

Hvordan får vi livet tilbage i kystvandene?

En fortælling om havet, landskabet, kvælstof og håb

Stiig Markager

Professor, Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet

Stiig Markager

Professor i biogeokemi og marin økologi på Aarhus Universitet

Forskningsemner:
algers vækst
lys
eutrofiering
klima
biogeokemi





1 fladfisk på 70 timers video...

Video: Sund Vejle Fjord



Foto: Jan Henningsen





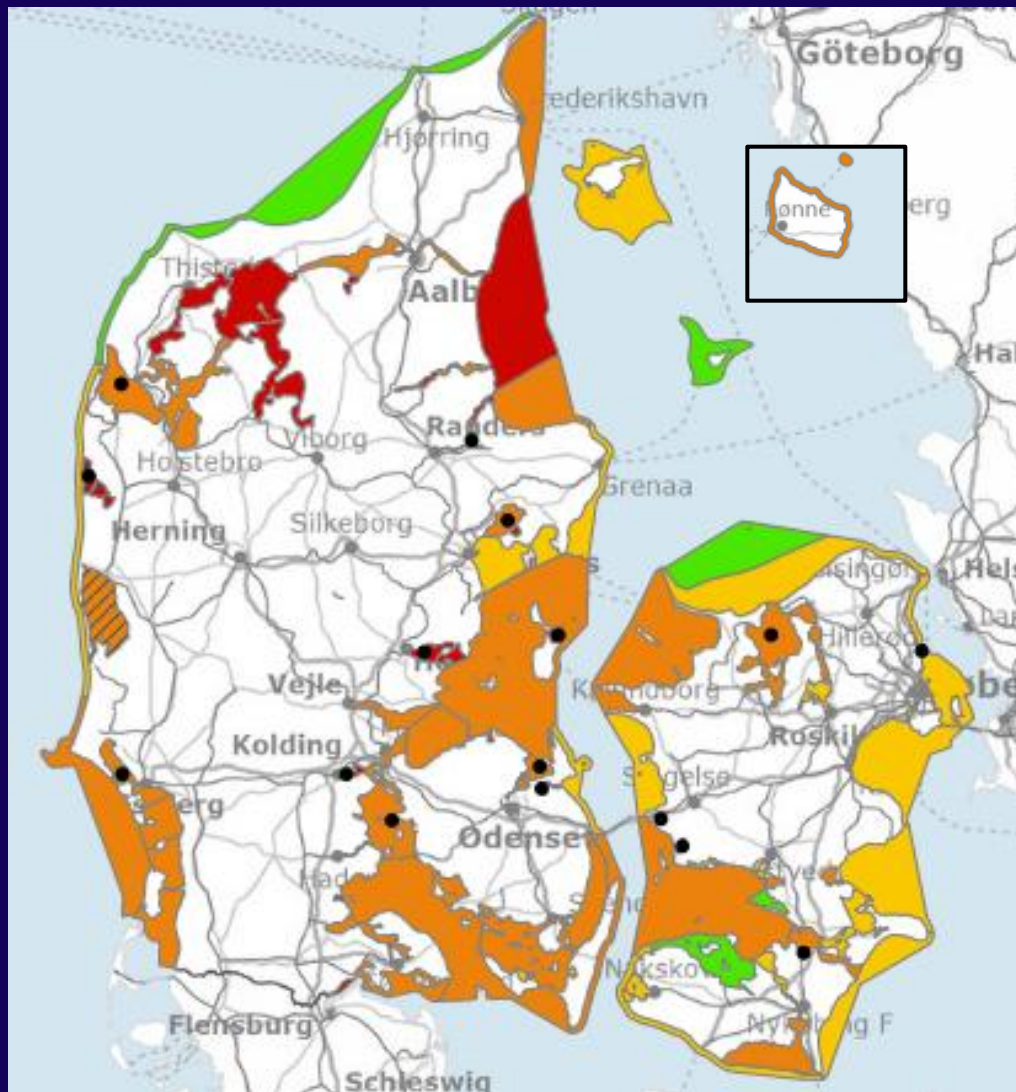
Foto: Jan Henningsen



Foto: Jan Henningsen

Status for danske vandområder

EU's vandrammedirektiv



Økologisk tilstand:

Høj

Tæt på upåvirket af menneskelig aktivitet

God

Acceptabelt, men vi kan gøre det bedre

Moderat

Overskueligt problem

Ring

Problem

Dårlig

Økosystemet er kollapsede

Havets fødekæder er nu reelt brudt sammen

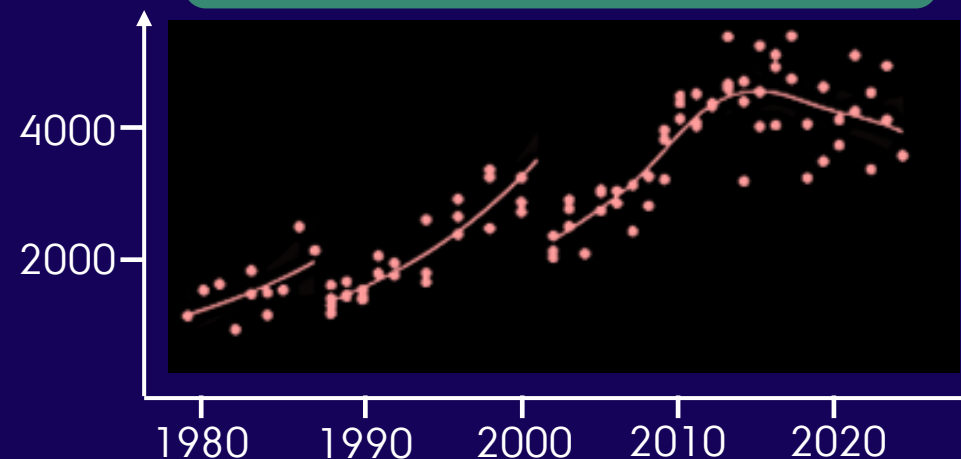
1985



2015



Bestanden af sæler i Kattegat

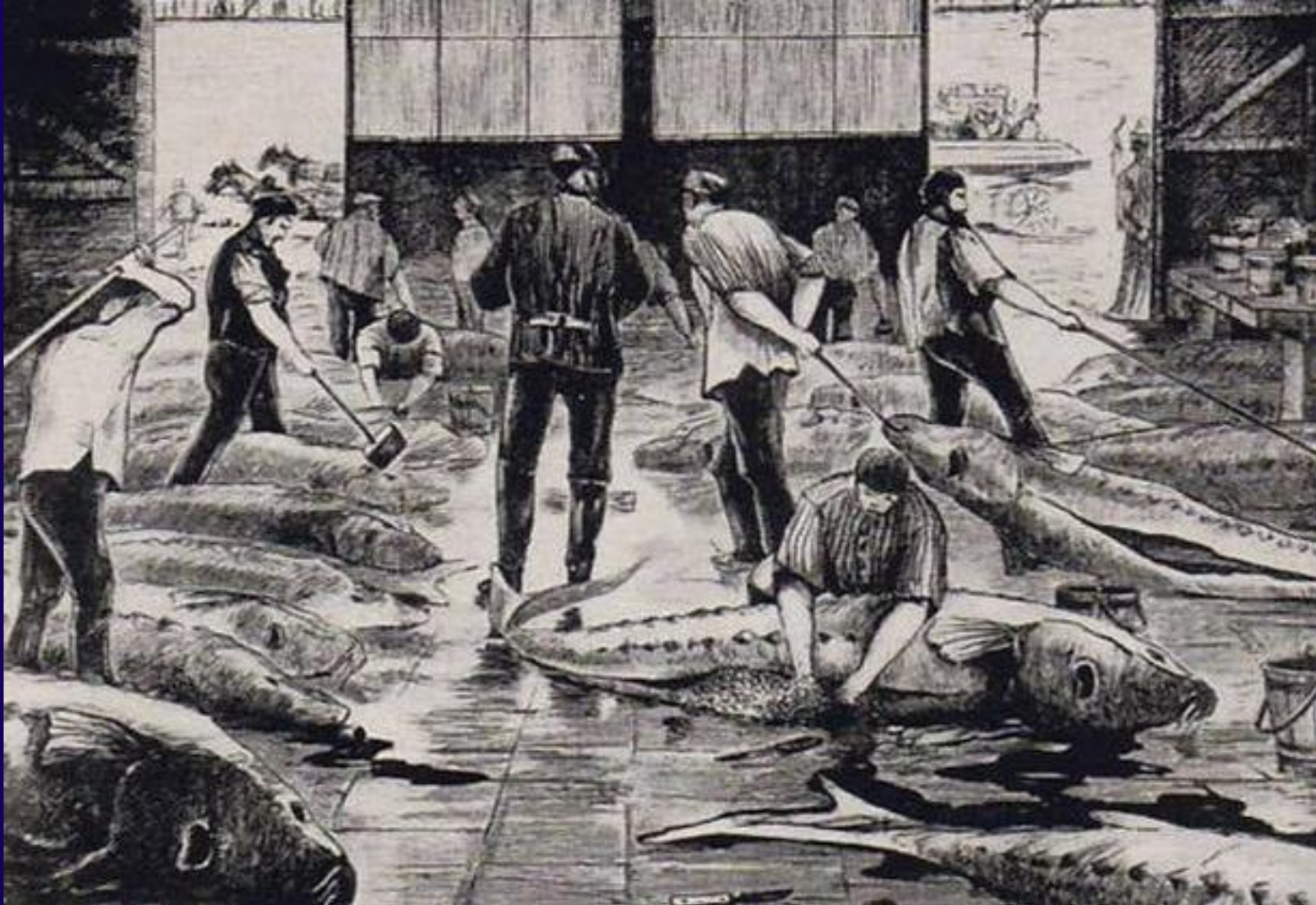


Havet kan godt have bugnet af fisk – store fisk – før i tiden



Overflod af sild i Øresund, tegnet i 1555

Havet kan godt have bugnet af fisk – store fisk – før i tiden



Tegning af fisken stør fra Hamborg
Ca. år 1900



‘Shifting baseline syndrom’

Hvordan er vi endt her?



Plante i vand



Plante på land

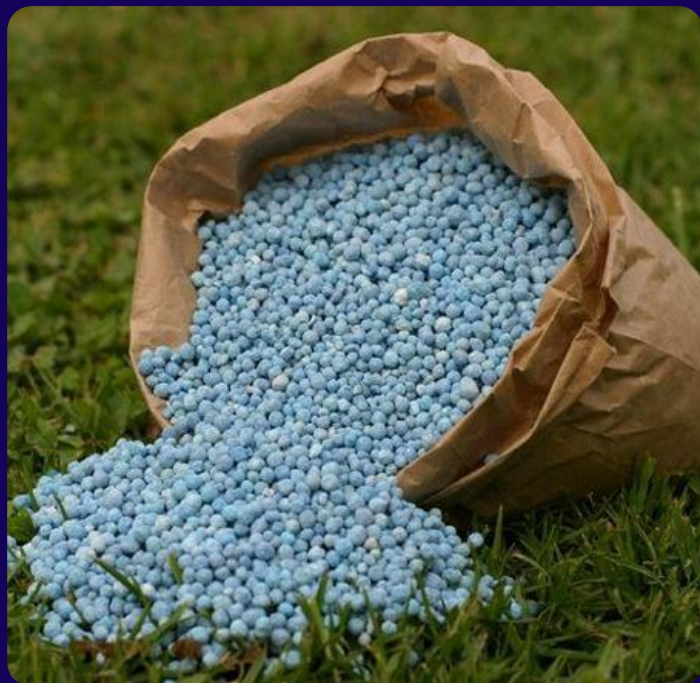
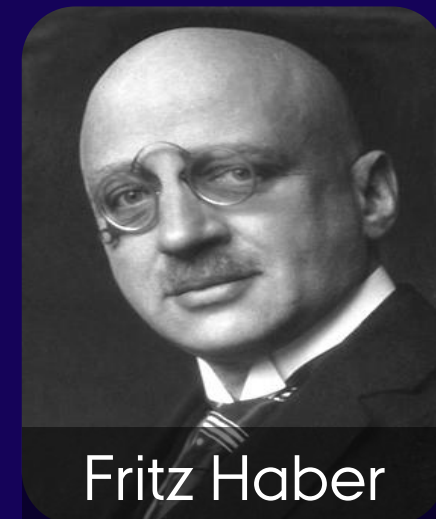
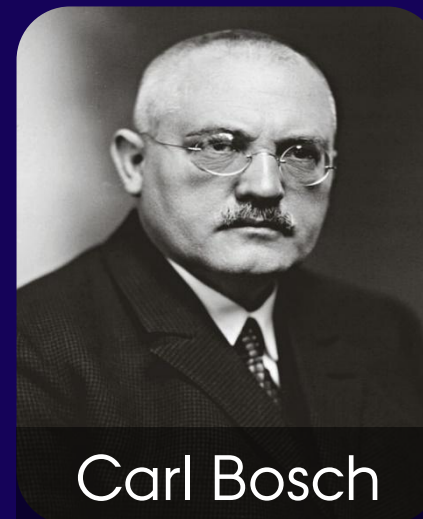
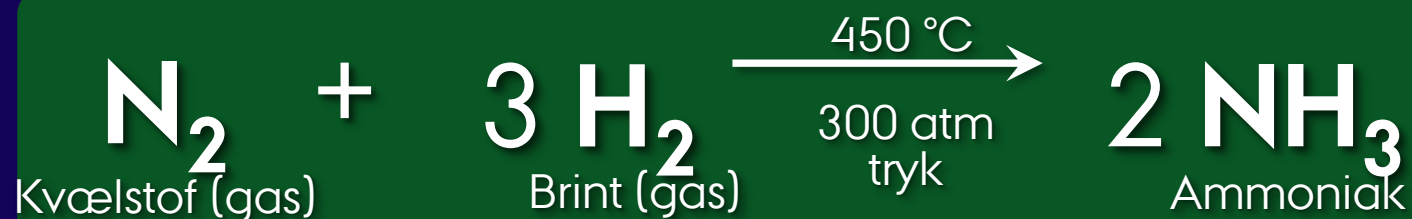


