



COWI



Second Opinion – Fase III – Styrket Modelgrundlag

Plantekongres 2024

Anders Chr. Erichsen, Afdelingsleder, Environmental Solution – DK, DHI A/S



Landbrugsaftalen – udviklingsspor i forhold til kystvandsindsats

1. Second Opinion

- Fase I: Gennemgang af det nuværende juridiske og naturfaglige grundlag og handlerum inden for vandrammedirektivet.
- Fase II: Gennemførelse af analyser i seks arbejdsspør inden for handlerummet identificeret i fase I - evaluering i de seks arbejdsspør med et hold uvildige internationale forskere.
- Fase III: Styrket modelgrundlag

2. Lokalt funderede analyser

3. Udviklingsinitiativer for marine virkemidler

Fase III:

- Opdaterede status og baseline tilførsler 2027
- Styrket modelgrundlag
 - Fosfor: Identifikation af potentielle supplerende fosfor virkemidler

Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug



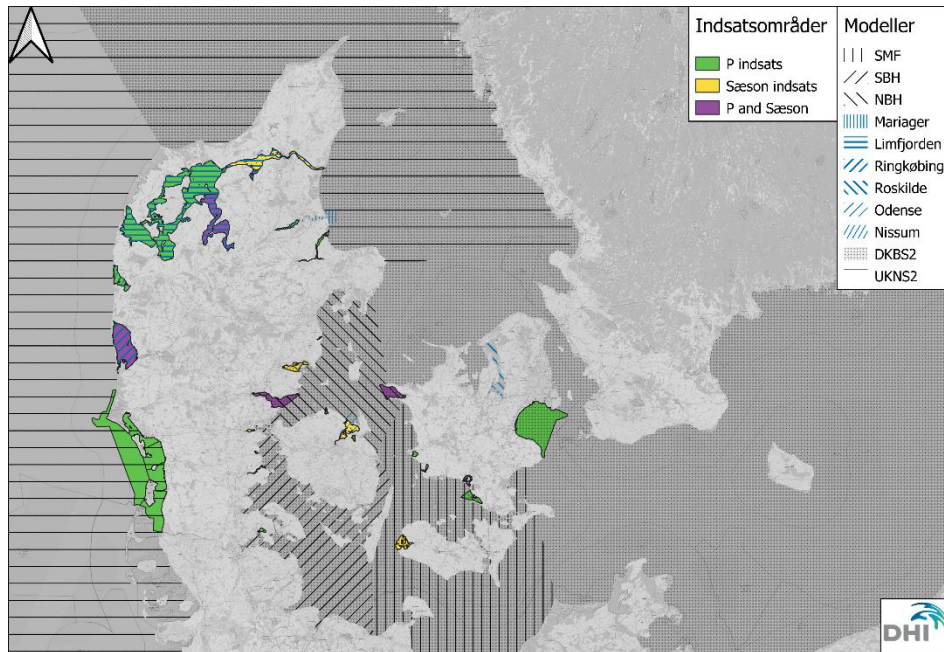
Fase III: Styrket modelgrundlag

- Arbejdspakker i projektet
 - AP1: Belastning og kildefordeling af kvælstof og fosfortilførsler
 - AP2: Punktkildebidrag / virkemidler
 - AP3: Diffust bidrag / virkemidler
 - AP4: Styrket modelgrundlag – beregning virkemiddeleffekter (scenarier, fortolkning)
 - AP5: Økonomi / omkostningseffektivitet
 - AP6: Opdateringer af modelgrundlaget (input fra fase 1+2 og lokalanalyser)
 - AP7: Projektledelse og –koordinering

Projektpartnere:

© DHI, DCE, DCA, COWI, CELS, DTU Aqua, KU & DIU

Foreløbige vandområder med potentiale for fosfor- og sæsonfokuserede indsatser identificeret under VOP3



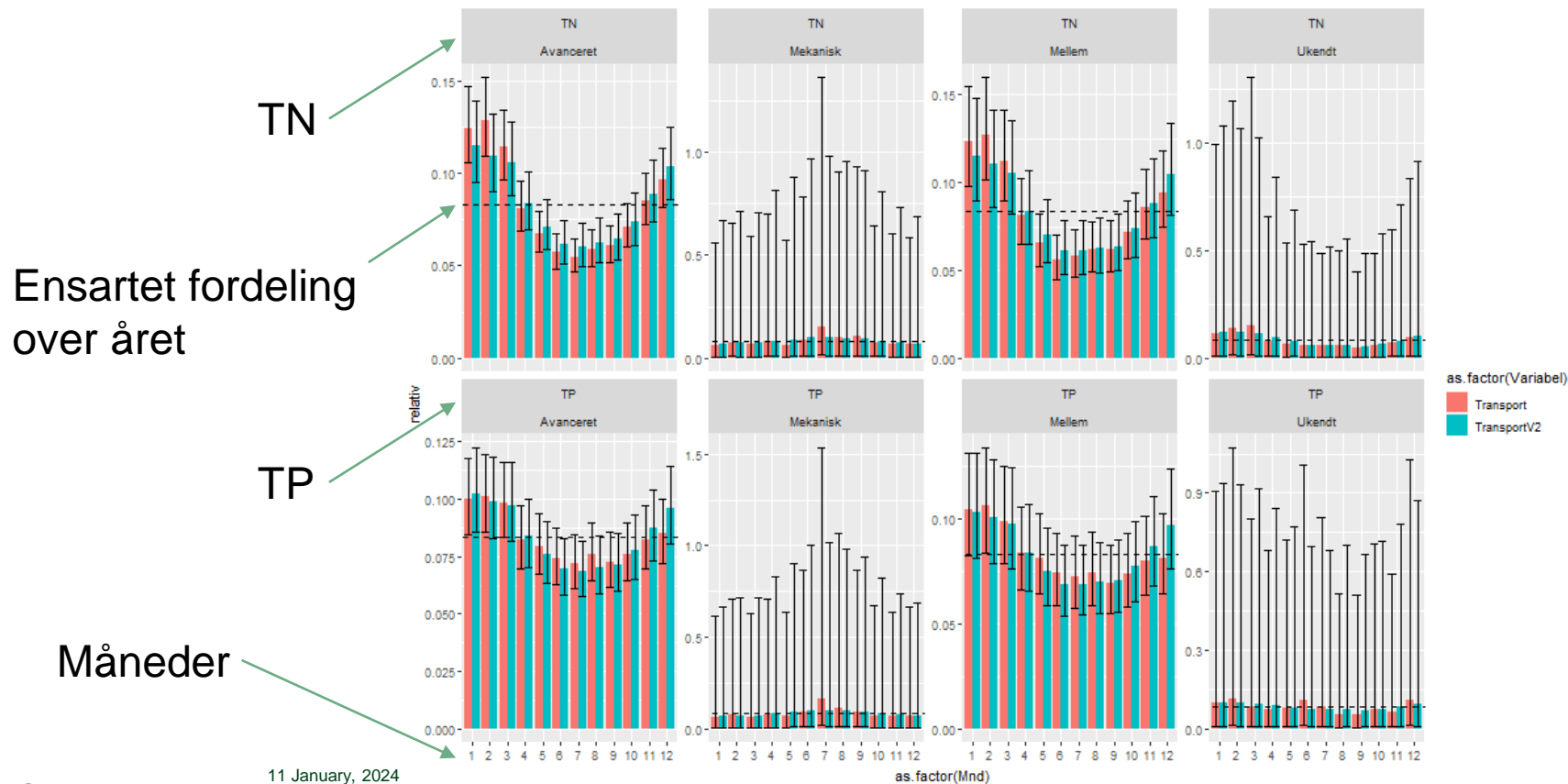
Vandområde	Model
Korsør Nor	SMF
Skælskør Fjord og Nor	SMF
Kalundborg Fjord	NBH
Karrebæk Fjord	SMF
Avnø Fjord	SMF
Nærå Strand	NBH
Kertinge Nor	NBH
Odense Fjord, ydre	Odense Fjord
Odense Fjord, Seden Strand	Odense Fjord
Juvre Dyb	UKNS2
Hejlsminde Nor	SBH
Nybøl Nor	SBH
Lister Dyb	UKNS2
Vesterhavet, syd	UKNS2
Knudedyb	UKNS2
Grådyb	UKNS2
Vejle Fjord, indre	NBH
Vejle Fjord, ydre	NBH
Kolding Fjord, indre	SBH
Horsens Fjord, indre	NBH

Vandområde	Model
Nissum Fjord, ydre	Nissum Fjord
Nissum Fjord, mellem	Nissum Fjord
Nissum Fjord, Fjelsted Kog	Nissum Fjord
Ringkøbing Fjord	Ringkøbing Fjord
Randers Fjord, indre	
Randers Fjord, ydre	
Norsminde Fjord	NBH
Bjørnsholm Bugt, Riisgaarde Bredning, Skive Fjord, og Lovns Bredning	Limfjorden
Hjarbæk Fjord	Limfjorden
Mariager Fjord, indre	Mariager Fjord
Køge Bugt	DKBS2
Nakskov Fjord	SMF
Nissum Bredning	Limfjorden
Kås Bredning og Venø Bugt	Limfjorden
Løgstør Bredning	Limfjorden
Nibe Bredning og Langerak	Limfjorden
Thisted Bredning	Limfjorden
Halkær Bredning	Limfjorden

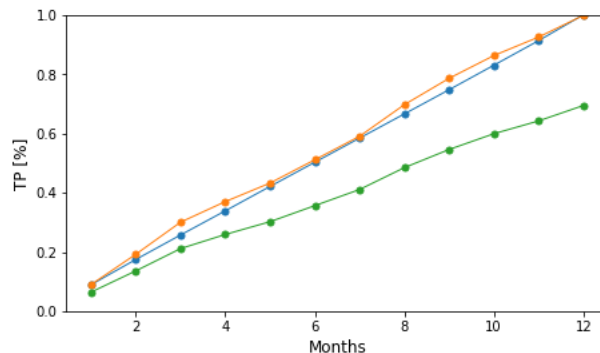
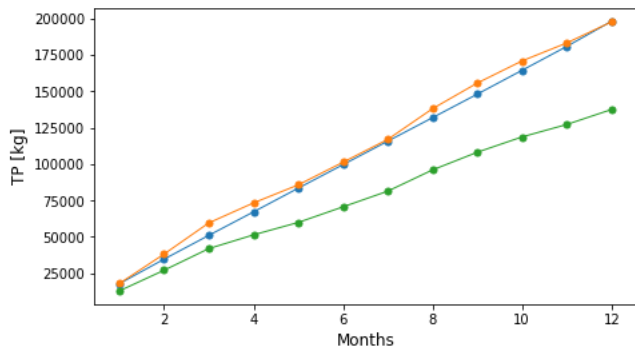
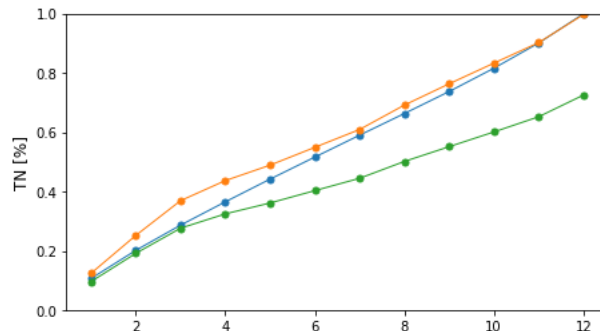
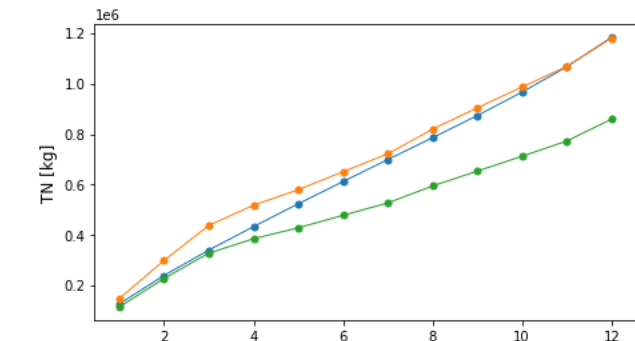
Punktkilder

