

# Havmiljøproblemer



Gunni Ærtebjerg

## Udløb af drænvand

*Bemærk hvordan der vokser grønalg omkring udløbet*





## Tang (brunalger) og grønne trådalger

*Trådalgerne viser at  
der er overskud af  
kvælstof*



## Tang (brunalger) og grønne trådalger

*Trådalgerne viser at  
der er overskud af  
kvælstof*

## Masser af grønne trådalger



## Masser af grønne trådalger



## Masser af grønne trådalger



# HVAD KAN VI LÆRE AF HISTORIEN?



## I 1981 gik det for første gang rigtig galt

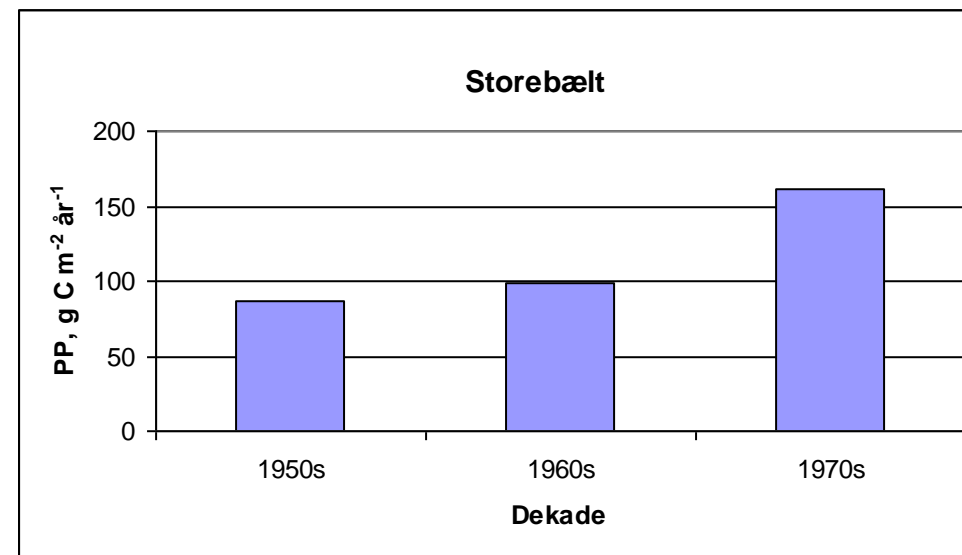
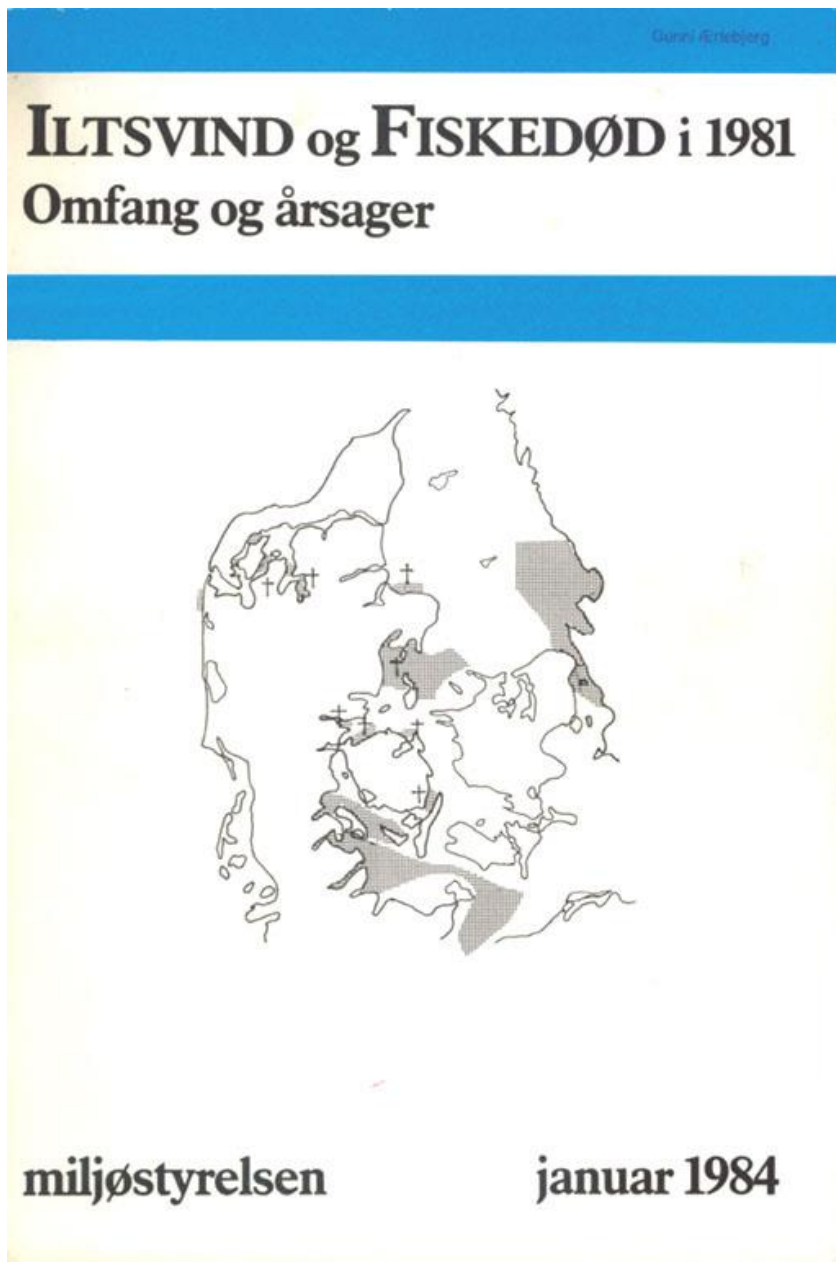
I september 1981 skyllede der døde fisk op på stranden på Nord-Djursland, i Århus Bugt, Vejle Fjord, Lange-landssund og ved Fyns Hoved

Bundvandet i det sydlige Bælthav var fyldt med svovlbriente, så alt liv dybere end ca. 17 m var dødt