N
Kvælstof
P
Fosfor

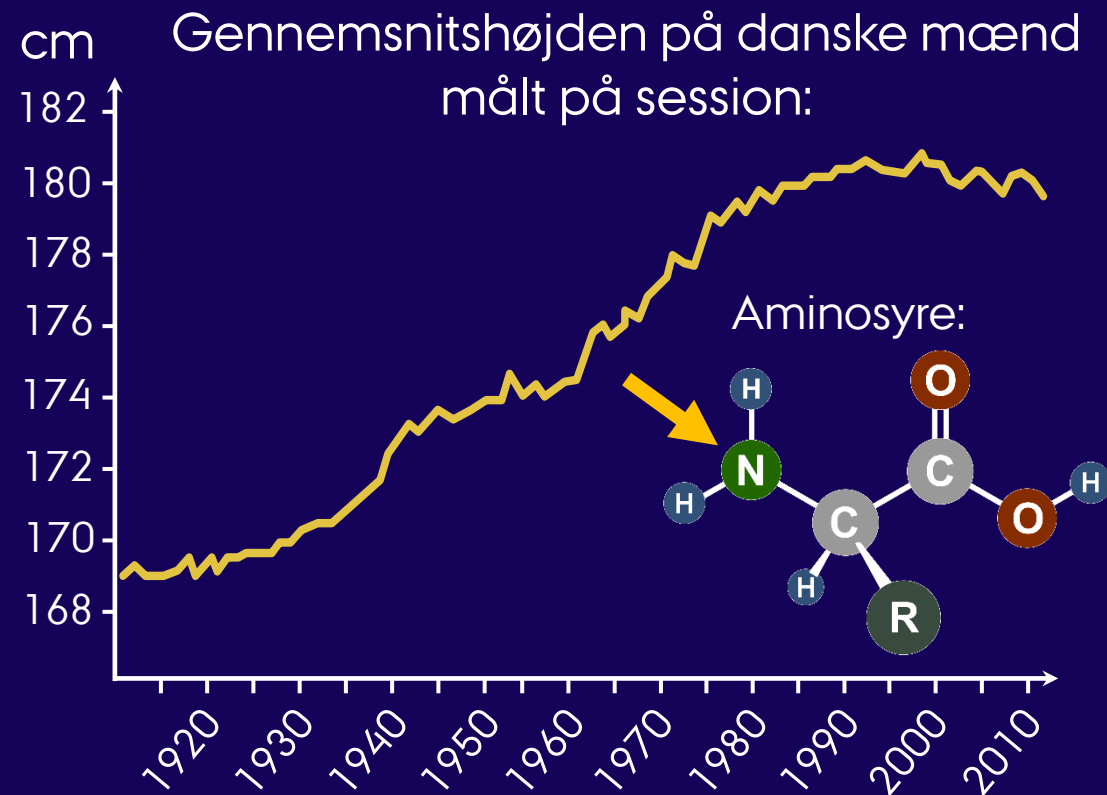


1909: Industriel produktion af kunstgødning opfindes

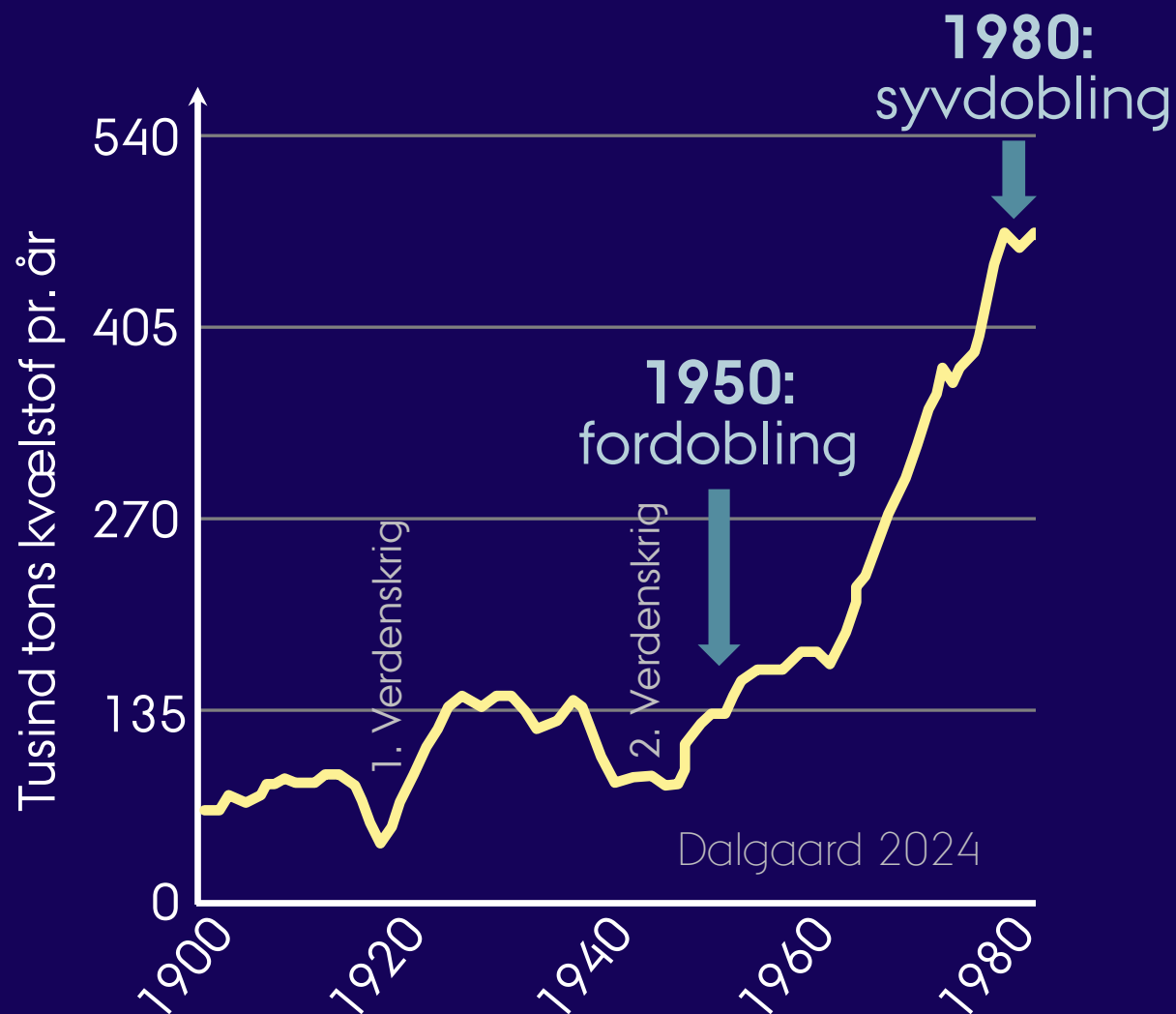
Haber-Bosch processen



Opfindelse af kunstgødning giver overskud af kvælstof i landbruget



Betydning for kvælstofoverskuddet i dansk landbrug



Alger vokser hurtigt når der er kvælstof i vandet



Med kvælstof



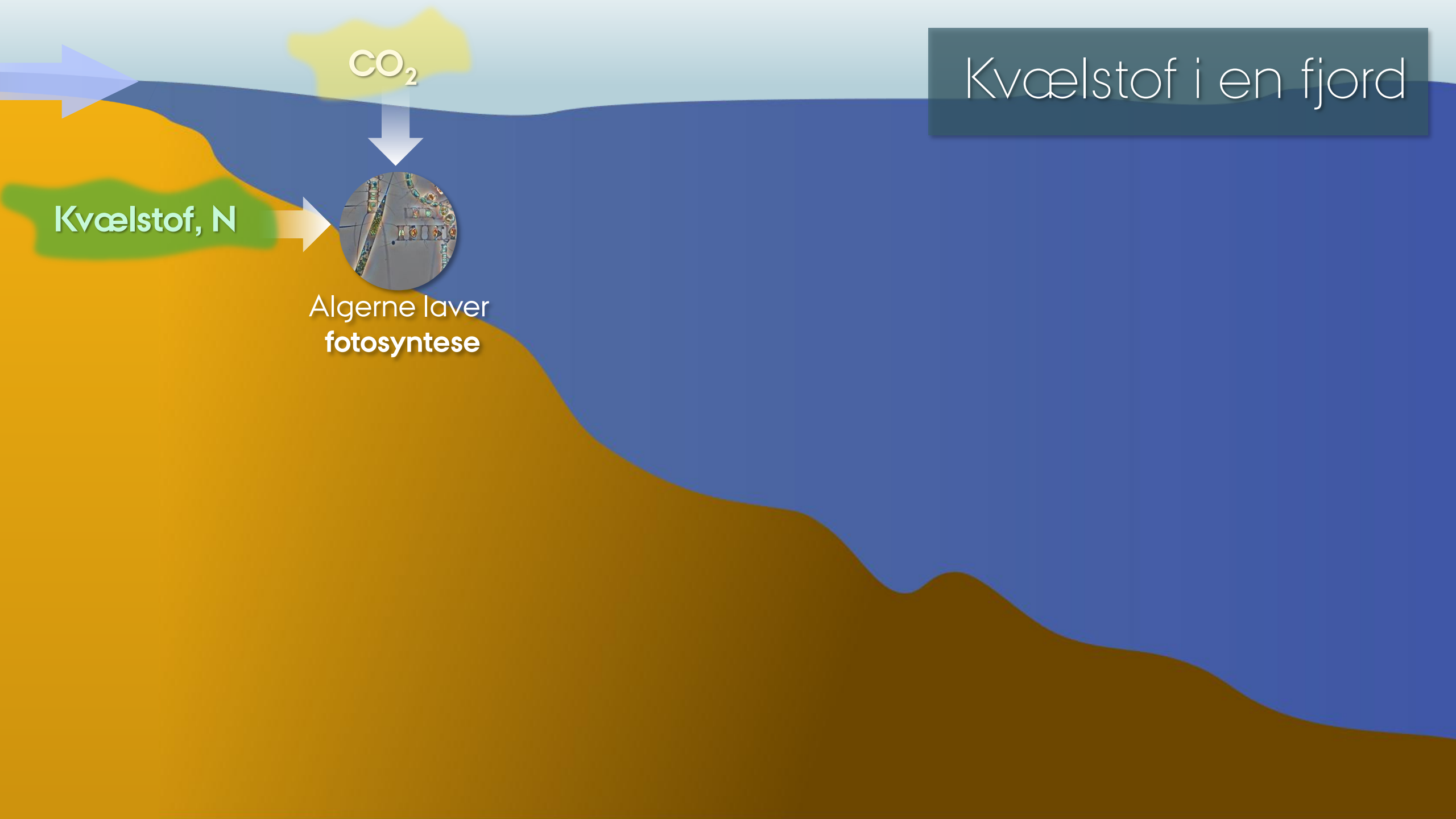
Uden kvælstof

Kvælstof i en fjord



Å-udløb til en fjord

Kvælstof i en fjord



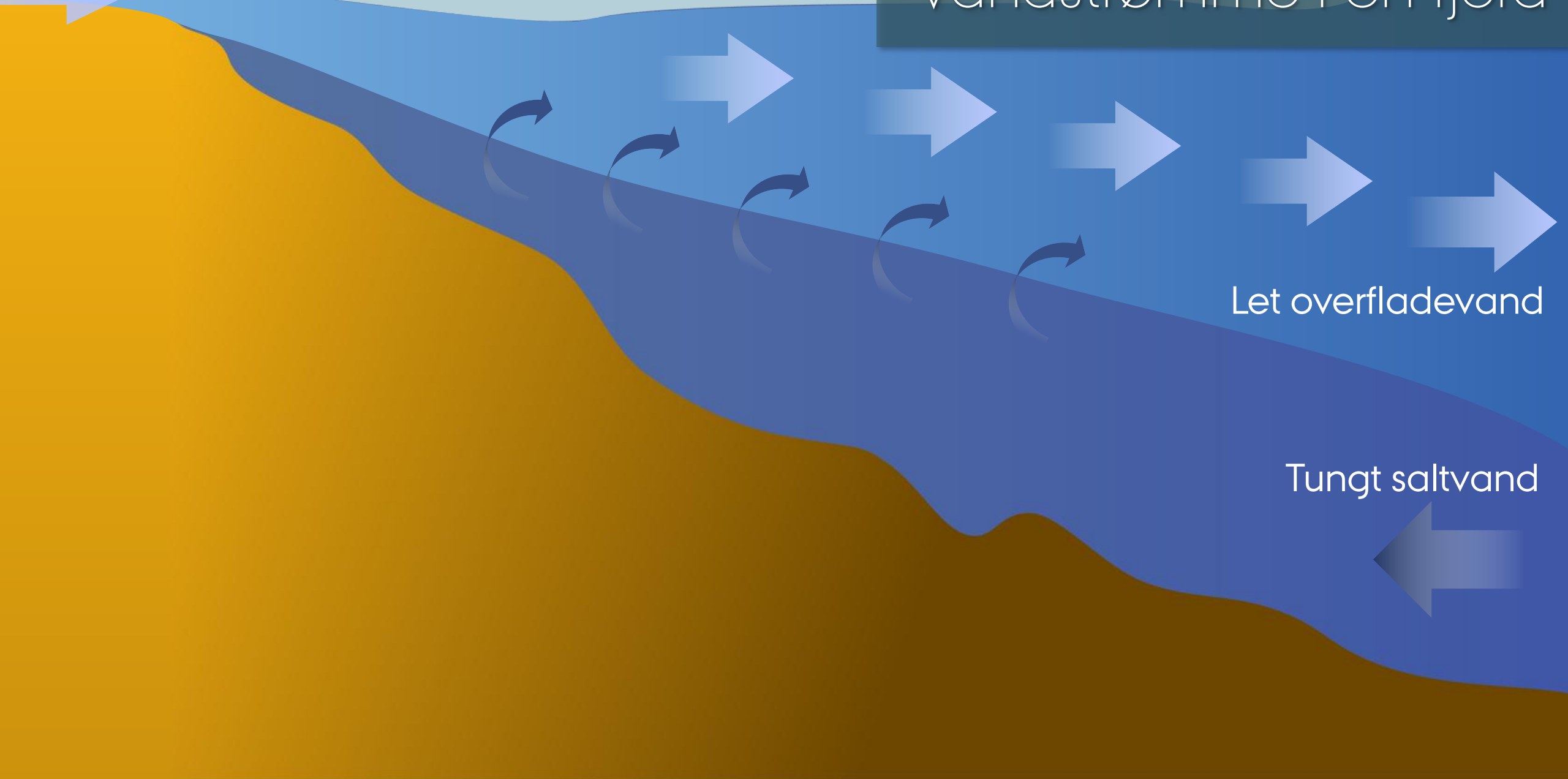
CO_2

Kvælstof, N

Algerne laver
fotosyntese

