



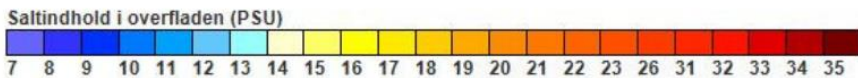
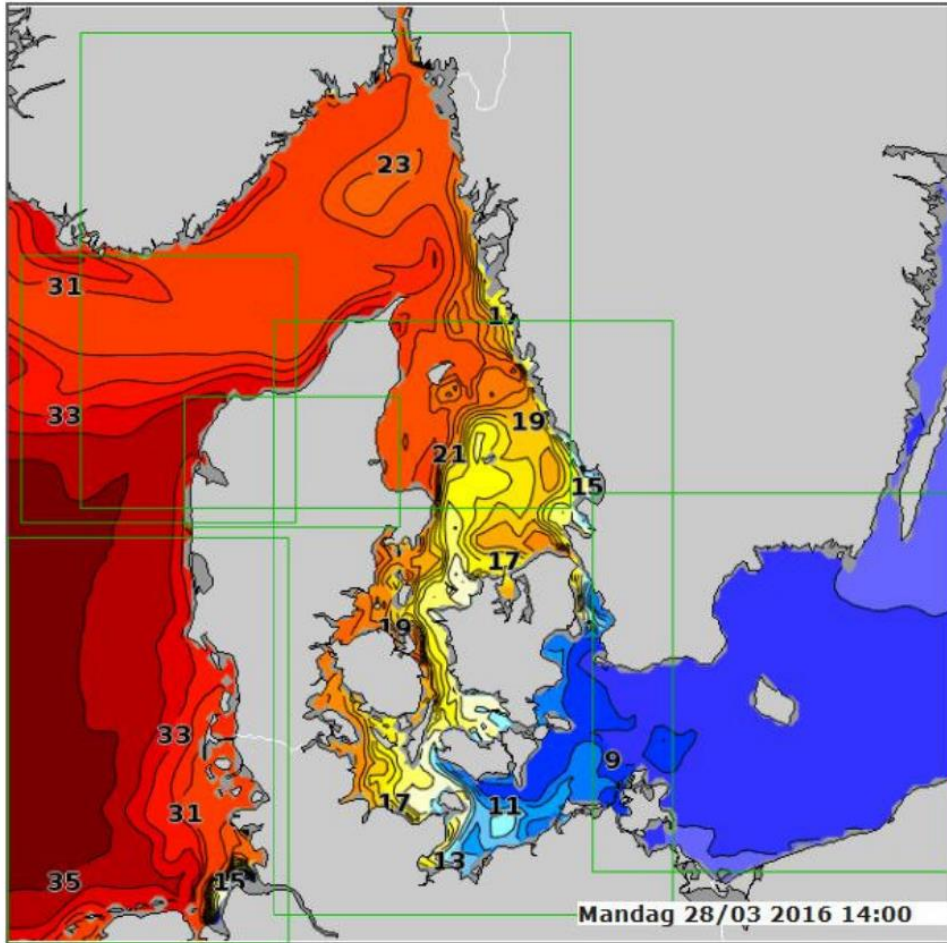
Hvilke presfaktorer er der, og hvilke indsatser skal vi i gang med for at få et bedre havmiljø?

Flemming Gertz, Chefkonsulent, SEGES

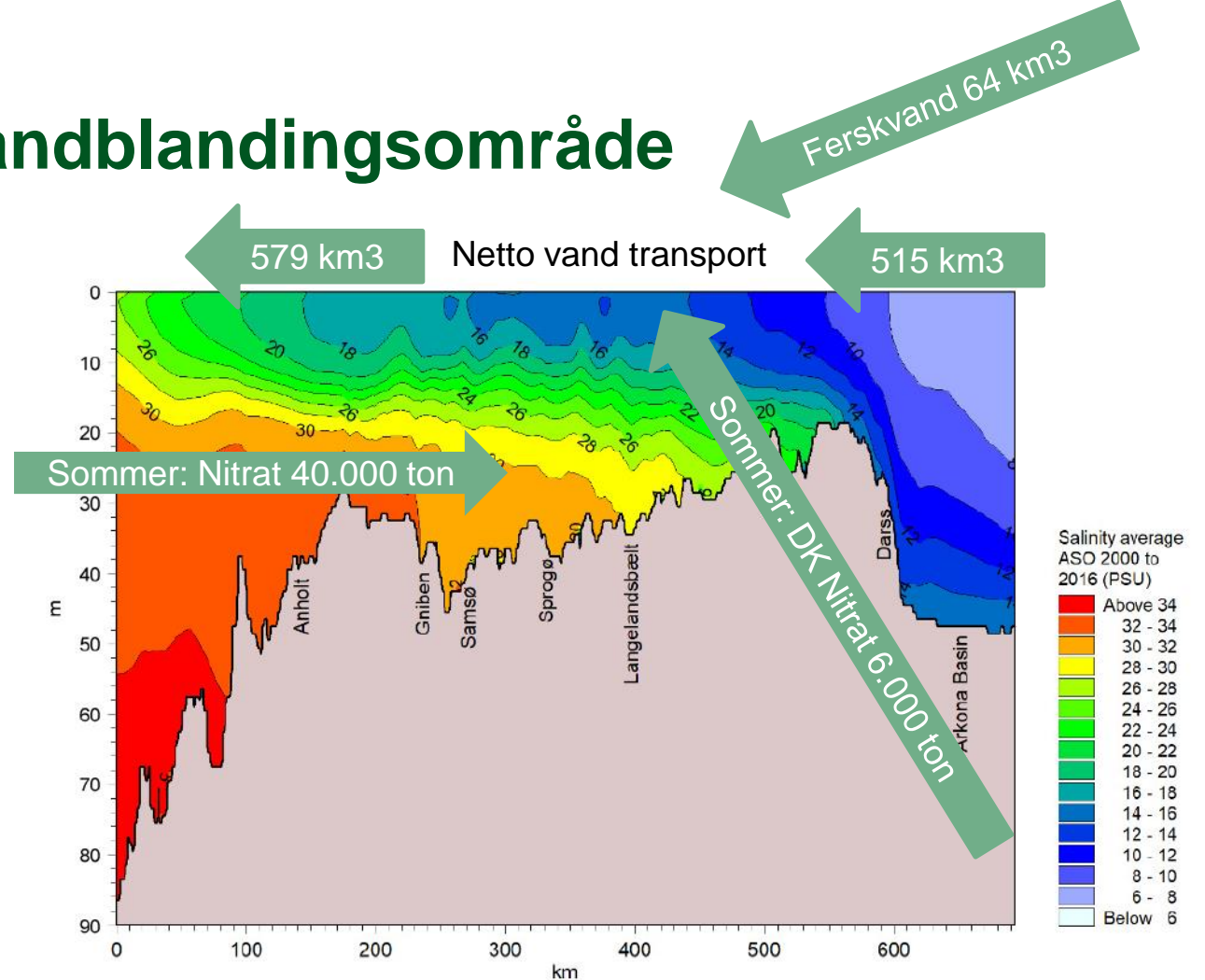
Naturpark Lillebælt, Brenderup Højskole

31. januar 2023

Danske farvande – et stort vandblandingsområde



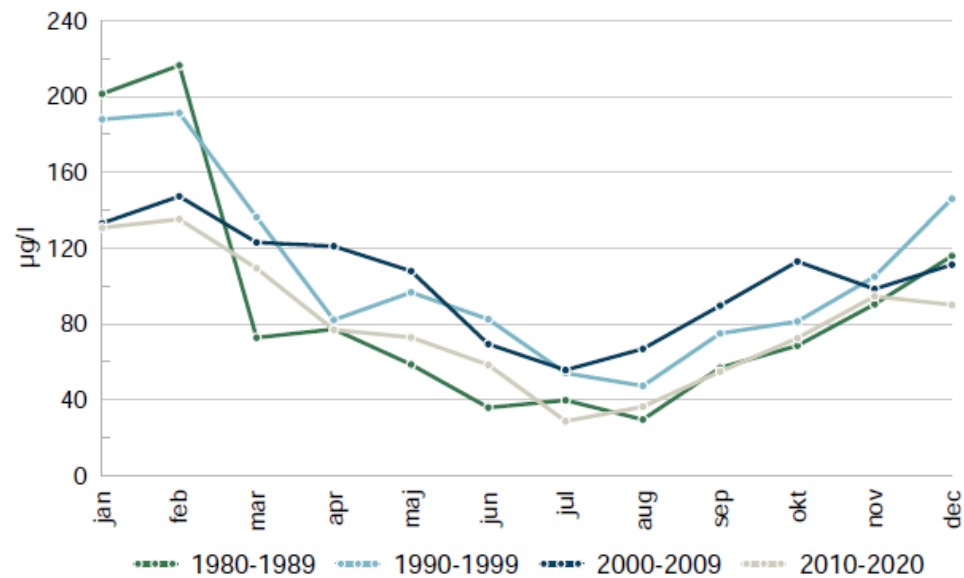
Source : Jørgen S. Steinfeld, 2016



Source: Hansen J.W. & Høgslund S. (red.) 2021. Marine områder 2020. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 192 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 475. <http://dce2.au.dk/pub/SR475.pdf>