- Fokus er på P følsomme områder + områder som er følsomme overfor tidslighed
- P reduktioner indgår alene som jævnt fordelte reduktioner (ingen tidslighed)
- Mens tidslighed er undersøgt som reduktioner i specifikke kildebidrag
- De punktkilder, der indgår i projektet er:
 - Renseanlæg (N + P)
 - Dambrug (N & P)
 - Havbrug (N & P)
 - RBU'er (N & P)
 - Industri (N + P)

Relativ fordeling af de årlige udledninger af TN og TP fra renseanlæg



Akkumuleret TN og TP tilførsel til Nordlige Øresund



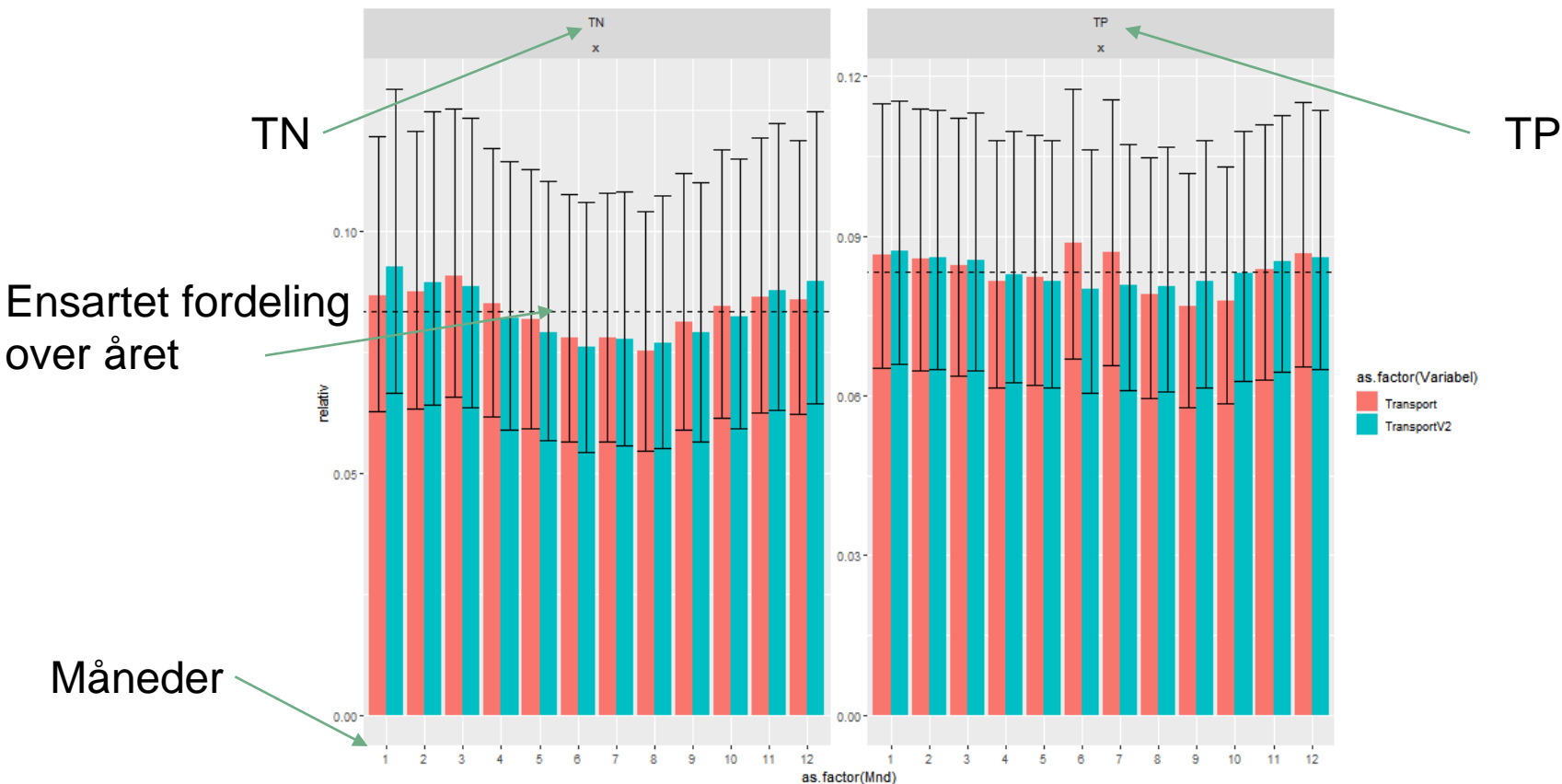
Original New All 30% reduction

Blå: Jævn fordeling af punktkilder

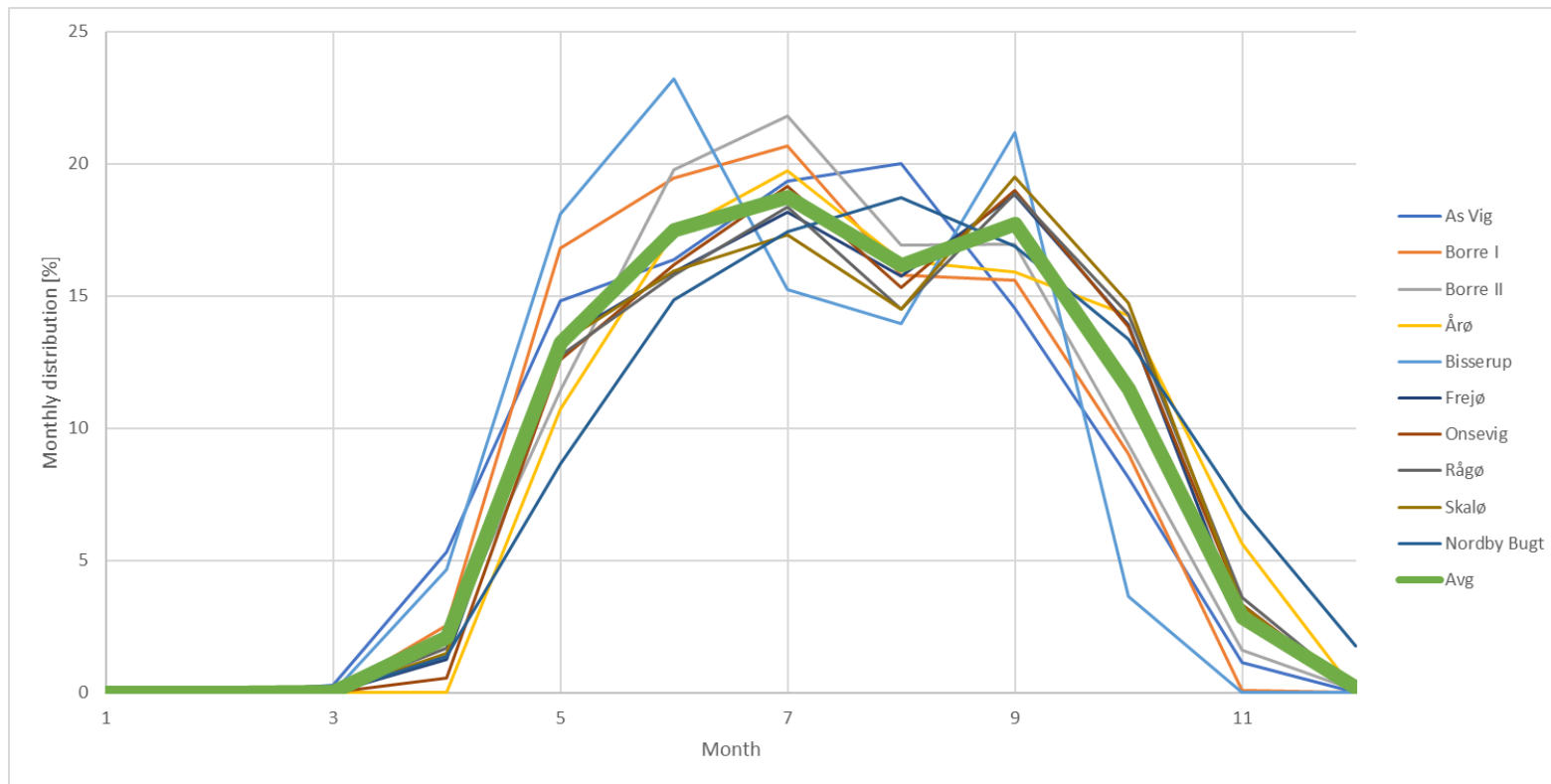
Orange: Årstidsfordeling af kildetilførsler