Udstrømning af let ferskvand

Vandstrømme i en fjord

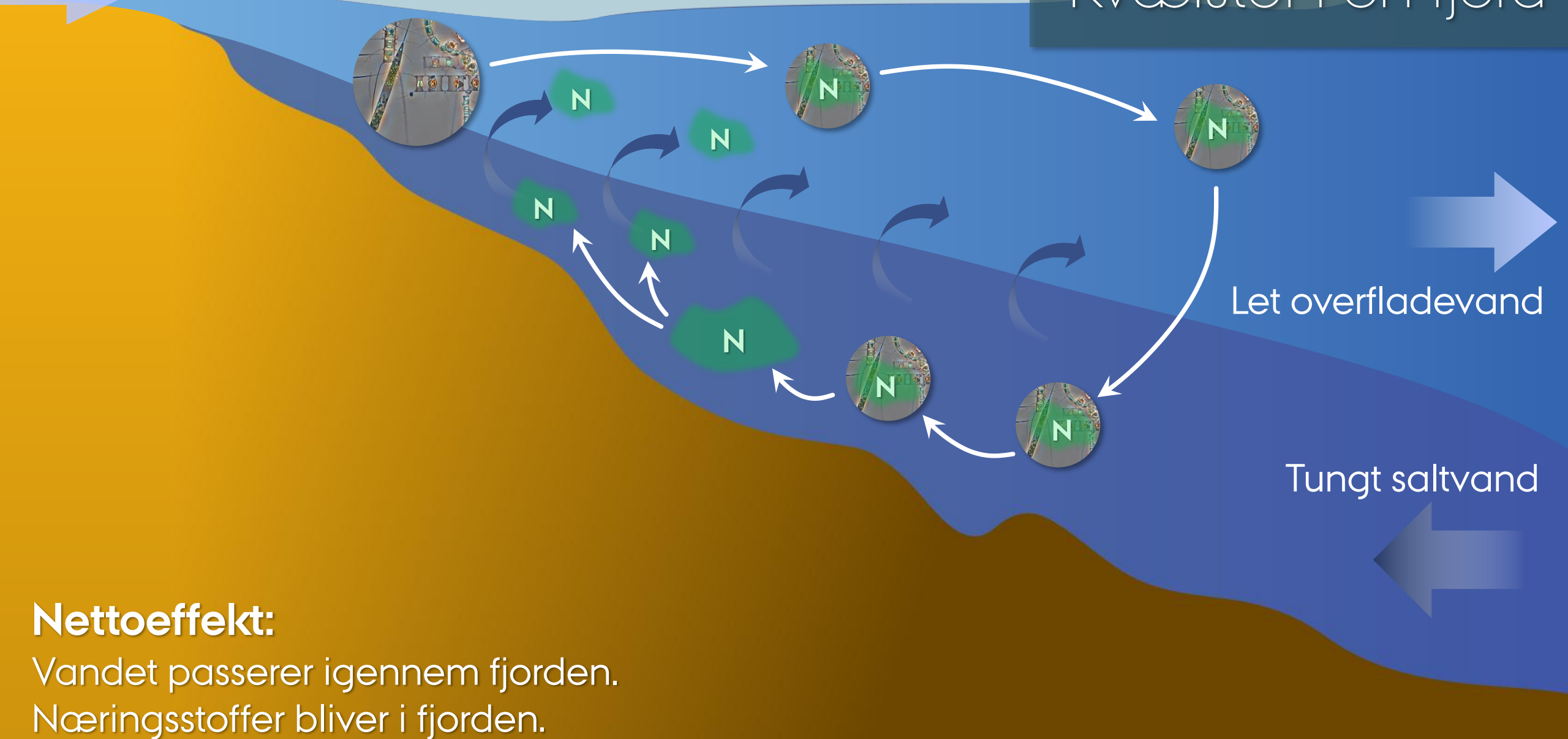


Let overfladevand

Tungt saltvand

Udstrømning af let ferskvand

Kvælstof i en fjord



Video fra bunden af Limfjorden

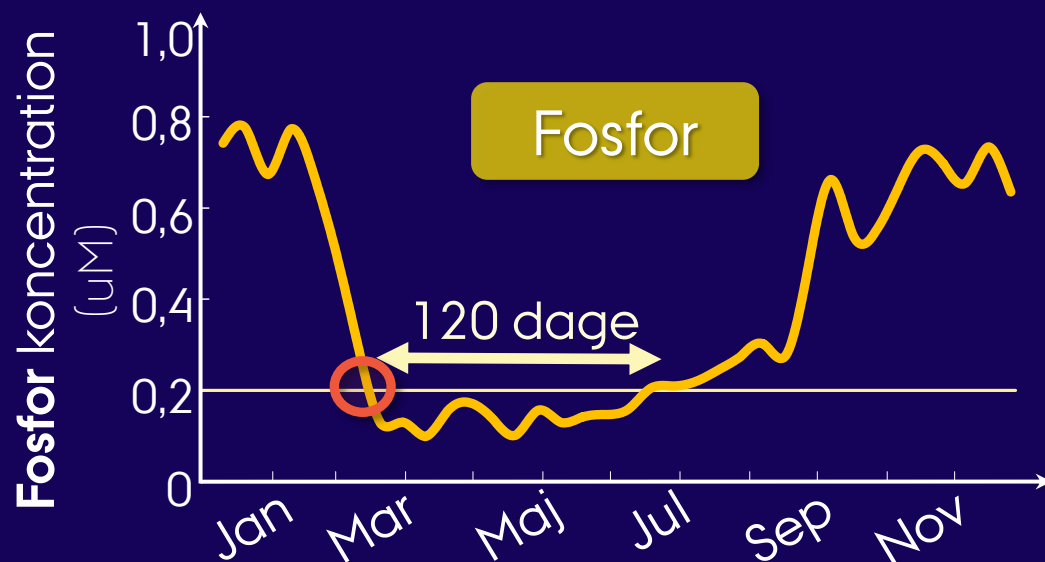
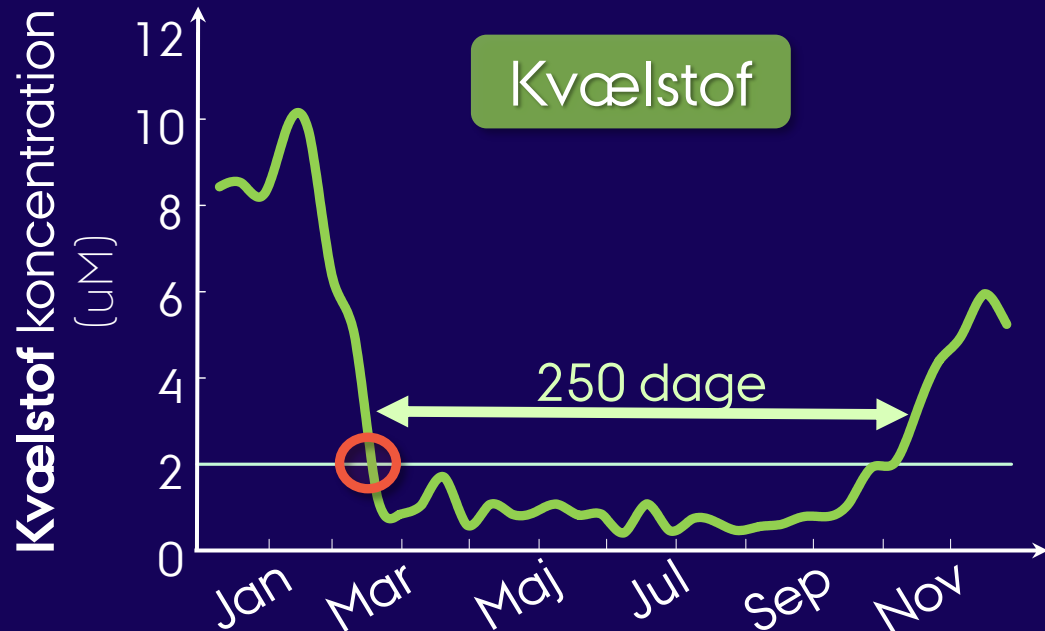
Video: Peter Stæhr

Hvor hurtigt vokser algerne igennem året?

Algevækst

i gram kulstof
pr. m² pr. dag





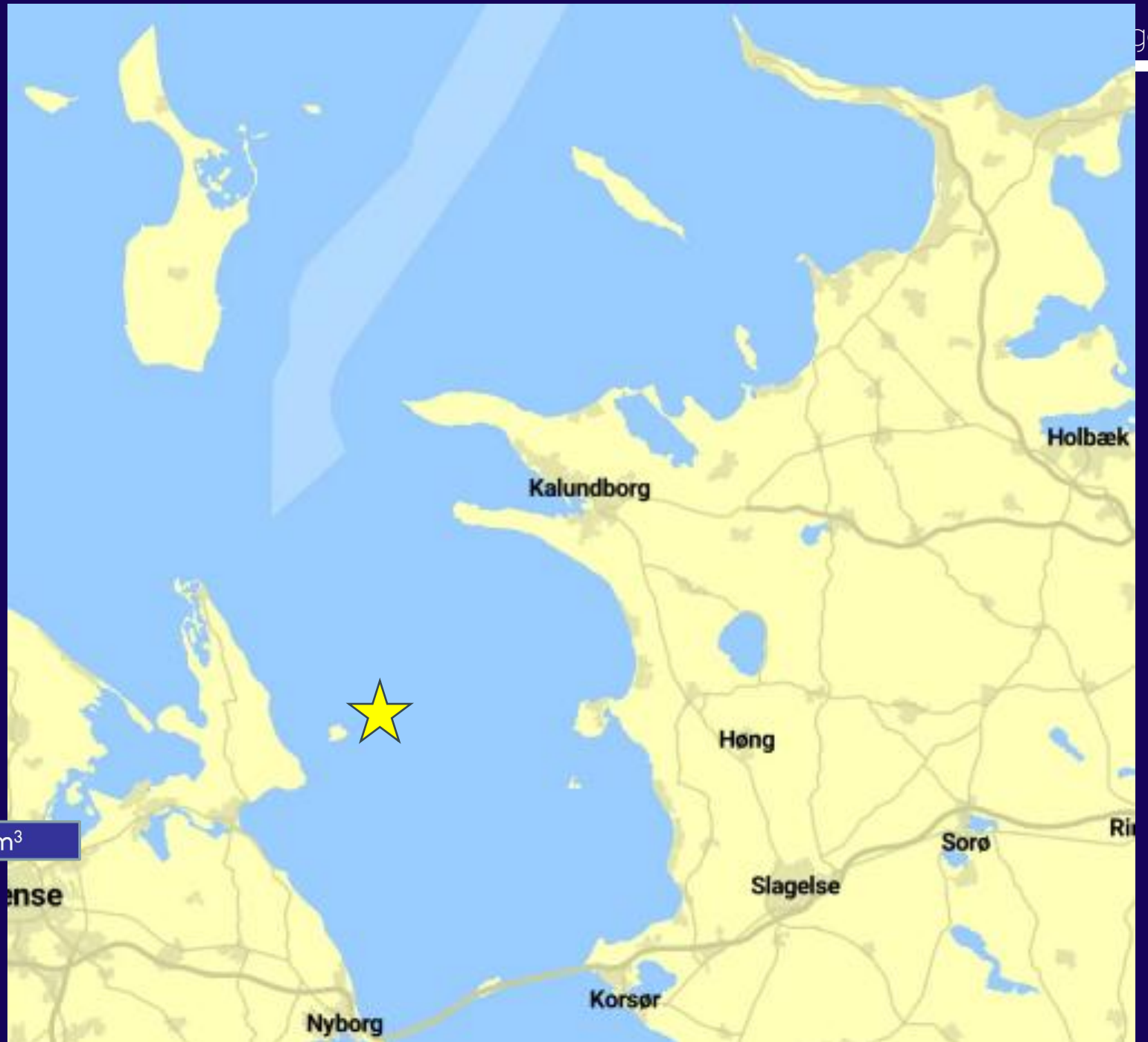
Er det via kvælstof eller fosfor at vi kan begrænse algerne vækst?

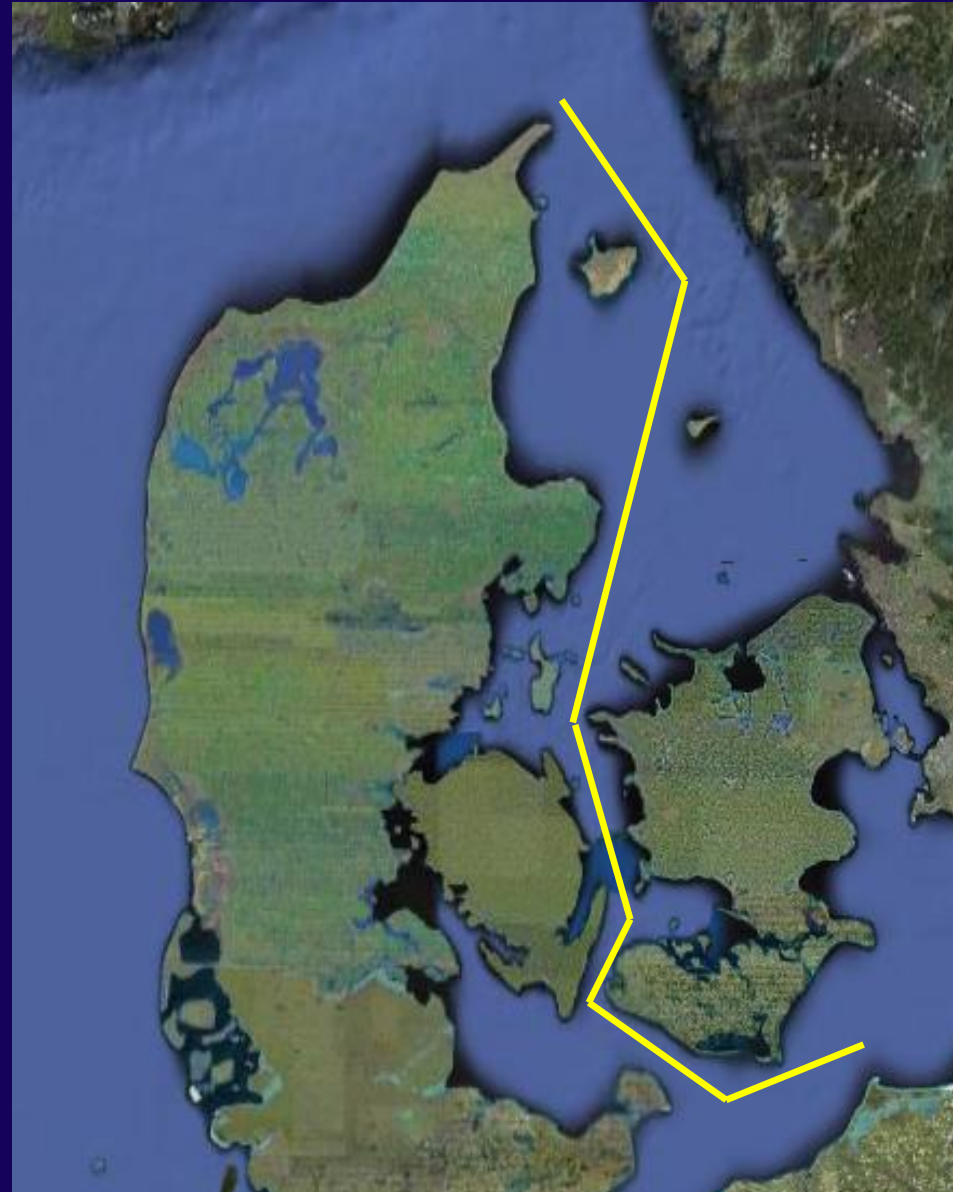
Data fra Nordlige Lillebælt, 2015 til 2024