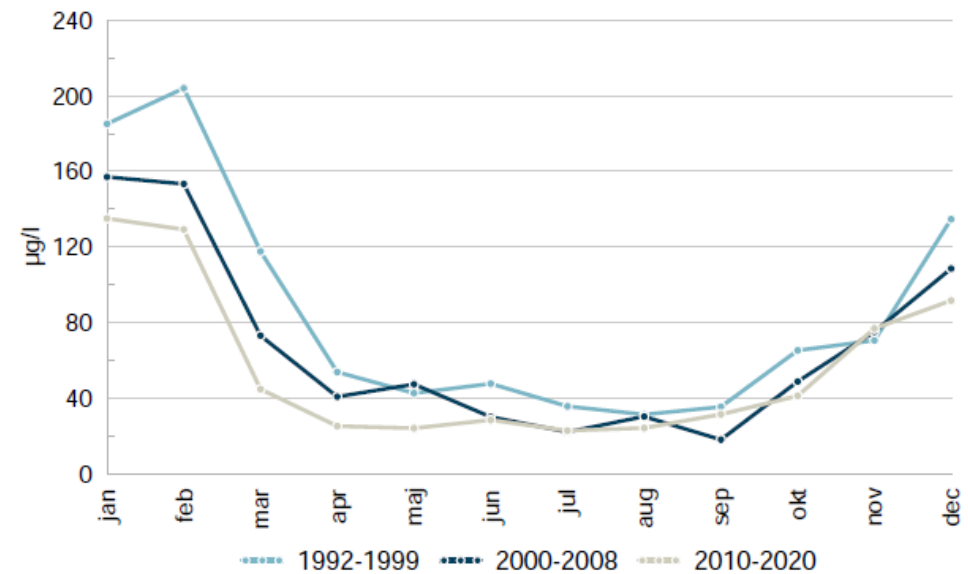
Uorganisk kvælstof – bund - Lillebælt

Uorganisk kvælstof - **bund** – umiddelbart Nord for Lillebælt



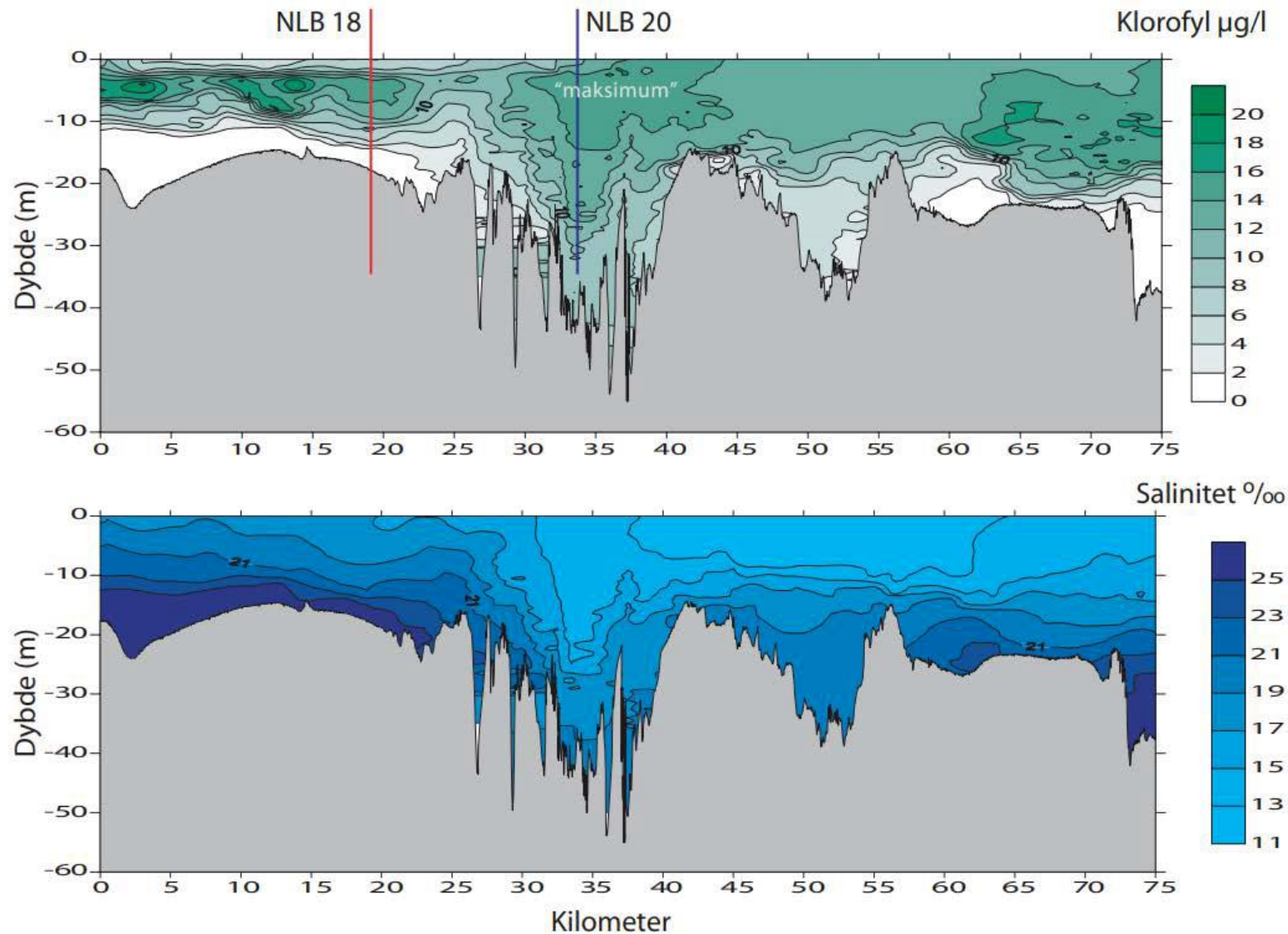
Figur 4.23 Gennemsnit af DIN-koncentrationen (µg/l) i bundprøverne (dybde ≥ 17 meter) på månedsbasis for perioderne 1980-1989, 1990-1990, 2000-2009 og 2010-2020 ved st. 94300001 i Lillebælt, nord.

Uorganisk kvælstof - **bund** – Bredningen, Lillebælt



Figur 4.27 Gennemsnit af DIN-koncentrationen (µg/l) i bundprøverne (dybde ≥ 25 meter) på månedsbasis for perioderne 1992-1990, 2000-2008 og 2010-2020 ved st. 95300001 i Lillebælt, Bredningen.

