
Fjorden og landskabet – med fokus på Mariager Fjord

Stiig Markager

Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience

Stiig Markager

Professor i biogeokemi og marin økologi på Aarhus Universitet

Forskningsemner:
algers vækst
lys
eutrofiering
klima
biogeokemi



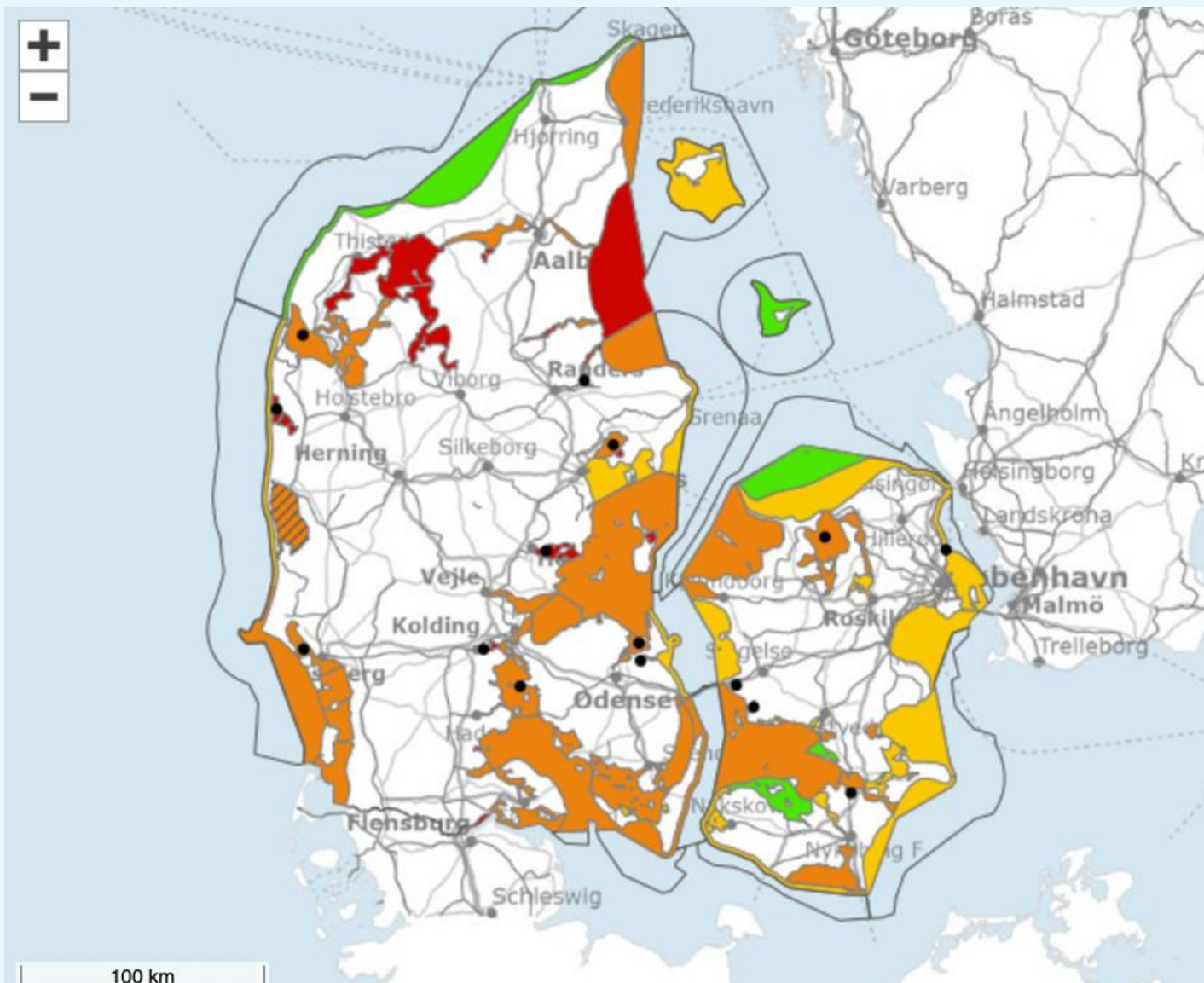
1 fladfisk på 70 timers video...

Video-kortlægning af fjordbunden (>3m)

Video er taget ud pga. filstørrelse

Video: Sund Vejle Fjord

Status for danske vandområder

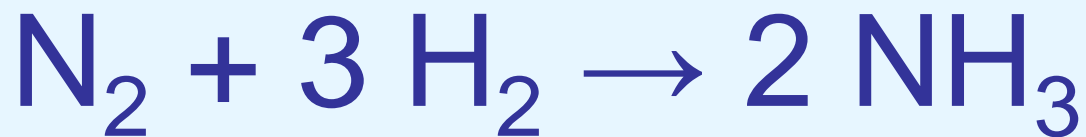
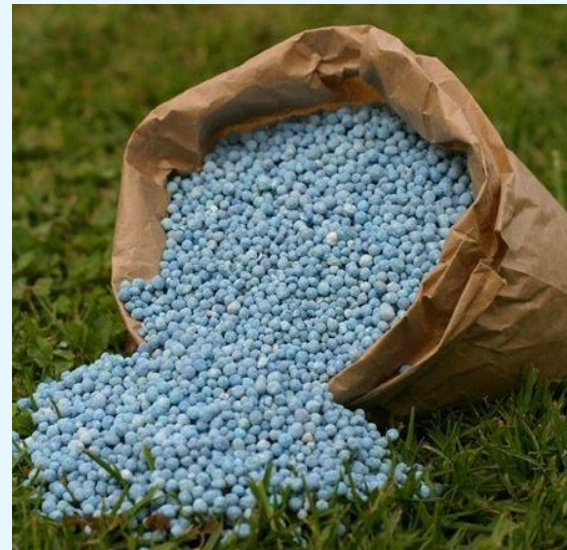
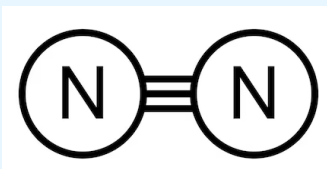


Hvordan er vi endt her?