Grøn: 30% reduktion i punktkilder

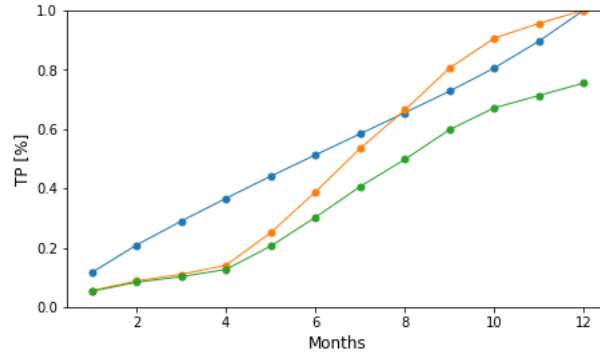
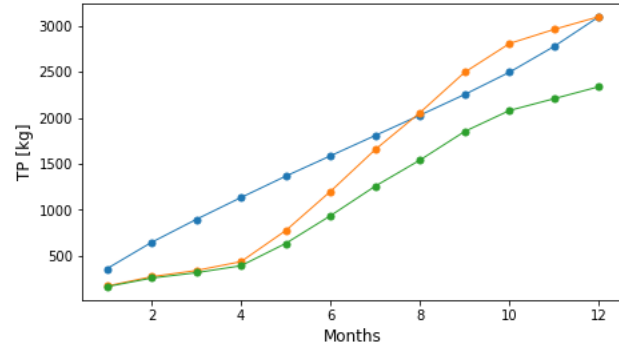
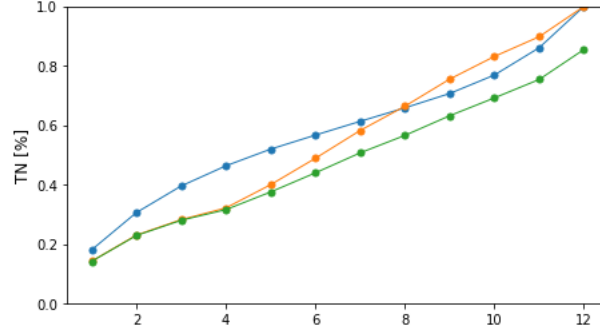
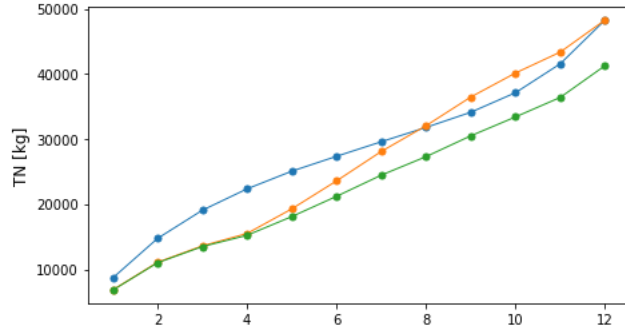
Relativ fordeling af de årlige udledninger af TN og TP fra ferskvandsdambrug



Relativ fordeling (i %) af de årlige udledninger af TN og TP fra havbrug



Akkumuleret TN og TP tilførsel til Horsens Fjord, ydre



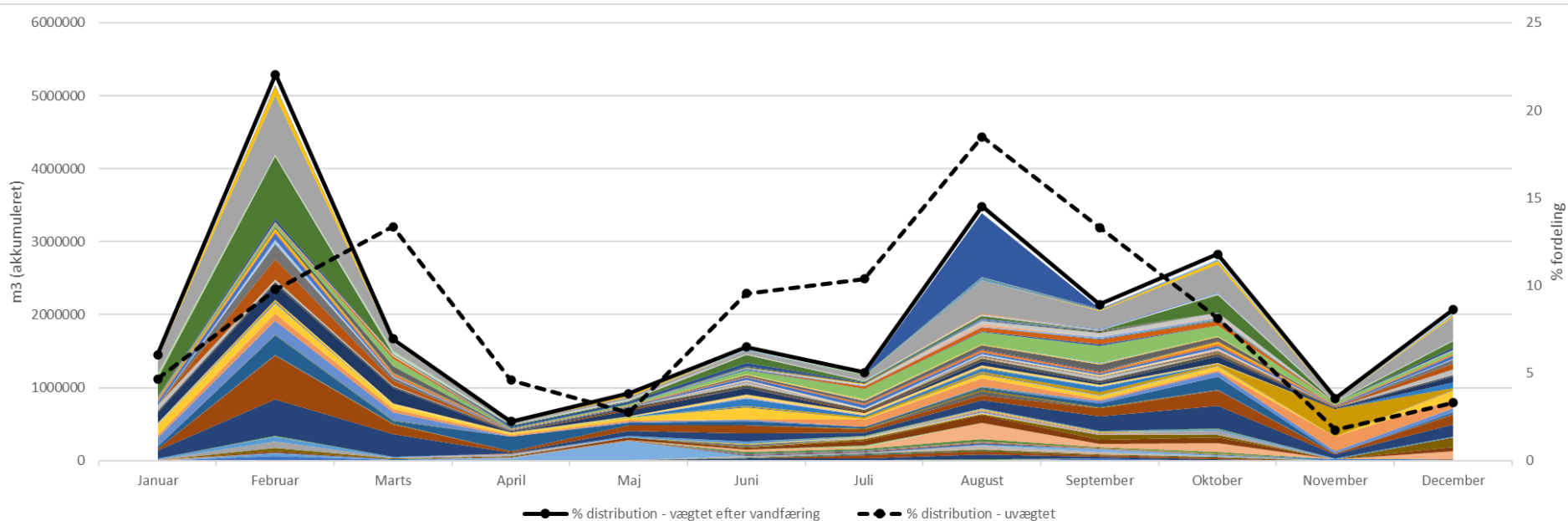
Original New All 30% reduction

Blå: Jævn fordeling af punktkilder

Orange: Årstidsfordeling af kildetilførsler

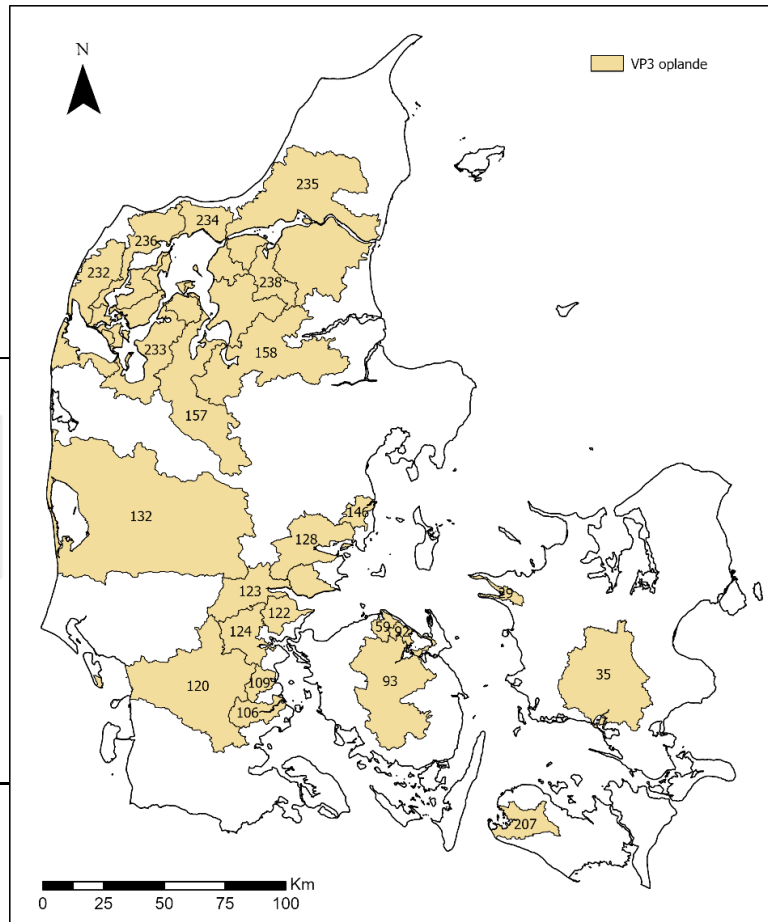
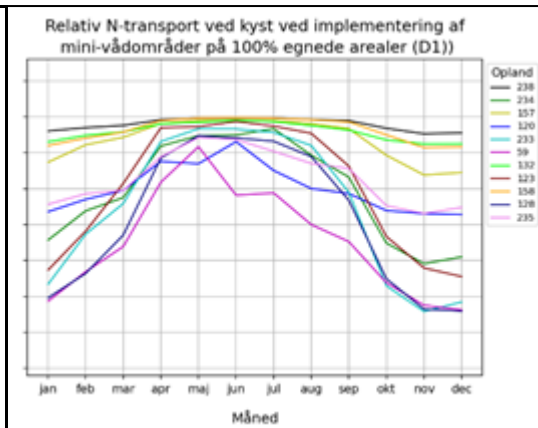
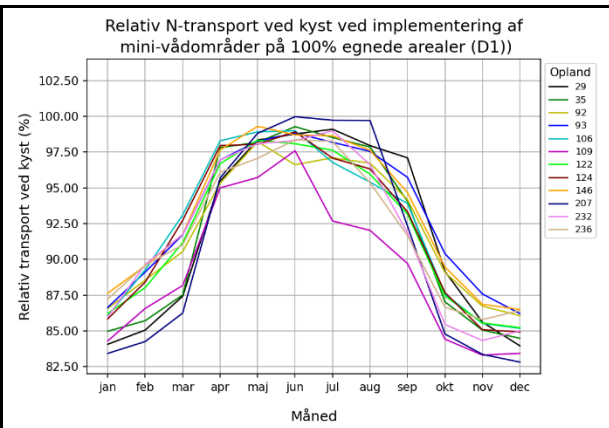
Grøn: 30% reduktion i punktkilder

Relativ fordeling (højre y-akse) af de årlige udledninger af TN og TP fra RBU'er (CSO)