Nordlige Storebælt

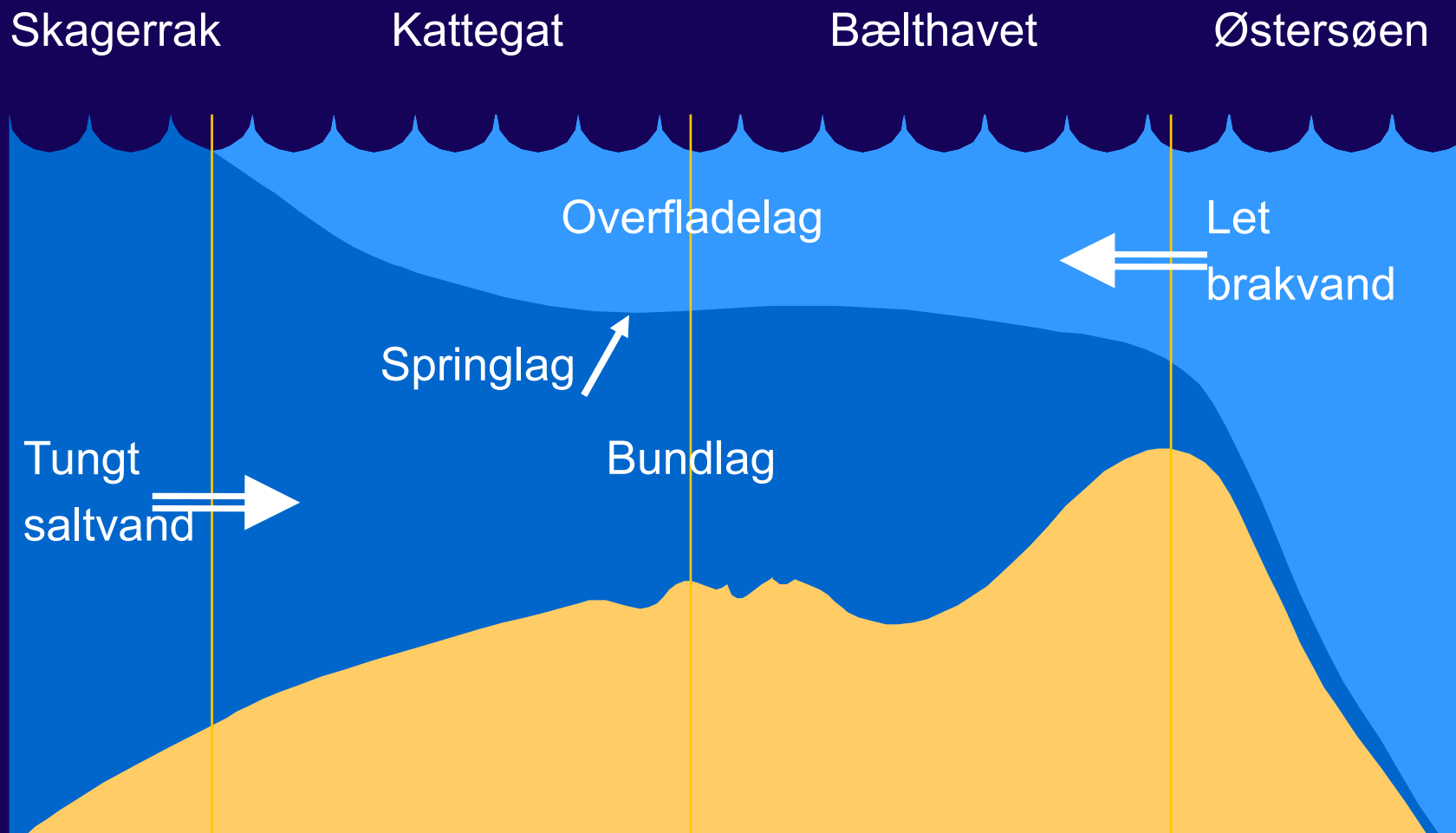


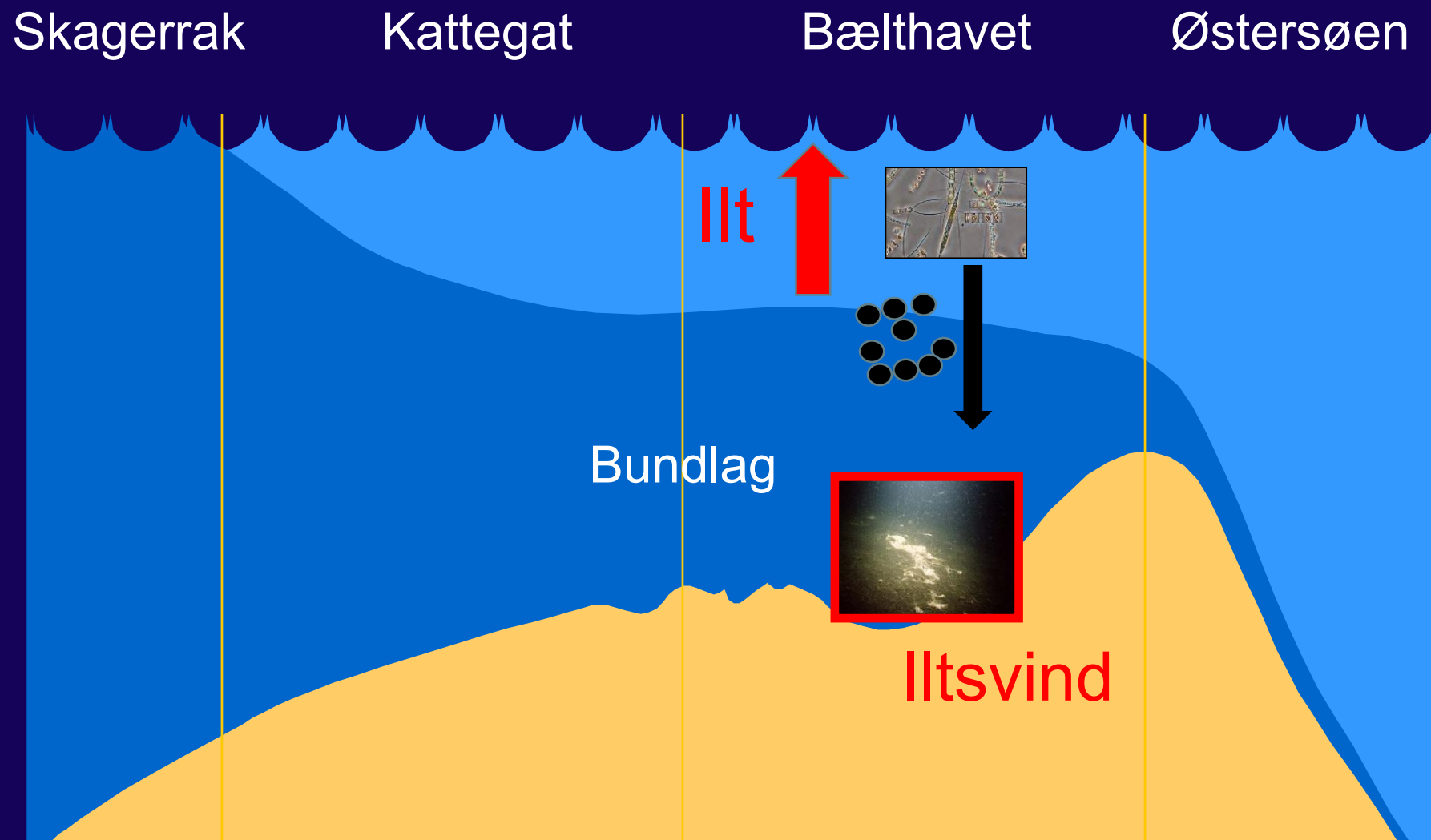
500 km³



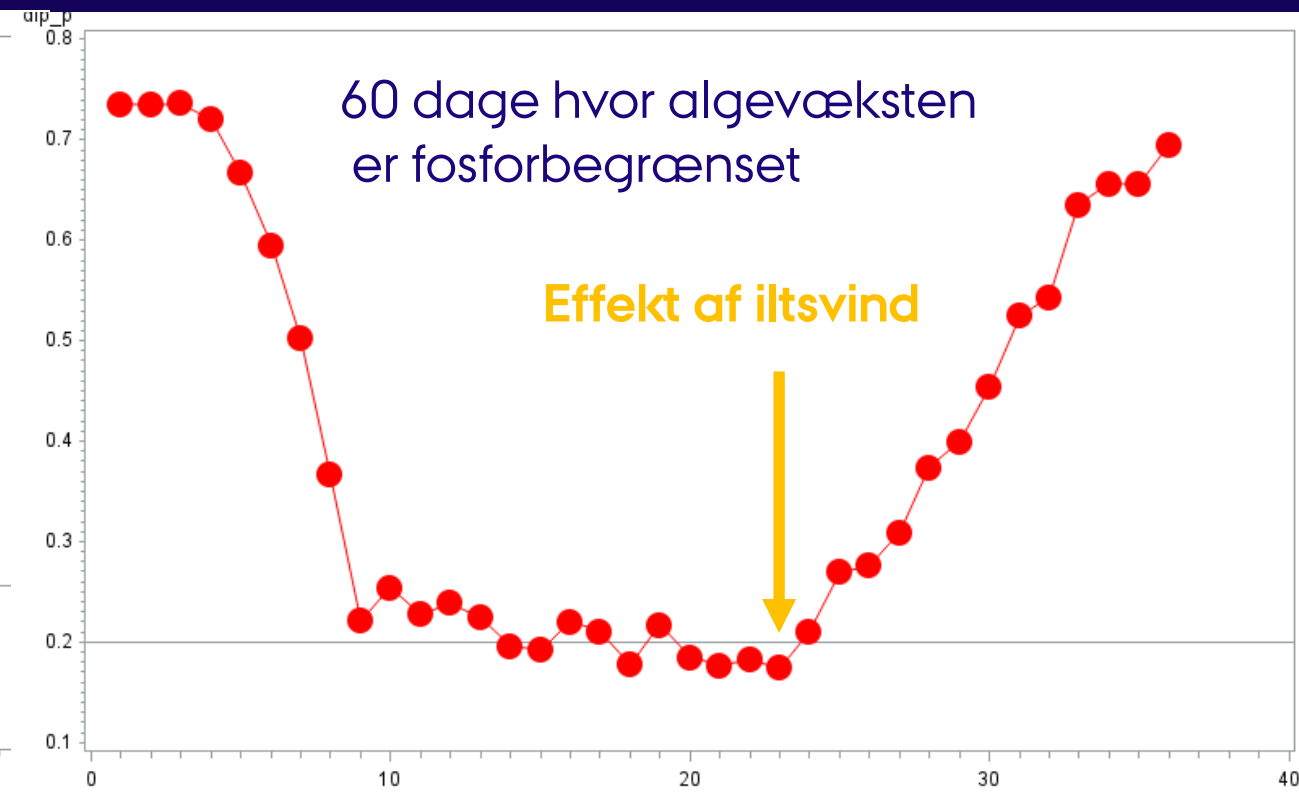


Lagdeling

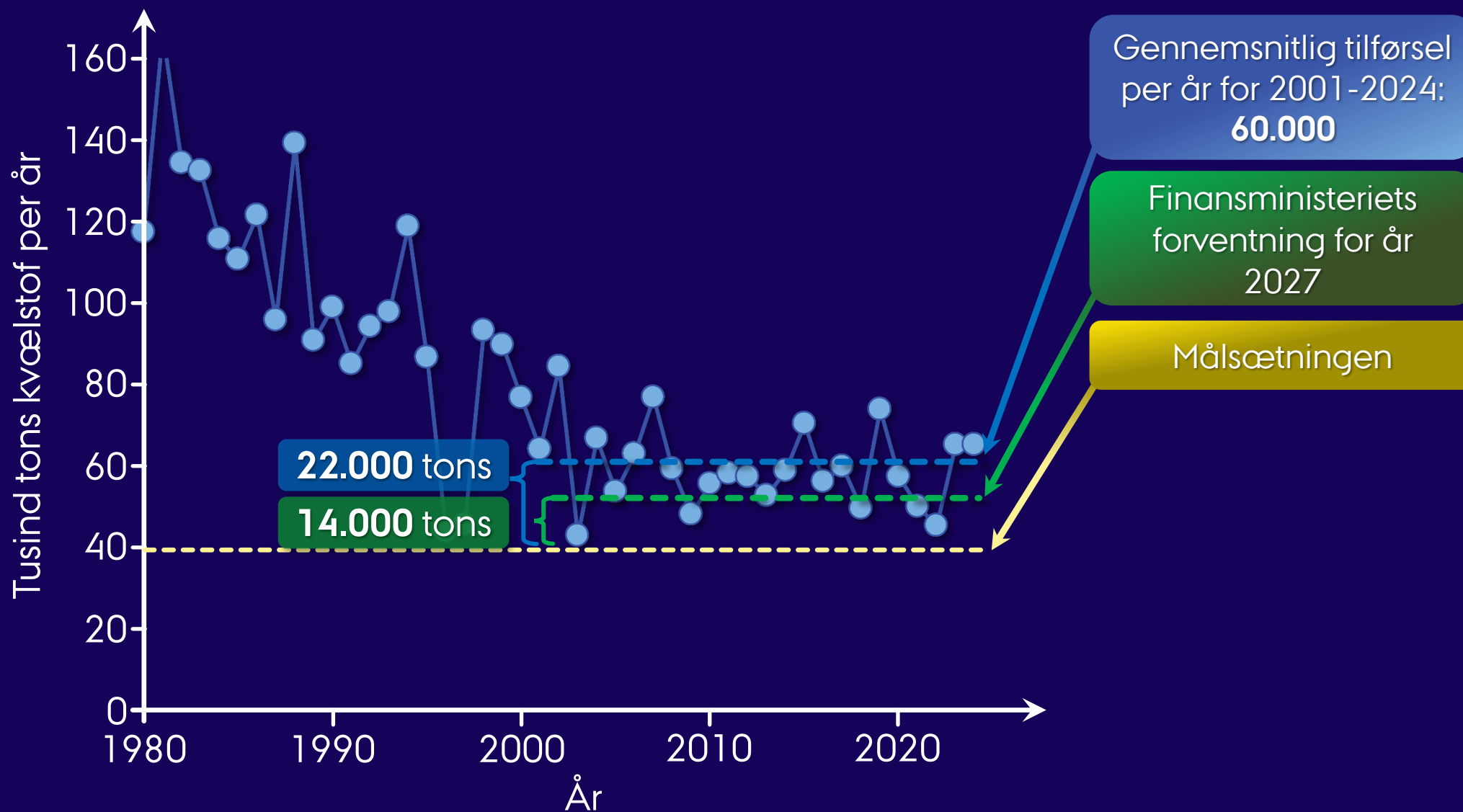




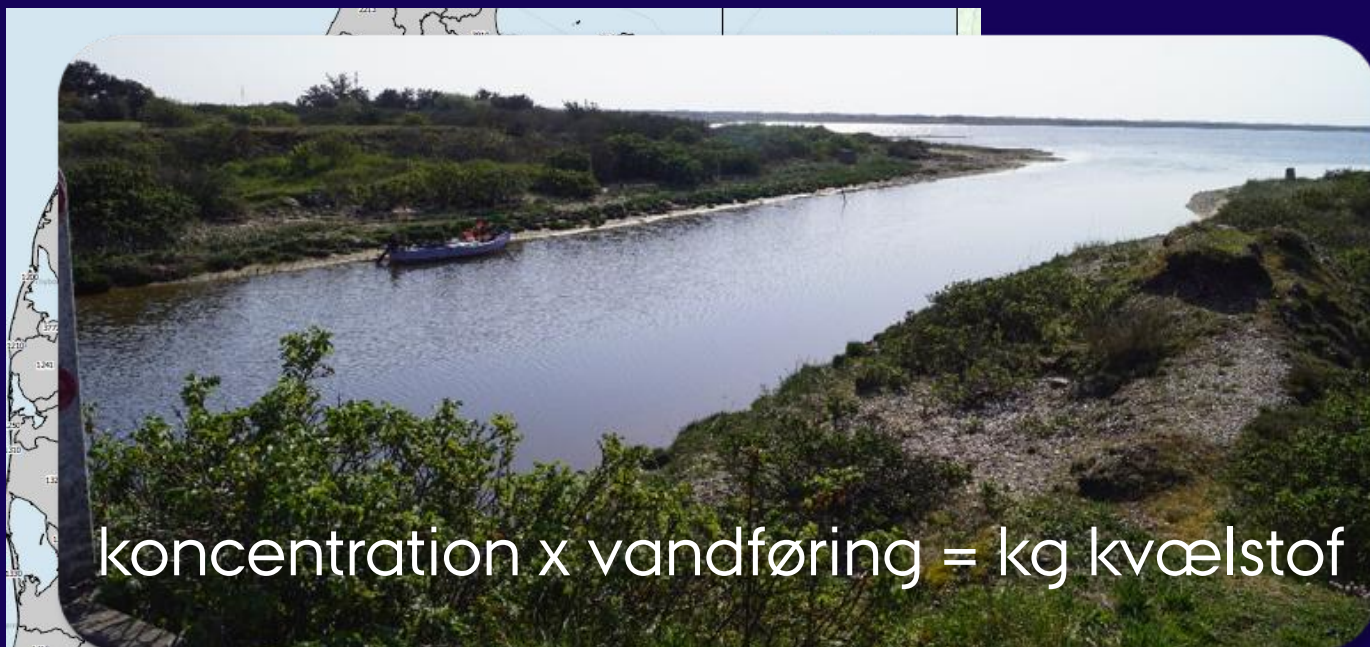
Hvilket næringsstof begrænser algevæksten i Storebælt?