Habor-Bosch processen

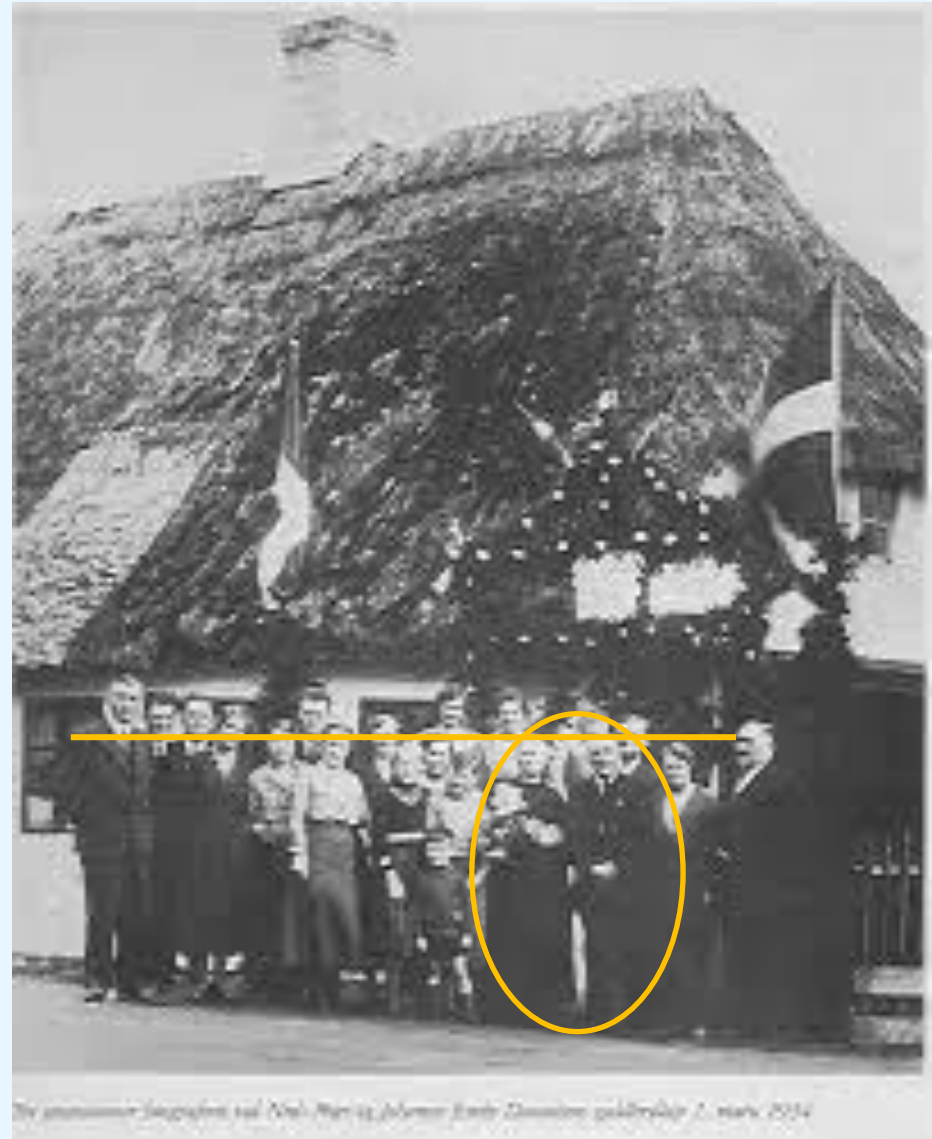


Fritz Habor, 1918

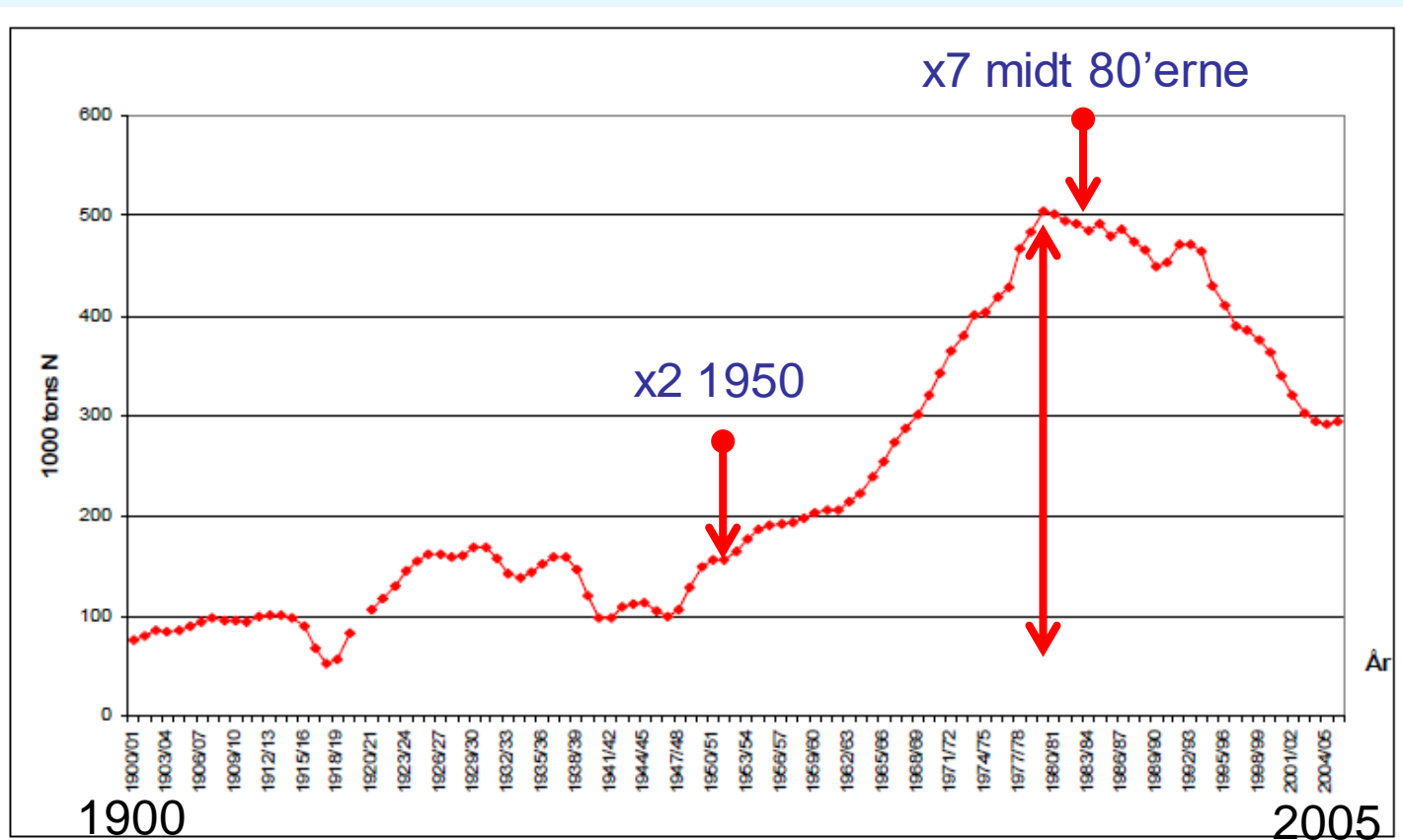




Fritz Habor, 1918



Kvælstofoverskud i dansk landbrug



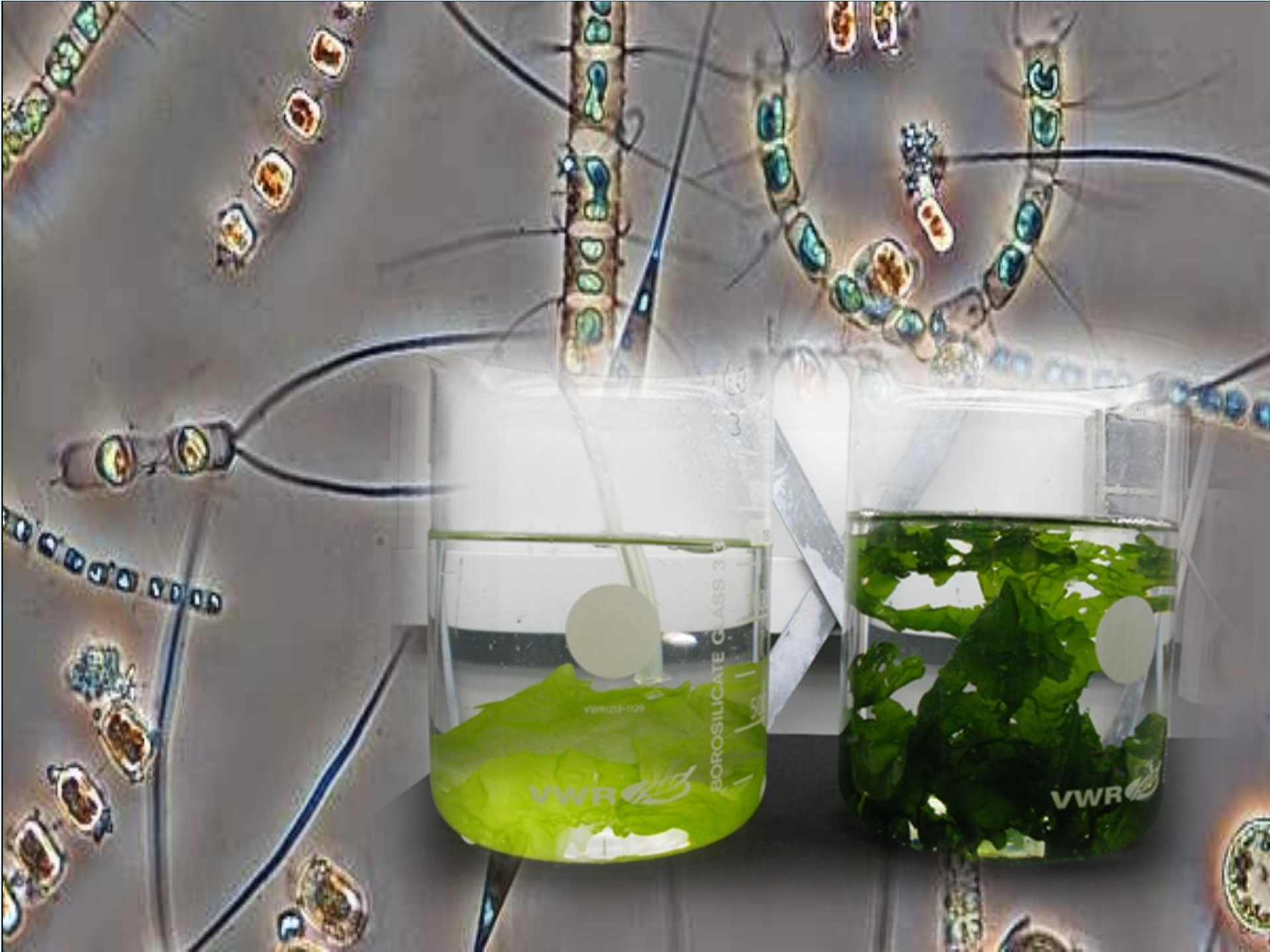
$500.000 / 75.000 =$
faktor 7

Figur 3. Kvælstofoverskud, gennemsnit af 3 år

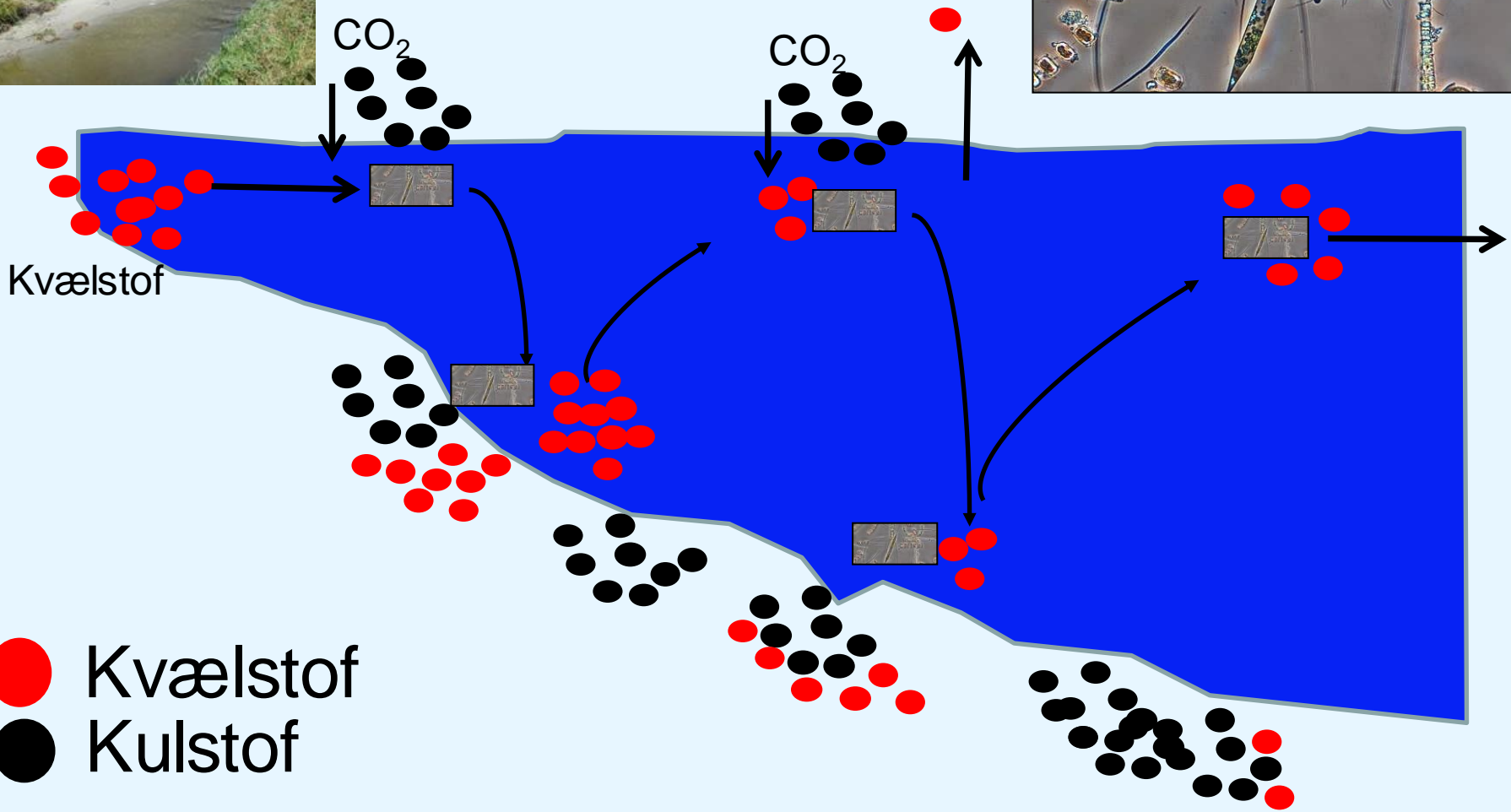
Konsekvenser i havet

Før,og nu





Kvælstof i en fjord – betydning af opholdstid



Video fra bunden af Limfjorden

Video er taget ud pga. filstørrelse

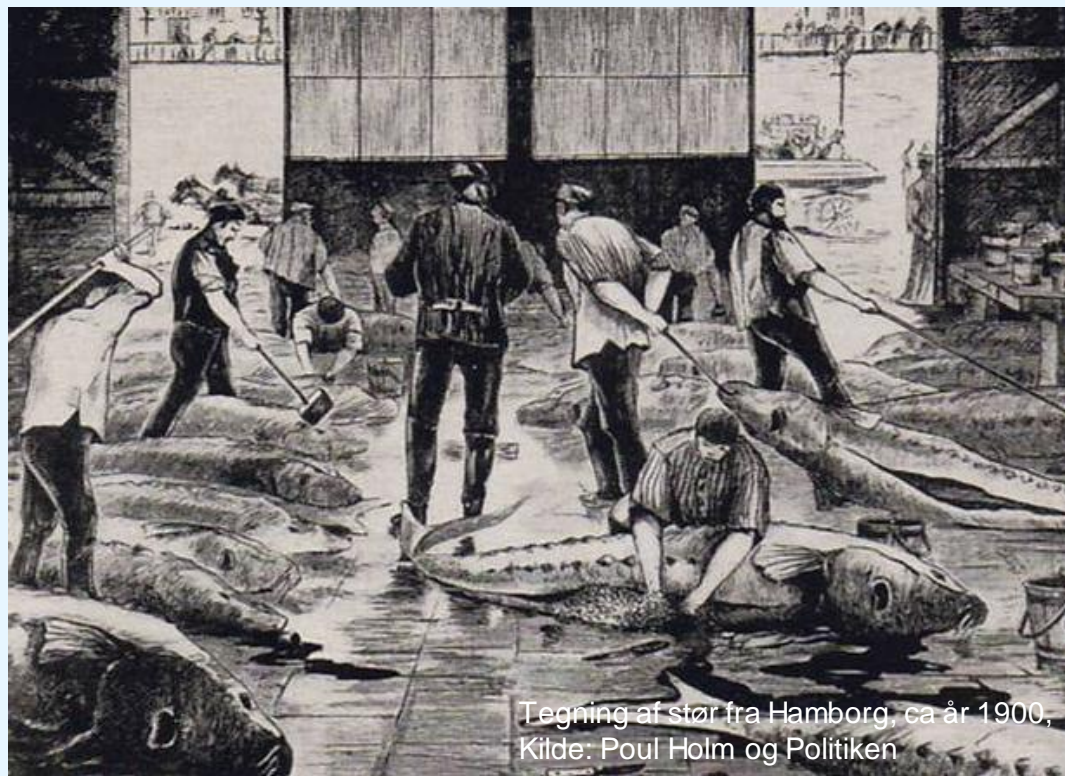
Video: Peter Stæhr

Bopladser i Grønland



Hvordan så havet før i tiden og lidt status?