*Det første store iltsvind i danske farvande var en realitet*

**Dette iltsvind kom bag på alle !!**





**Fytoplankton produktionen i Storebælt var ca. fordoblet fra 1950'erne til slutningen af 1970'erne**

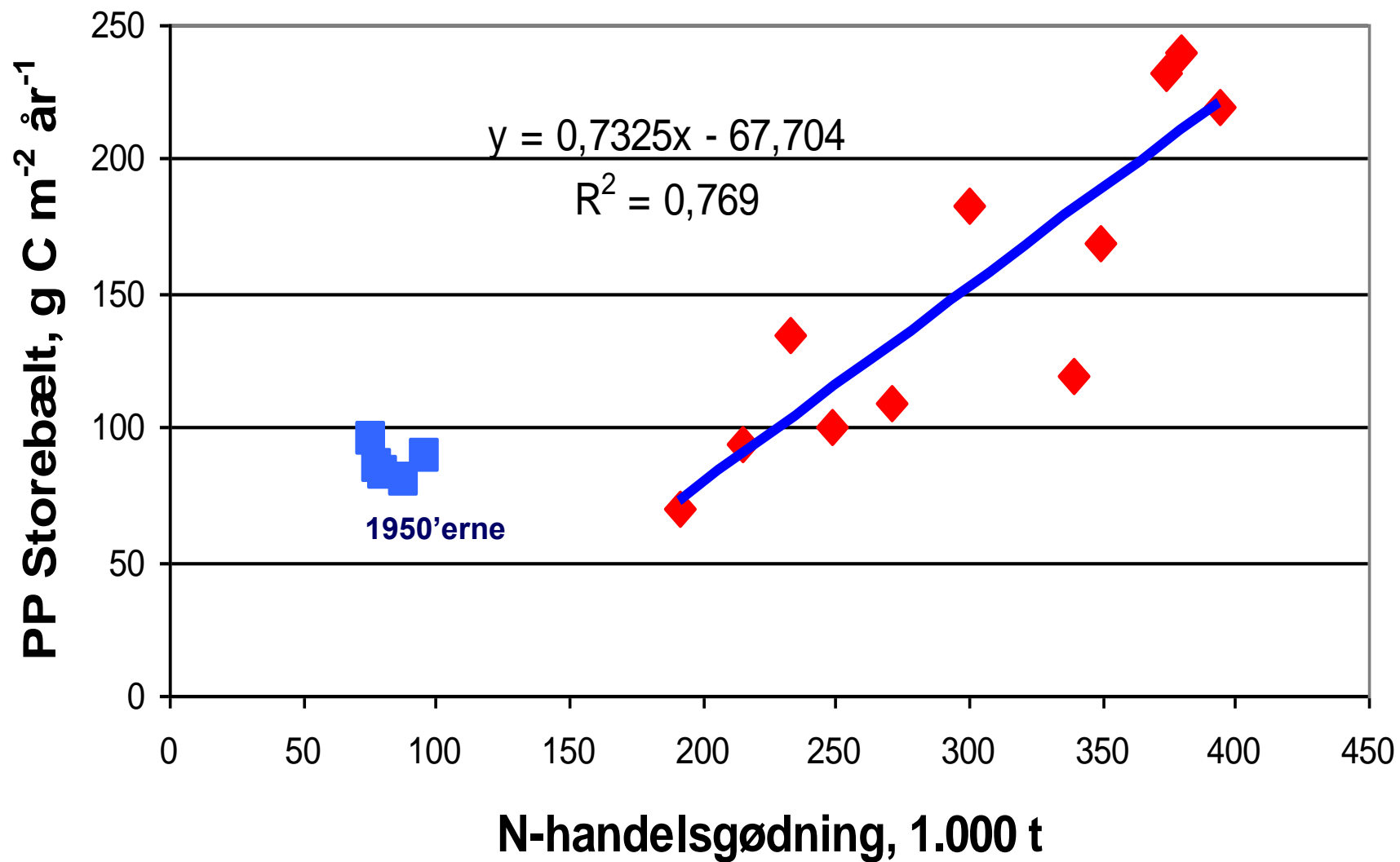
**Produktionen er kvælstofbegrænset**

**Hvor kom det ekstra kvælstof fra, når det ikke kom fra spildevand?**

**Ingen havde tænkt på, at diffus udvaskning fra marker kunne blive et problem i åbne farvande**

# Analysen viste at landbruget styrer fytoplanktonproduktionen i de indre farvande

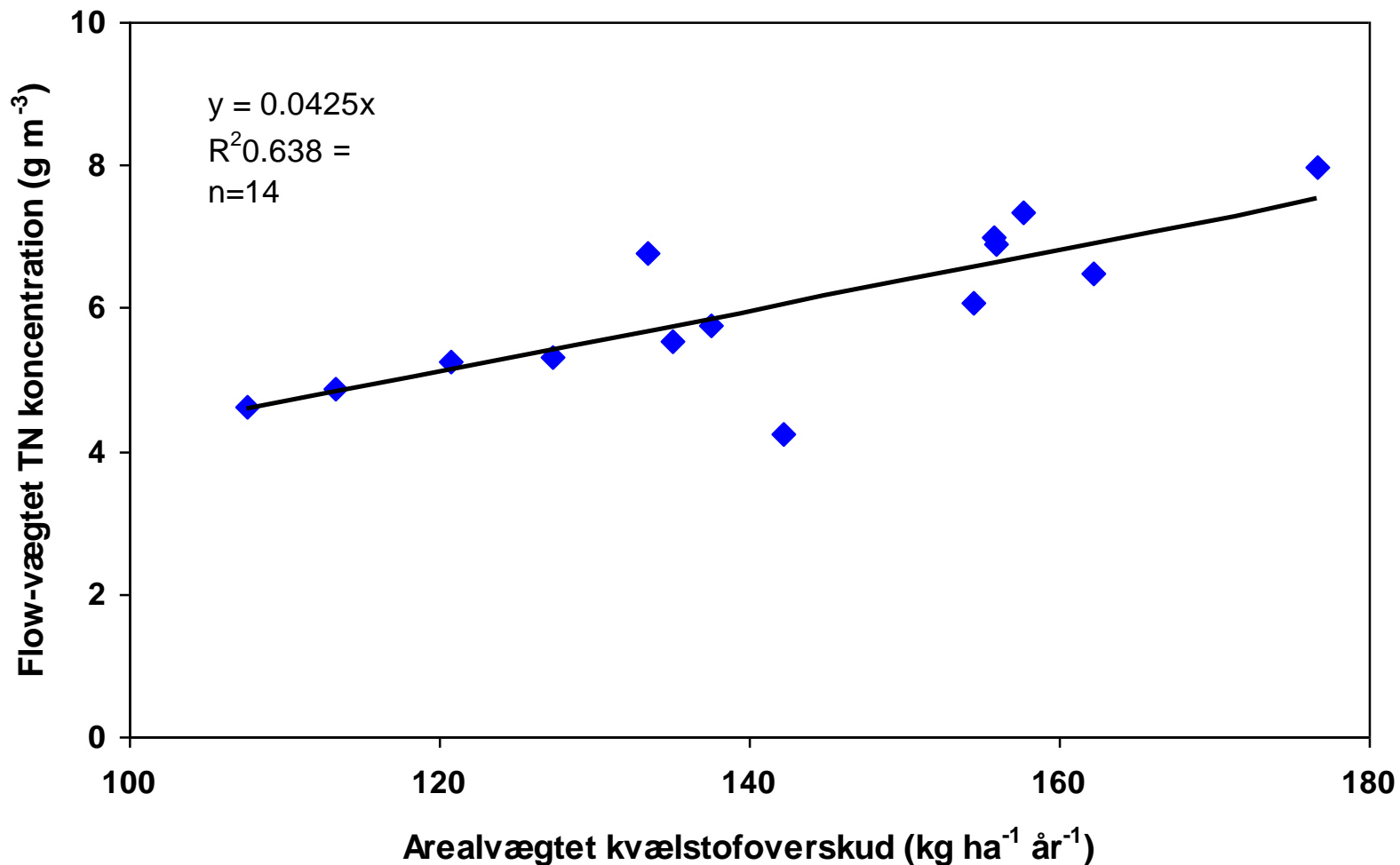




**Klar sammenhæng mellem primær produktion og forbruget af N-handelsgødning**

*PP = primær produktion – altså væksten af fytoplankton*

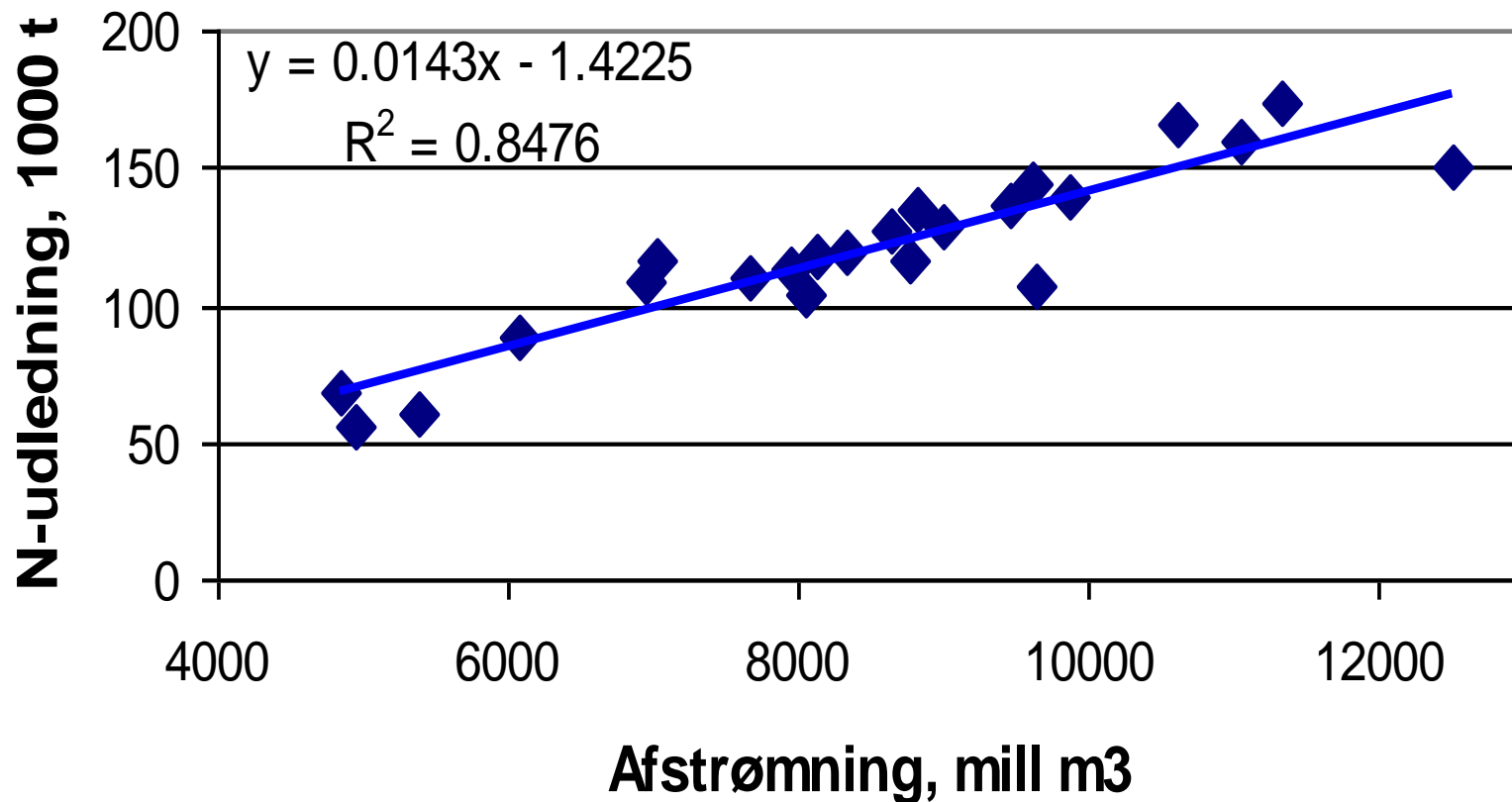
# Sammenhængen mellem landbrugets kvælstofoverskud og kvælstofkoncentrationen i vandløbene 1989-2002