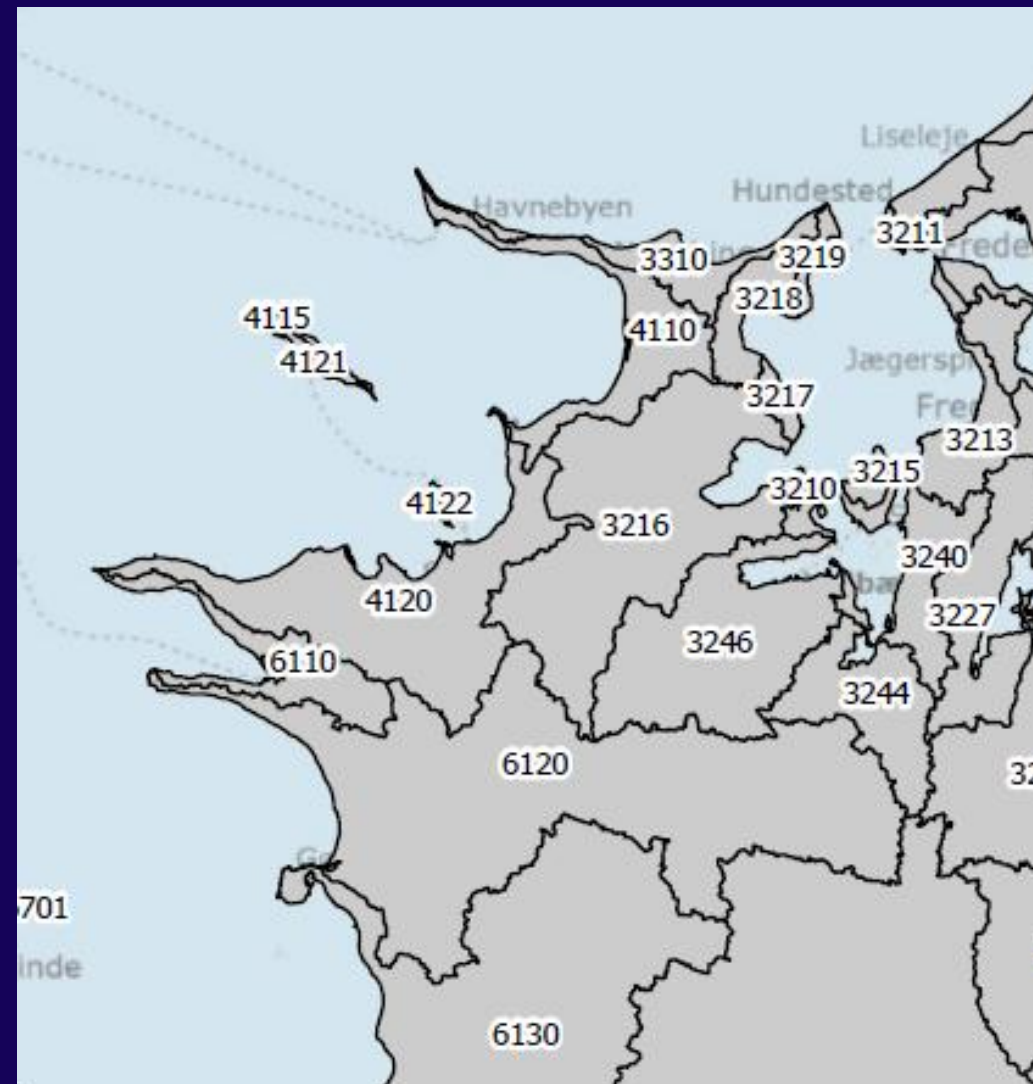
Danmarks udledninger af kvælstof til havet



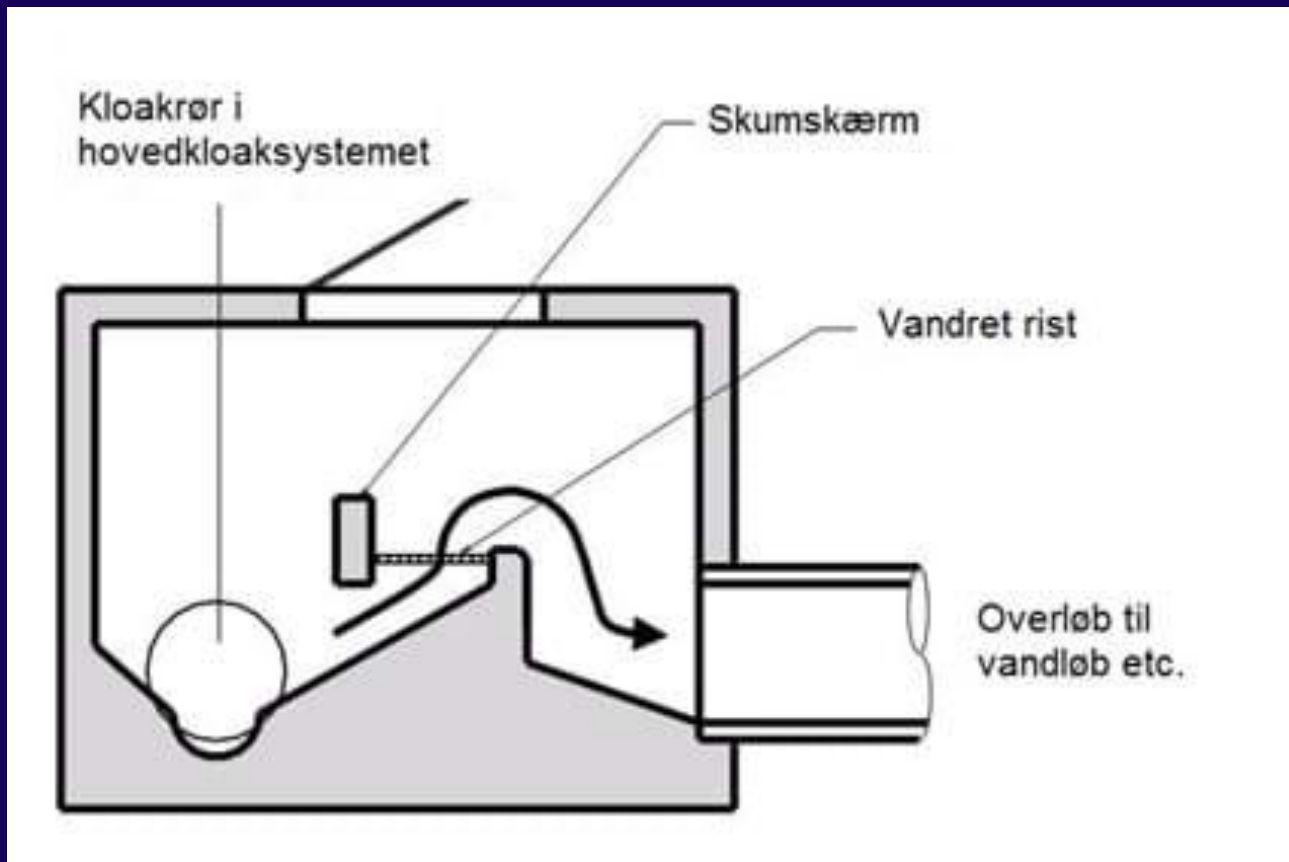
Oplande



koncentration x vandføring = kg kvælstof

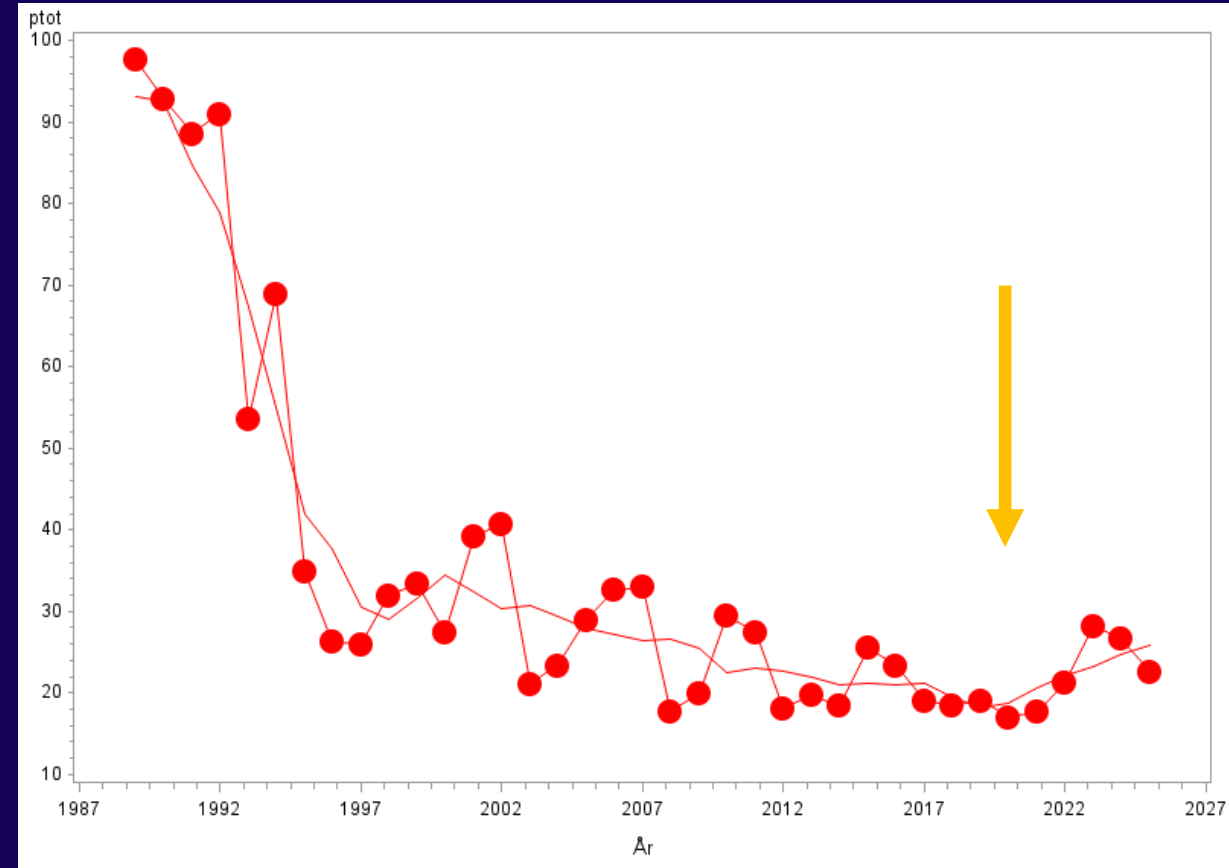
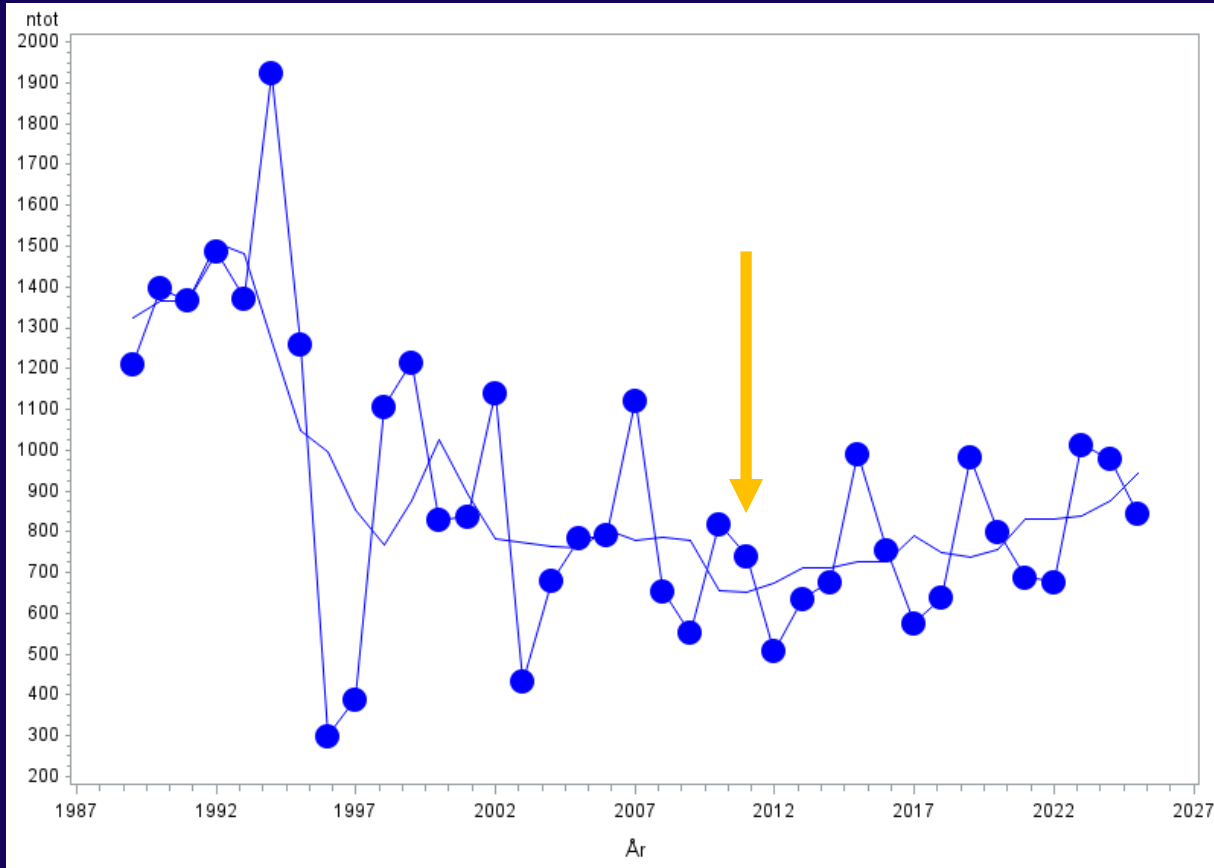


Overløb?