Alting var større før i tiden!



Tegning af stør fra Hamborg, ca år 1900,
Kilde: Poul Holm og Politiken

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



Havets
fødekæder er
reelt brudt
samme





Døde jomfruhummere fra Kattegat – 8 oktober 1986

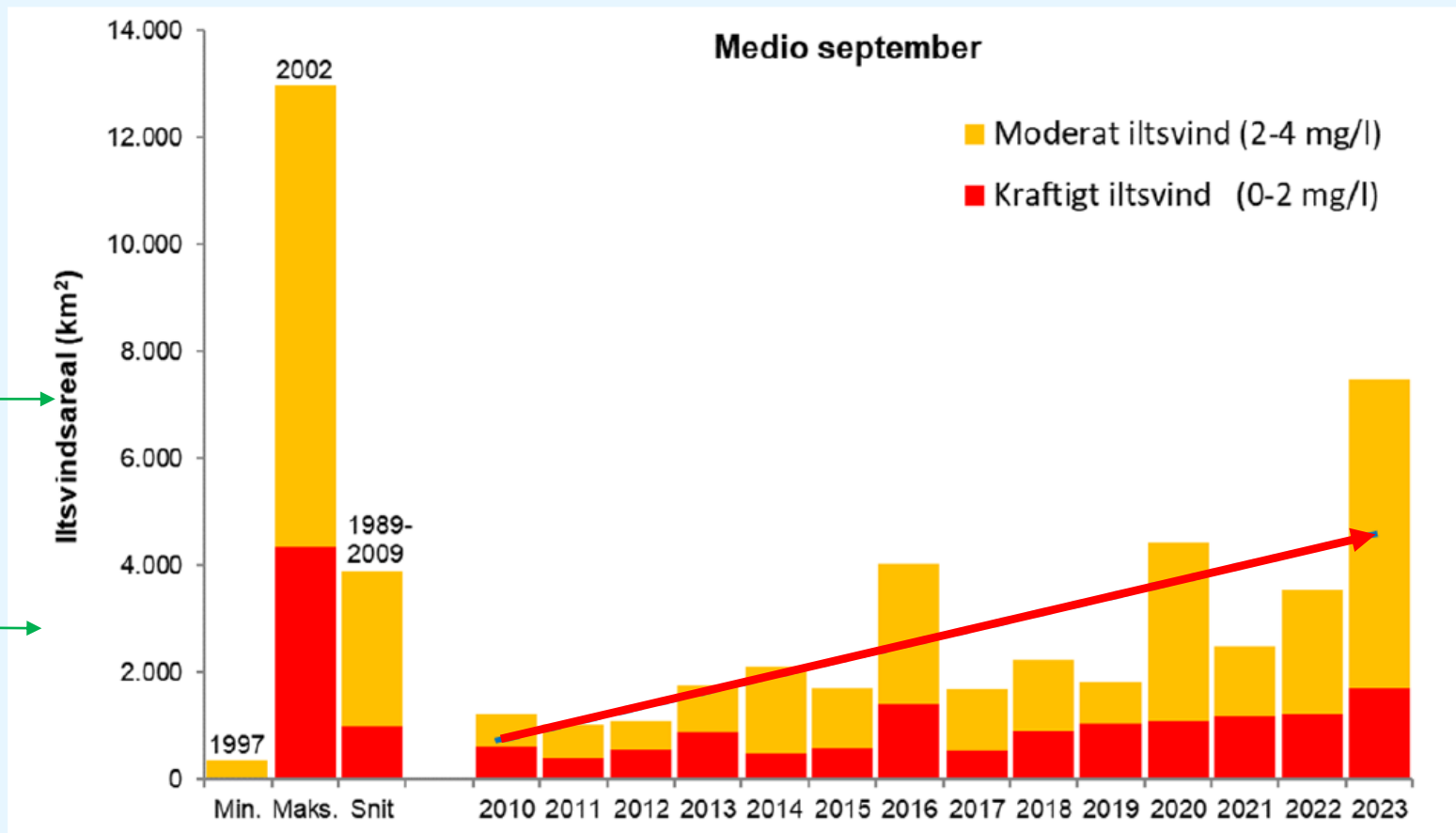
Iltsvindsareal

Tidslig udvikling i de indre danske farvande