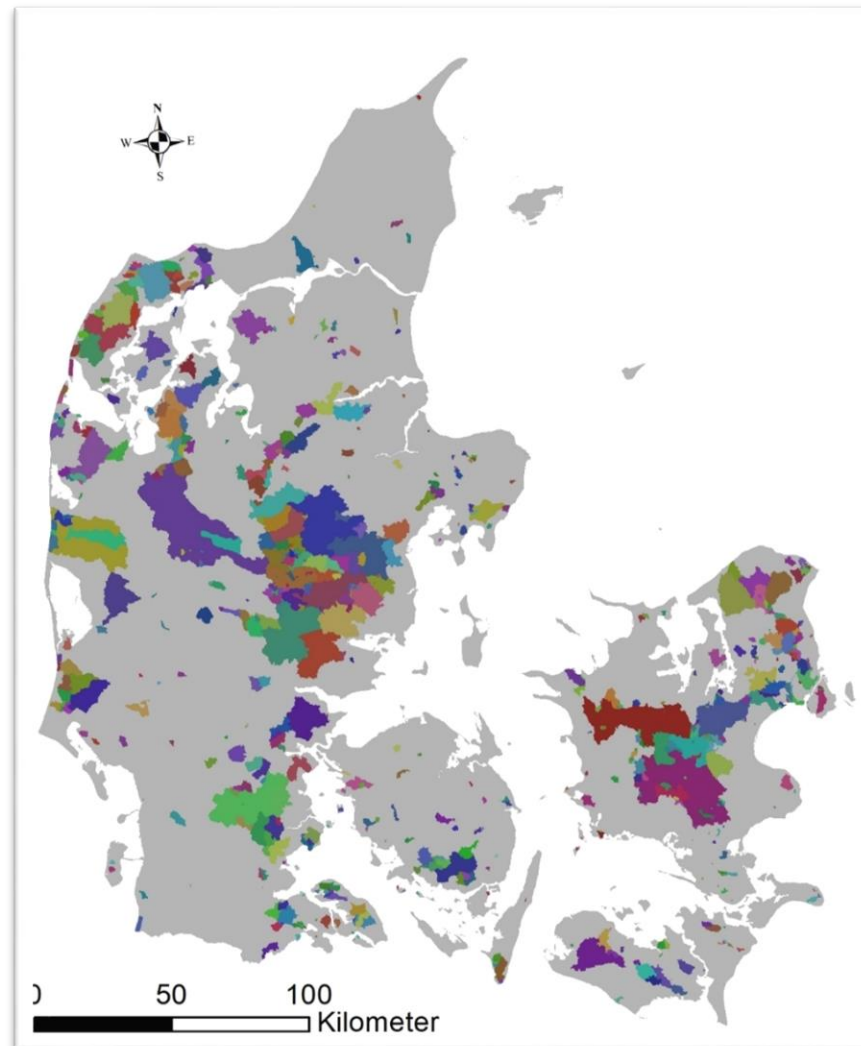
Drænvirkemidler – effekter ved kyst

Relativ transport ved kyst for 100% scenarie



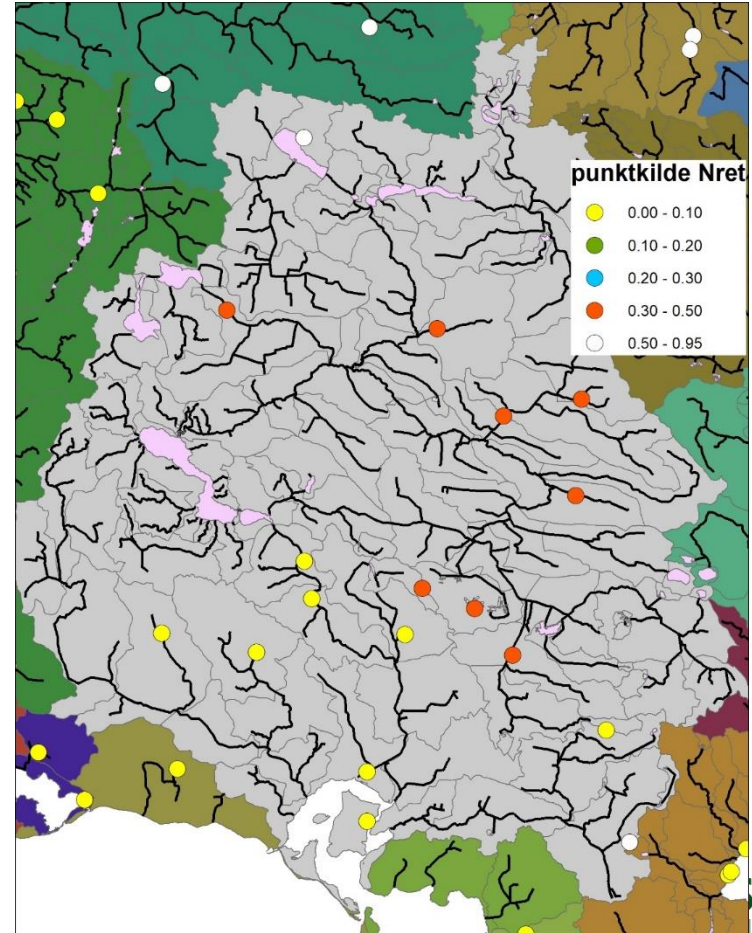
Sø-oplande

- Opland opstrøms søer
- N-retentionen er forskellig fra sø til sø

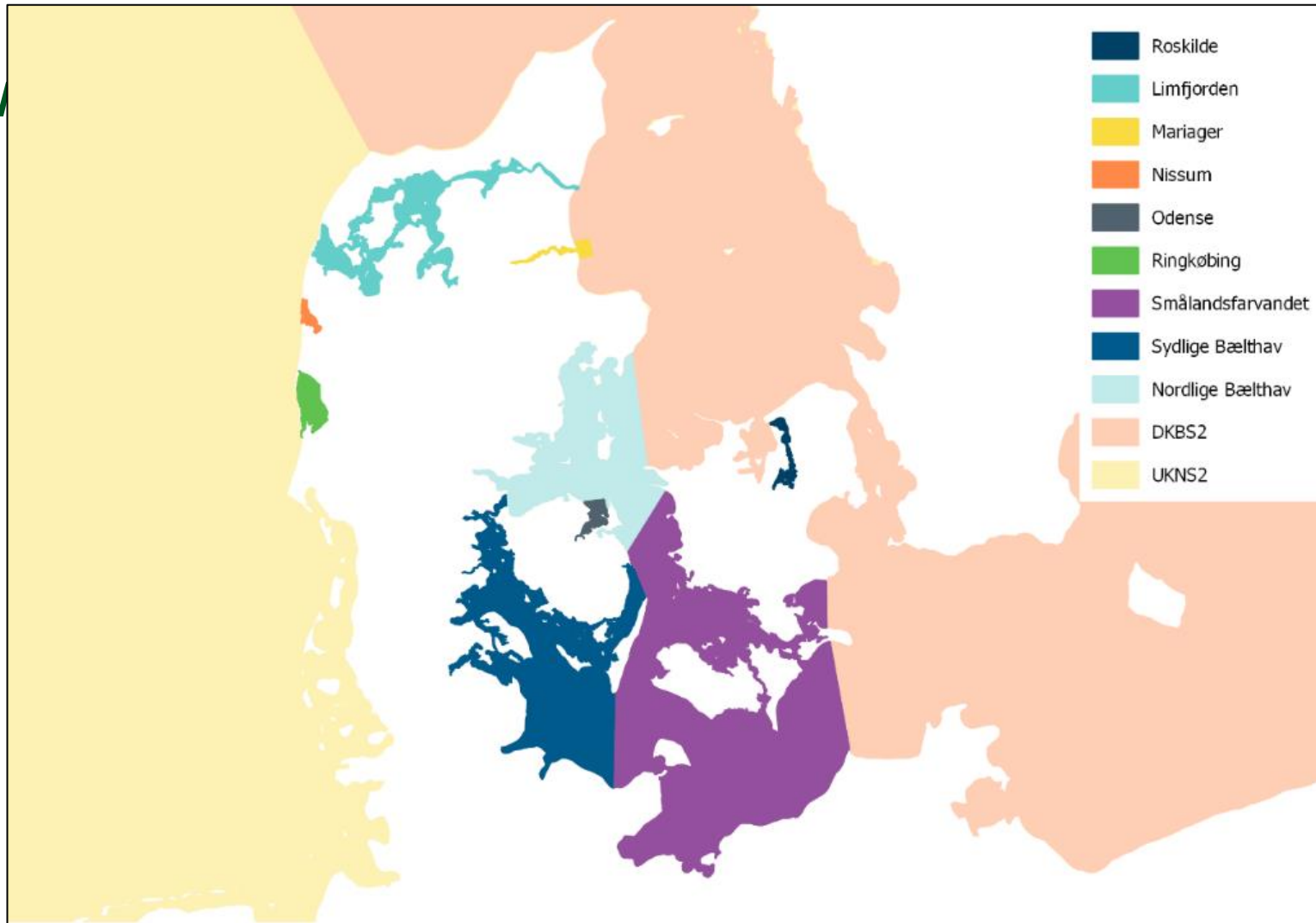


N-retention pr. punktkilde

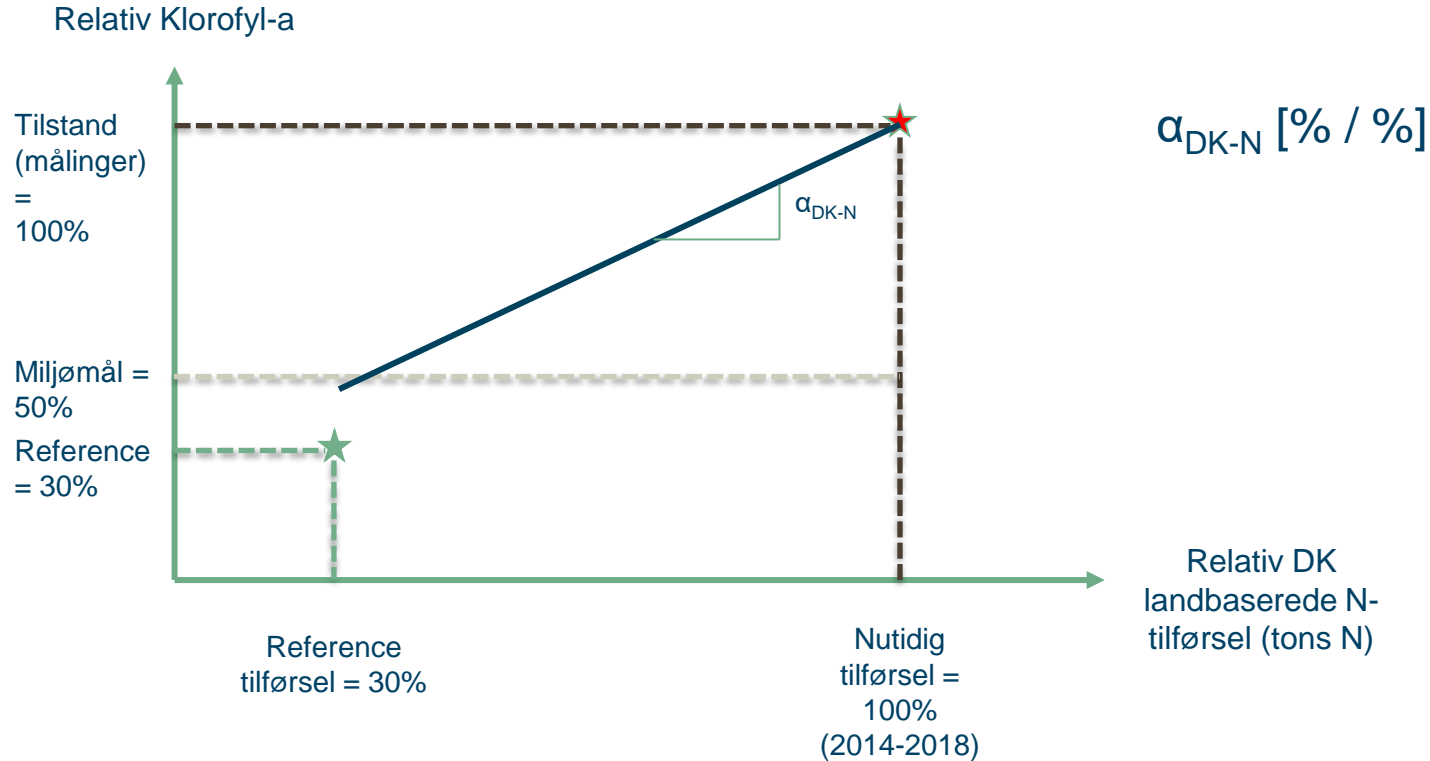
- Der er beregnet en N-ret % for hver punktkilde fra udledningens punkt til kyst