Vandblandning i Snævringen



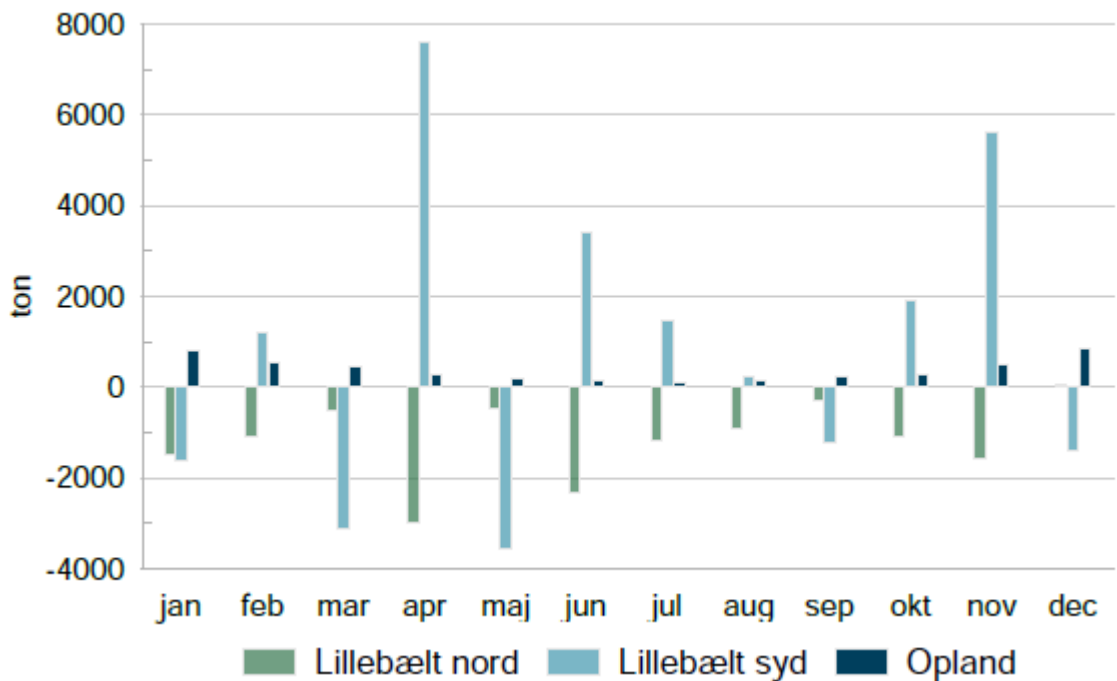
Kvælstoftransporter til og fra Lillebælt

Nettovandtransporter i 2019 (DHI):

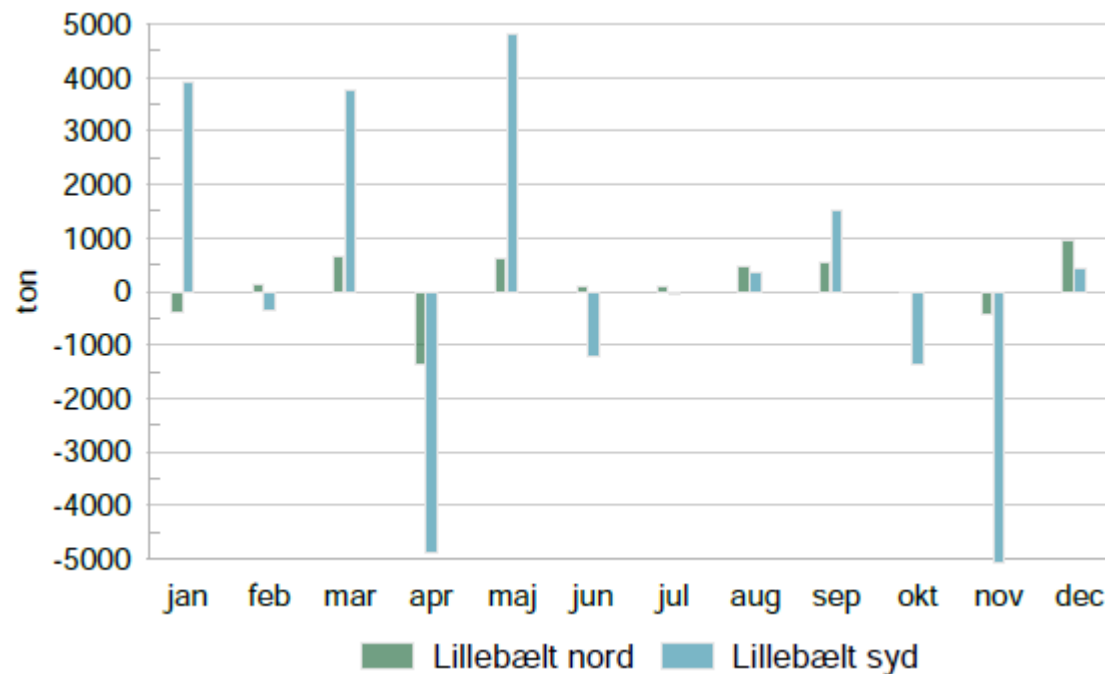
Sydlig tærskel: ca. 45 km³ i overfladelaget i nordlig retning og ca. 4 km³ i bundlag i nordlig retning

Nordlig tærskel: ca. 57 km³ i toplaget i nordlig retning og ca. 6 km³ i bundlaget i sydlig retning

Nettotransporter af kvælstof i toplaget – incl tilførsel fra land

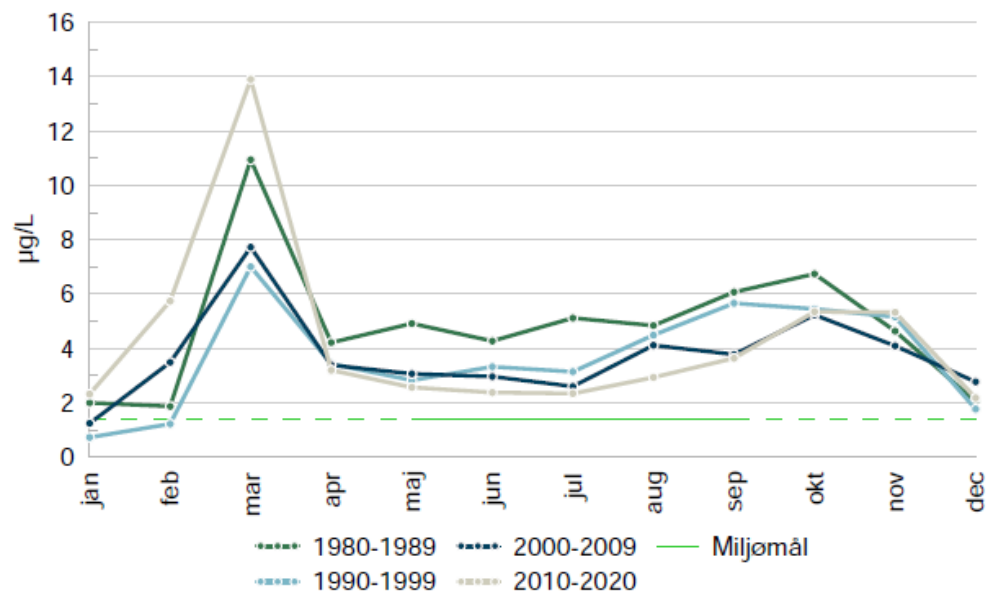


Nettotransporter af kvælstof i bundlaget



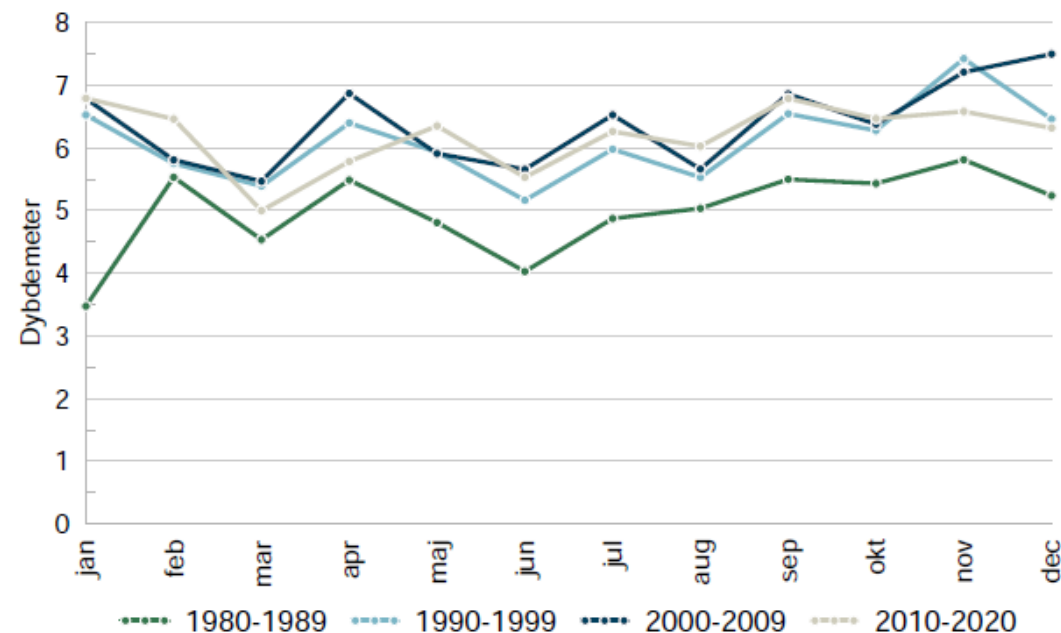
Tilstand - klorofyl og sigtdybde - Bredningen