**Også en klar sammenhæng...**

# N-udledning versus ferskvandsafstrømning

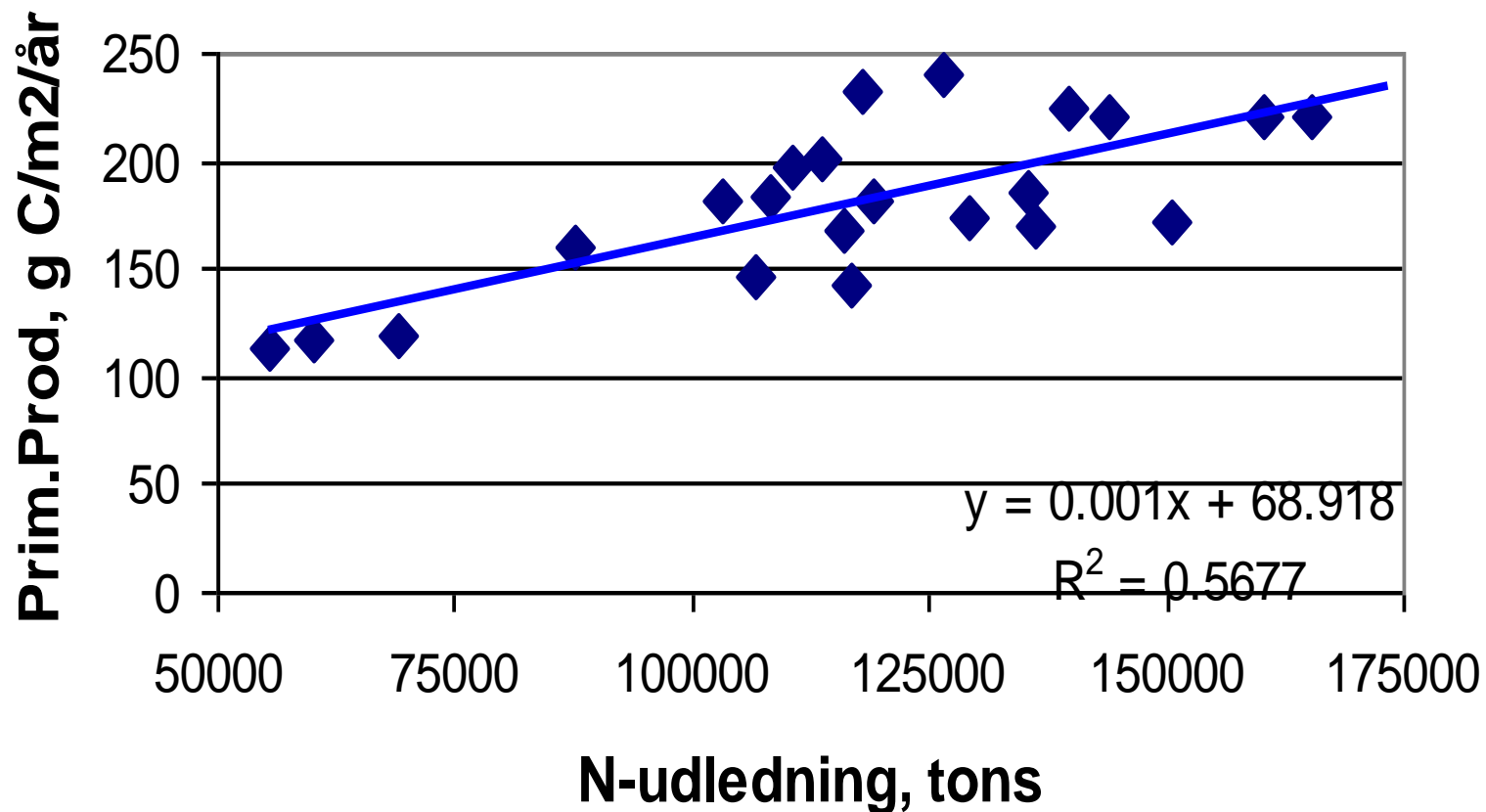
1975-97



**Udvaskningen afhænger også af afstrømning – som jo afhænger af nedbøren...**

# Primær produktion i Storebælt versus N-udledning

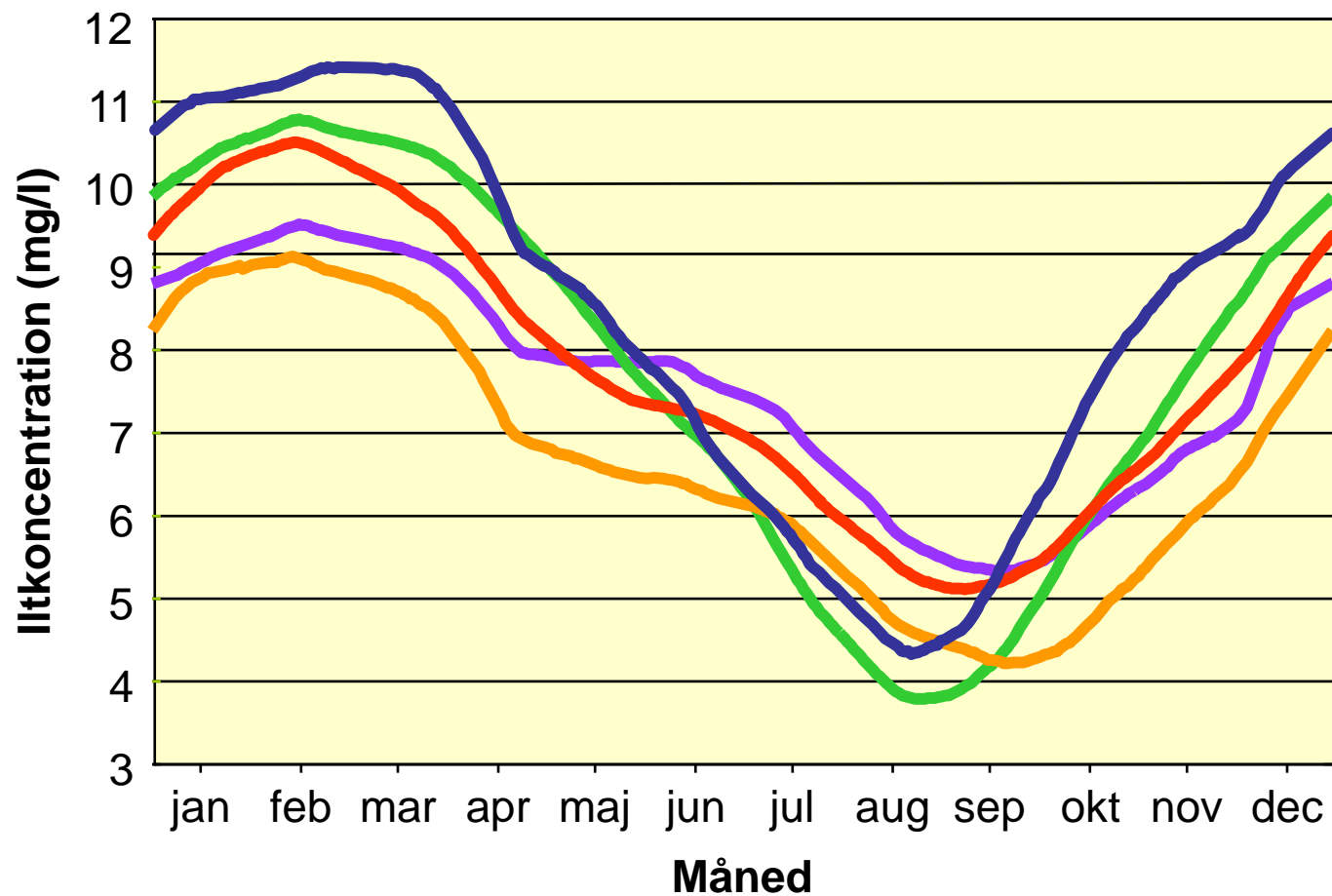
Storebælt 1975-97



**Primær produktionen  
styres af kvælstof-  
udledningen**

# Sæsonvariation i iltkonc.

Middel 1975-97, Dybde >17,5 m



**Iltkoncentrationen i bundvandet varierer hen over året**

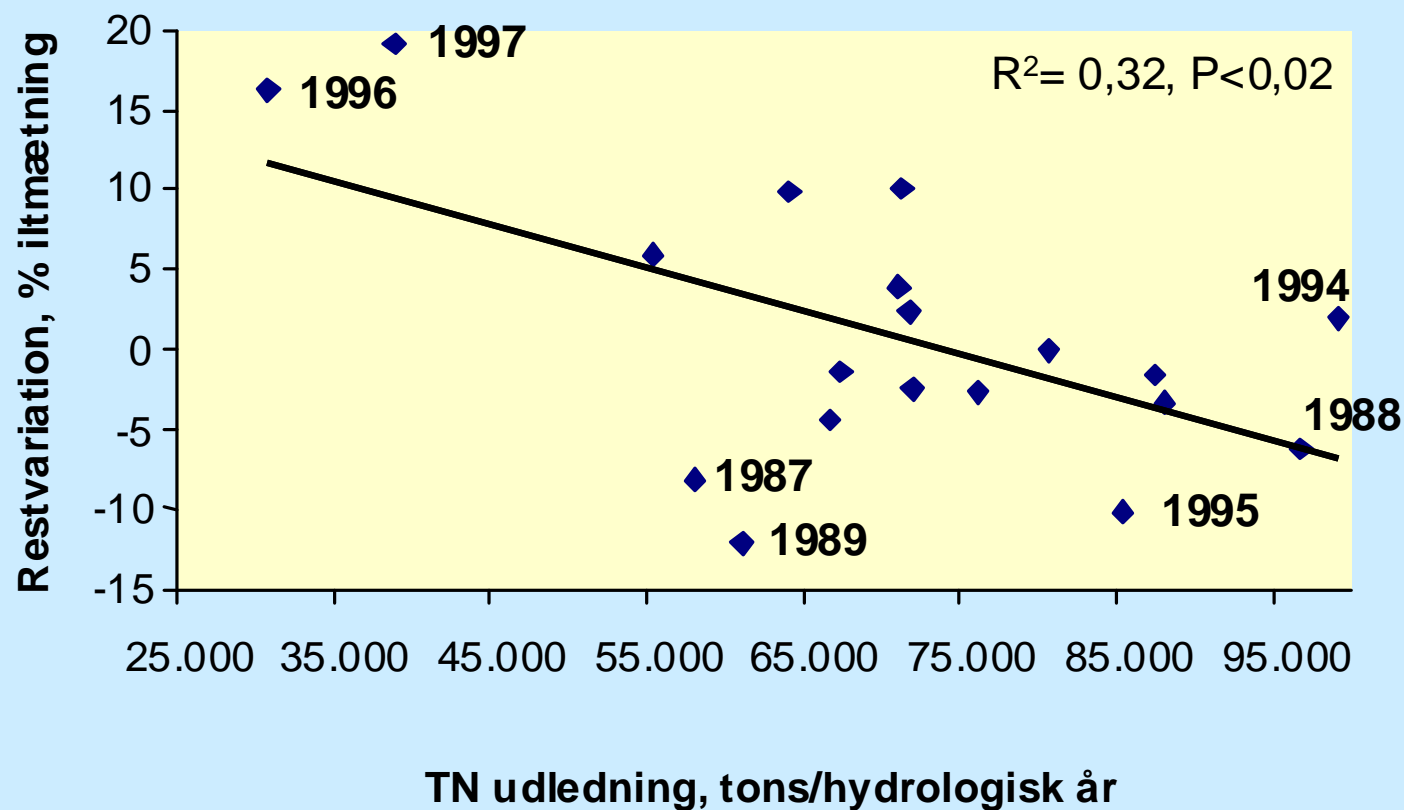
- Kattegat
- Lillebælt
- Storebælt
- Øresund
- Femer Bælt





# Iltkonc. afh. af N-udledning

1982-2000