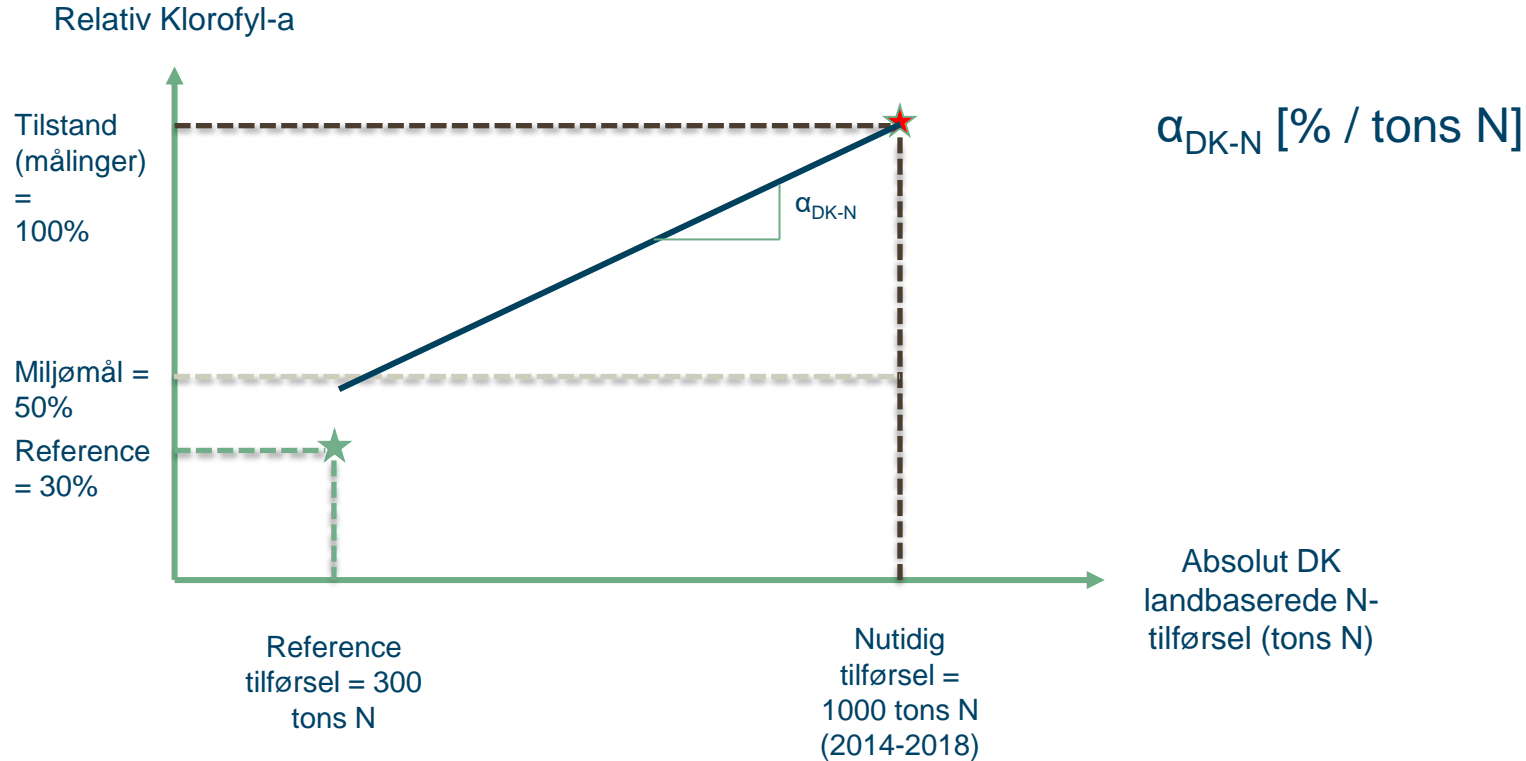
M



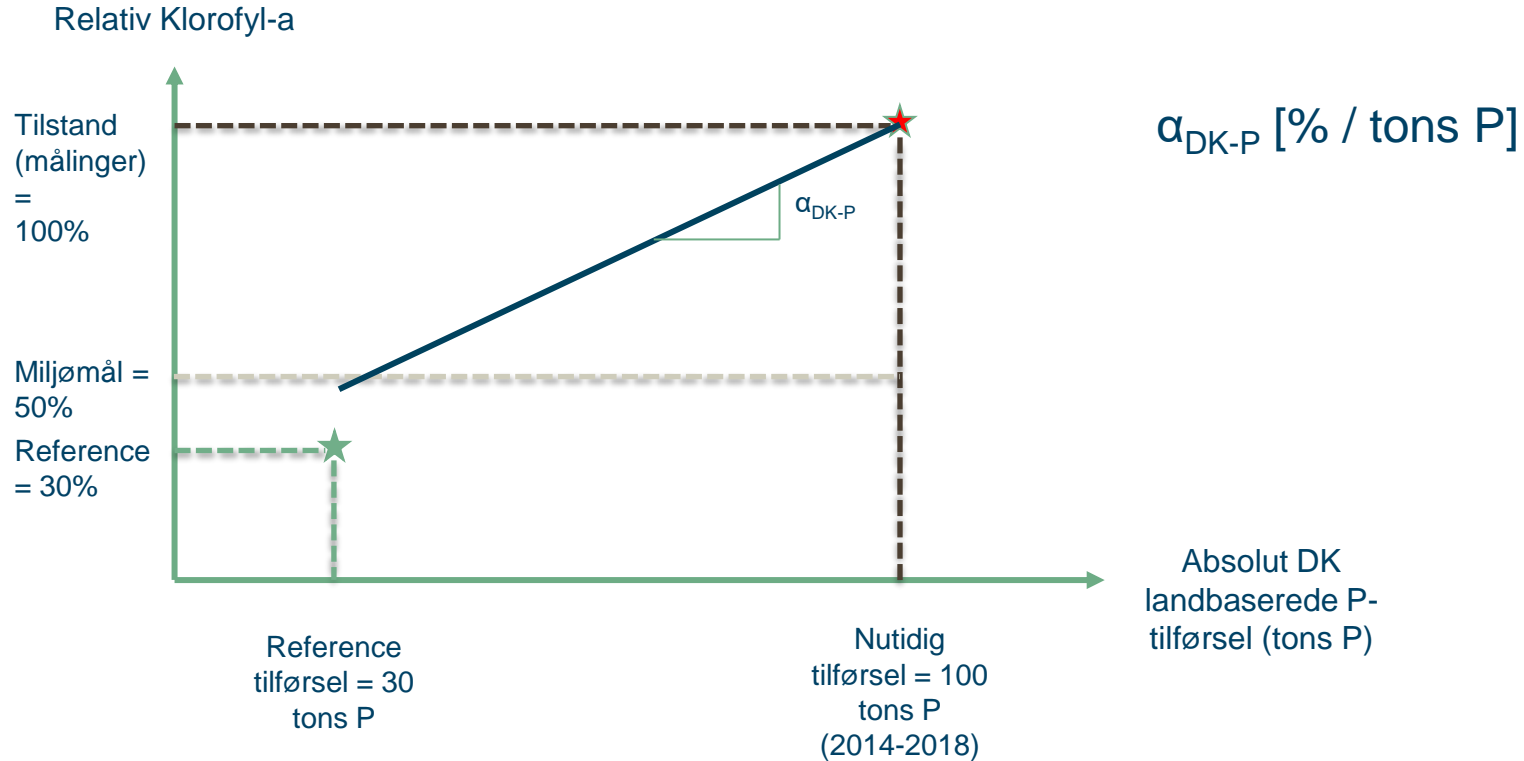
Effekter af helårsændringer i næringsstoffilførsler (DK-N / DK-P)



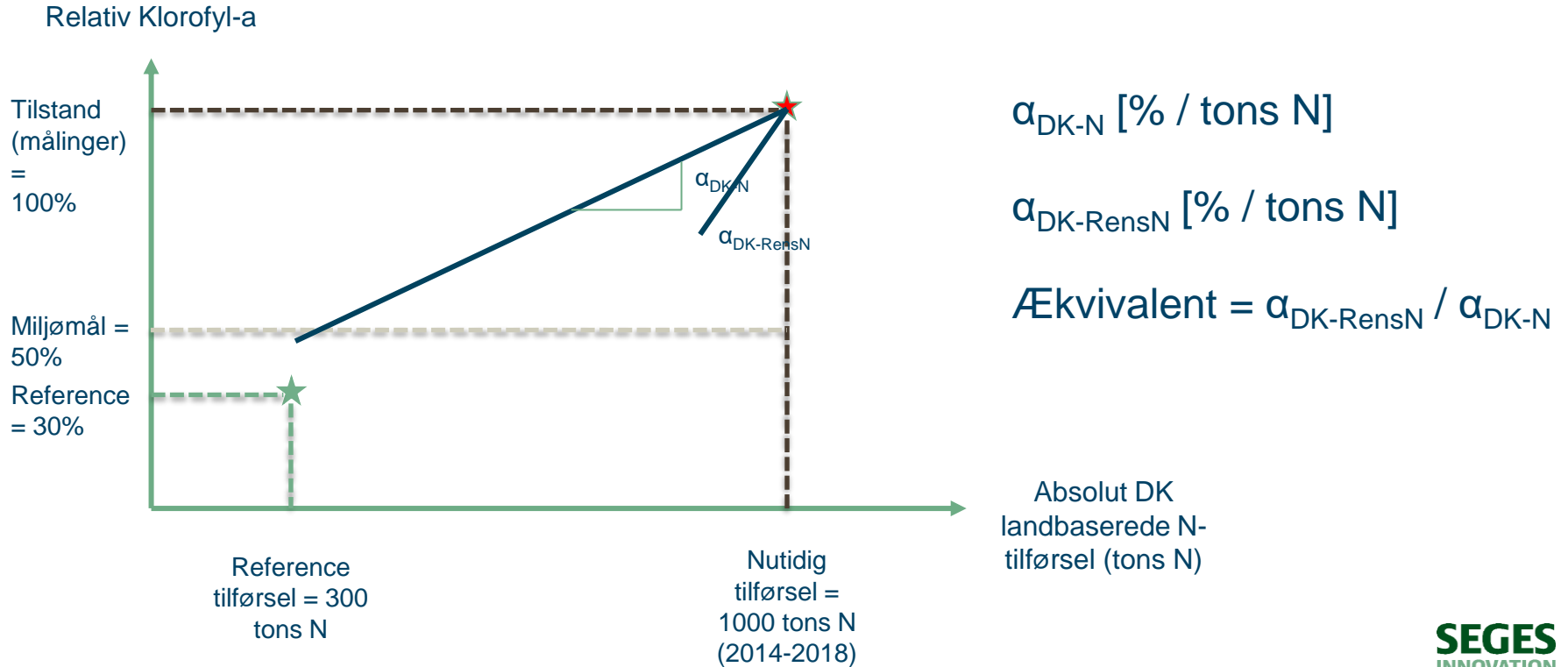
Effekter af helårsændringer i næringsstoffilførsler (DK-N / DK-P)



Effekter af helårsændringer i næringsstoffilførsler (DK-N / DK-P)



Effekter af ændringer i punktkilder (DK-N / DK-P)



Metode

- Årsækvivalenter
 - Sammenligning mellem hældninger (dosis-respons)
 - Effekt (klorofyl-a & K_d) fra 1 kg N fra helårsreduktioner versus 1 kg N fra punktkilde