Klorofyl-a - overflade - Bredningen



Figur 4.19 Gennemsnit af klorofylkoncentrationen ($\mu\text{g/l}$) i topprøverne på månedsbasis for perioderne 1980-1989, 1990-1990, 2000-2009 og 2010-2020 ved st. 95300001 i Lillebælt, Bredningen. Miljømålet for god/moderat økologisk tilstand er $1,4 \mu\text{g/l}$ for Lillebælt, Bredningen

Sigtdybde - Bredningen



Figur 4.7 Gennemsnit af sigtdybden på månedsbasis for perioderne 1980-1989, 1990-1990, 2000-2009 og 2010-2020 ved målestation 95300001 i Lillebælt, Bredningen.

Kolding Fjord - næringsstofbegrænsning

Kolding Fjord, Inner part, station 95260002

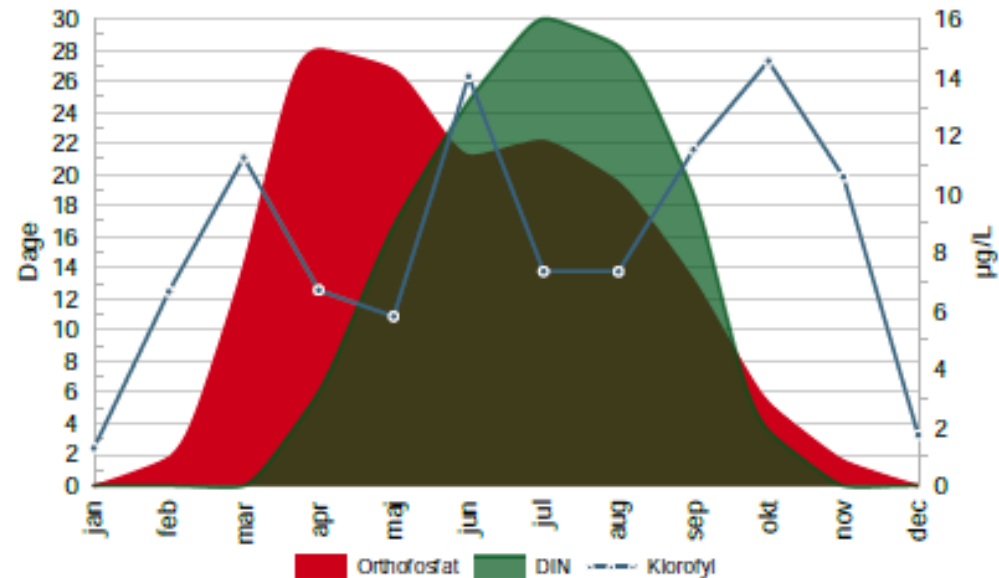


Figure 11.8 Number of days per month with DIP and DIN limitation as an average of the period 2010-2020 (primary axis) and the average concentration per month of chlorophyll ($\mu\text{g/l}$) for the period 2010-2020 (secondary axis). Upper water column.

Kolding Fjord, outer part, station 95260003

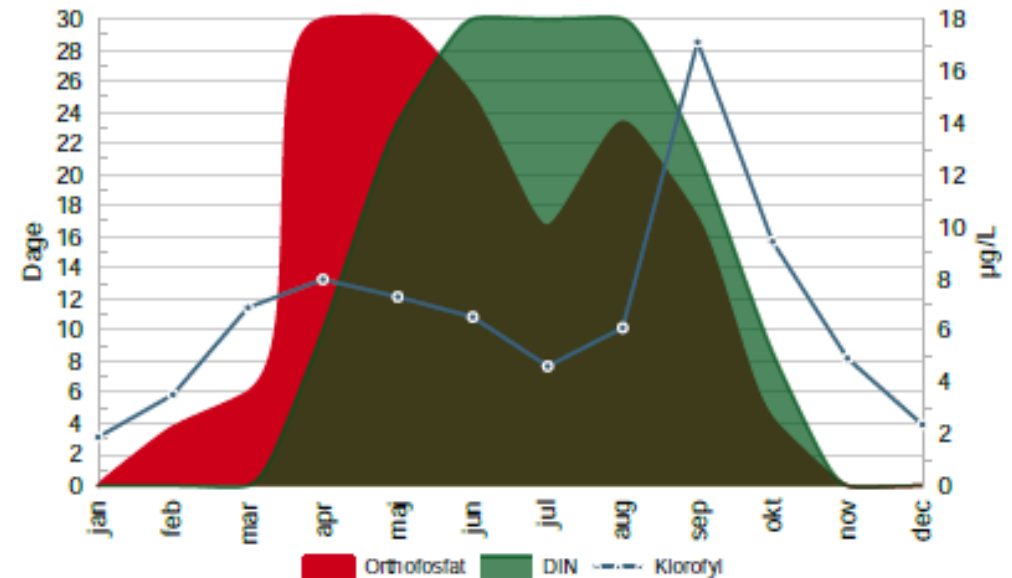
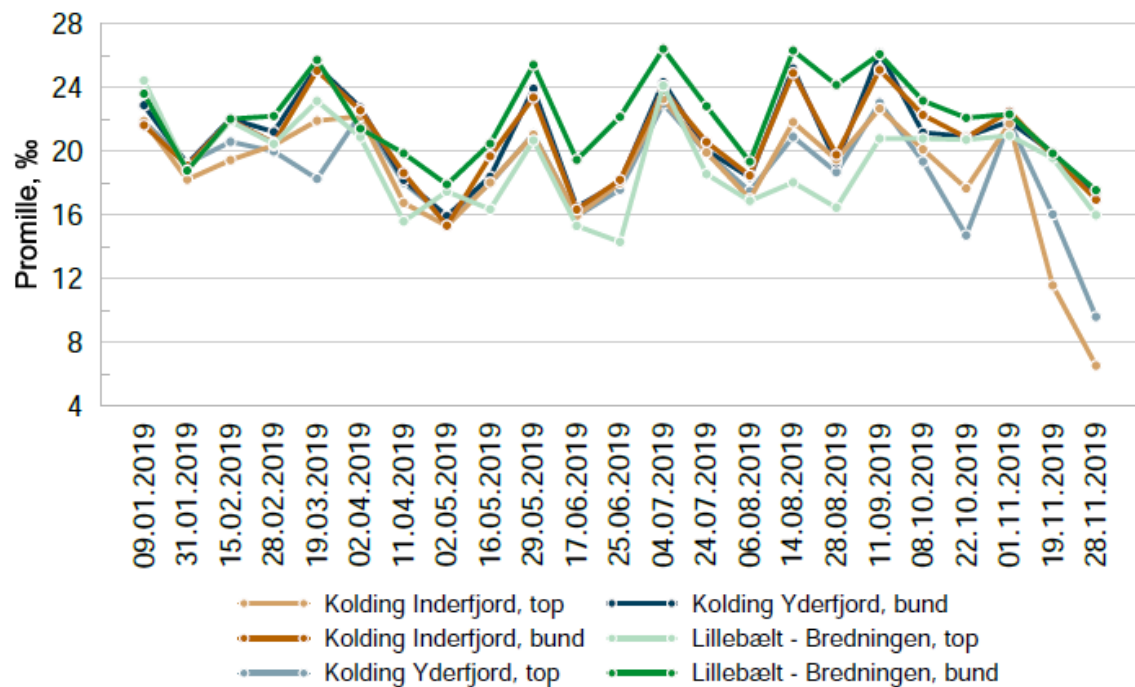