Jylland (½) →

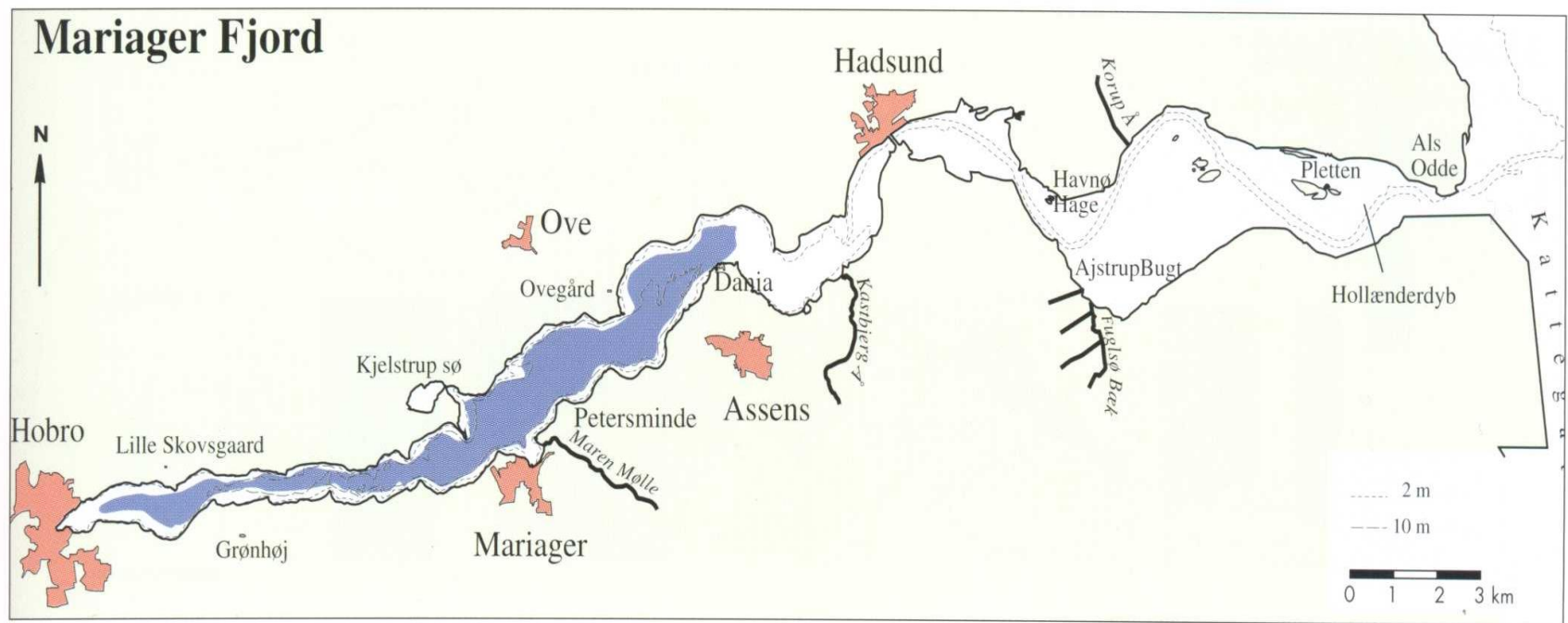
Sjælland →

Fyn →



Mariager Fjord, en helt unik fjord

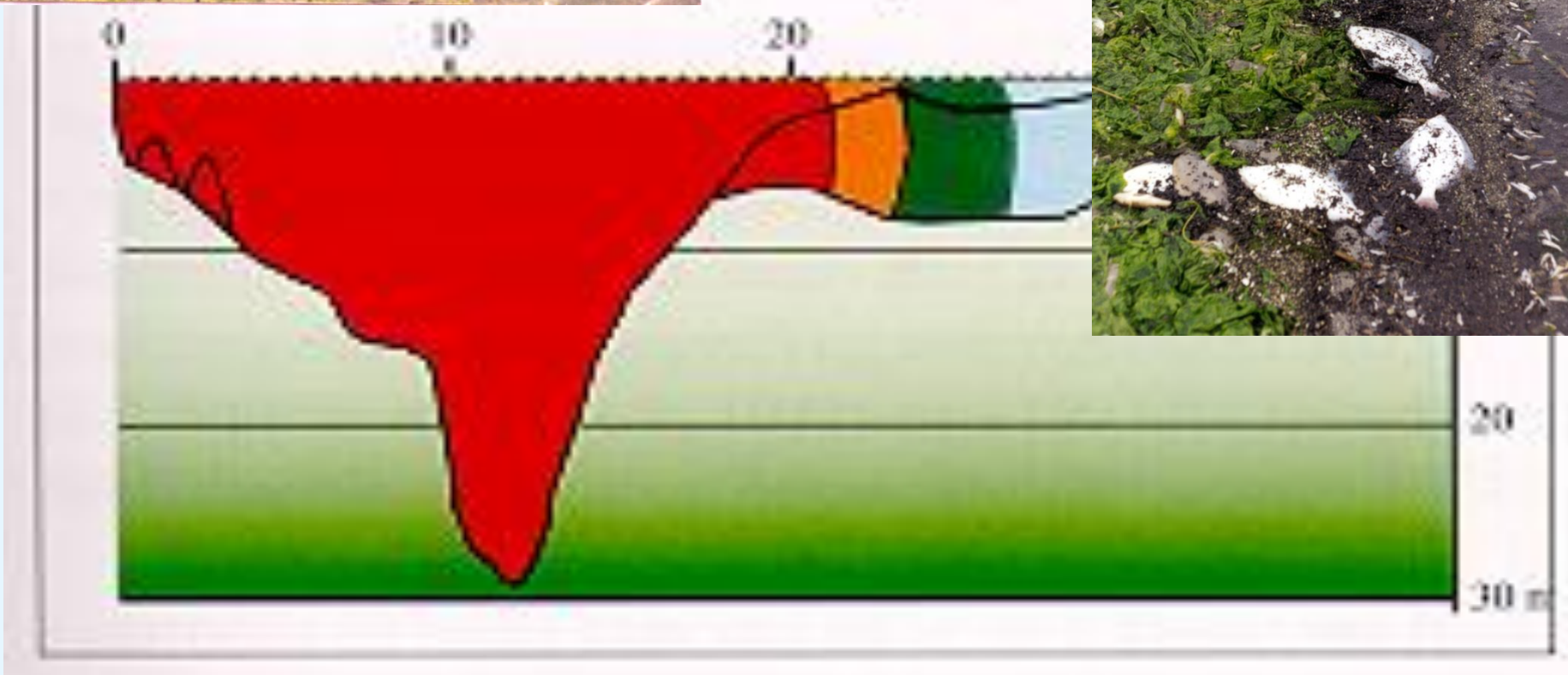
En fjord – to dele – tærskel fjord



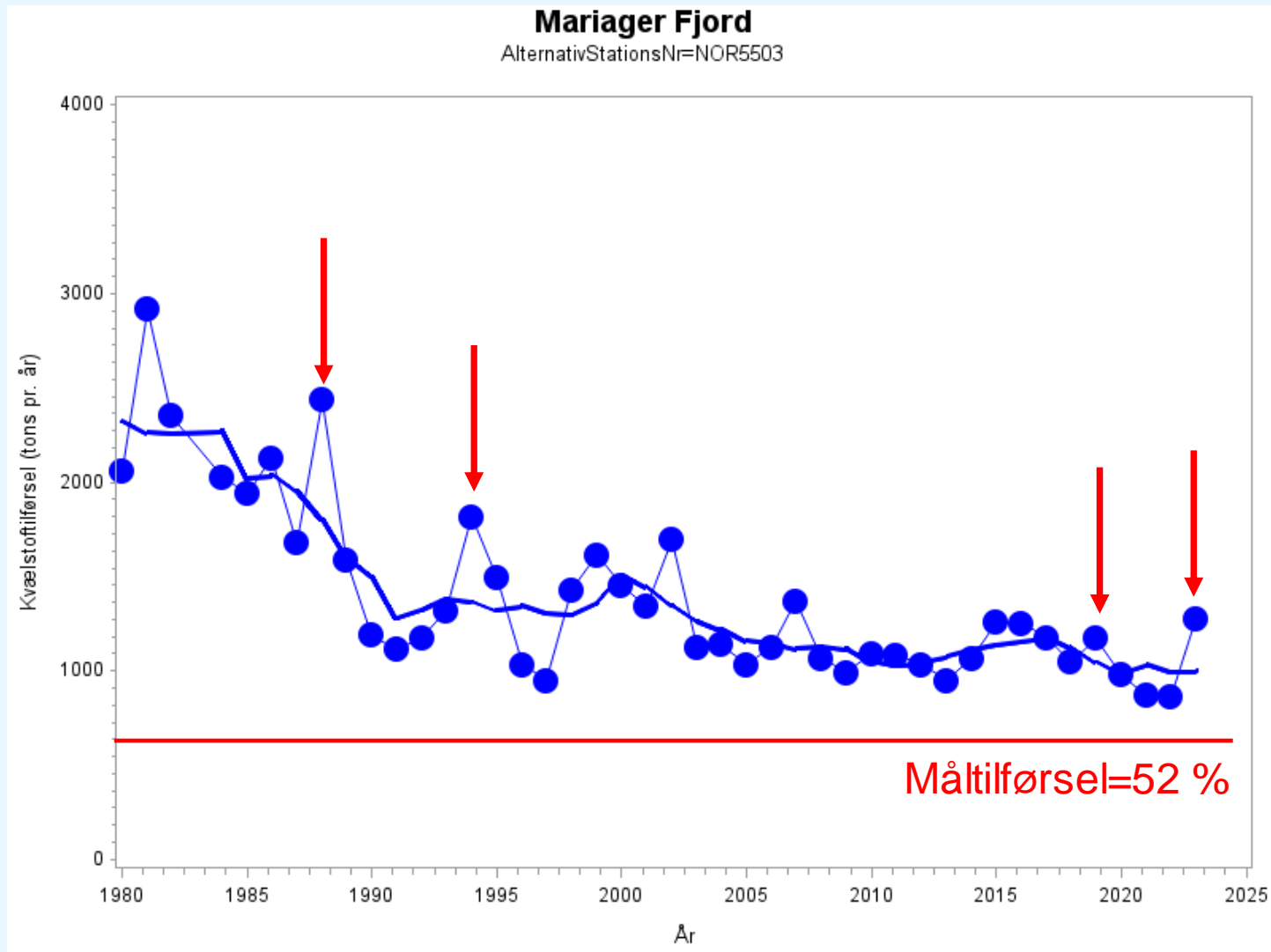


tsvind

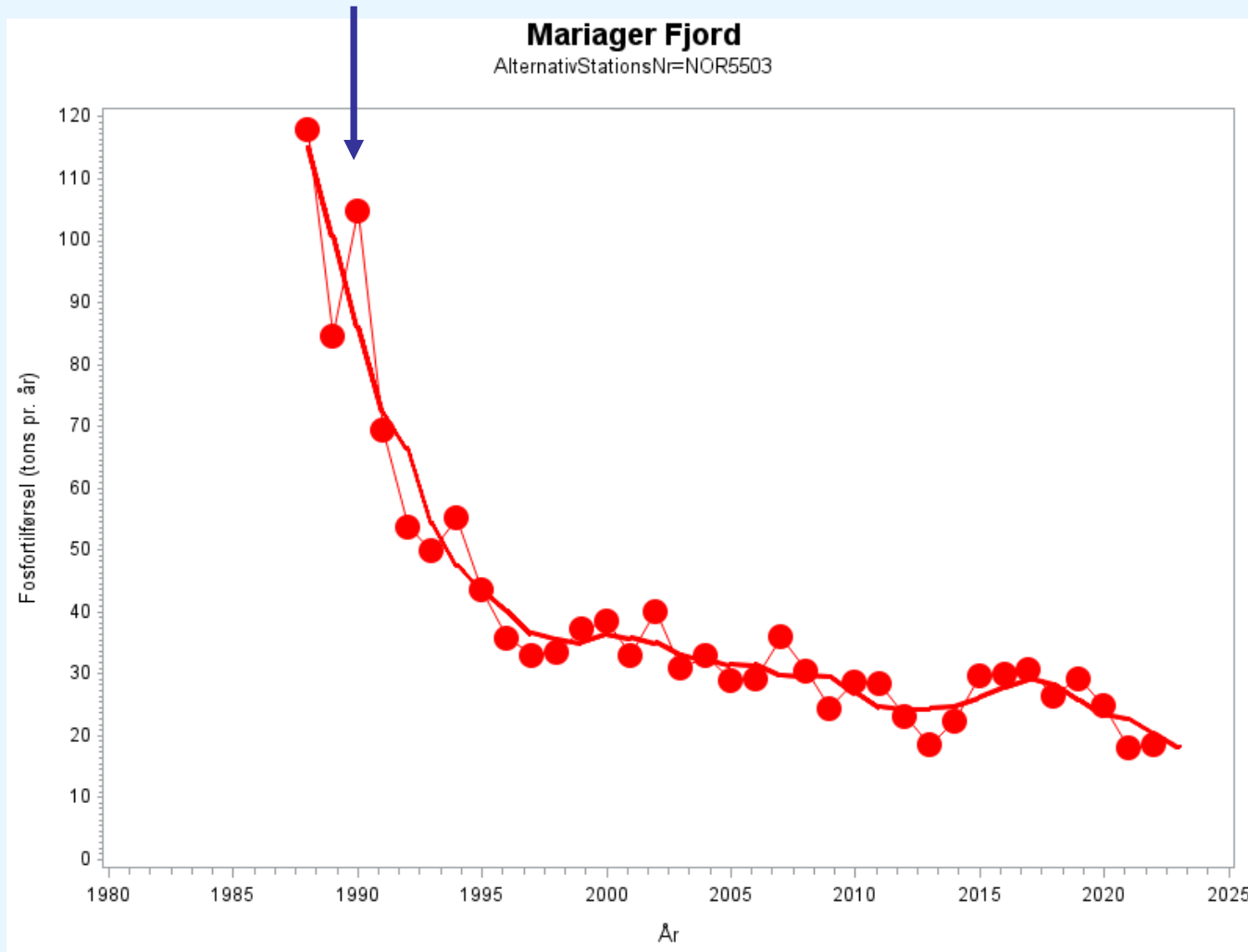
d 26. august 199
ia Hadsund