Tak for Jeres opmærksomhed



Variation i næringsstofudledninger fra forskellige kilder og deres påvirkning på fjordene

Flemming Gertz, Chefkonsulent Vandmiljø
SEGES Innovation

Plantekongres 2024, Herning 10. januar

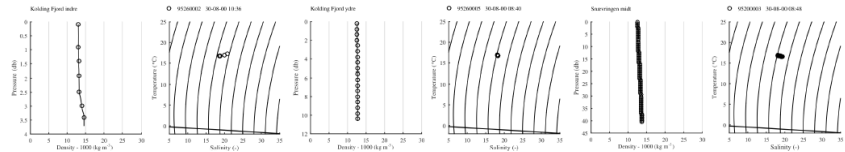
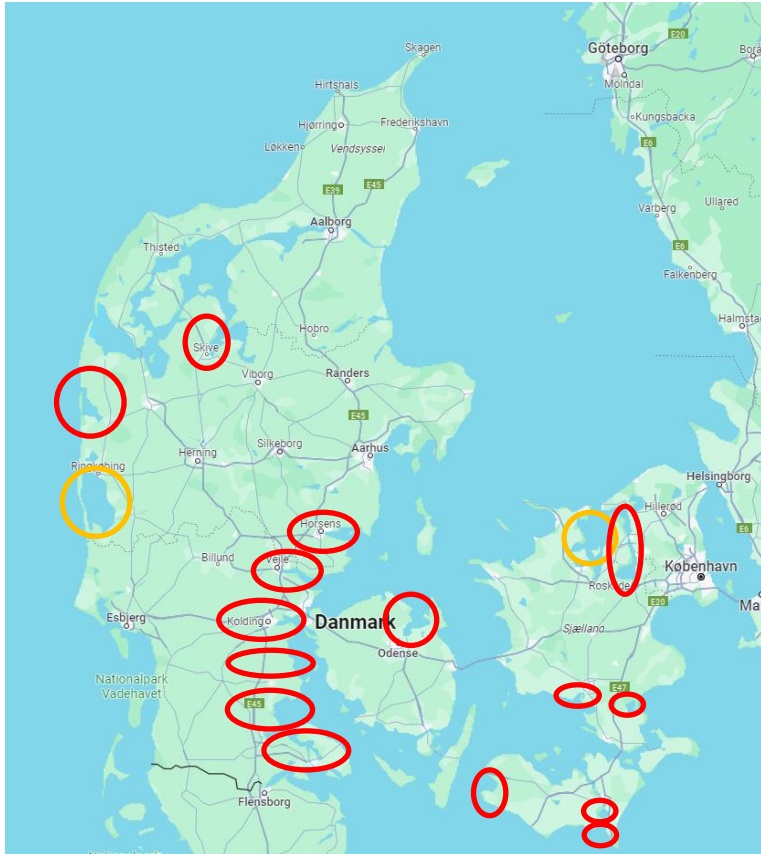
STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Fjord og opland – et komplekst samspil af mange faktorer

- Vandskifte i fjordene
- Fjordenes følsomhed for næringsstoffer
- Næringstoftransport i oplandet
- Næringsstofkilder og virkemidler

Vandskifte i fjordene - opholdstid



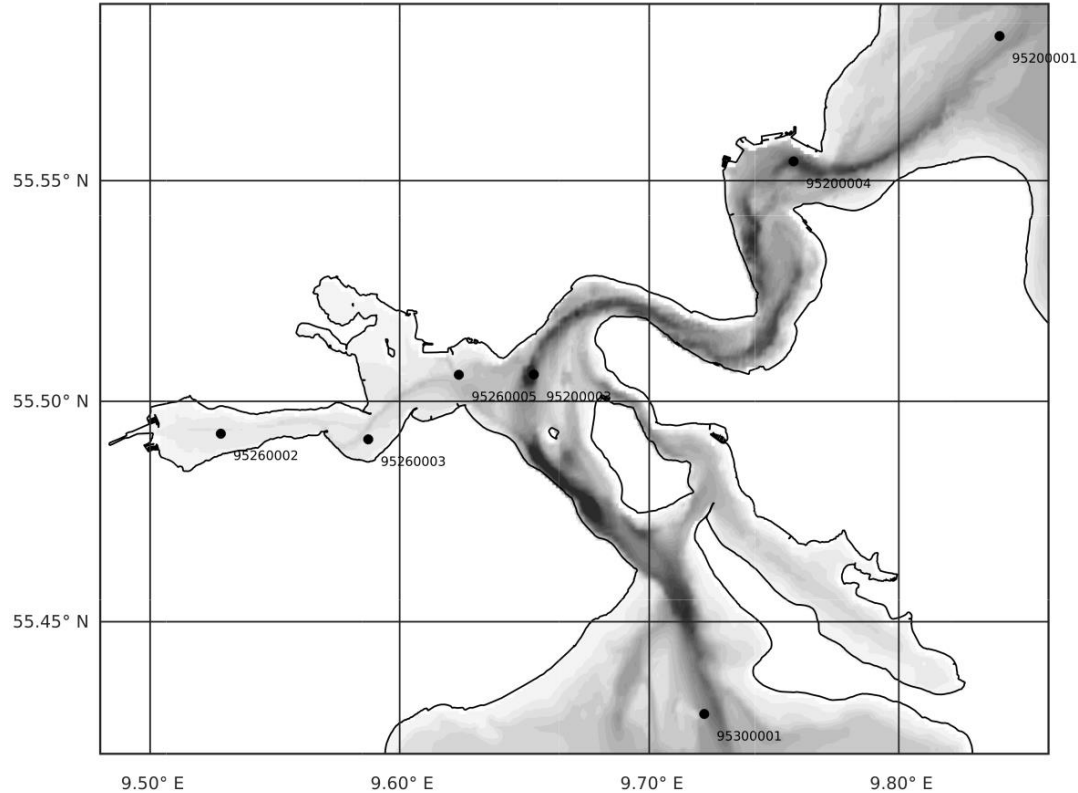
Kilde: De hydrografiske forhold i Kolding Fjord, Morten Holtegaard Nielsen, Marine Science & Consulting ApS 2021

De fleste danske fjorde har en kort opholdstid på dage og uger i vinterhalvåret
Ringkøbing Fjord og Ise fjord et par måneder

”Om vinteren og efteråret når udvaskning og afstrømning fra land er størst føres der store mængder kvælstof og fosfor til fjordene. En stor del af det udledte fosfor vil binde sig til jernioner i vandet og synke til bunds. 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.”

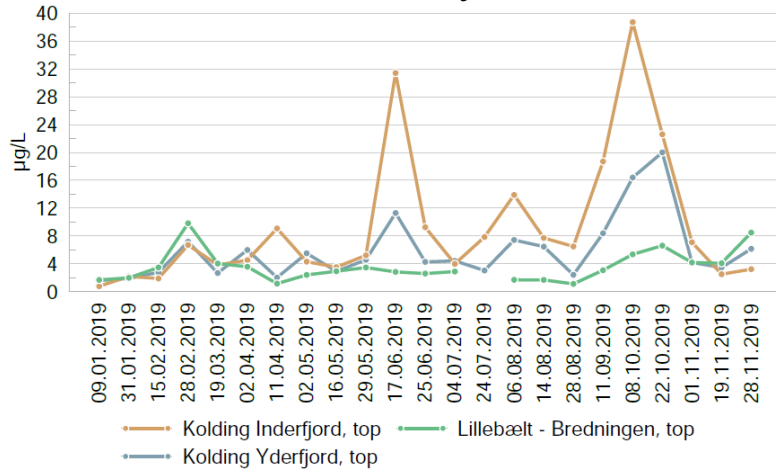
Kilde: Naturen i Danmark, Havet, 2006. 1. oplag.
Redaktør Prof. Tom Fenchel, Hovedredaktør Prof. Kaj Sand-Jensen
Kap 15. De frie vandmasser stofomsætning side 357 ved Matthias Middelboe, lektor KU og Michael Olesen lektor KU

Kolding Fjord

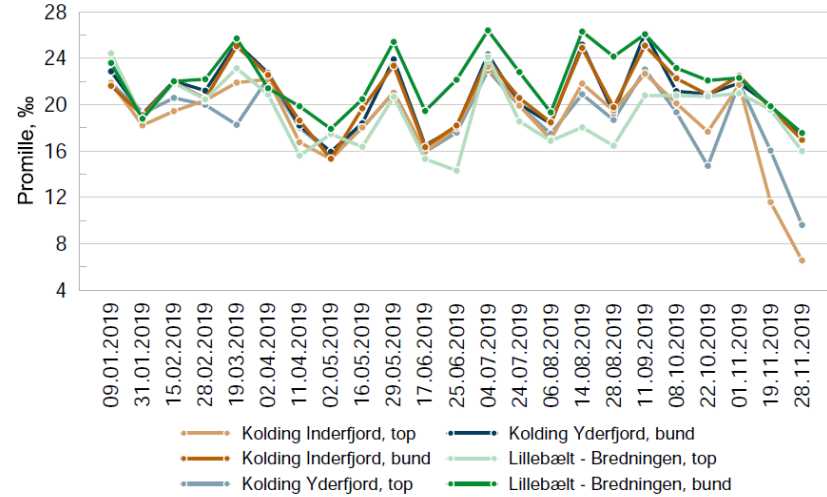


Kolding Fjord, indre

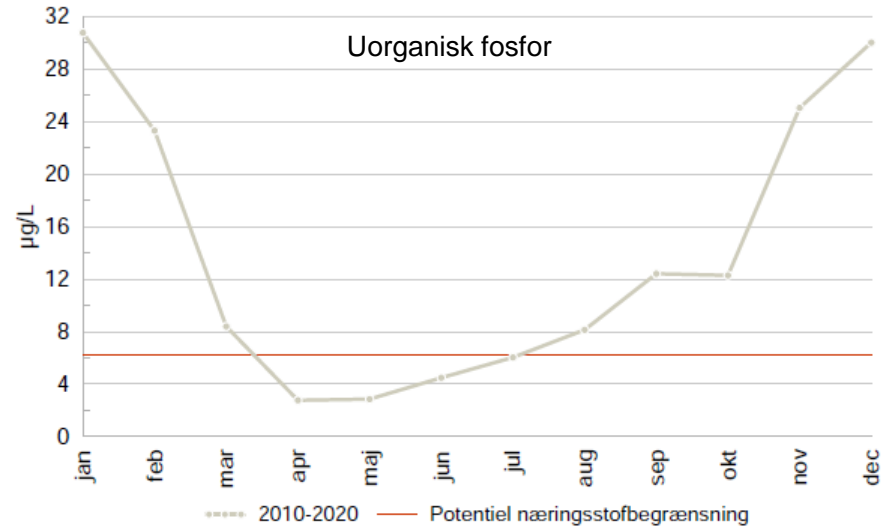
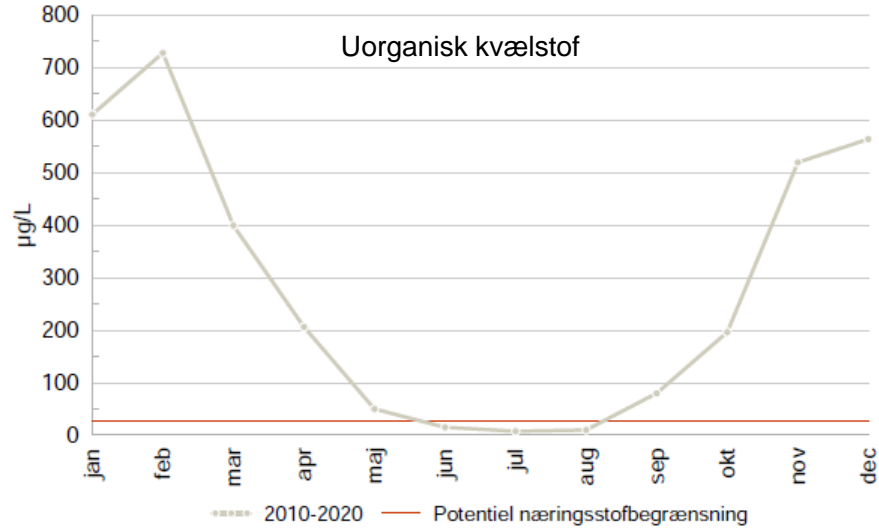
Klorofyl