**Men også  
iltkoncentrationen  
i bundvandet  
påvirkes af  
kvælstof-  
udledningen...**



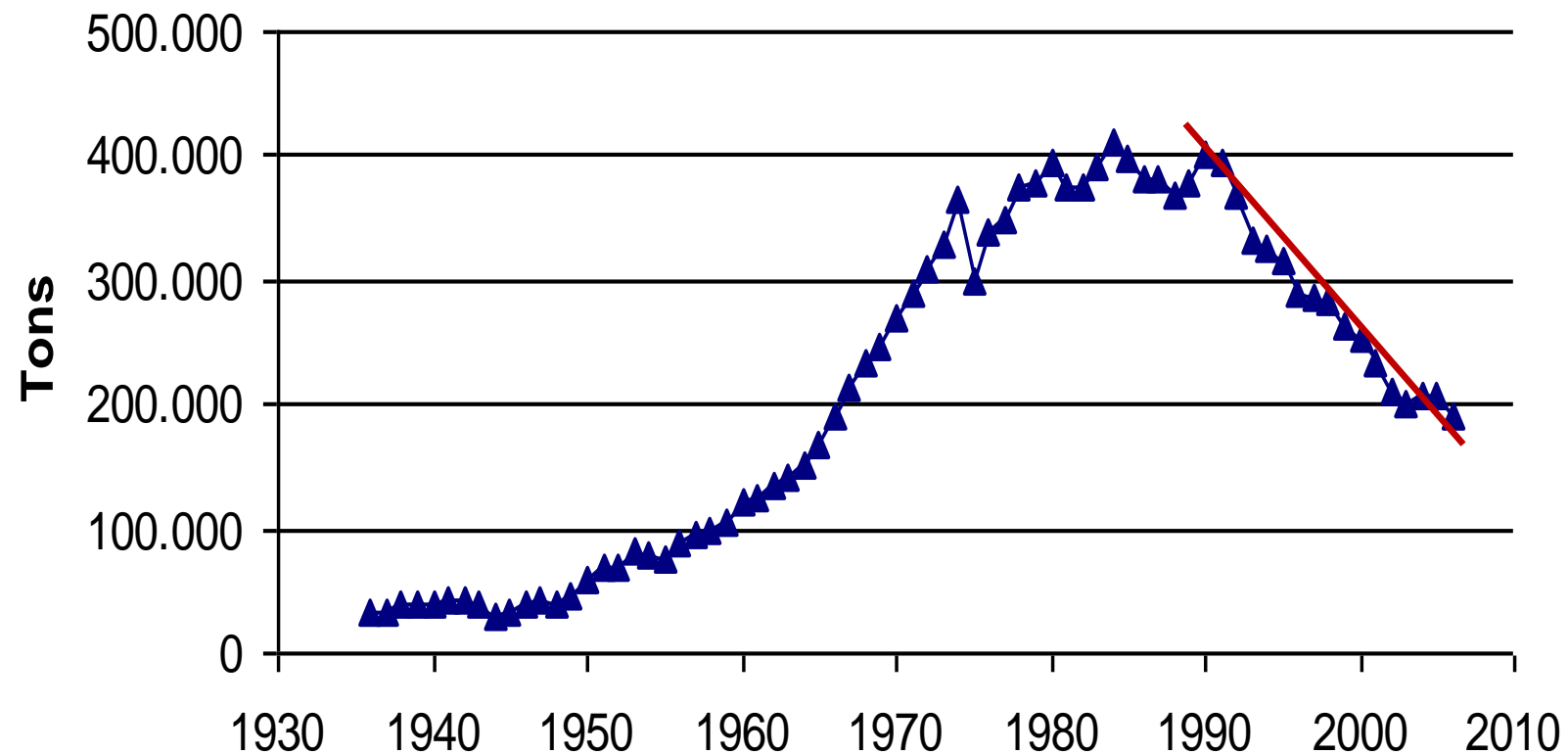
# Opsamling / konklusion

- Landbrugets forbrug af kvælstofgødning styrer produktionen af planktonalger og dermed iltforbrugets størrelse i fjorde, kystvande og de åbne indre farvande
- Effekten af landbrugets gødningsforbrug er afhængig af nedbøren og udvaskningen af gødning fra landbrugsjorden i det enkelte år
- Stor udvaskning efterfulgt af varme, stille somre giver stor risiko for iltsvind
- Lille udvaskning og/eller hyppige kraftige vinde med stor vandudveksling giver lille risiko for iltsvind