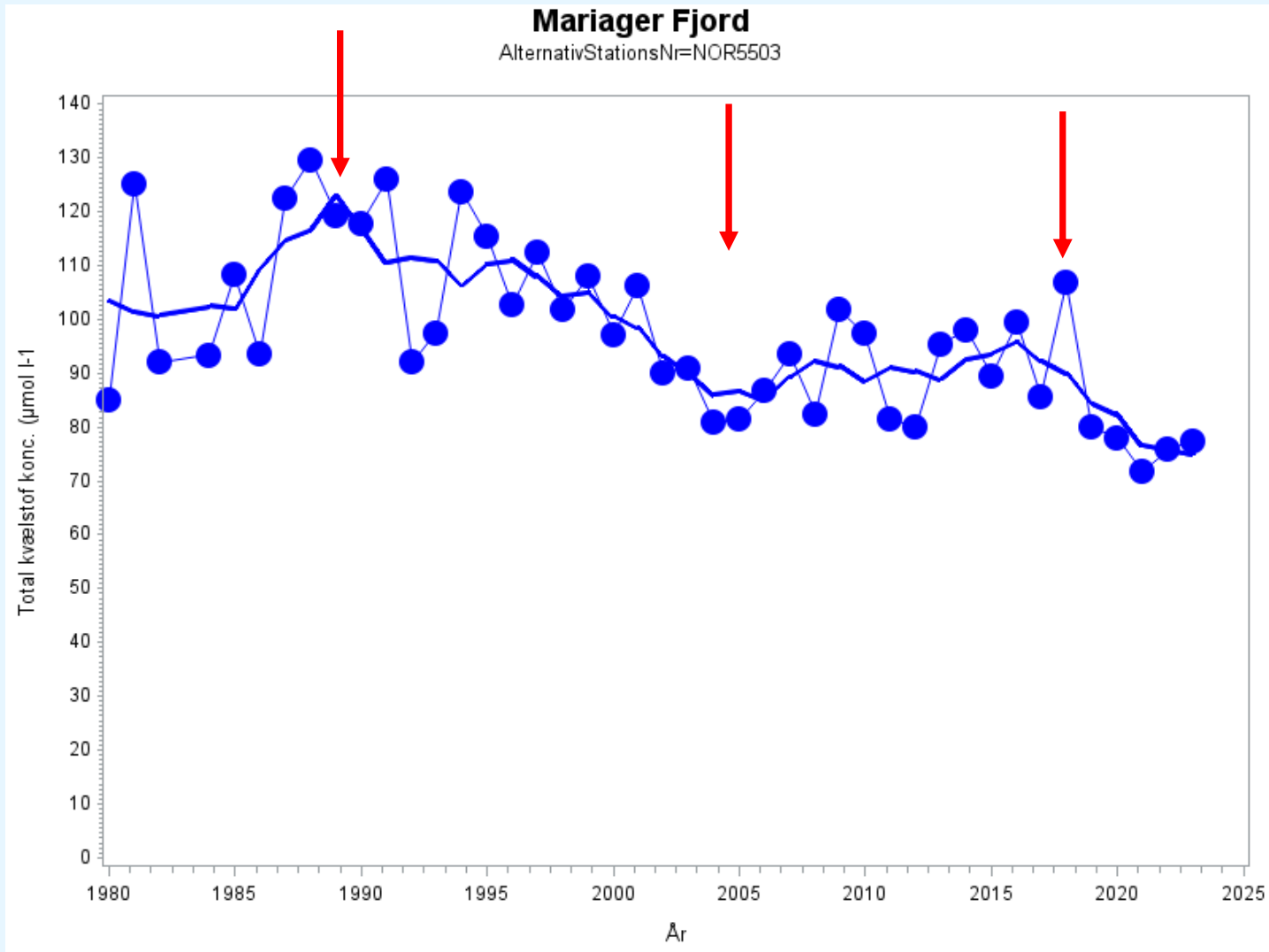
Tilførsler af kvælstof



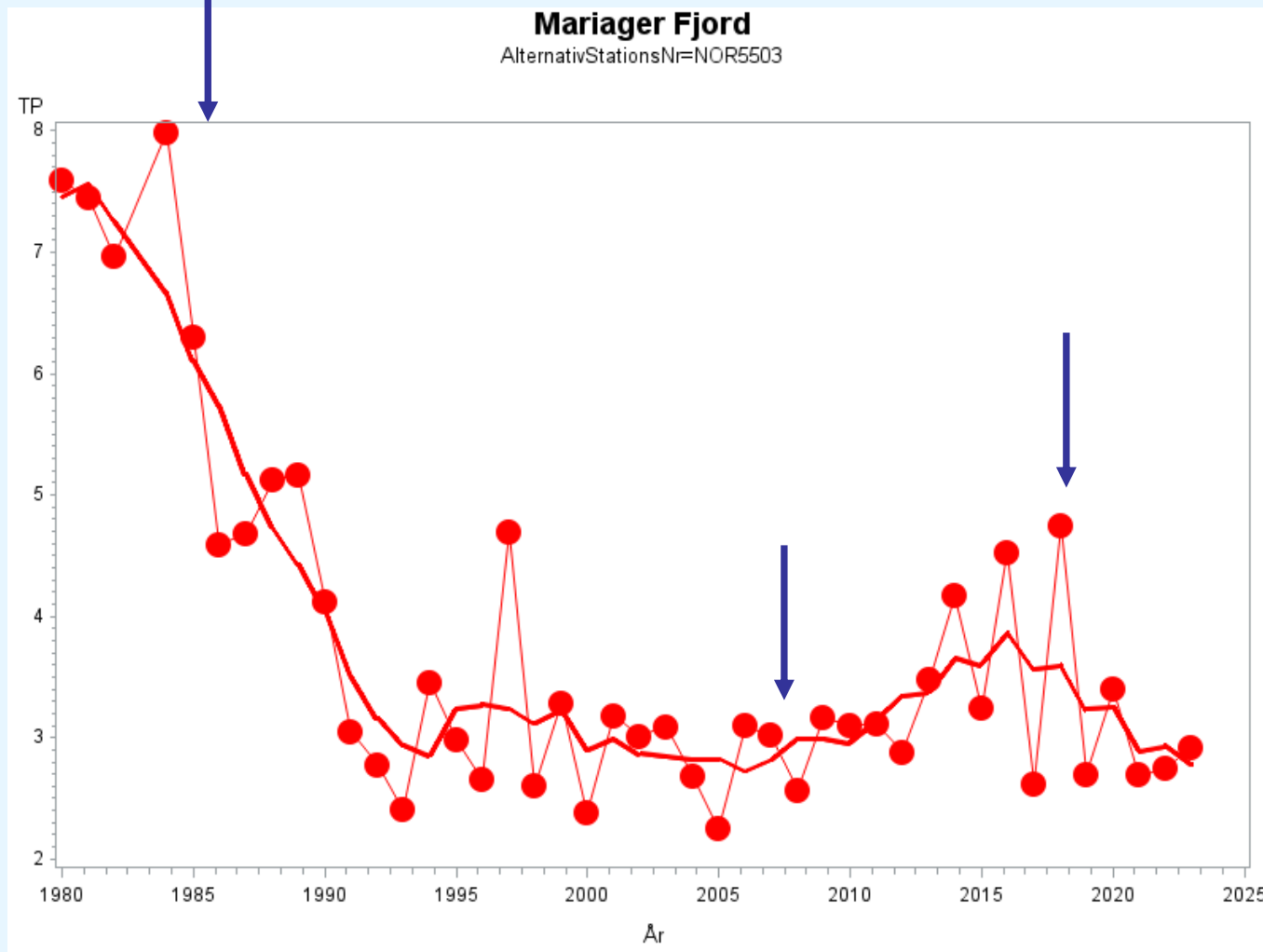
Tilførsler af fosfor



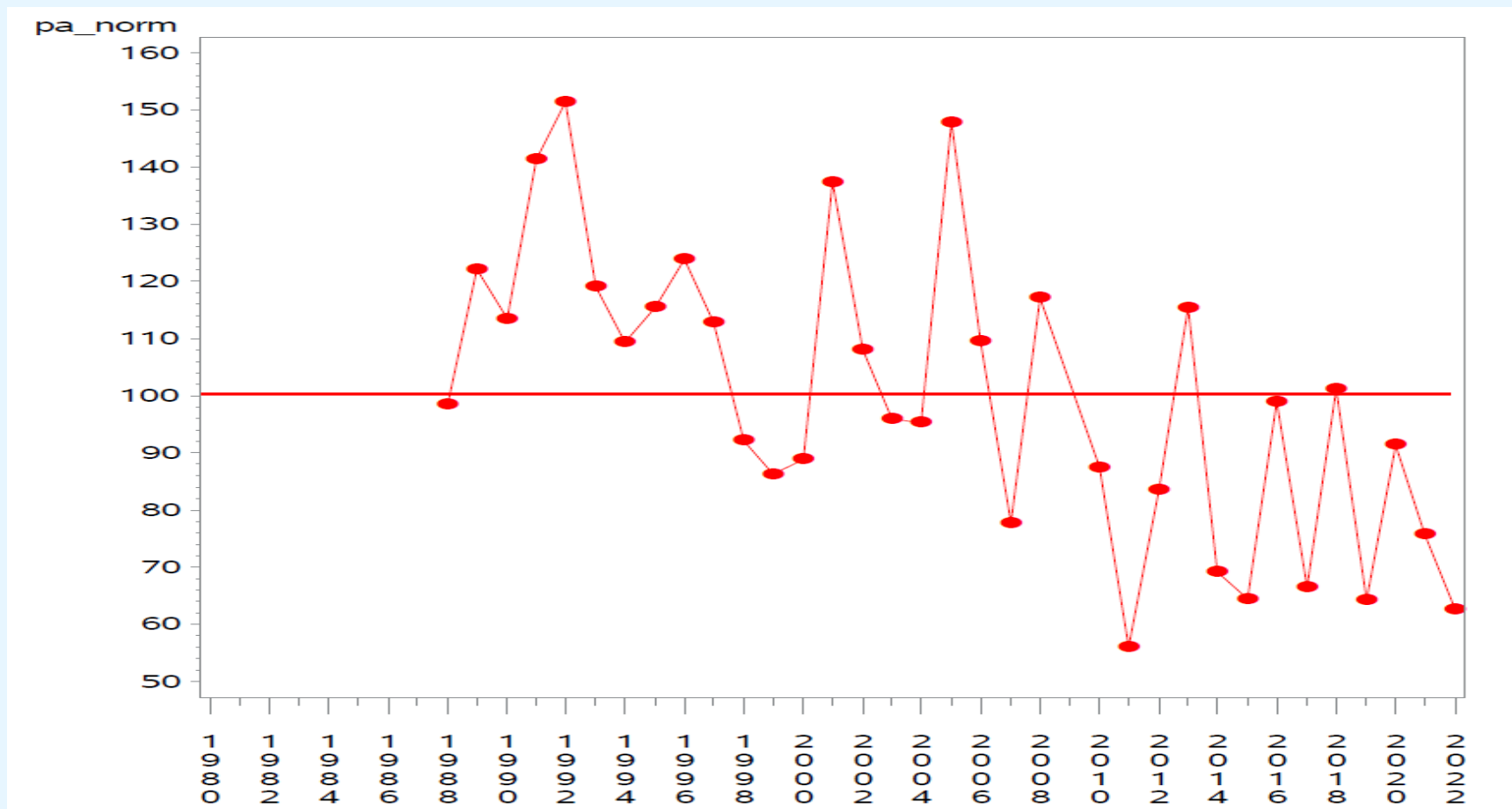
Koncentration af kvælstof i fjorden



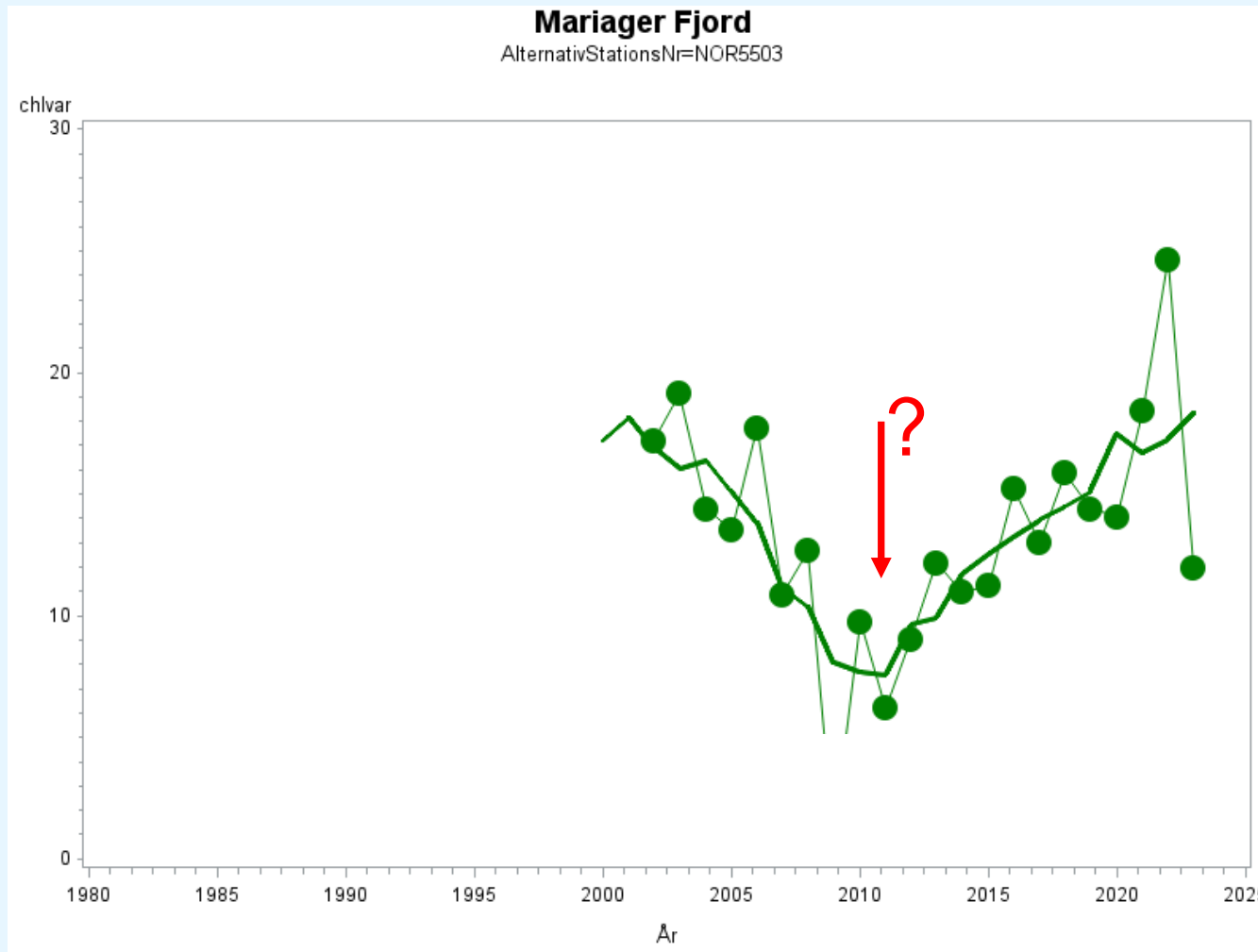
Koncentration af fosfor i fjorden



Algevækst i fjorden

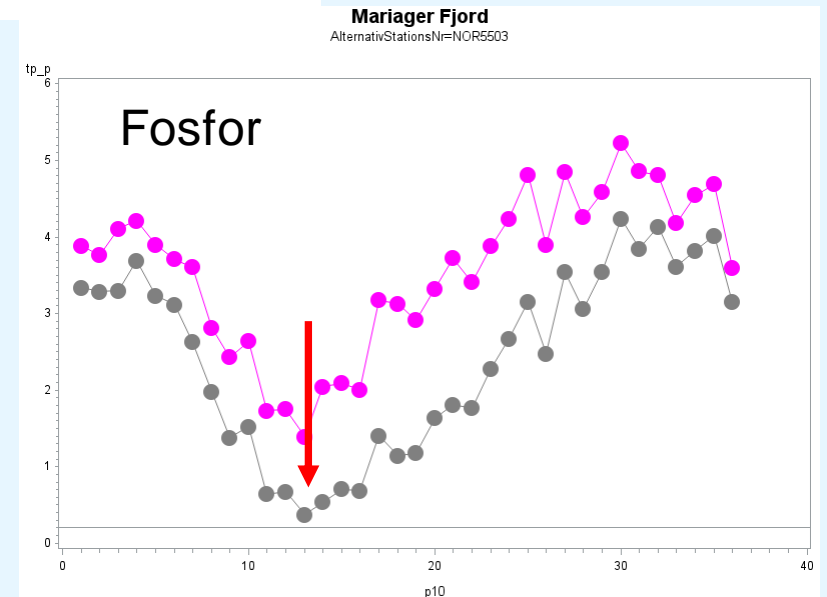