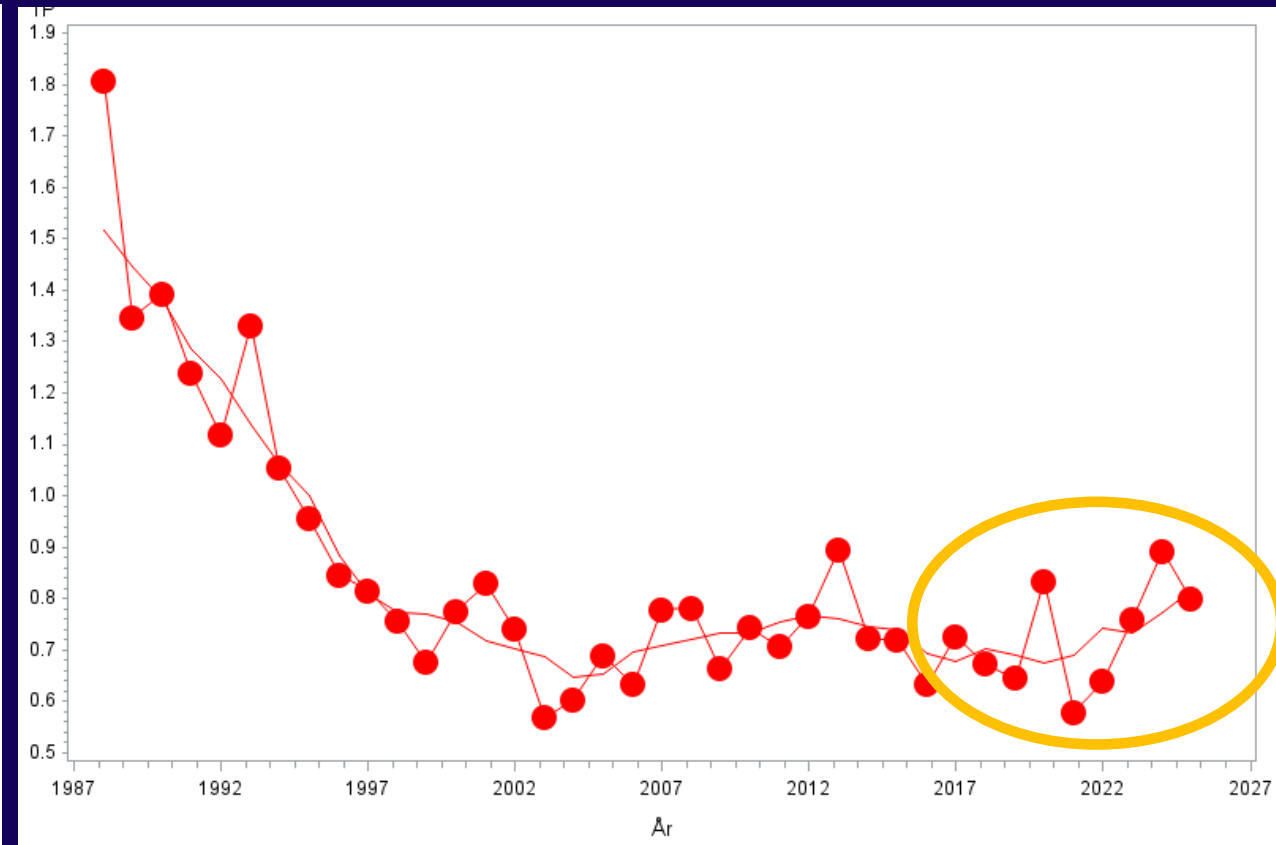
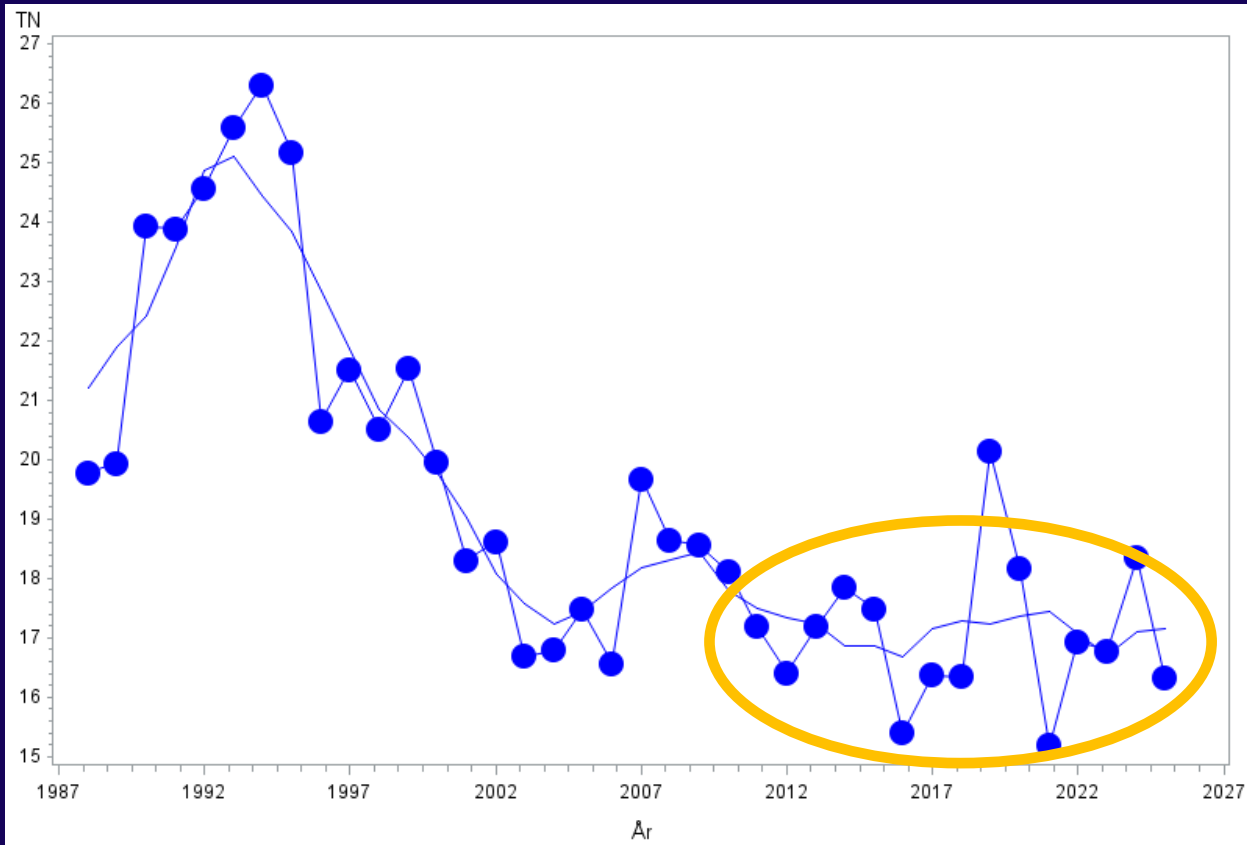


Betydning:
Kvælstof = 1,3 %, Fosfor=7,4 %. SGAV

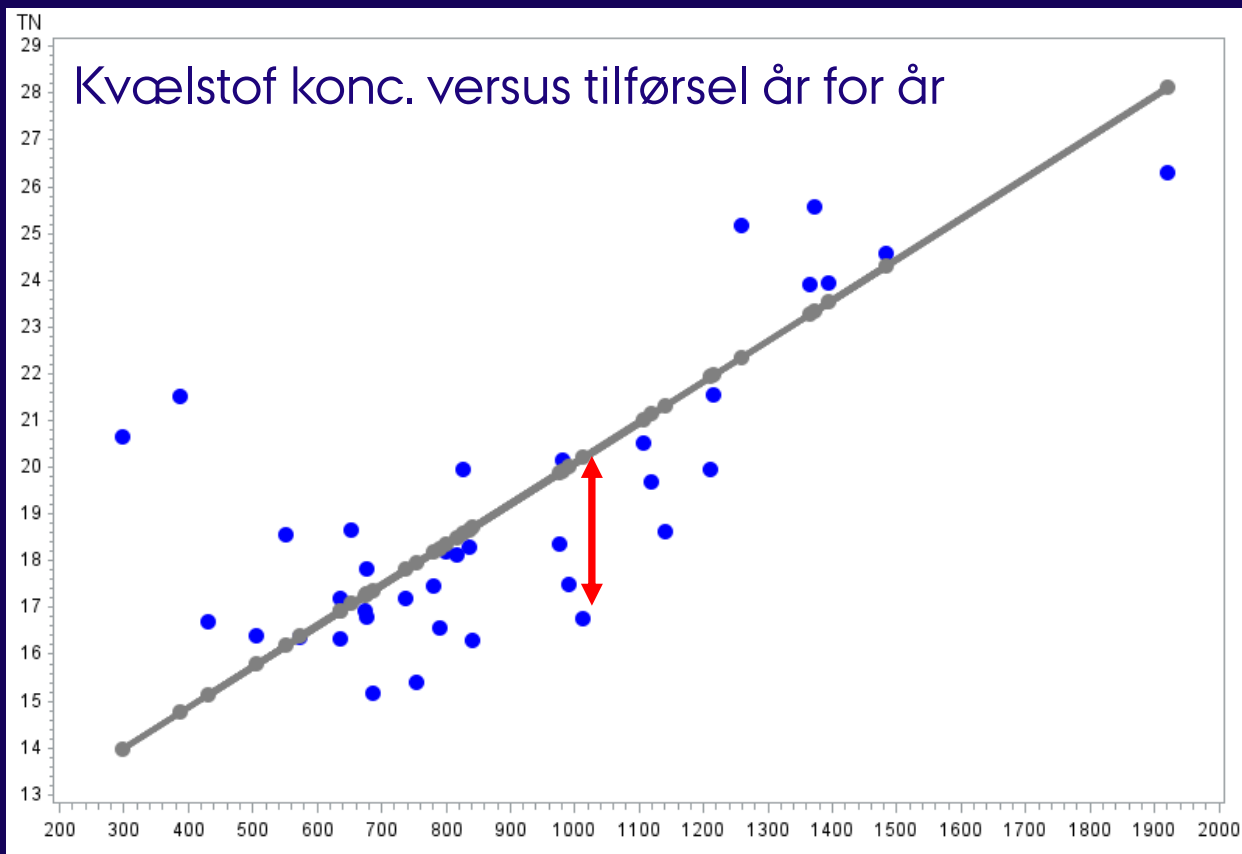
Lokale tilførsler af kvælstof og fosfor



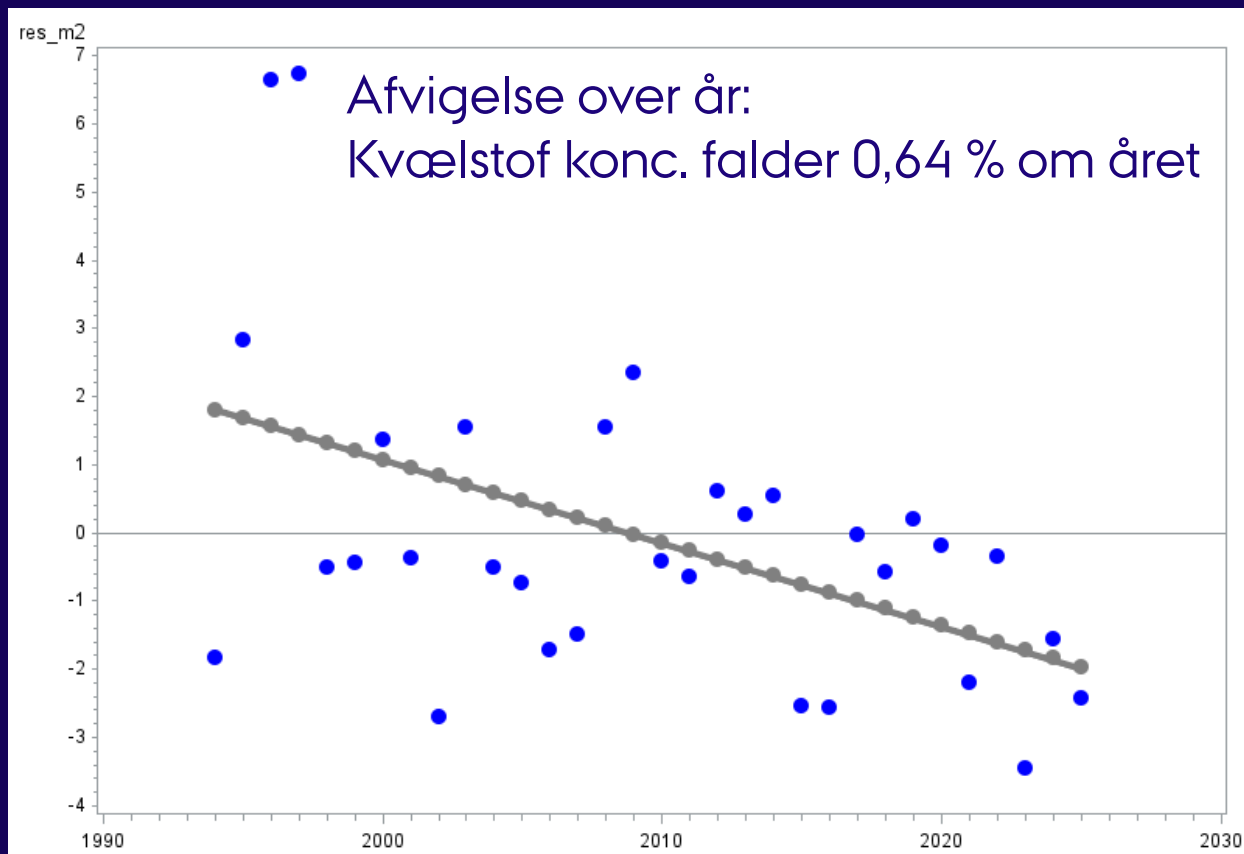
Koncentration af næringsstoffer



Kvælstoftilførsler og kvælstof koncentration



Kvælstoftilførsel fra land



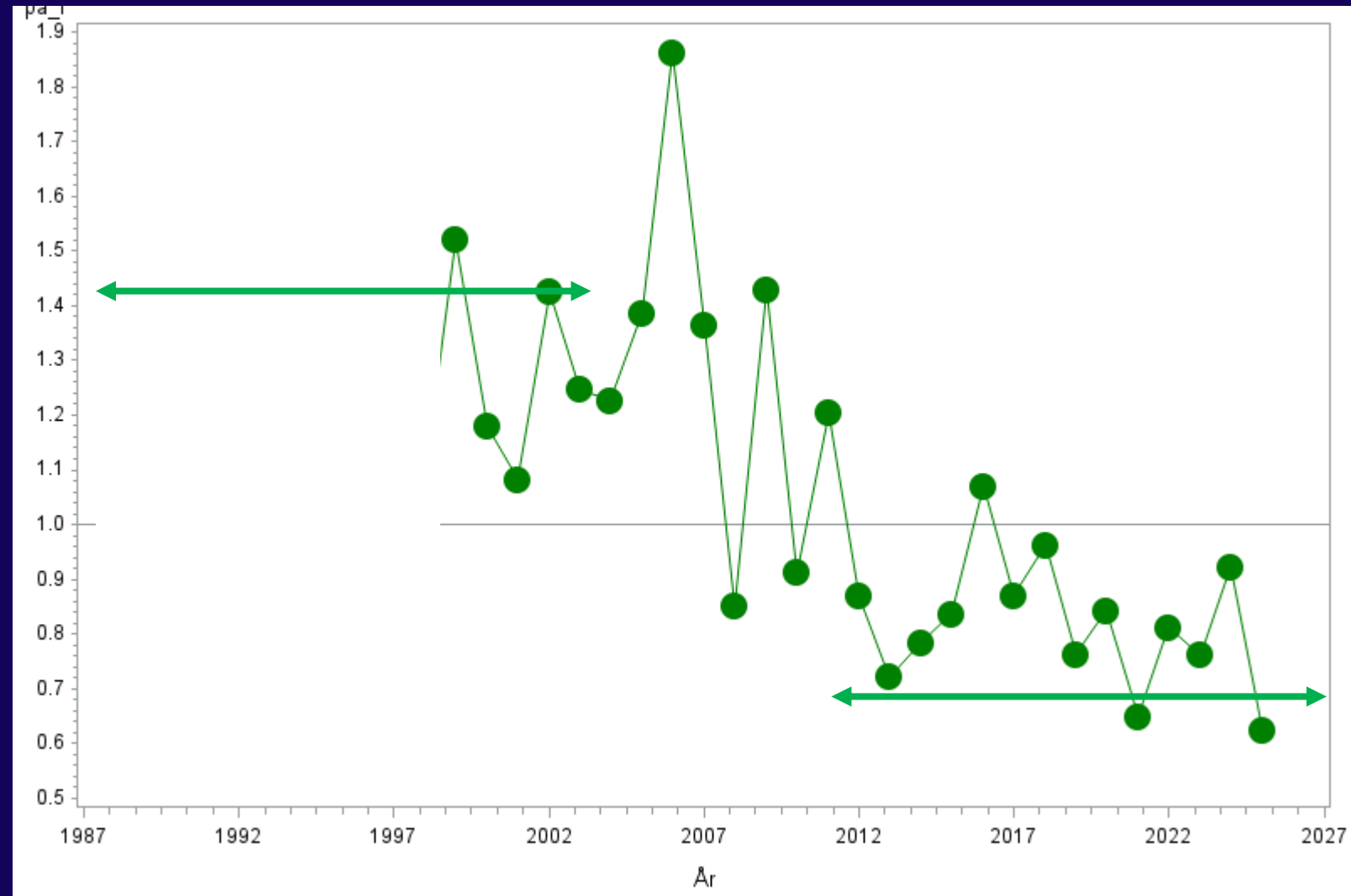
År

Hvor lang tid går der før muddret er spist af bakterier?