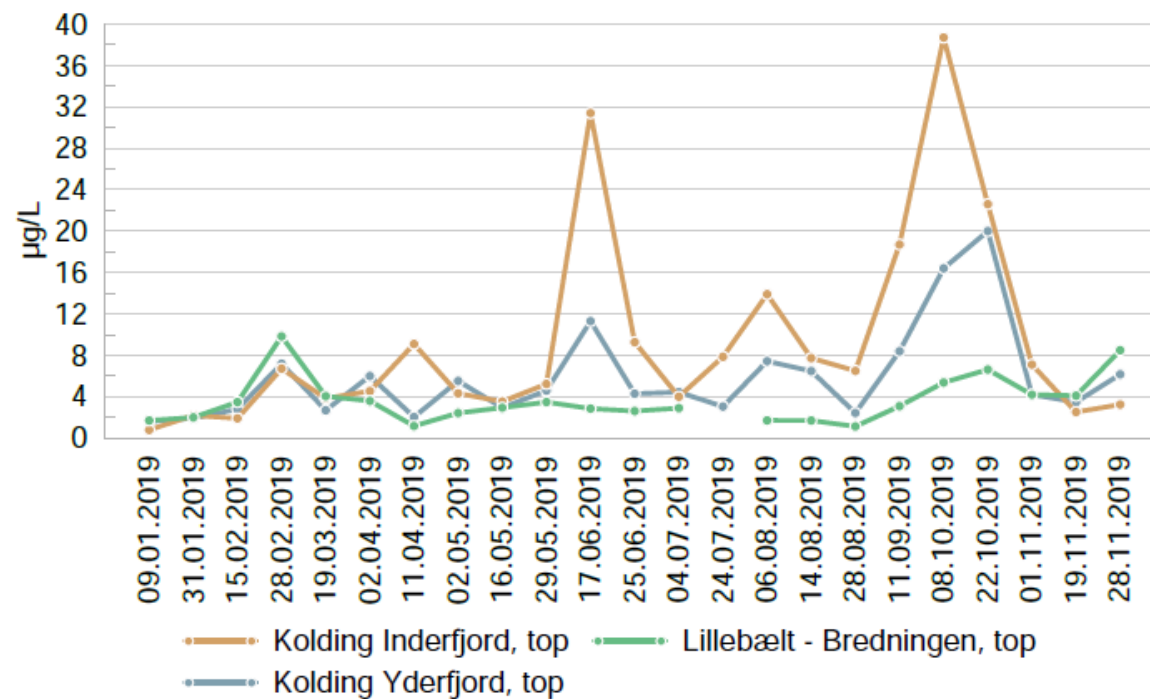
Figure 11.9 Number of days per month with DIP and DIN limitation as an average of the period 2017-2020 (primary axis) and the average concentration per month of chlorophyll ($\mu\text{g/l}$) for the period 2017-2020 (secondary axis). Upper water column.

Vandskifte/opholdstid i fjorde - Kolding

Saltholdighed - Kolding Fjord og Bredningen



Klorofyl-a Kolding Fjord og Bredningen



Figur 3.12 Klorofylkoncentrationen i top- og bundprøverne i 2019 i Kolding Inderfjord (målestation 95260002), Kolding Yderfjord (målestation 95260003+95260004) og det sydlige Lillebælt v. Bredningen (målestation 95300001).

Næringsstoffer og opholdstid

”Om vinteren og efteråret når udvaskning og afstrømning fra land er størst føres der store mængder kvælstof og fosfor til fjordene. Det udledte kvælstof vil derimod forblive i vandet som opløste kvælstof-ioner i vinterhalvåret og vil derfor i højere grad end fosfor blive ”skyllet” ud af systemet til de tilstødende farvande.”

Kilde: Naturen i Danmark, Havet, **2006**. 1. oplag.

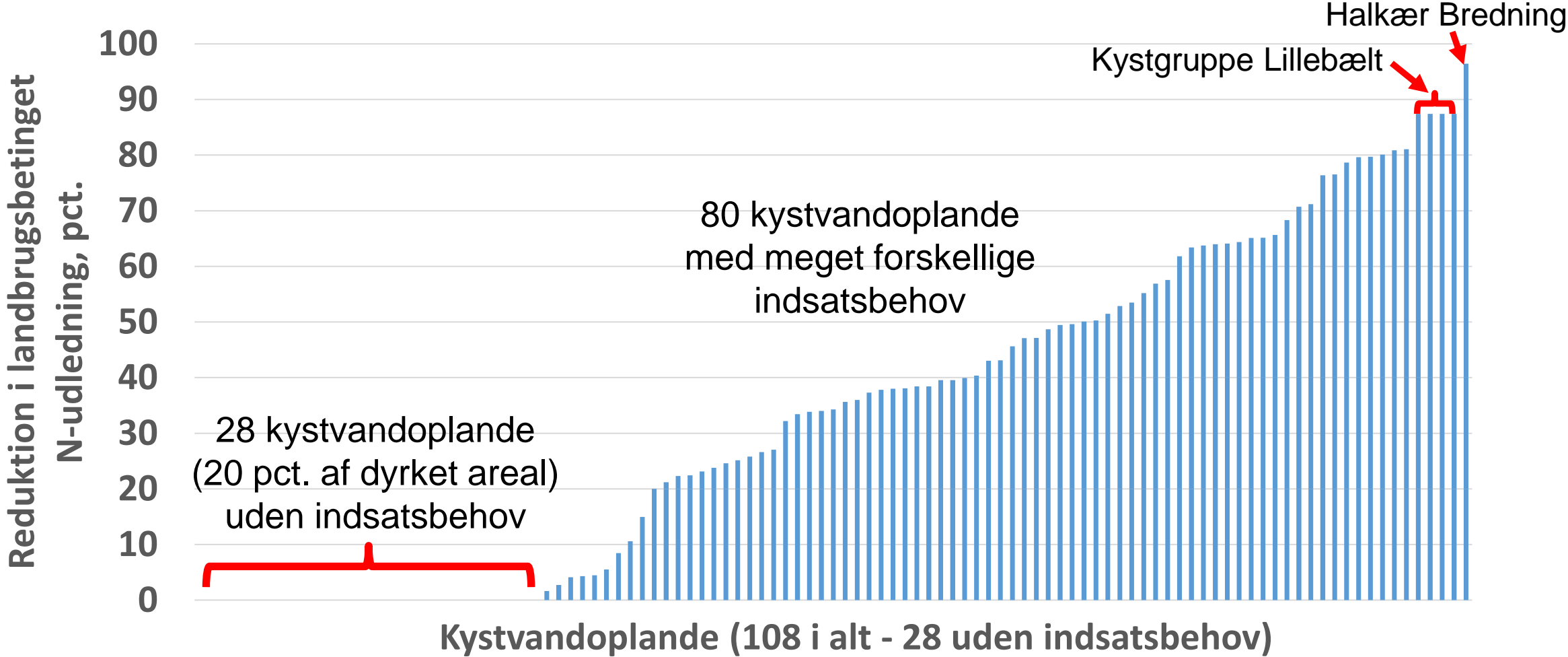
Redaktør Prof. Tom Fenchel, Hovedredaktør Prof. Kaj Sand-Jensen

Kap 15. De frie vandmasser stofomsætning side 357 ved Matthias Middelboe, lektor KU og Michael Olesen lektor KU