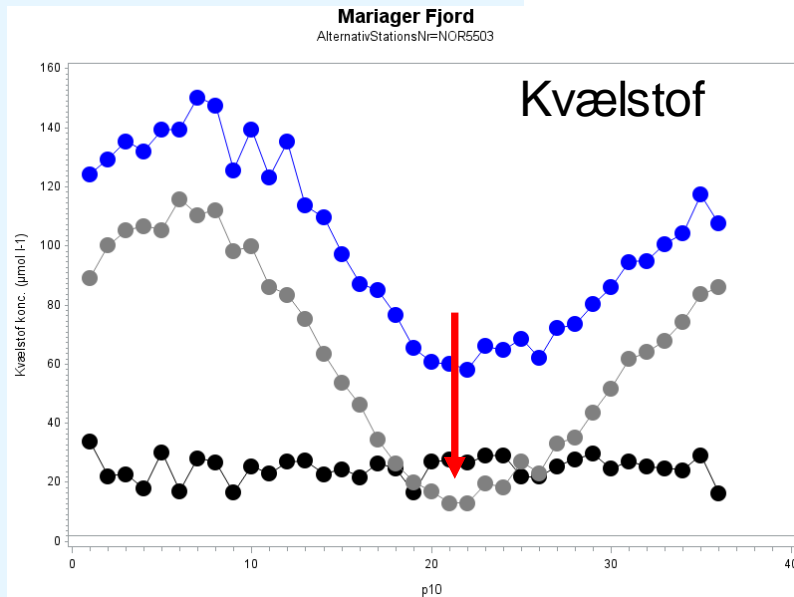
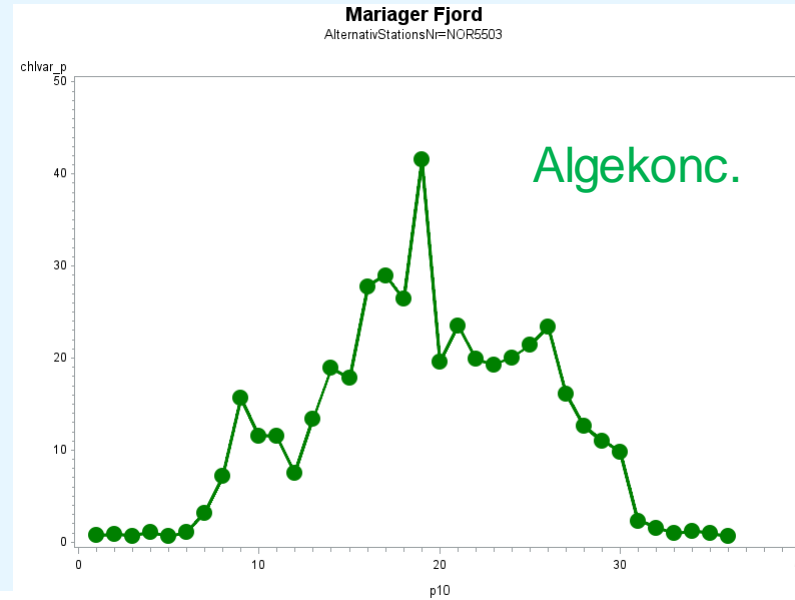


Koncentrationen af alger i vandet

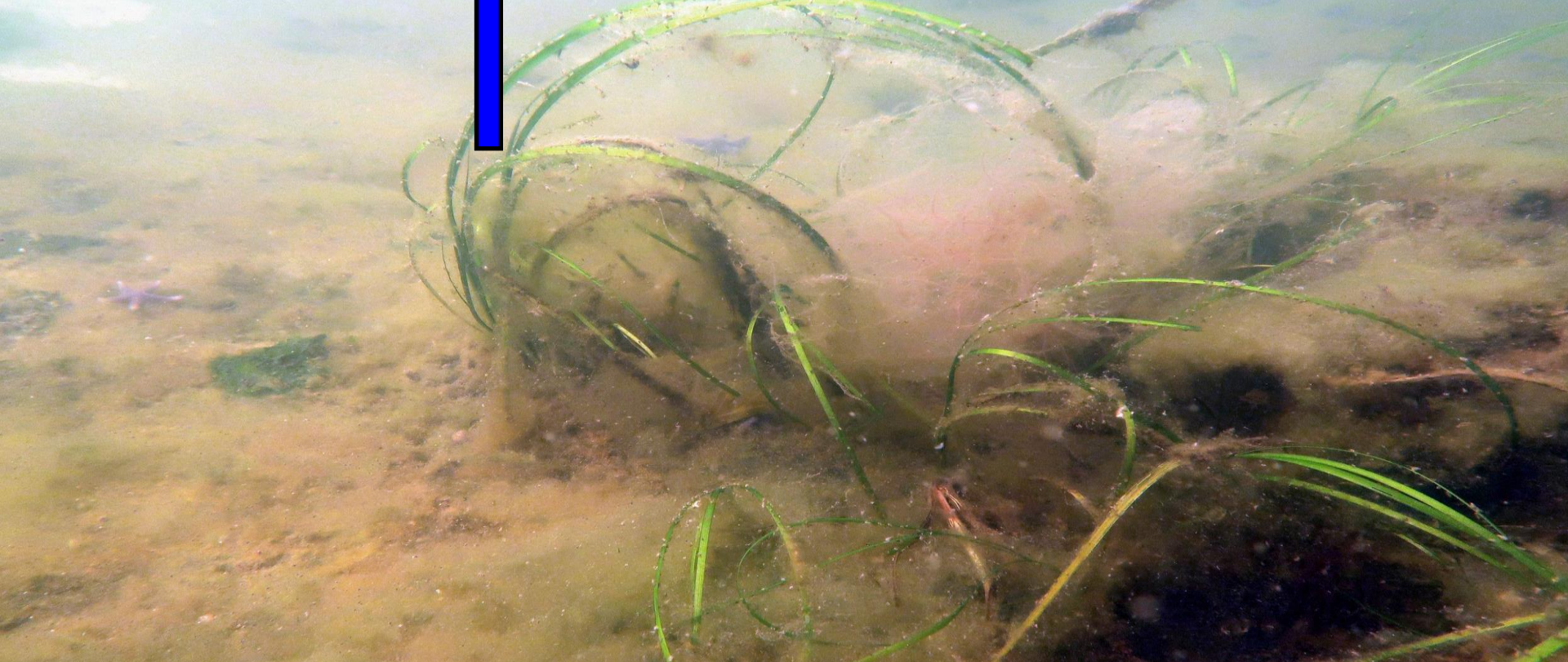
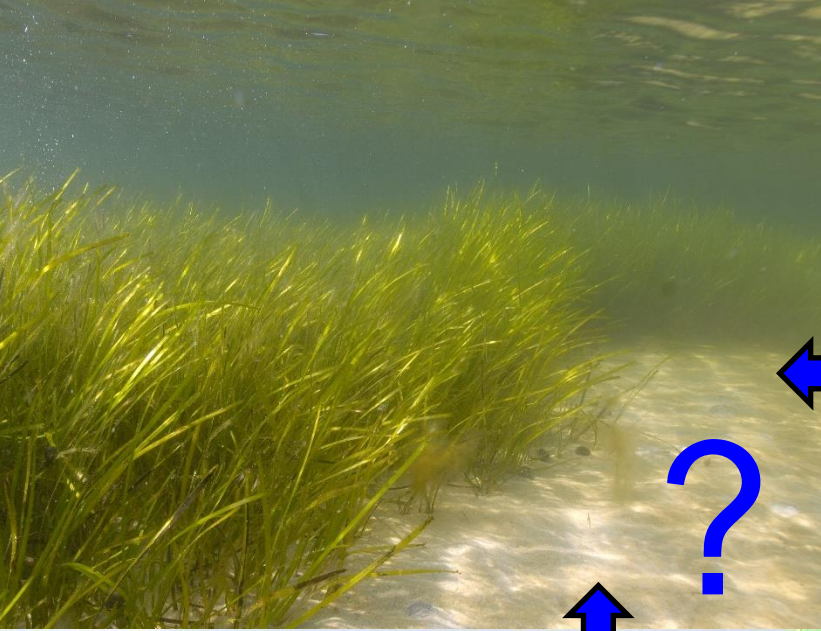


Årets gang i Mariager Fjord

●
Frie næringsstoffer



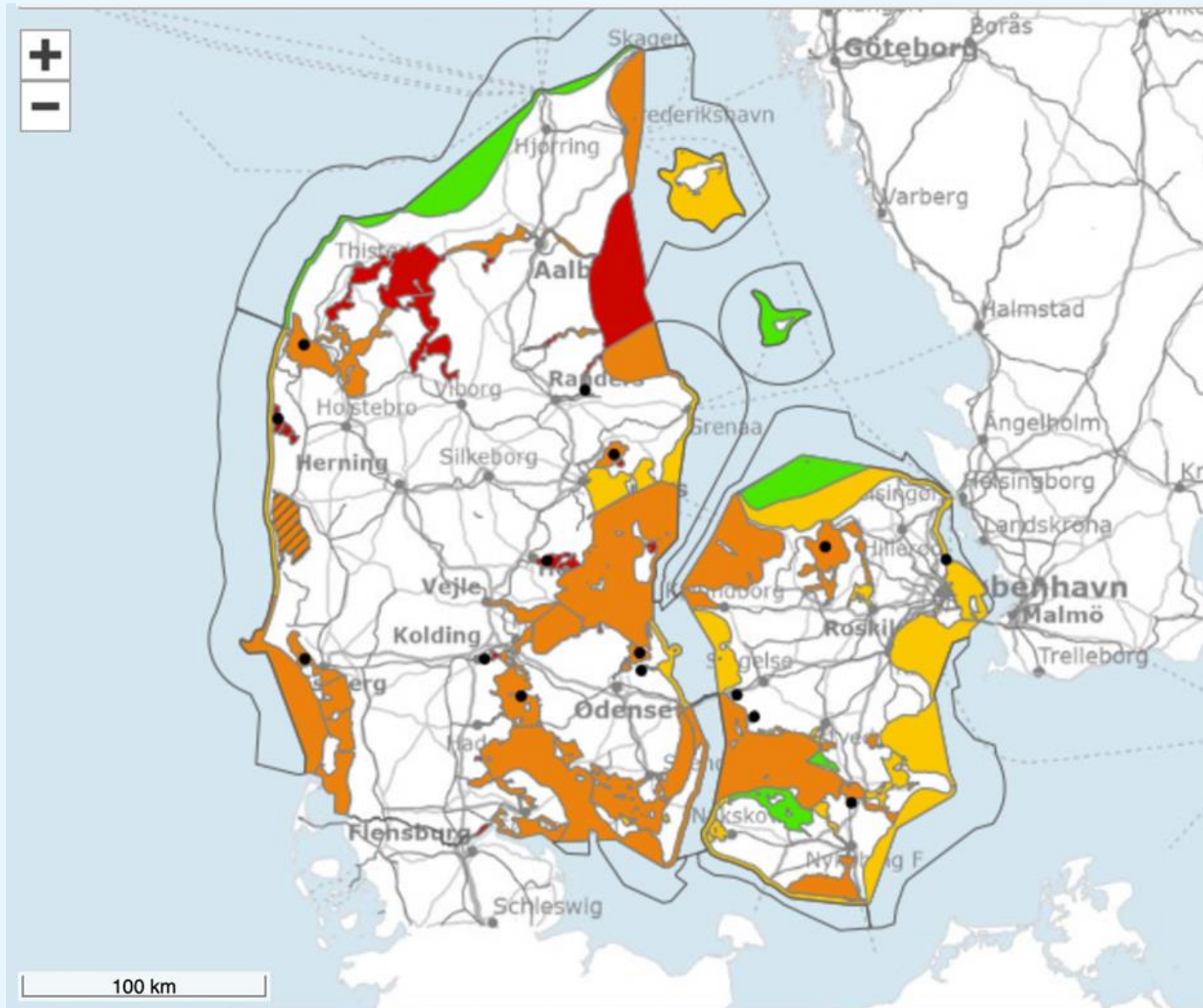
Hvad skal vi gøre?