Algevækst i Storebælt

Algevæksten er faldet
til det halve

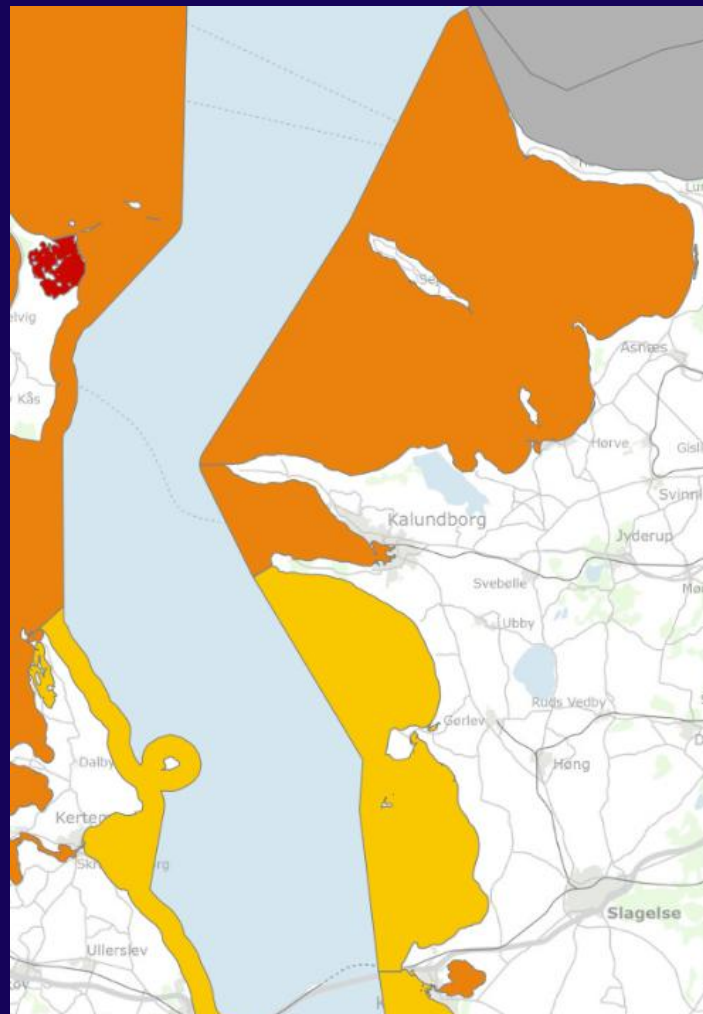


Lokal miljøtilstand

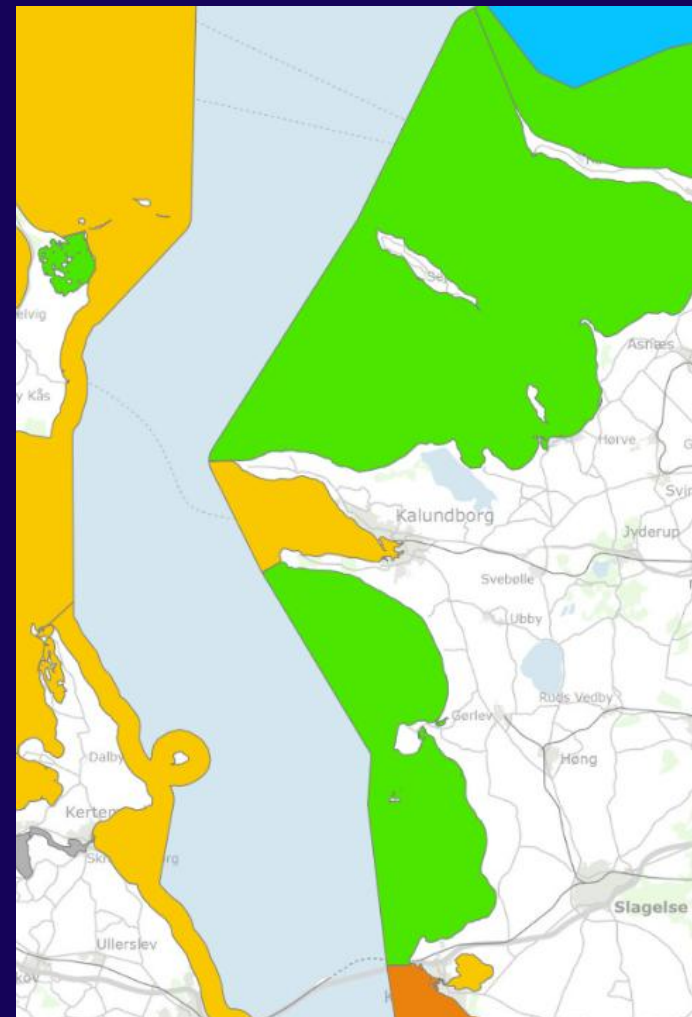
Mængden af alger i vandet



Vandets klarhed

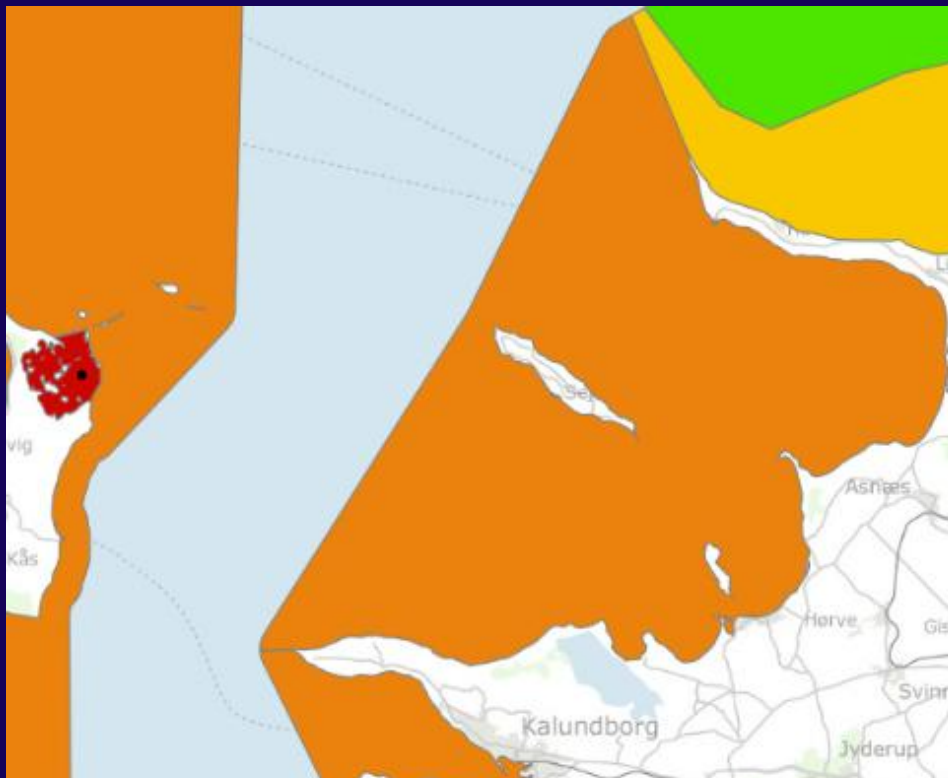


Bunddyr



Lokal miljøtilstand

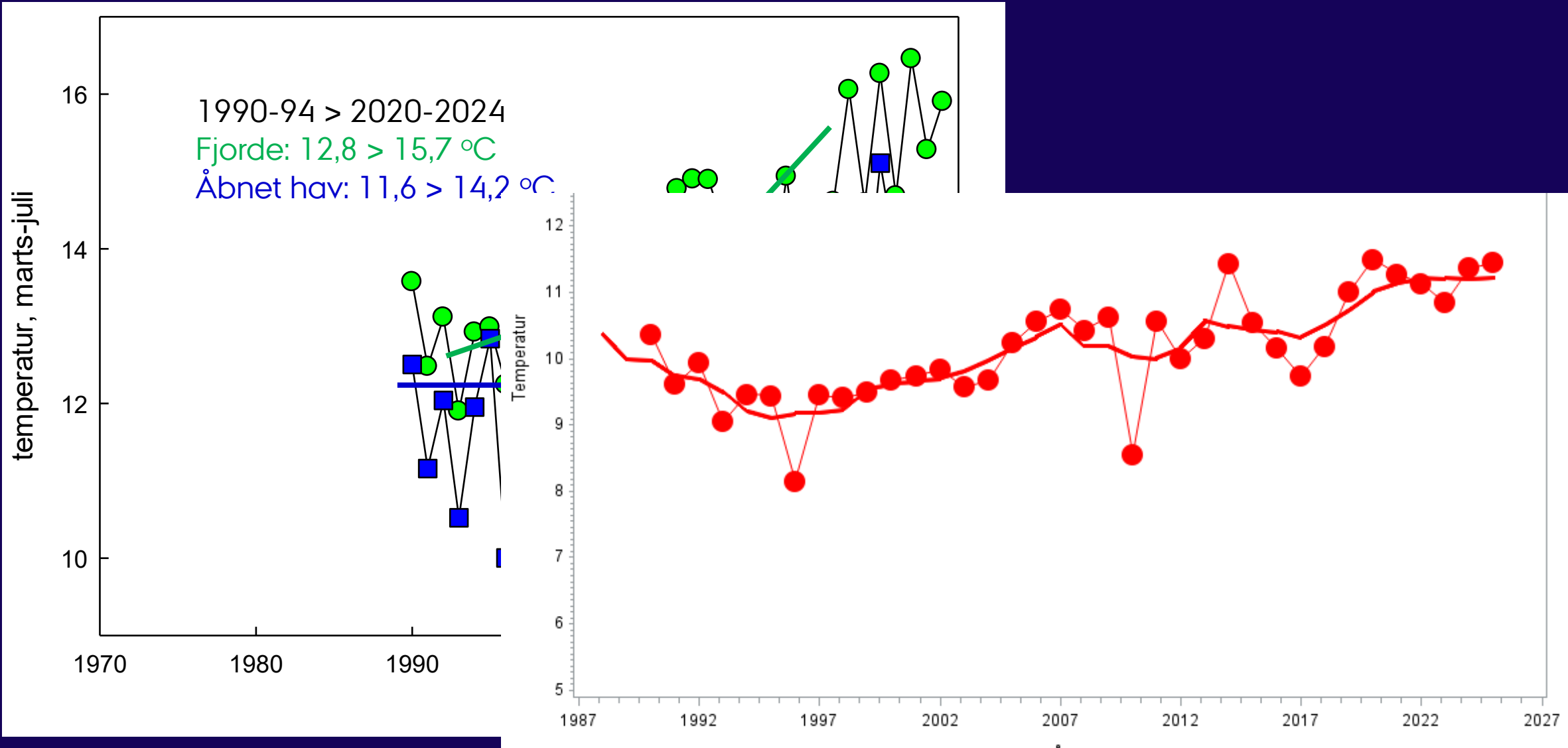
Det er den dårligste indikator der bestemmer



Konklusion for havmiljøet lokalt:
Det går bedre og bedre år for år



Havet bliver varmere



Løsningen

To løsninger



Bruge mindre gødning?



Tage landbrugsjord ud af drift?

Historisk aftale: Den grønne "trepart"

Fælles erkendelse af at landbruget skal fylde markant mindre i landskabet.

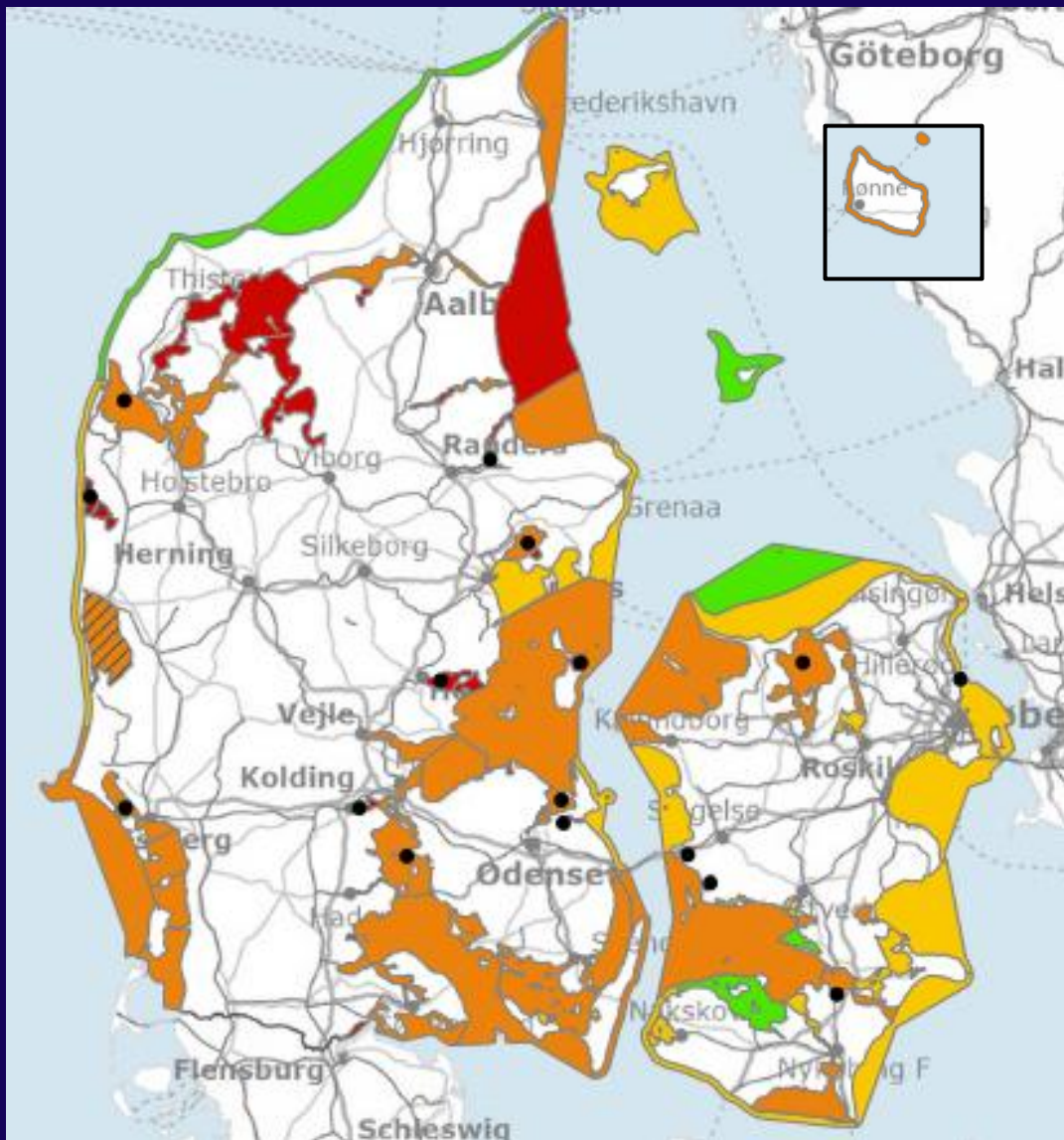
EU's vandrammedirektiv skal overholdes.

Det er kvælstof fra dansk landbrug som er årsag til den dårlige økologisk tilstand i havet.

En reduktion af landbrugets udledninger af klimagasser.



Indholdet af Den grønne trepart



Arealer hvor intensiv landbrugsdrift
ophører:

140.000 hektar til klima-lavbund

250.000 hektar til skov

390.000 hektar i alt.

Indholdet af Den grønne trepart



Arealer hvor intensiv landbrugsdrift
ophører:

140.000 hektar til klima-lavbund

250.000 hektar til skov

390.000 hektar i alt.

Reduktion på **14.000** tons kvælstof pr. år.

Indsatsbehov for kvælstof fra Land

Fjord	Udledning			
	2027 (tons kvælstof/år)	Mål (tons kvælstof/år)	Reduktion (tons kvælstof/år)	Procent reduktion
Sejerø Bugt	255	198	57	22
Kalundborg Fjord	81	61	20	25
Jammerland Bugt og Musholm Bugt	1646	967	679	41
Hele Danmark	59.500	38.366	21.134	36

Spildevand

5 %

Andet

4 %

heraf dårlig kloakering, 2 %

Landbrug

69 %

Natur
(22) %

Hvor stammer
kvælstoffet fra?