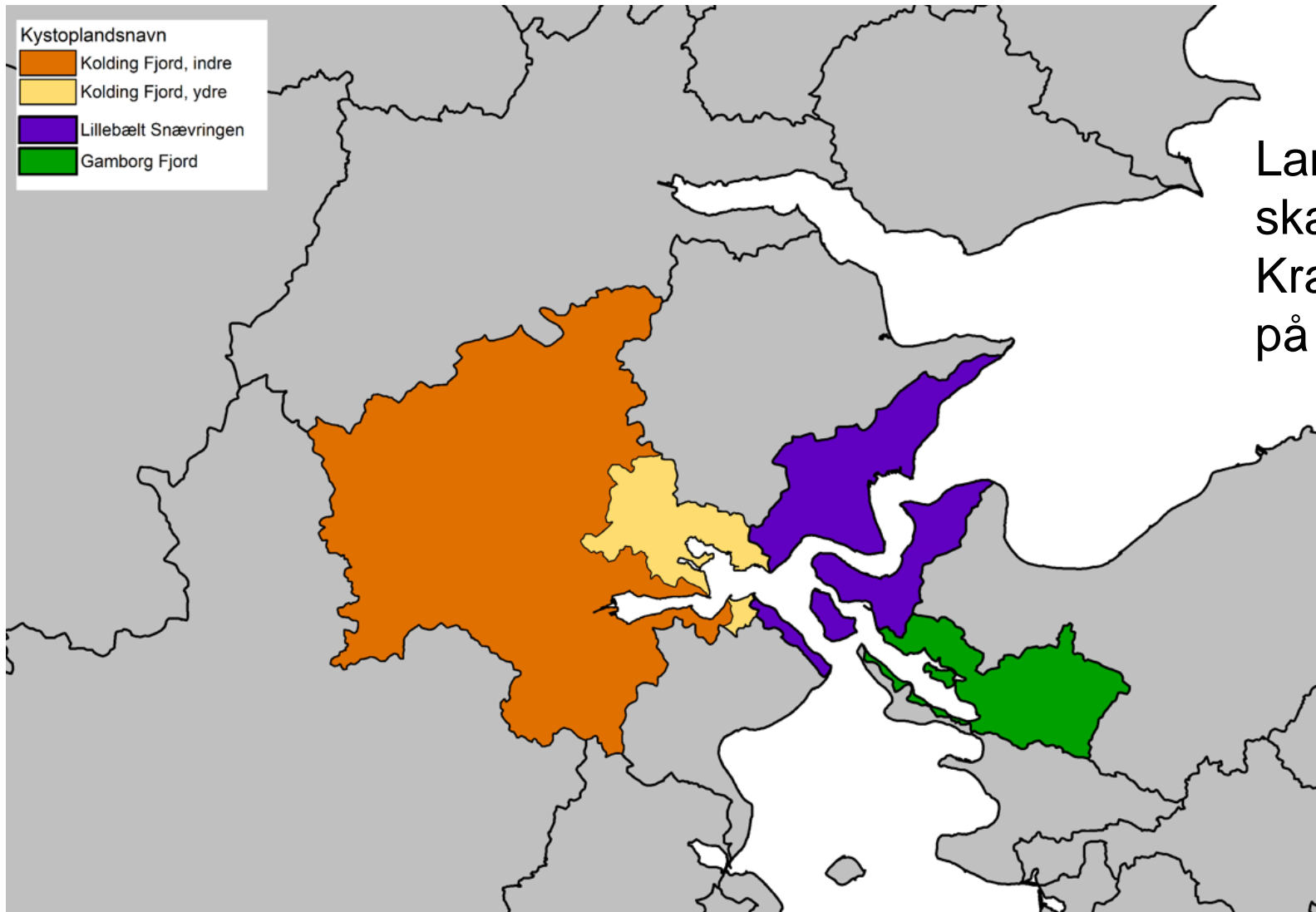
Andre kilder:

- A. B. Josefson and B. Rasmussen, 2000. Nutrient Retention by Benthic Macrofaunal Biomass of Danish Estuaries: Importance of Nutrient Load and Residence Time. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (2000) 50, 205–216 doi:10.1006/ecss.1999.0562
- B. Møhlenberg, F., J.H. Andersen (red.), C. Murray, P.B. Christensen, T. Dalsgaard, H. Fossing & D. Krause-Jensen (2008): Stenrev i Limfjorden: Fra naturgenopretning til supplerende virkemiddel. DHI rapport, 45 sider + bilag.
- C. Jesper Goodley Dannelsøe, Optimisation of the Nitrogen Loadings to Karrebæk Fjord - Seasonal Effects from Nitrogen Reductions, DHI 2017 (SEGES report)
- D. Anders Chr. Erichsen (DHI), Sophia Elisabeth Bardram Nielsen (DHI), Karen Timmermann (DTU), Anker Højberg (GEUS), Jørgen Eriksen (DCA), Birger Faurholt Pedersen (DCA), 2021. Muligheder for optimeret regulering af N- og P-tilførslen til kystvandene med fokus på tilførslen i sommerhalvåret. Analyse og kvantificering.