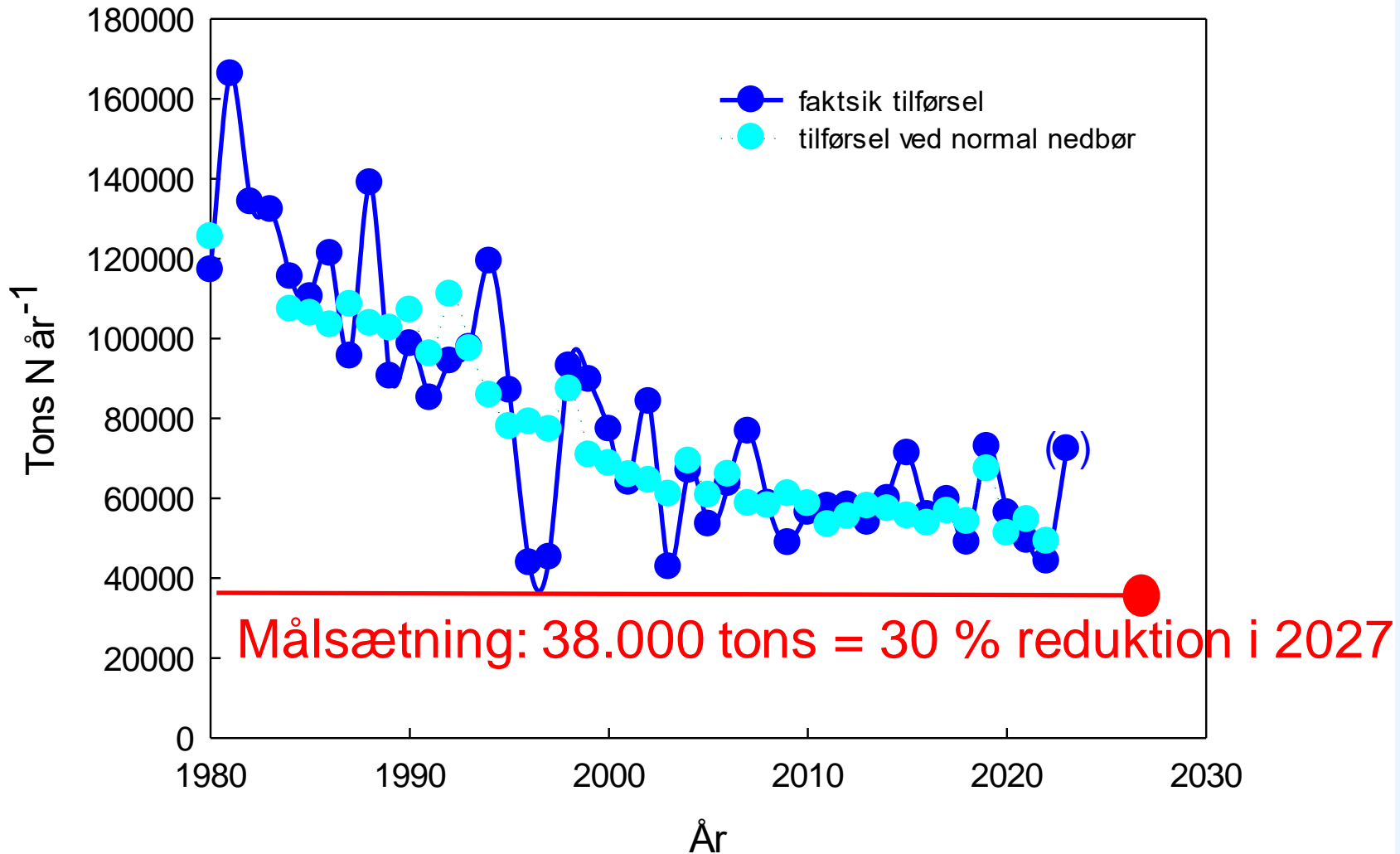
?



Status for danske vandområder

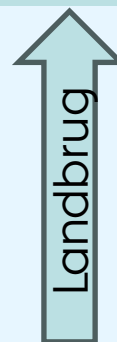


Danmarks udledninger af kvælstof til havet

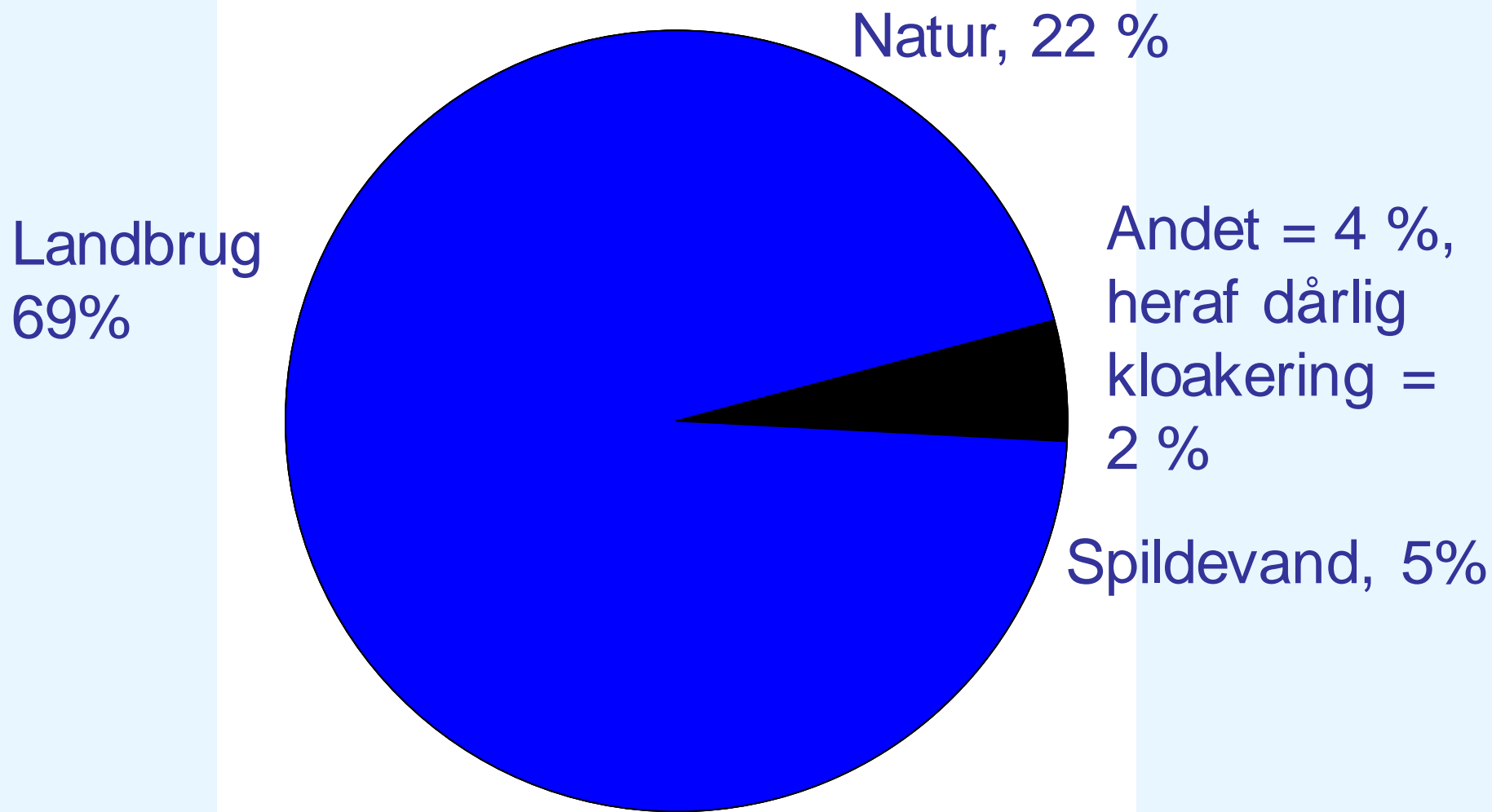


Reduktionskrav for kvælstof, Mariager Fjord

	Nuværende N-udledning	Max udledning	Reduktion i tons N	Procent reduktion uden fosfor reduktion
Mariager Fjord, indre	516	142	374	72
Mariager Fjord, ydre	963	589	374	39
Samlet	1479	731	748	51
Danmark	58100	37719	20381	35

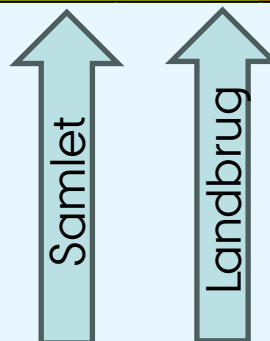


Kilder til kvælstof



Reduktionskrav for kvælstof, Mariager Fjord

	Nuværende N-udledning	Max udledning	Reduktion i tons N	Procent reduktion uden fosfor reduktion		Procent reduktion ved 20 % fosfor red.		Procent reduktion ved 50 % fosfor red.	
Mariager Fjord, indre	516	142	374	72	104	69	98	61	87
Mariager Fjord, ydre	963	589	374	39	55	35	50	28	41
Samlet	1479	731	748	51	72	47	66	40	57
Danmark	58100	37719	20381	35	50	33	47		



Fremtidens landskab?

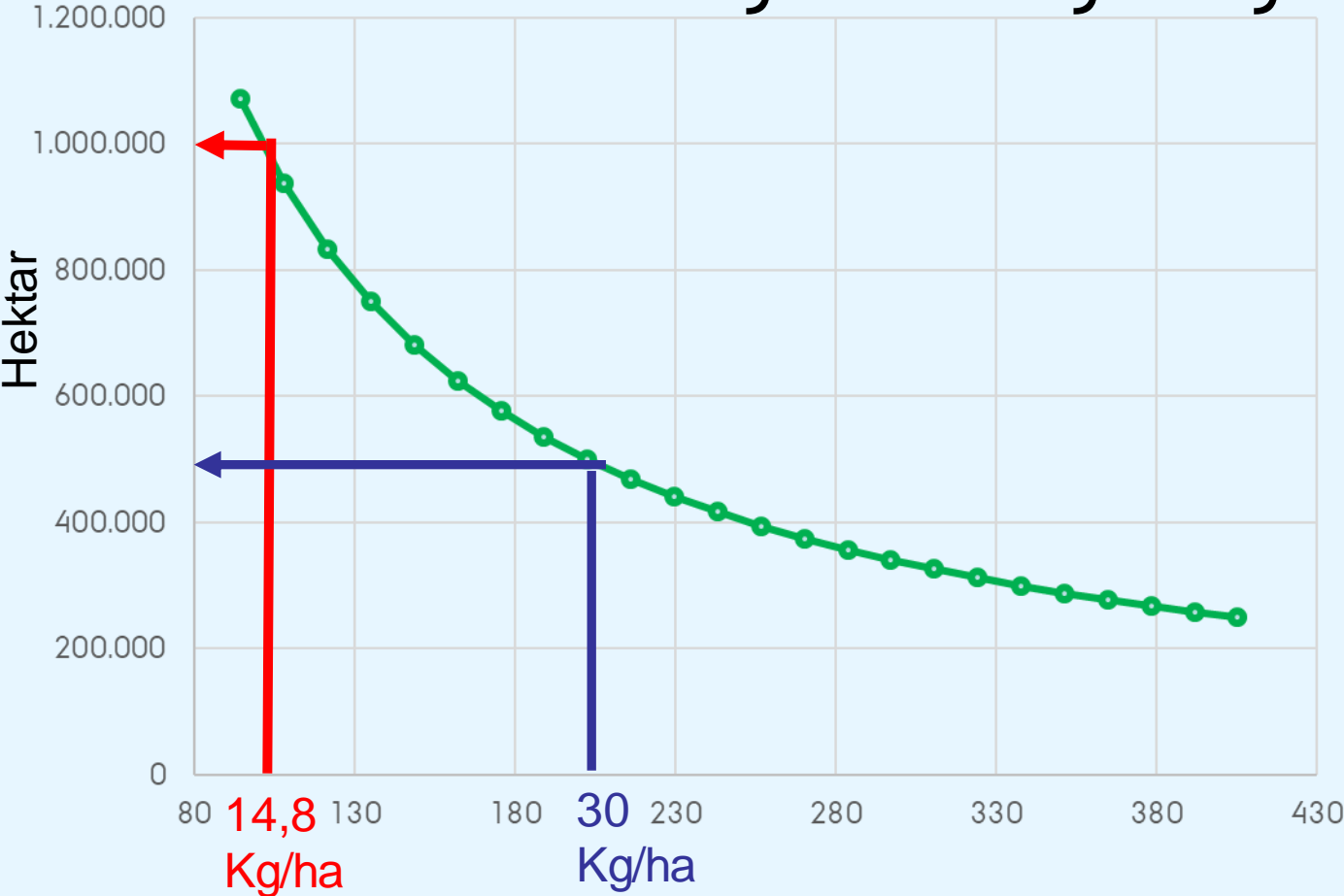
Skala for udtagning/omlægning af intensivt dyrket landbrugsjord er 15-30 %, eller 400.000 til 800.000 hektar

