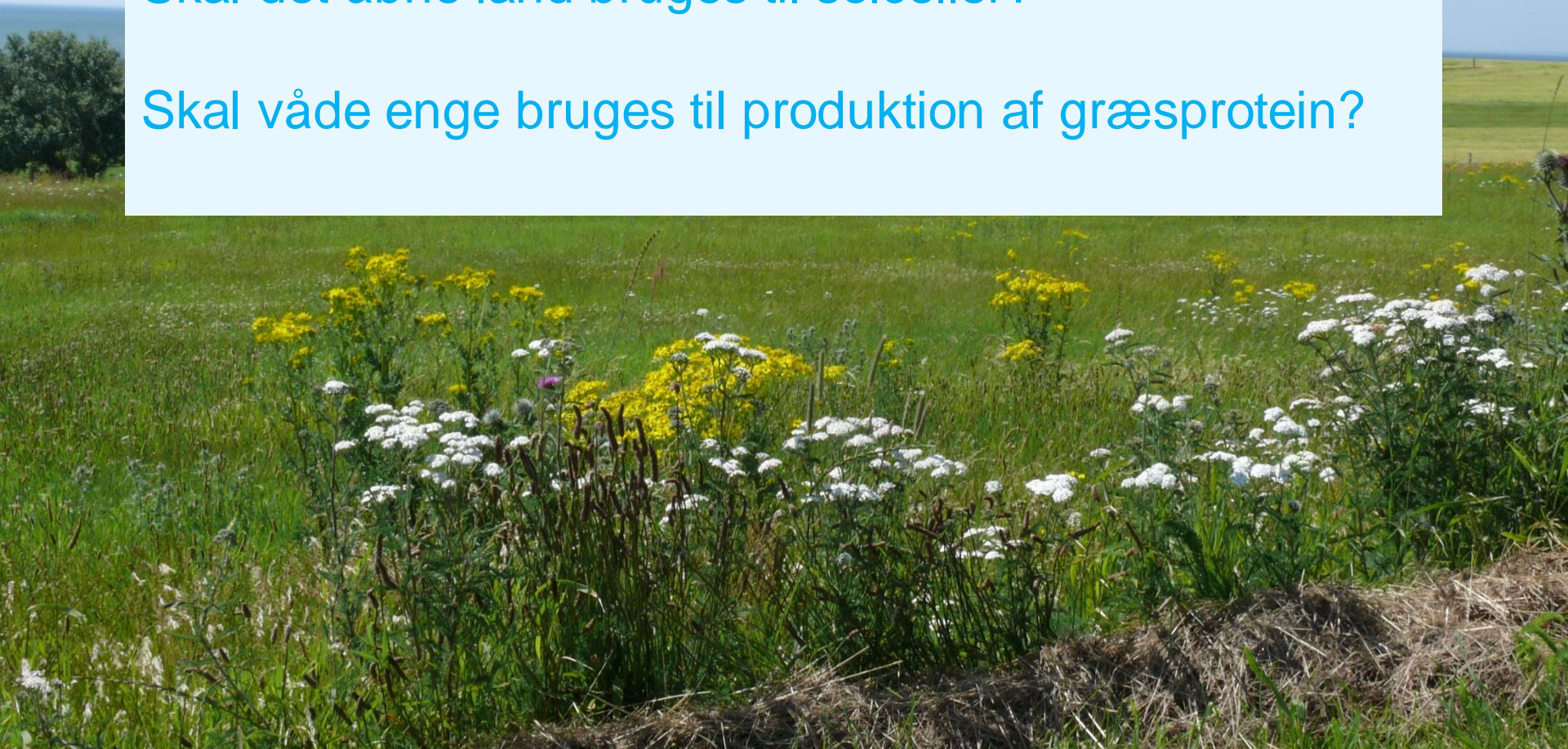
- Ammonium koster ca 220 for tidlige dødsfald pr. år. En reduktion på 40 % i N-brug giver således 88 danskere et længere liv hvert år (- mink = 25 personer)
- Et landskab med 15-30 % mindre landbrug giver helt nye rekreative muligheder i landskabet
- Klima, eutrofiering, biodiversitet, rekreative værdier og færre partikler = længere liv - samme løsning: mindre brug af N

## Morgendagens spørgsmål:

Skal fjordene bruges som renseanlæg for landbruget via udbredelse af muslingebrug (smart farms)?

Skal det åbne land bruges til solceller?

Skal våde enge bruges til produktion af græsprotein?



Tak for  
opmærksomheden