Krav til reduktion af landbrugsbetinget N-udledning - VP3

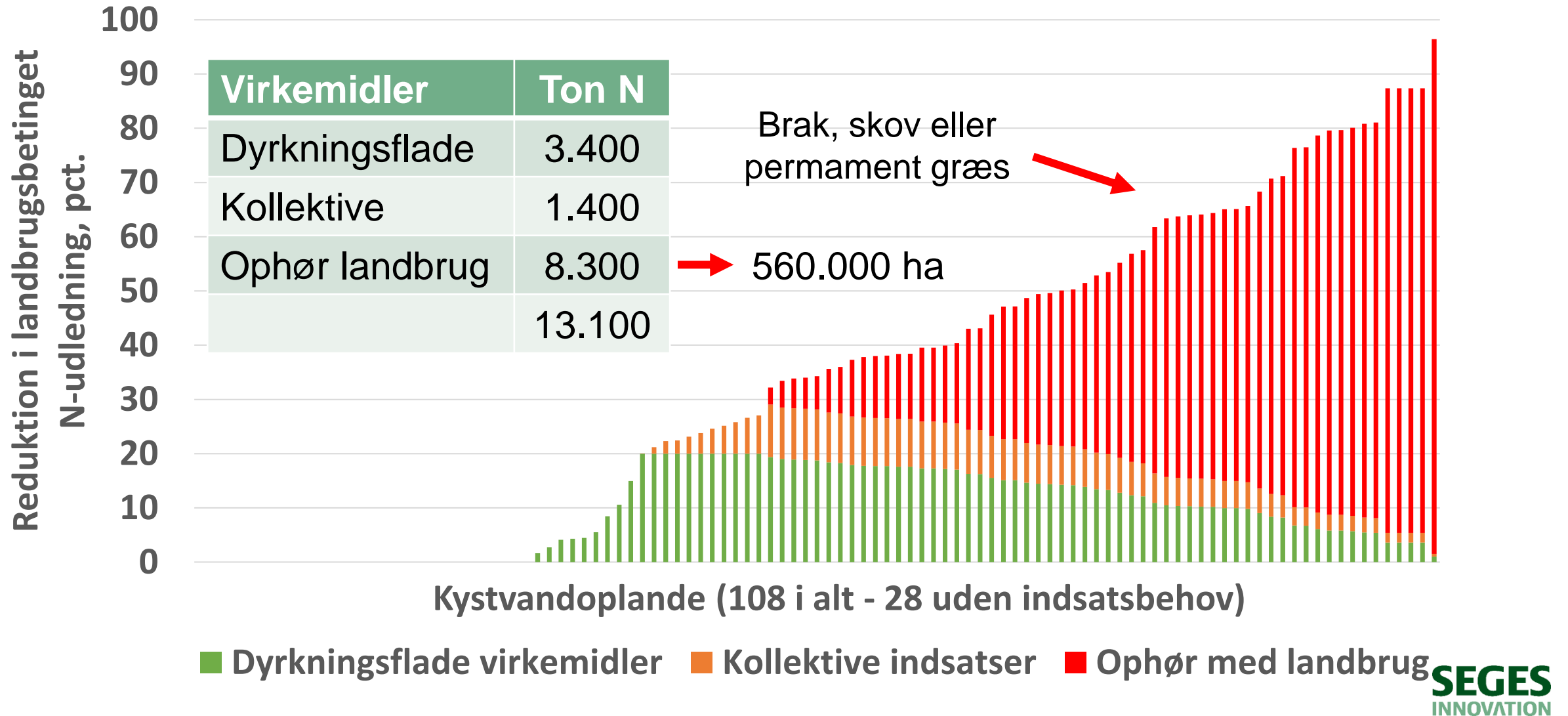


Kystgruppe Lillebælt: Kolding Fjord, Lillebælt og Gamburg Fjord

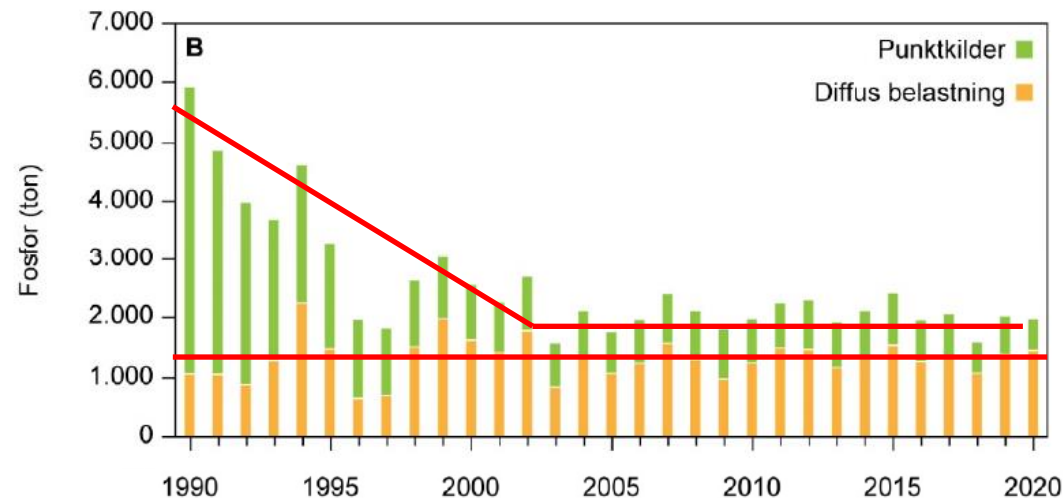
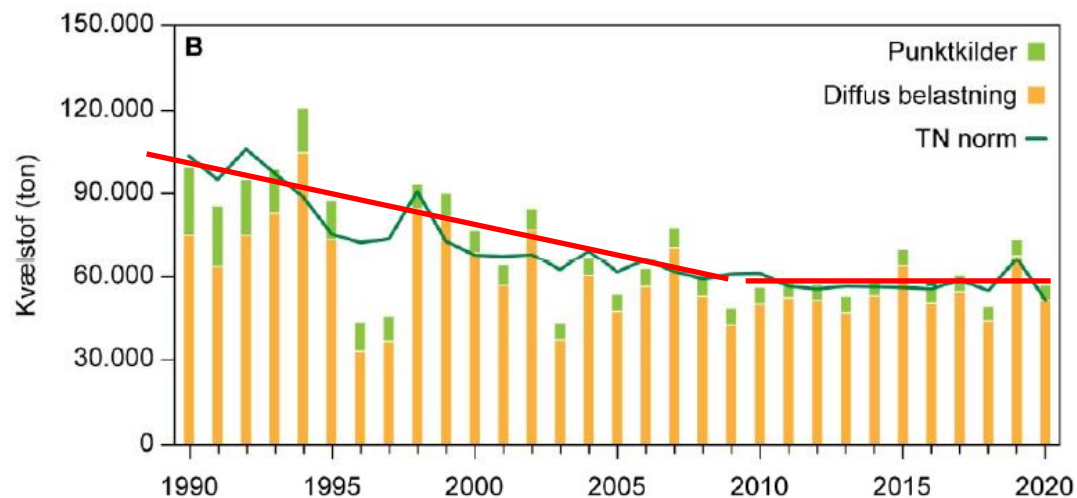


Landbrugsbetinget udledning skal reduceres med 87 pct.
Kræver ophør med landbrug på ca. 80 pct. af arealet.

Ophør med landbrug (uden målretning, uden tidslighed)



Kvælstof- og fosfortransporter fra land



Kilde: N.B., Blicher-Mathiesen, G. & Kjeldgaard, A. 2021. Vandløb 2020. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 82 s. - Videnskabelig rapport nr. 473

Kvælstoftab fra rodzonen i år 1900: 12 mg/l

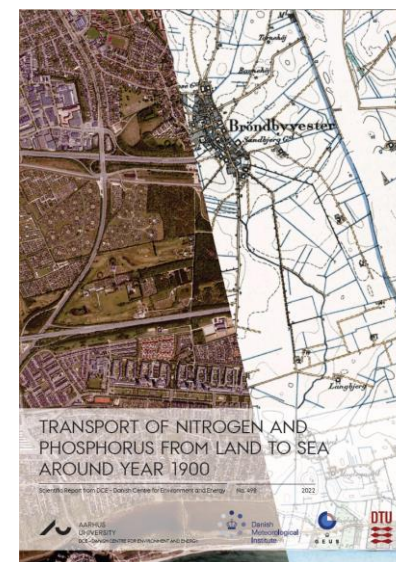
Kvælstoftab fra rodzonen under økologisk brug i dag: 12 mg/l

Tab fra landbrug i dag: 14 mg/l (15% forskel)

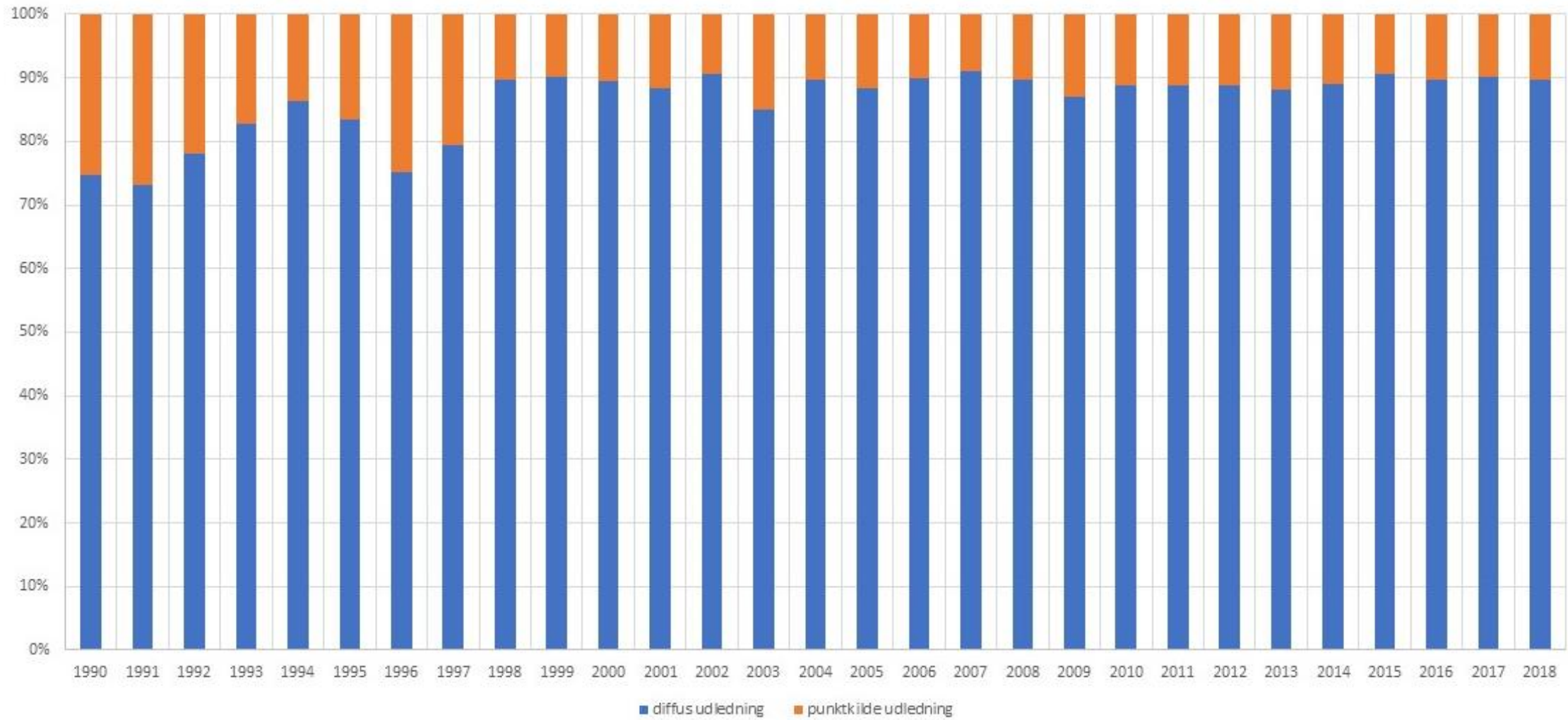
Tab af kvælstof til havet år 1900: 36,000 ton pr år