# Iltsvind og fiskedød førte til en række handlingsplaner:

- **NPO 1985:** Miljøgodkendelse af svineproduktion m.v. Seks måneders opbevaringskapacitet for gylle. Markmøddinger forbudt.
- **Vandmiljøplan I 1987:** Opbevaringskapacitet øget til 9 mdr. Krav om efterafgrøder.
- **Bæredygtig udvikling i landbruget 1991:** Reduktion i forbruget af N-handelsgødning til 200.000 t/år
- **Vandmiljøplan II 1998:** N-gødsning kun op til 10% under økonomisk optimalt
- **Vandmiljøplan III 2004:** 10 m dyrkningsfri randzoner langs vandløb og søer. Fosforoverskud skal halveres

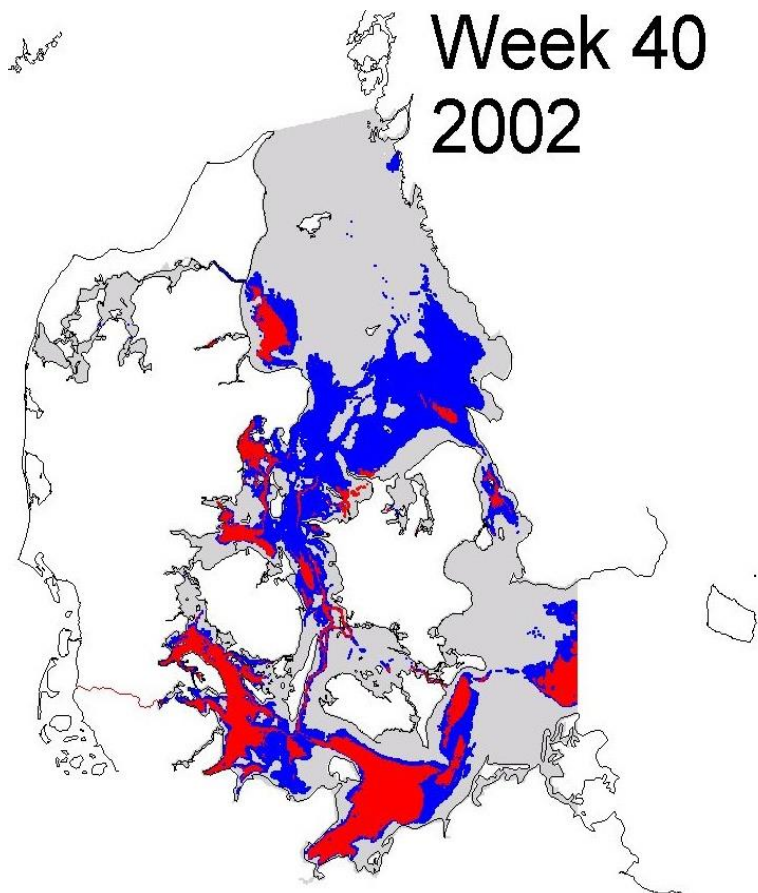
## Forbrug af kvælstof handelsgødning 1936 - 2006



**- og  
handlingsplanerne  
gjorde en  
forskul...!**

**MEN PROBLEMERNE VAR DESVÆRRE  
IKKE LØST...**

# Ekstremt iltsvind i 2002



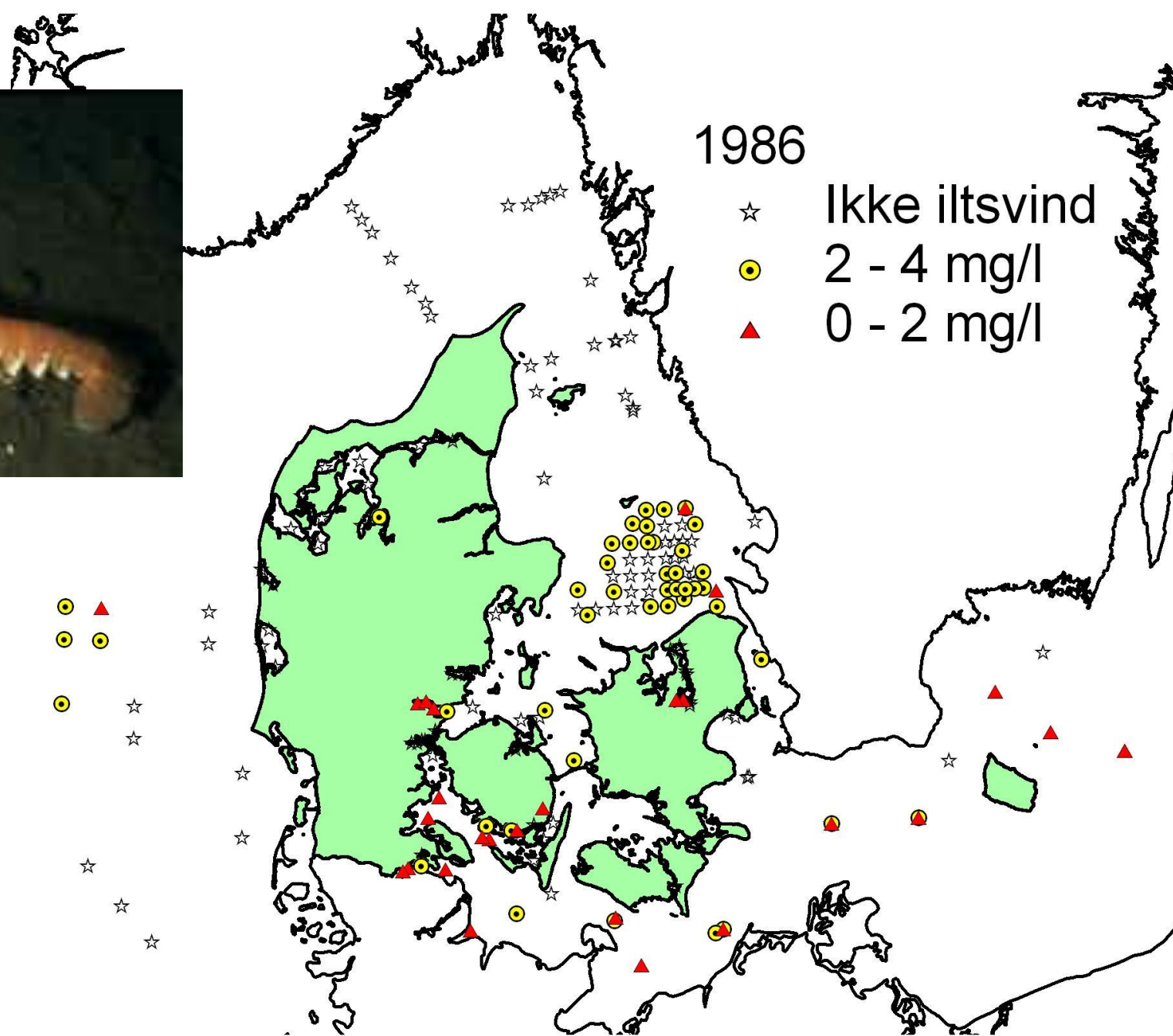
**>3.400 km<sup>2</sup> bund døde helt  
~370.000 t bunddyr døde**