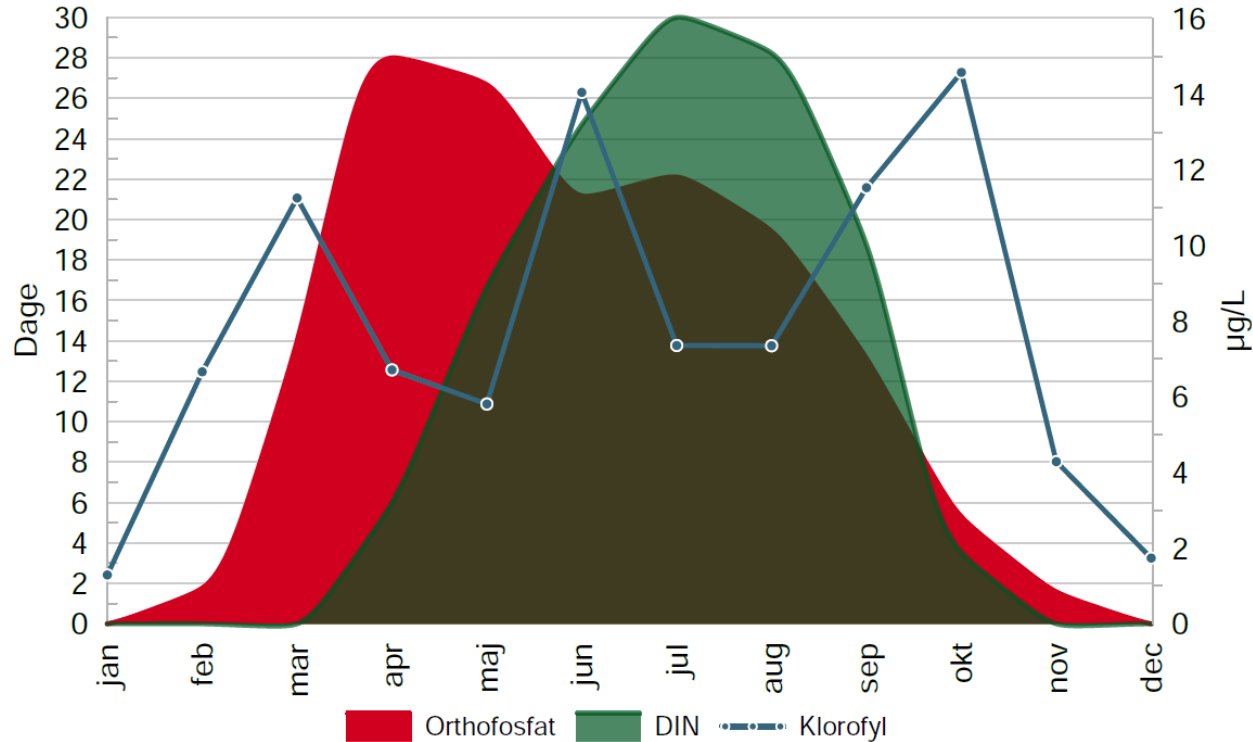
Salt



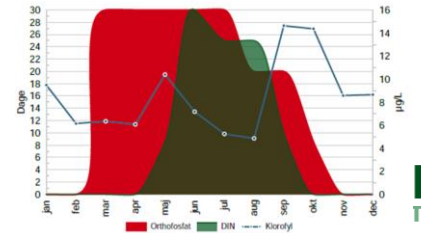
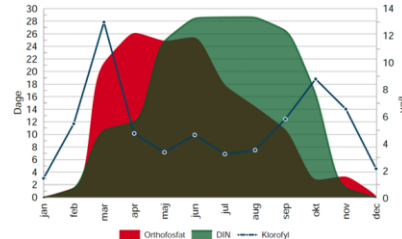
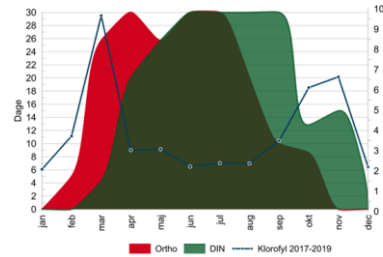
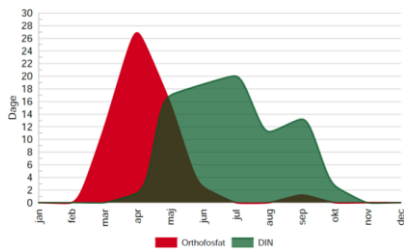
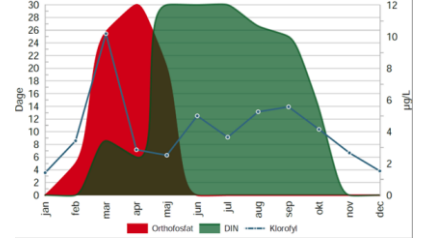
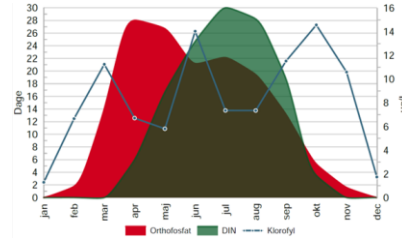
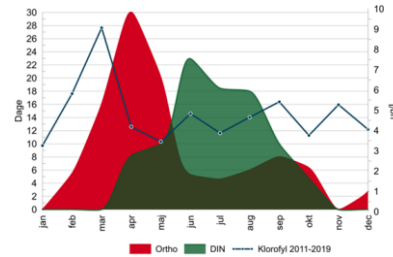
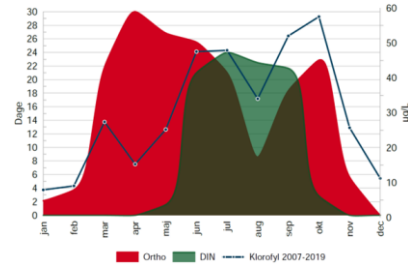
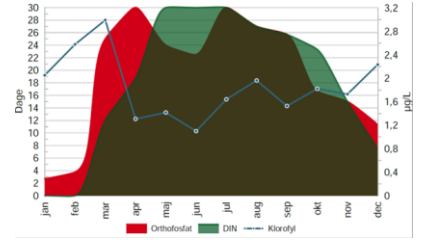
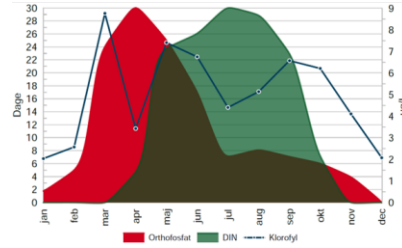
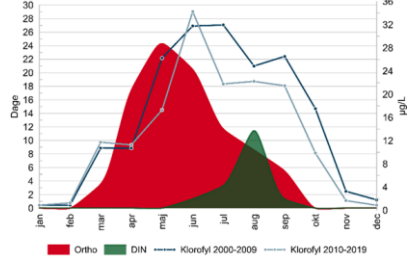
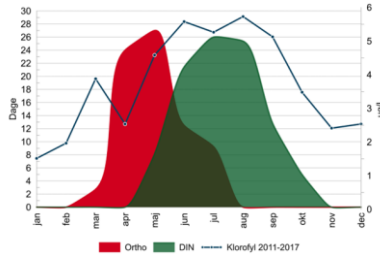
Næringsstofkoncentrationer i fjorde - Kolding



Dage med næringsstofbegrænsning - Kolding



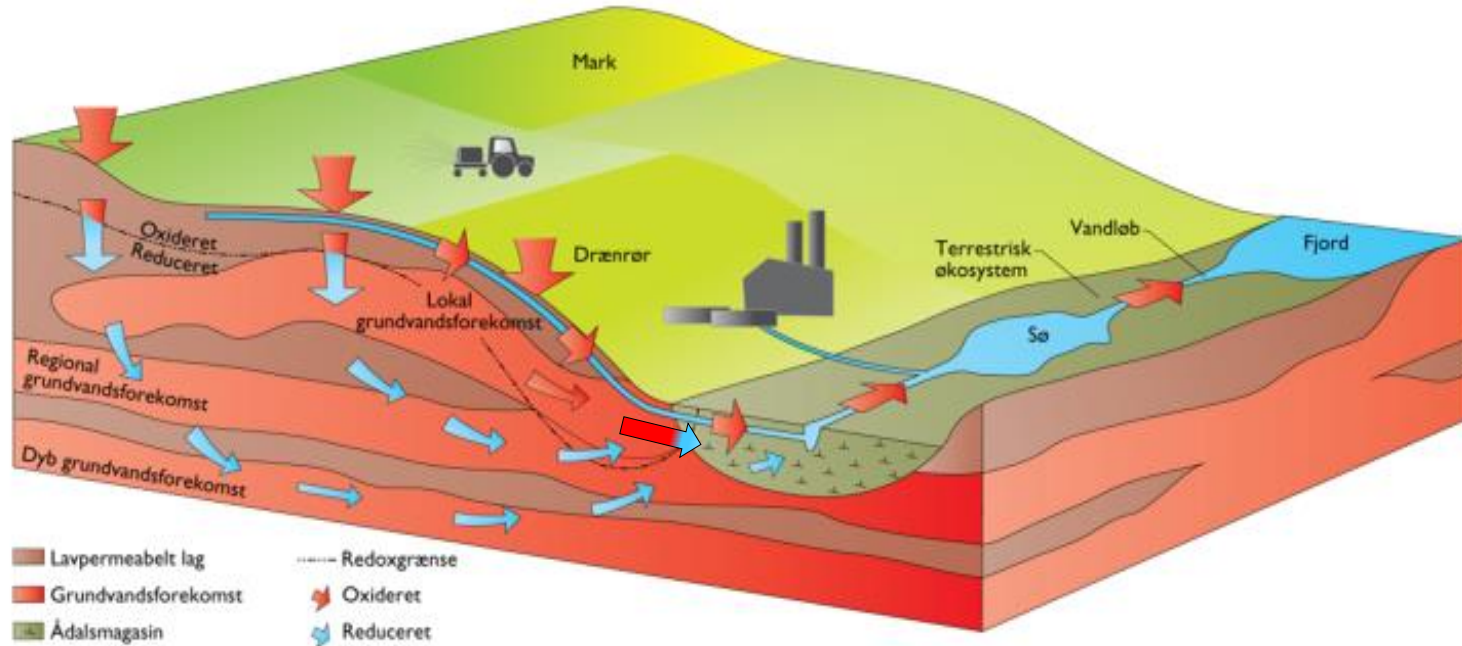
Vækstbegrænsning af alger - Betydning af kvælstof og fosfor