Tab af kvælstof til havet år idag: 59,000 ton pr år

Primær forklaring: I dag mere nedbør og færre vådområder / flere dræn



Fordeling af kvælstof mellem diffust tab vs Punktkilder

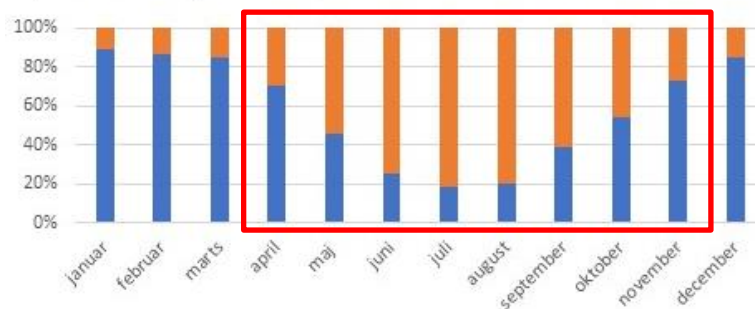


N-udledning fra punktkilder og diffuse kilder på regions niveau

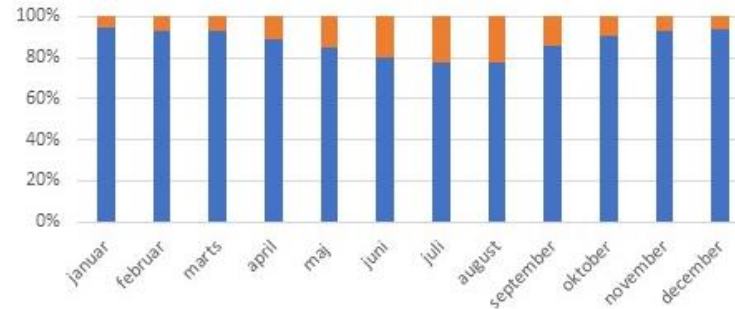
N-månedlig: Max 81%

N-årlig: Gens. 26%

Sjælland og Øerne



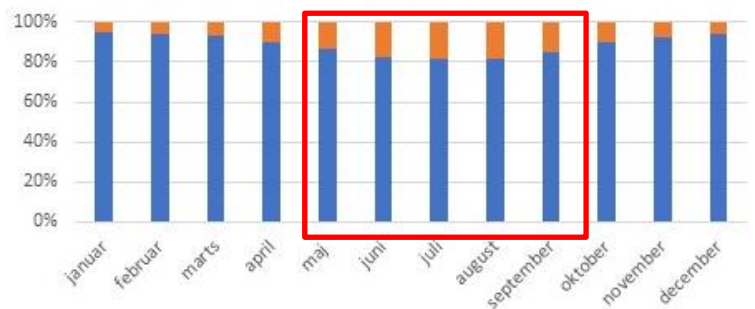
Vestjylland



N-månedlig: Max 23%

N-årlig: Gens. 10%

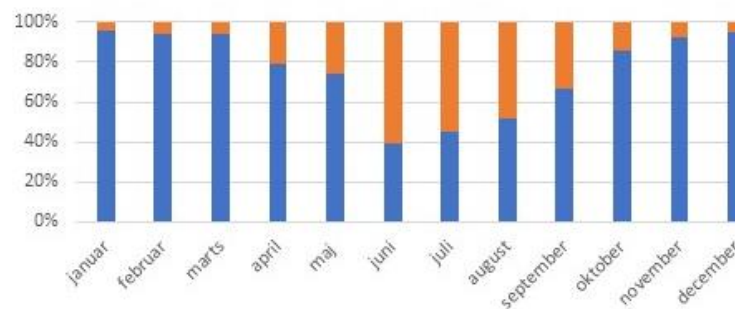
Nordjylland



N-månedlig: Max 19%

N-årlig: Gens. 9%

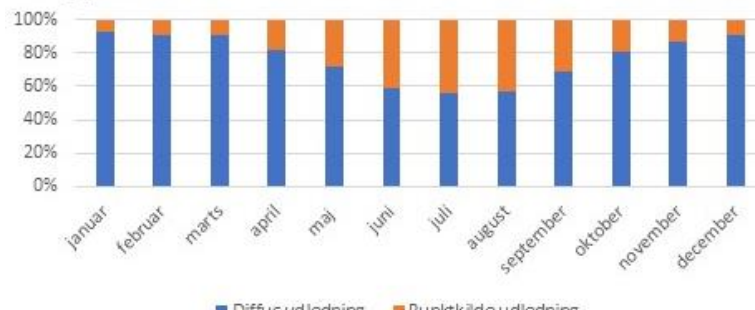
Bornholm



N-månedlig: Max 61%

N-årlig: Gens. 9%

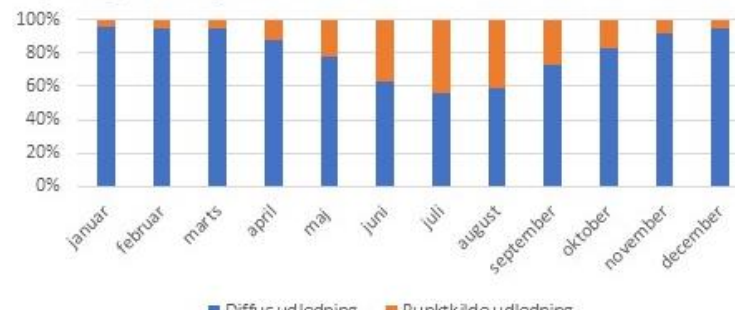
Østjylland



N-månedlig: Max 44%

N-årlig: Gens. 15%

Fyn og det fynske øhav



N-månedlig: Max 44%

N-årlig: Gens. 9%

■ Diffus udledning ■ Punktkilde udledning

■ Diffus udledning ■ Punktkilde udledning

Opsummering

- Lillebælt er et gennemstrømningsområde – andre kilder i og uden for DK spiller betydelig rolle
- Kvælstof- og fosforkoncentrationer stiger mod kilden – det samme gør klorofyl
- Åbne farvande og Lillebælt: Både kvælstof- og fosforbegrænsning
- Fjorde: Fosforbegrænsning i foråret og kvælstofbegrænsning om sommeren
- Vandudskiftning i de fleste danske fjorde er hurtig – dage/uger - Enkelte tilfælde måneder
- Kvælstof-sæson-regulering relevant for Lillebælt
- Reduktion af kvælstof fra omkring maj og over sommeren
- Reduktion af fosfor hele året, da fosfor nemmere forbliver i fjordene
- VP3 inkluderer ikke ”vandskifte/sæson regulering” – derfor meget høje indsatskrav i VP3
- Spildevand betyder mere end hidtil antaget i øst Danmark

Anbefalinger til tiltag

- Reduktion af kvælstof
 - Spildevand
 - Nitrat fra landbruget – fokus på sommerhalvåret
 - Hotspot-undersøgelser i oplandet
 - Relevante virkemidler
- Reduktion af fosfor hele året
 - Spildevand
 - Brinkerosion, dræn, lavbund, overfladetab fra marker
- Marine Virkemidler: fx Ophør med muslingeskrab, udlæg af muslingebanker, stenrev, udplantning af ålegræs

Tak for opmærksomheden