**Det svarer til, at alt liv på  
Fyn blev totalt udslettet, og  
de døde dyr ville fylde  
ca. 10.000 lastbiler**

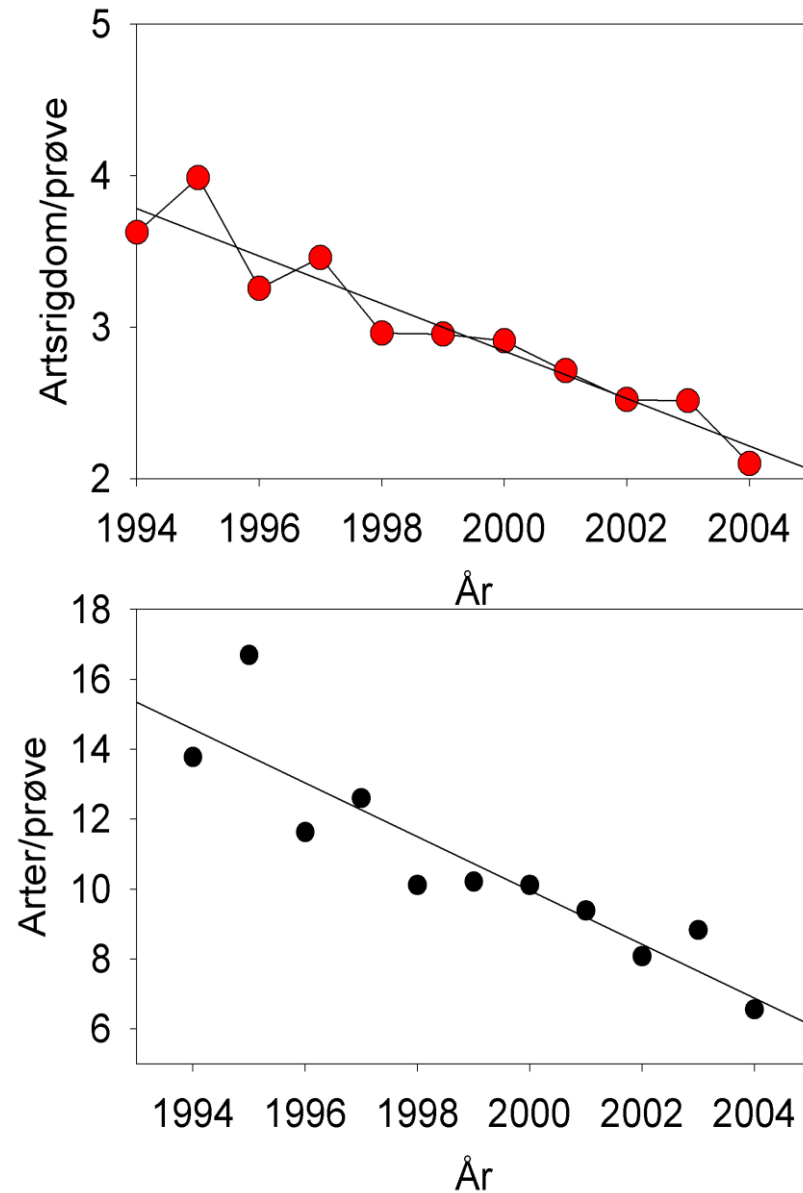
**Iltsvindene i 1981, 1986 og  
1988 var også meget  
omfattende**