Omlægning af 400 - 800.000 ha landbrugsjord



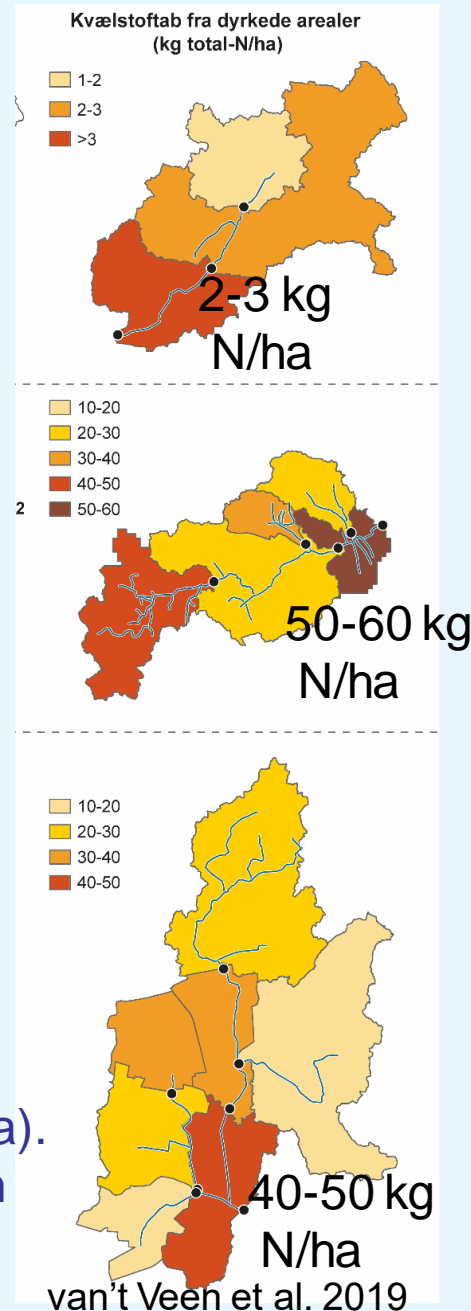
Fyn:	310.000
<u>Lolland:</u>	<u>124.000</u>
Sum	434.000

Nødvendig omlægning



Procent tab i forhold til gennemsnit

Omlægning af 600.000 ha (= 2 * Fyn, 23%) er nødvendigt.
 Kvælstoftab på ca 2 gange over det gennemsnitlige tab (30 kg N/ha).
 Ådale, randzoner, drænedede områder og marker nærmere en 500 m fra kysten



Fremtidens landskab

Forudsætninger:

Behov: $58.000 - 38.000 = 20.000$ tons N år⁻¹

Spildevand og bedre landbrugspraksis bidrager med 2000 tons N år⁻¹

Denitrifikation bidrager med 3000 tons N år⁻¹

Udtagning bidrager med 30 kg N ha⁻¹ år⁻¹ (1/3 for andre hensyn)

Begrundelse	areal	areal med N-effekt
Lavbundslande	100.000	100.000
Helt kystnære områder, 500 m fra kysten	43.000	43.000
Primært N-effekt	307.000	307.000
Andre hensyn, drikkevand, tør-biodiversitet	150.000	50.000
Sum	600.000	500.000



Grådighedens landskab

Foto: Jan Skriver

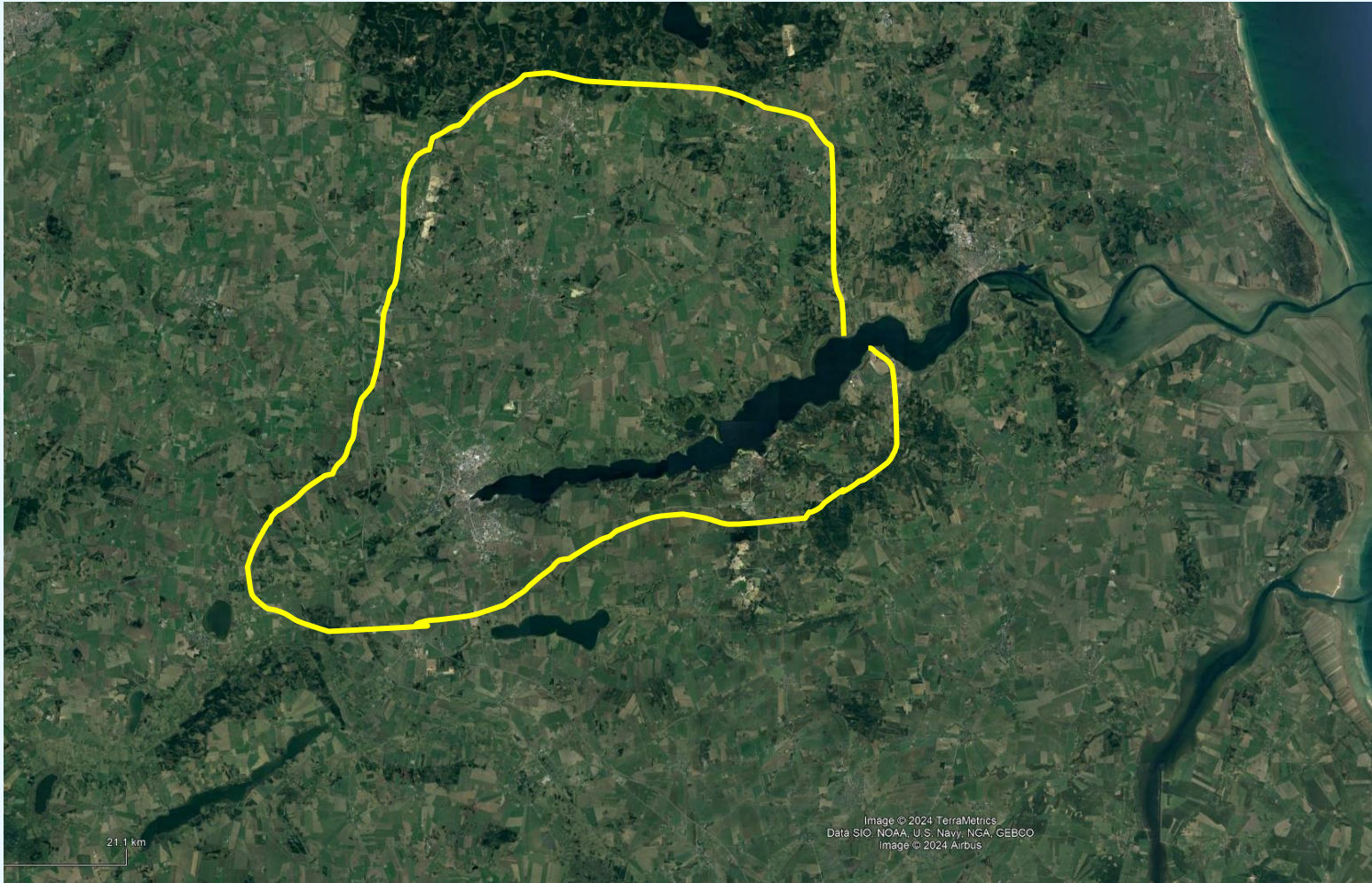
Sejerø – landbrug på kanten

Foto: Stiig Markager

Landskabet omkring fjorden



Opland til Mariager inderfjord



1. Mindre frigivelse af CO₂ og lattergas
2. Mindre kvælstof ud i vandmiljøet
3. Mindre fosfor ud i vandmiljøet
4. Tilbageholder vand i landskabet
5. Biodiversitet
6. Rekreative muligheder
7. Pesticider i drikkevand
8. Nitrat i drikkevand
9. Minus behov for grødeskæring



Foto: Stig Markager

1. Mindre frigivelse af CO₂ og lattergas
2. Mindre kvælstof ud i vandmiljøet
3. Mindre fosfor ud i vandmiljøet
4. Tilbageholder vand i landskabet
5. Biodiversitet
6. Rekreative muligheder
7. Pesticider i drikkevand
8. Nitrat i drikkevand
9. Minus behov for grødeskæring



Foto: Stiig Markager

1. Mindre frigivelse af CO₂ og lattergas
2. Mindre kvælstof ud i vandmiljøet
3. Mindre fosfor ud i vandmiljøet
4. **Tilbageholder vand i landskabet**
5. Biodiversitet
6. Rekreative muligheder
7. Pesticider i drikkevand
8. Nitrat i drikkevand
9. Minus behov for grødeskæring



Foto: Stig Markager



Dræning + grødeskæring = oversvømmelse



Oversvømmelse i Holstebro



1. Mindre frigivelse af CO₂ og lattergas
2. Mindre kvælstof ud i vandmiljøet
3. Mindre fosfor ud i vandmiljøet
4. Tilbageholder vand i landskabet
5. **Biodiversitet**
6. **Rekreative muligheder**
7. Pesticider i drikkevand
8. Nitrat i drikkevand
9. Minus behov for grødeskæring



Foto: Stig Markager

1. Mindre frigivelse af CO₂ og lattergas
2. Mindre kvælstof ud i vandmiljøet
3. Mindre fosfor ud i vandmiljøet
4. Tilbageholder vand i landskabet
5. Biodiversitet
6. Rekreative muligheder
7. **Pesticider i drikkevand**
8. **Nitrat i drikkevand**
9. **Minus behov for grødeskæring**



Operativt forslag for udtagning

Stop for omdrift og gødskning af:

Kysten: Områder mindre end 500 m
fra kysten (300 – 1000 m)

Å-dale: Randzone på 3 m langs alle grøfter
2-4 m bredde – omgivende marker under kote 1
4-6 m bredde – omgivende marker under kote 2
over 6 m - omgivende marker under kote 3

Søer: Områder 500 (300 -1000) m fra søbredden

Særlige projekter i sammenhængende landskaber

Vejen derhen?

1. Omgående udtagning fra omdrift
2. Hvad skal der ske med arealerne?

Drikke-
vand?

Natur og
biodiver-
sitet?

Hydro-
logi?

P-proble-
matik?

Rekreative
værdier?



N-
potential?

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.

A sunset over a body of water with a silhouette of a building in the foreground. The sky is filled with dark, horizontal clouds, and the horizon is a bright orange-red line. The water is calm and reflects the colors of the sky. In the foreground, the dark silhouette of a building with a chimney is visible on the left side.

Tak for
opmærksomheden

Morgendagen er
ukendt - heldigvis