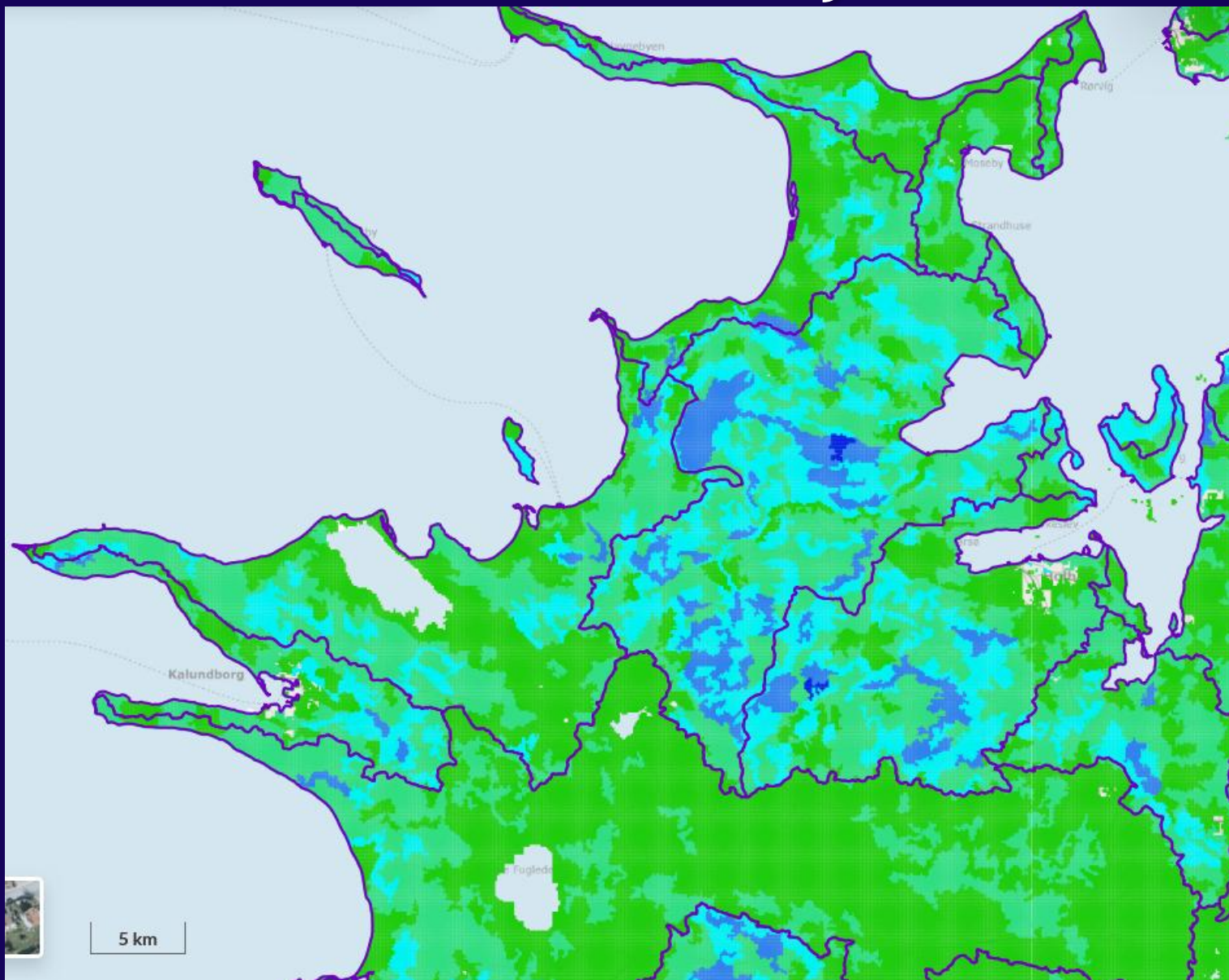
Hvor stammer kvælstoffet fra?

Kun kvælstofkilder der er menneskeskabte:

Indsatsbehov for kvælstof fra land

Fjord	Udledning				Reduktion af land-bruget udledning	Antal hektar landbrugs-jord til udtagning	Procent af land-brugsjord til udtagning
	2027 (tons kvælstof/år)	Mål (tons kvælstof/år)	Reduktion (tons kvælstof/år)	Procent reduktion			
Sejerø Bugt	255	198	57	22	32	10444	48
Kalundborg Fjord	81	61	20	25	35	2020	45
Jammerland Bugt og Musholm Bugt	1646	967	679	41	59	54459	71
Hele Danmark	59.500	38.366	21.134	36	51	1.862.608	72

Hvilke marker skal vi tage ud af drift?



Kvælstof der
ender i fjorden:

0 – 20 %

20 – 40 %

40 – 60 %

60 – 80 %

80 – 100 %

Indsatsbehov for kvælstof fra land

Fjord	Udledning				Antal		Procent	Procent landbrugsjord til udtagning, ved målrettet udtagning (1,5, 2, 4 og 6)			
	2027 (tons kvælstof/år)	Mål (tons kvælstof/år)	Reduktion (tons kvælstof/år)	Procent reduktion	Reduktion af landbruget udledning	hektar landbrugsjord til udtagning	af landbrugsjord til udtagning				
Sejerø Bugt	255	198	57	22	32	10444	48	27	19	9	6
Kalundborg Fjord	81	61	20	25	35	2020	45	27	20	9	6
Jammerland Bugt og Musholm Bugt	1646	967	679	41	59	54459	71	44	32	15	10
Hele Danmark	59.500	38.366	21.134	36	51	1.862.608	72	41	29	14	9

Fjord	Udledning				Antal		Procent	Procent landbrugsjord til udtagning, ved målrettet udtagning (1,5, 2, 4 og 6)			
	2027 (tons kvælstof/år)	Mål (tons kvælstof/år)	Reduktion (tons kvælstof/år)	Procent reduktion	Reduktion af landbruget udledning	hektar landbrugsjord til udtagning	af landbrugsjord til udtagning				
Nissum Bredning	842	491	351	42	60	30640	73	45	33	16	10
Kås Bredning og Venø Bugt	1025	621	404	39	56	35684	70	43	31	15	10
Løgstør Bredning	953	587	367	38	55	26526	65	41	30	14	9
Nibe Bredning og Langerak	3792	3112	680	18	26	47741	30	19	14	7	4
Thisted Bredning	1129	409	720	64	91	40439	105	66	49	24	16
Bjørnholms Bugt, Riisgårde Bredning, Skive Fjc	1749	808	940	54	77	99361	98	60	43	20	13
Hjarbæk Fjord	1735	644	1091	63	90	90323	96	60	43	21	14
Halkær Bredning	592	260	331	56	80	17461	91	58	43	21	14
Samlet for hele fjorden	11818	6932	4886	47	67	150391					
Hele Danmark	59.500	38.366	21.134	36	51	1.862.608	72	41	29	14	9

**Spildevand
og andet**
33 %



Landbrug
50 %

Effekt af både den direkte tilførsel og
ændret hydrologi (udretning af
vandløb)

Natur
17 %

Hvor stammer fosfor fra?

Lokale projekter



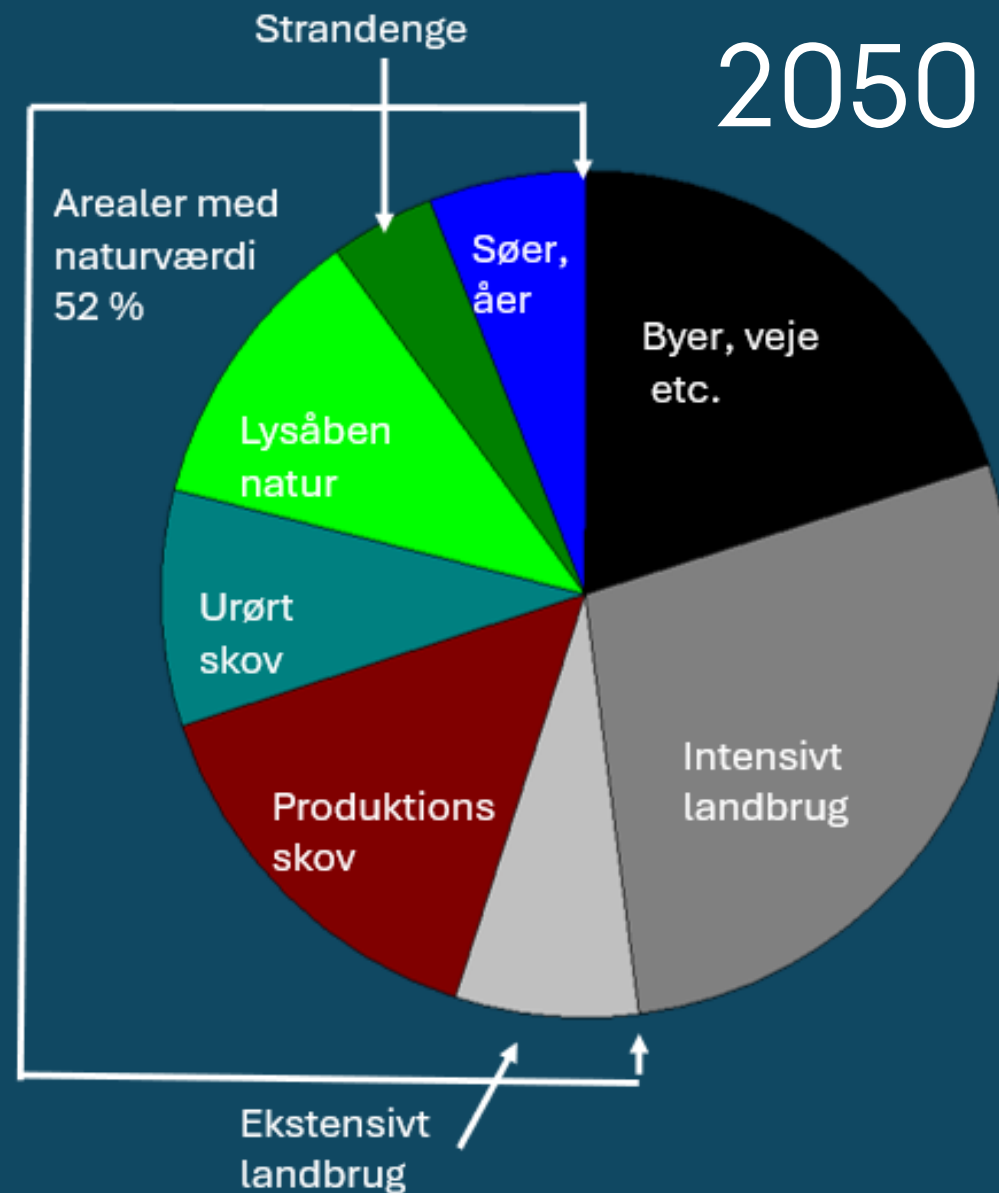
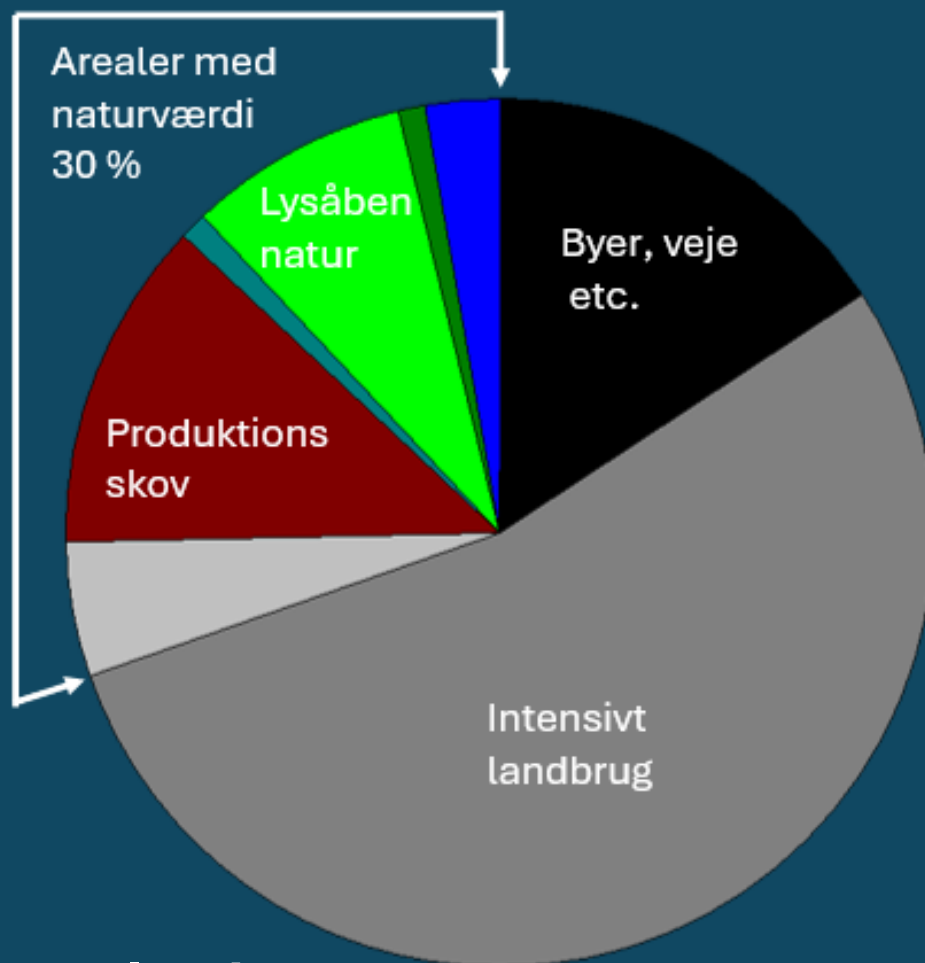
Vil den grønne trepart
lykkes?

Ods for at den grønne trepart lykkes?

- Hvad med fødevarersikkerhed i Danmark?
- Hvad med fødevarersikkerhed i verden?
- Kommer næringsstofferne fra Østersøen eller andre lande?
- Hvad med andre effekter – medicin, fiskeri, muslingskrabning?
- Hvad med spildevand og overløb?
- Er vores viden og regulering baseret på målinger eller modeller?
- Kan vi ikke udsætte reguleringen i nogle år?
- Er 'den grønne trepart' lovlig?
- Hvorfor er vi kommet så sent i gang?
- Hvad betyder klimaforandringer

Fremtidens Danmark og hvem skal betale?

Vision for fremtidens Danmark



Fordele ved mindre landbrug

1: Mindre kvælstof
ud i vandmiljøet



2: Mindre fosfor ud i
vandmiljøet



3: Mindre frigivelse
af CO_2 og N_2O
(lattergas)



4: Færre pesticider
og mindre nitrat i
drikkevand

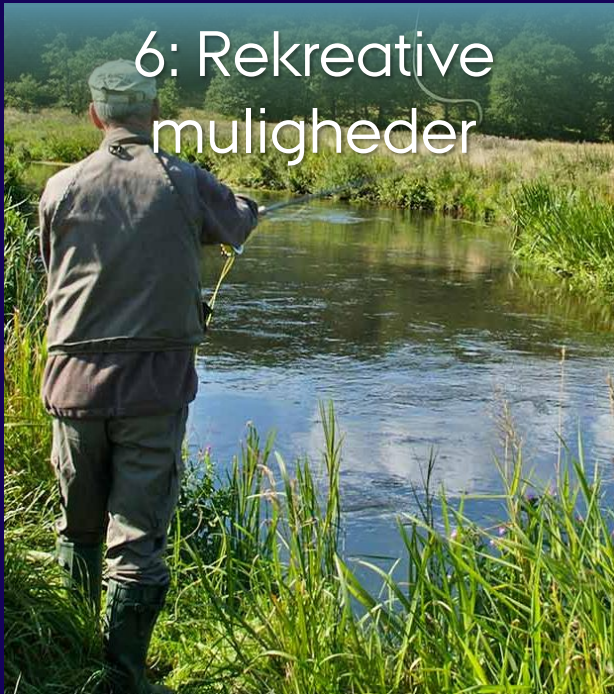
130 danskere om året får
tarmkræft pga. nitrat i
drikkevand



5: Tilbageholder
vand i landskabet



6: Rekreative
muligheder



7: Mere biodiversitet



8: Mindre

ammoniak i luften
200 danskere om året dør
pga. ammoniak i luften fra
dansk landbrug





Budskab:
Giv naturen mere plads,
så ordner den det meste