**I 1986 gik det ud  
over hummerne –  
som jo lever i  
havbunden...**



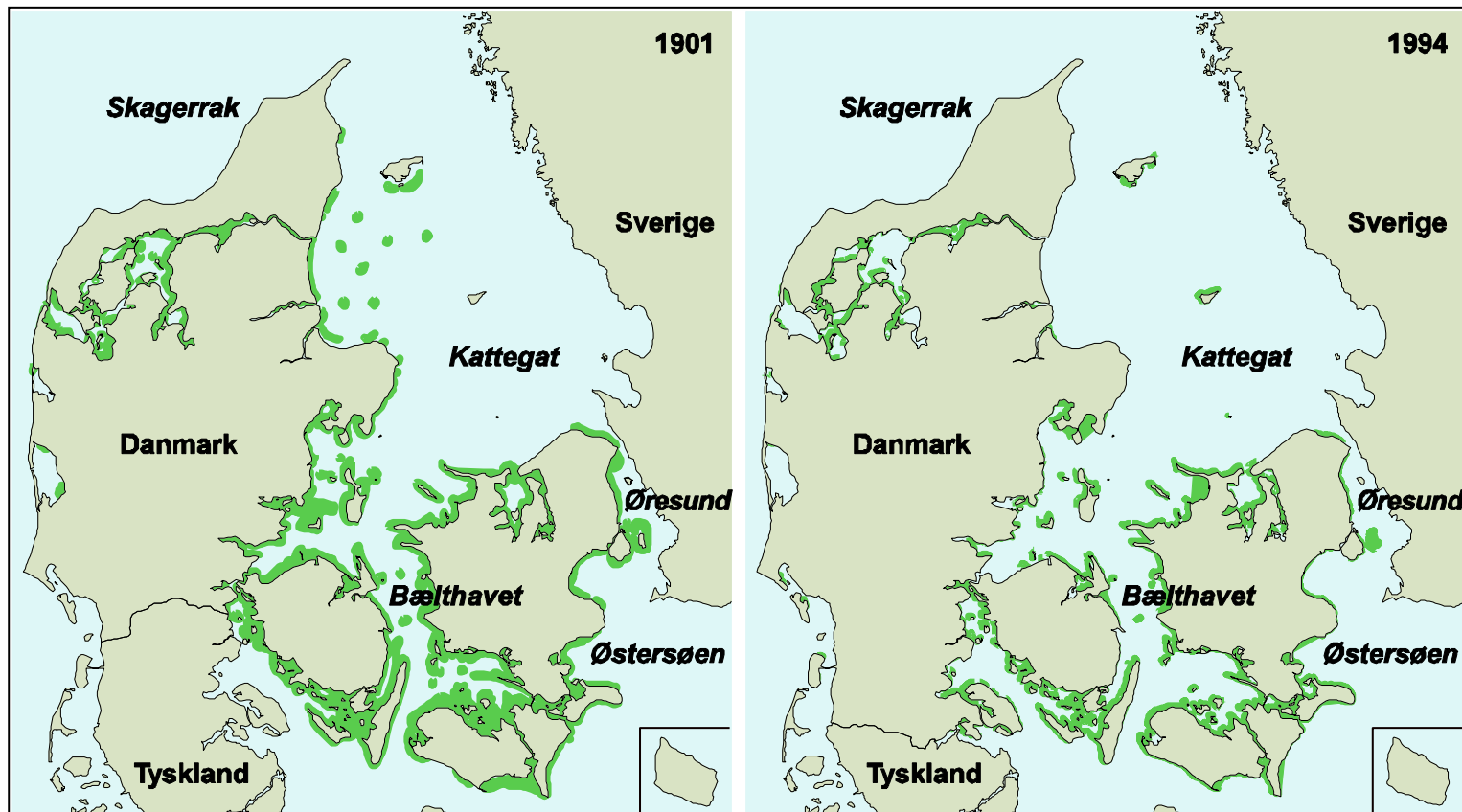
## Bundfauna i Bælthavet og Kattegat



**Det gik skidt med  
dyrene i havbunden  
– de blev voldsomt  
påvirkede af iltsvind**

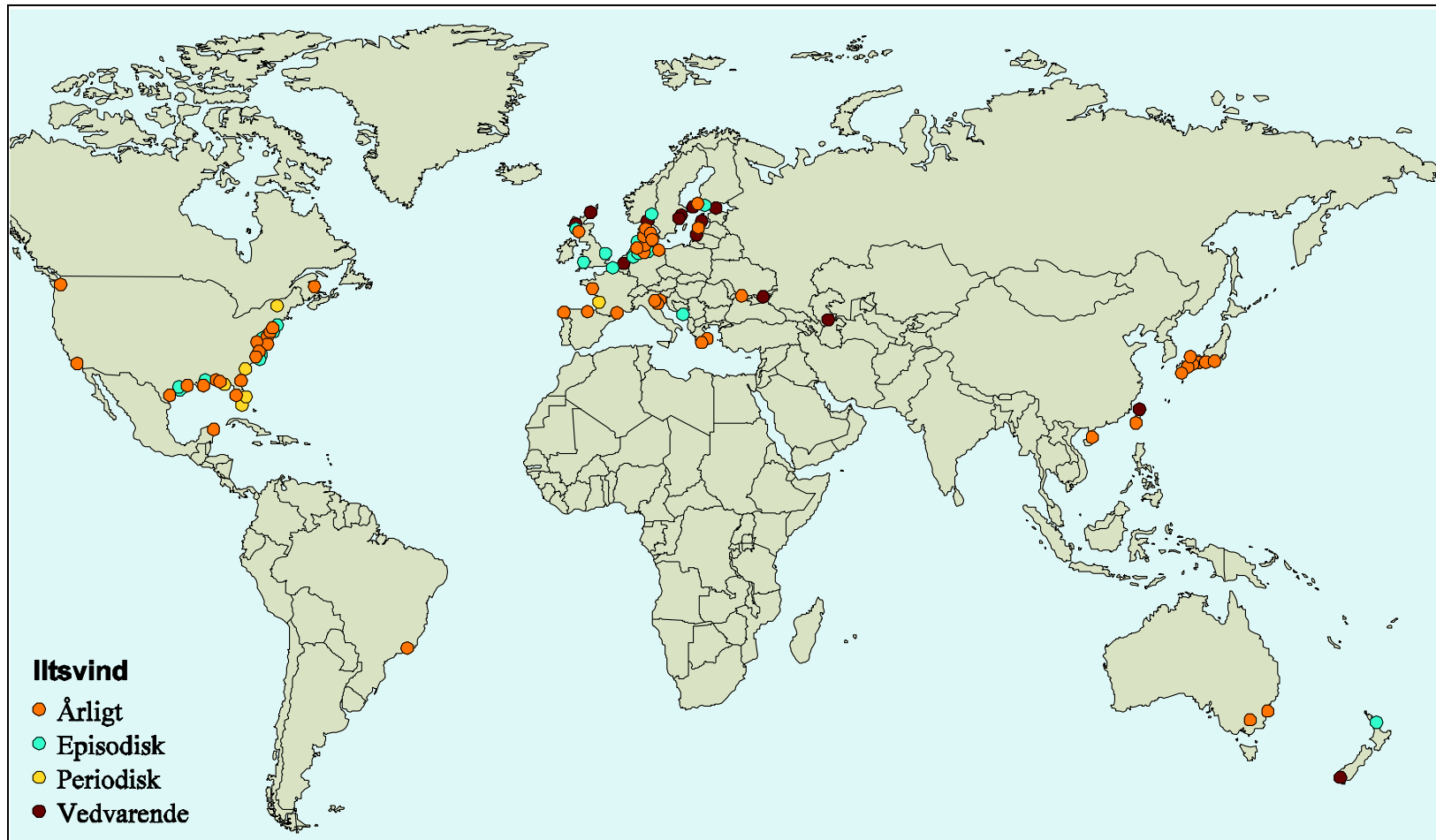


## Udbredelse af ålegræs i 1901 og i 1994



**Og ålegræsset blev skygget væk af algerne i vandet**

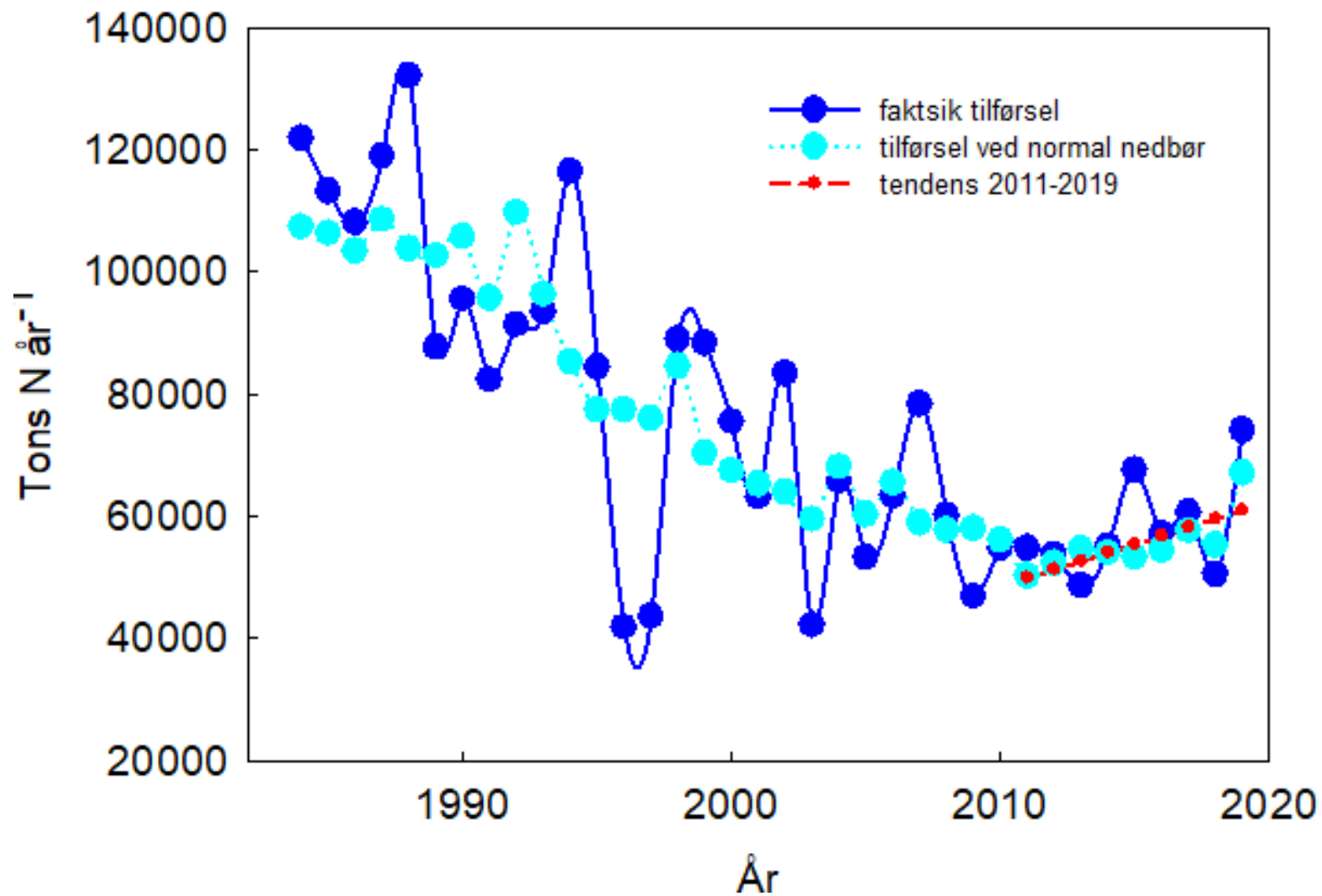
# UNEP 2003: Områder hvor menneskeskabte udledninger af næringsstoffer skaber iltsvind



**Denne udvikling kunne ses i mange dele af verden**

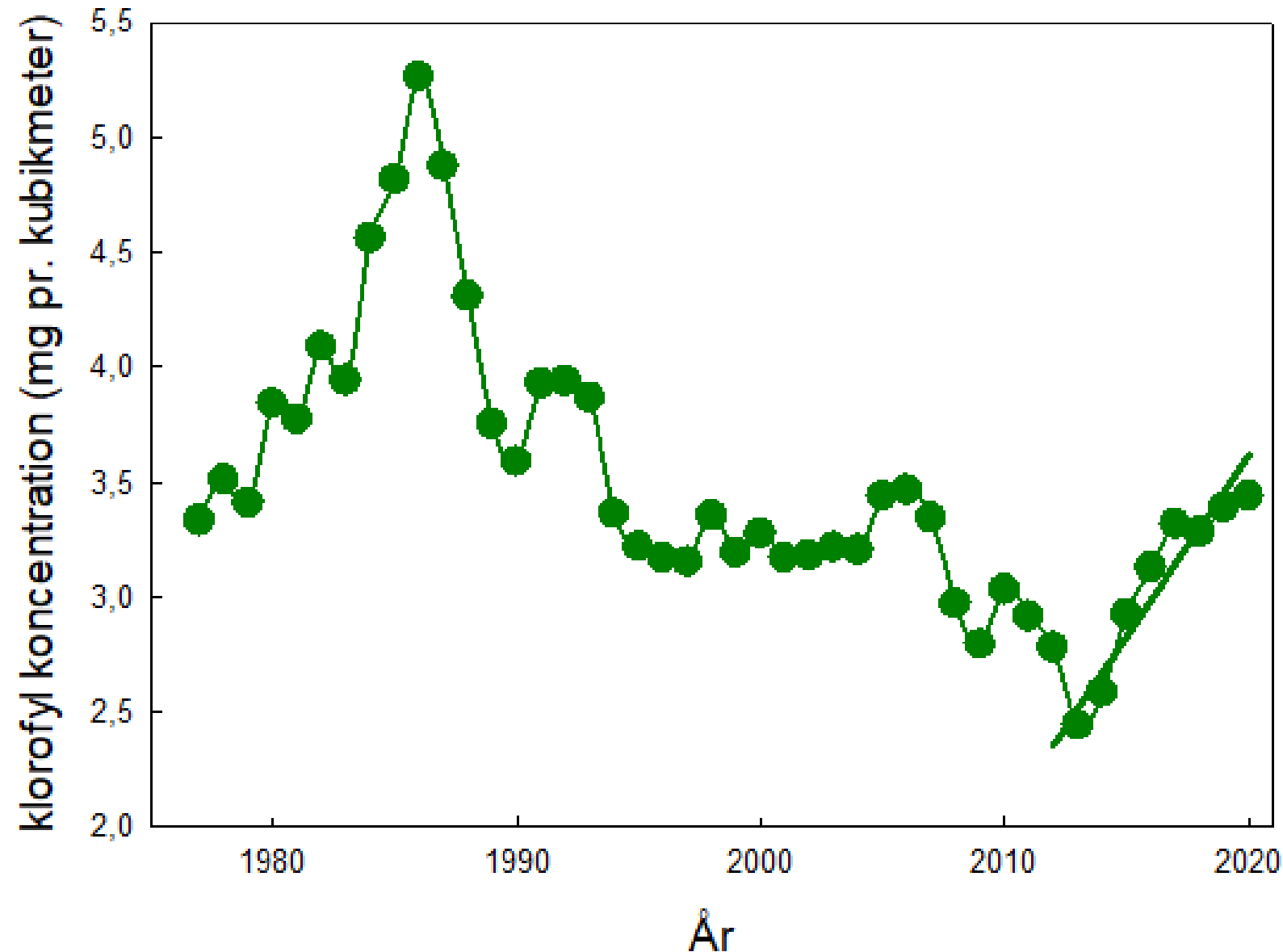
# Og siden 2008 blev der spolet tilbage på reguleringen...

- **NPO 1985:** Miljøgodkendelse. 6 mdr. opbevarings-kapasitet for gylle. Markmøddinger forbudt.
- **Vandmiljøplan I 1987:** Opbevaringskapacitet øget til 9 mdr. Krav om efterafgrøder
- **Bæredygtig udvikling i landbruget 1991:** Reduktion i forbruget af N-handelsgødning til 200.000 t/år
- **Vandmiljøplan II 1998:** N-gødsning kun op til 10% under økonomisk optimalt
- **Vandmiljøplan III 2004:** 10 m dyrkningsfri randzoner langs vandløb og søer. Fosforoverskud skal halveres
- **EU's braklægningsordning: Ophæves 2008. Medfører øget N-udvaskning**
- **Landbrugspakken 2016: N-gødsning øges 10%, og randzoner fjernes. Medfører øget N-udvaskning**



Den ændrede  
regulering øgede  
tilførslen af kvælstof

*Lyseblå værdier er  
korrigeret for udsving i  
nedbøren*

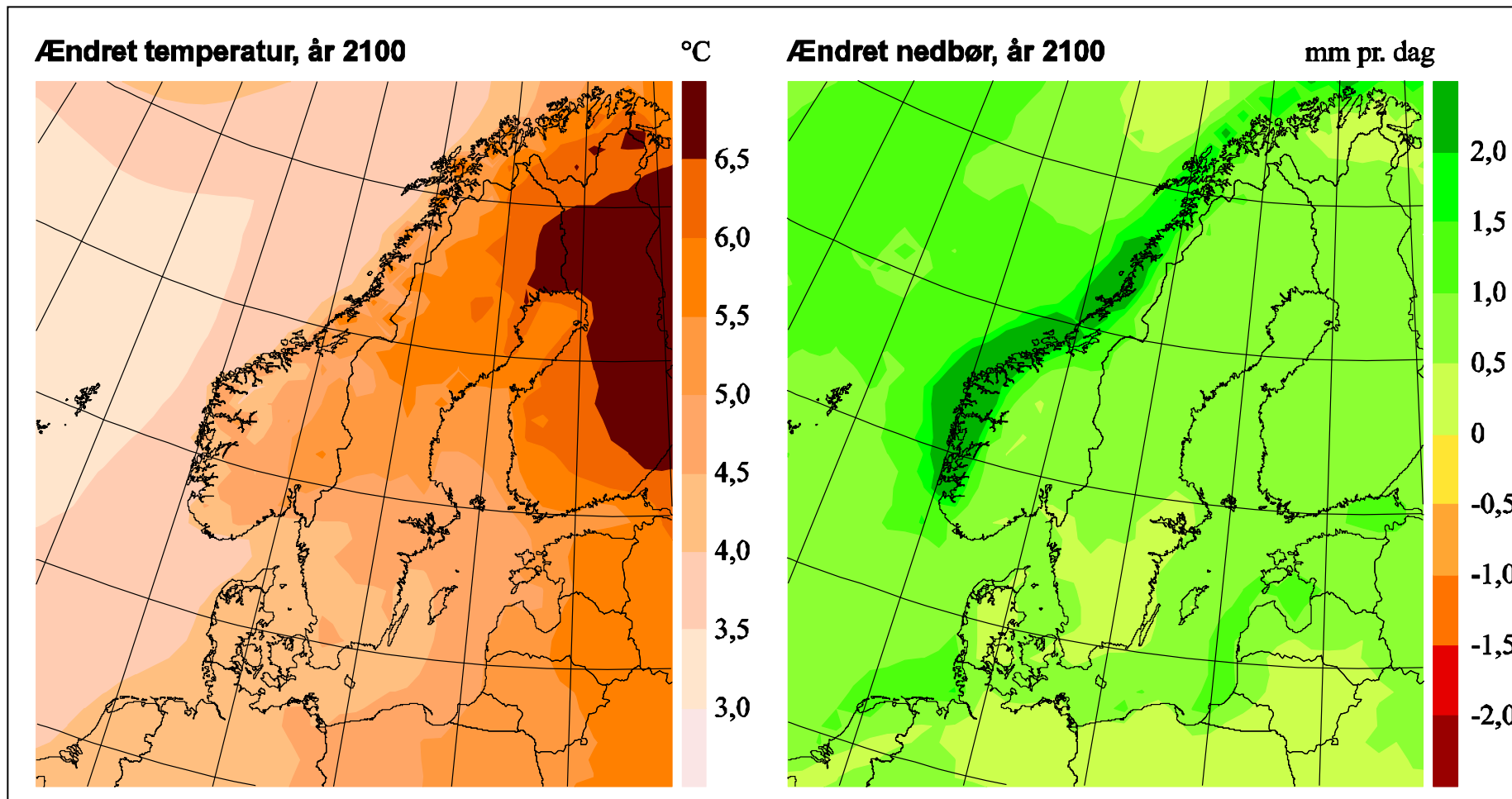


Koncentrationen af alge-plankton reagerede på de øgede niveauer

*Klorofylkoncentrationen er et mål for mængden af alge-plankton i vandet*

# HVAD VIL FREMTIDEN BRINGE?

# Stigning i vintertemperatur og nedbør gennem de næste 75-100 år



Varmere vejr betyder mere nedbør – og mere nedbør betyder mere udvaskning...



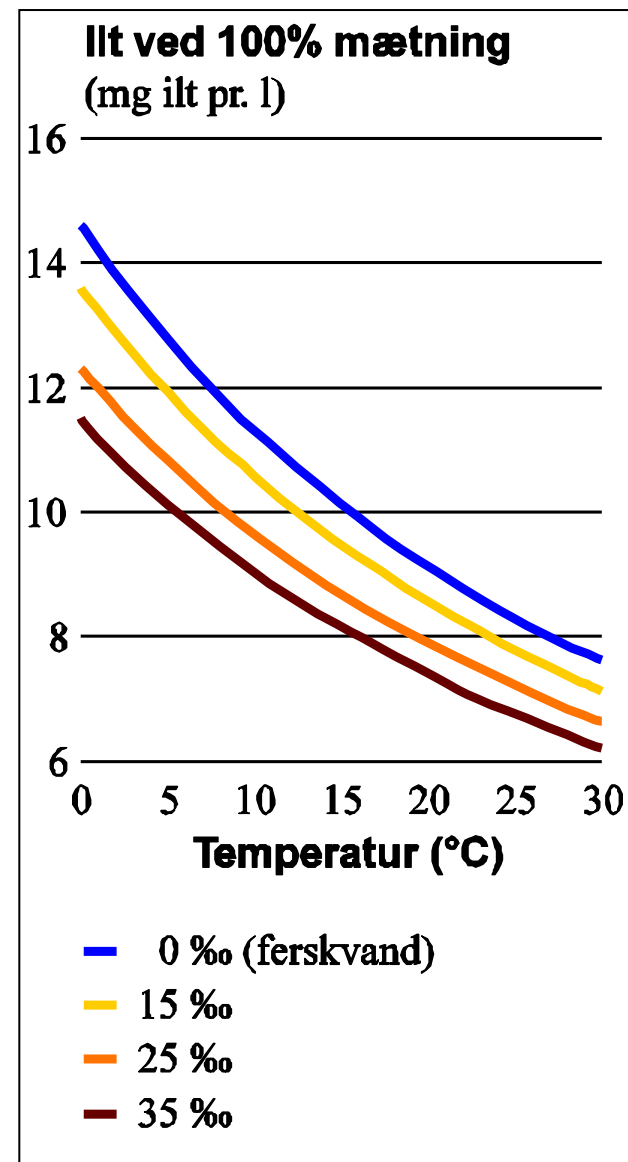
# Ilt opløses dårligt i varmt vand...

**Jo varmere vand, jo mindre ilt**  
**Jo saltere vand, jo mindre ilt**

En temperaturstigning på 2 grader vil alene øge risikoen for ekstreme iltsvind som det i 2002 betragteligt.

Bundvandstemperaturen er allerede steget op mod 1,5 grader...

**Derfor ekstremt nødvendigt at reducere N-udledningen – og dermed algeproduktionen og iltforbruget for at opnå et sundt havmiljø.**





**Tak for jeres  
opmærksomhed**