Del-konklusion

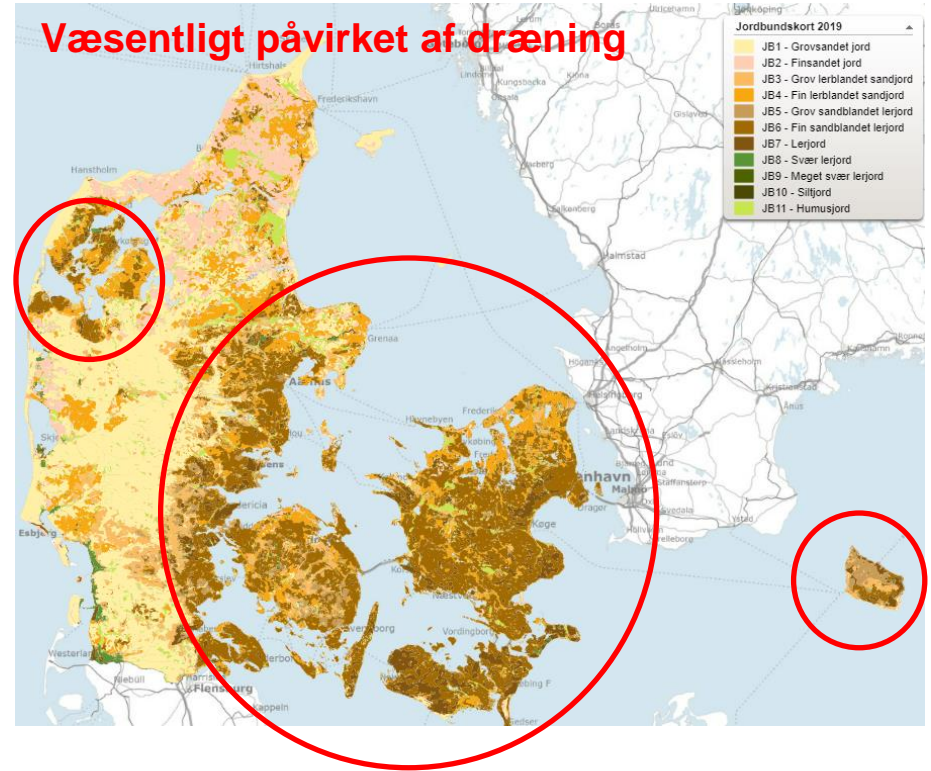
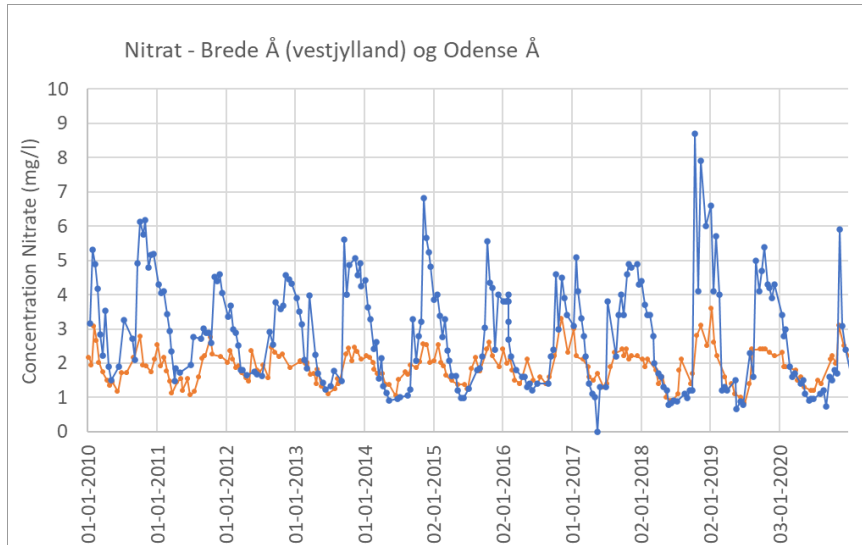
- Både fosfor og kvælstof har betydning for tilstanden i langt de fleste danske vandområder
- Fosfor skal reduceres hele året, da fosfor ikke ”skylles ud” af fjordene
- Nitrat skal reduceres i sommerhalvåret (hvis muligt), da vinterens nitrat overvejende ”skylles ud” af fjordene

Forståelse af nitrattransport i oplandet

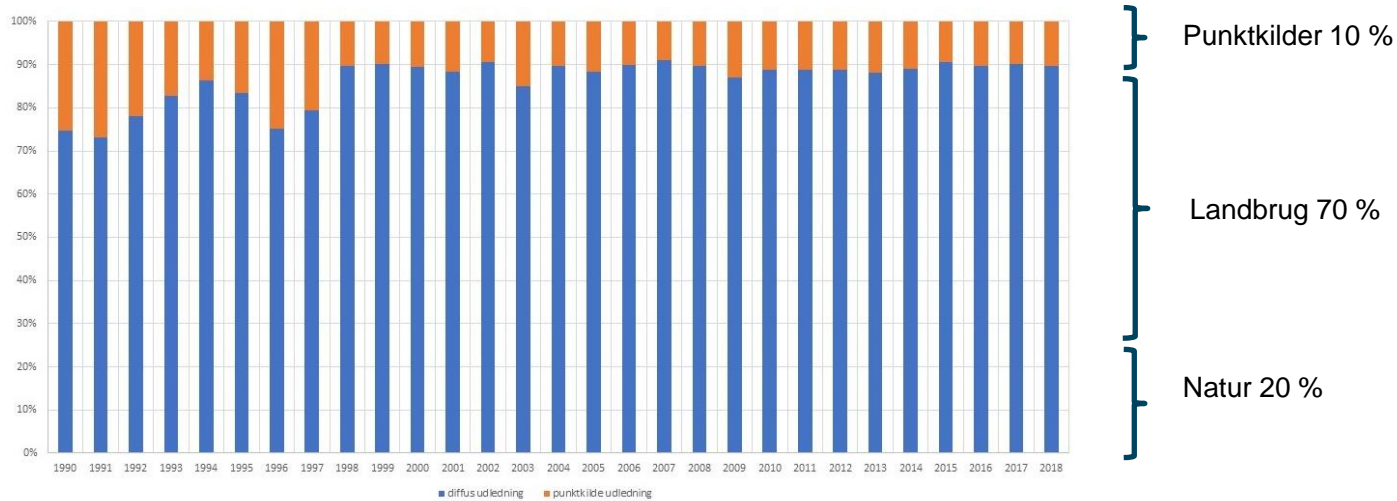


Næringstoftransport i oplandet

Dræning medfører en hurtig transport af næringsstoffer fra mark til fjord

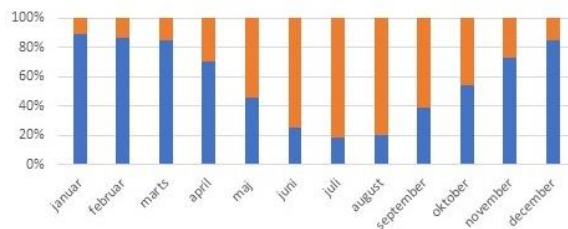


Fordeling af kvælstof mellem diffust tab vs Punktkilder

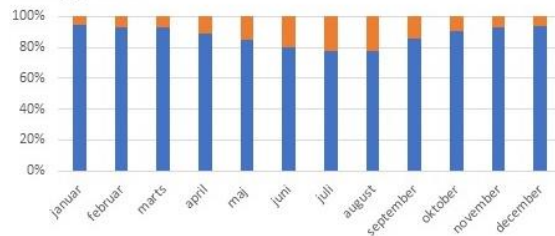


N-udledning fra punktkilder og diffuse kilder på regionsniveau

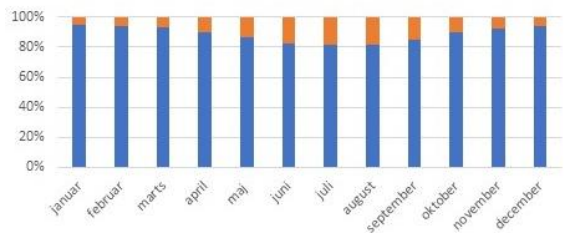
Sjælland og Øerne



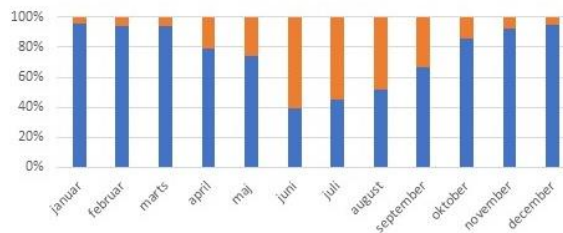
Vestjylland



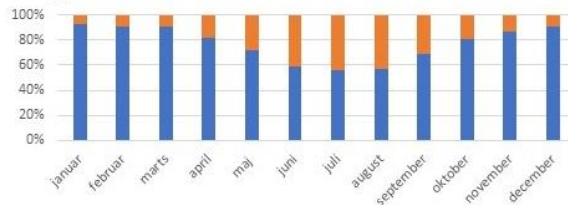
Nordjylland



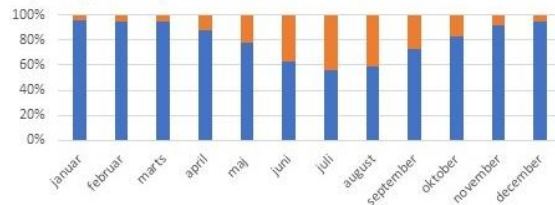
Bornholm



Østjylland



Fyn og det fynske øhav



■ Diffus udledning ■ Punktkilde udledning

■ Diffus udledning ■ Punktkilde udledning

Opsummering

- Fjorde: Fosforbegrænsning i foråret og kvælstofbegrænsning om sommeren
- Vandudskiftning i de fleste danske fjorde er hurtig – dage/uger - Enkelte tilfælde måneder → Kvælstoftiltag skal virke i sommerhalvåret
- Lokale analyser/Kystvandråd for Ringkøbing (sandet) og Odense (leret) fandt at vådområder var det mest effektive virkemiddel til reduktion af kvælstof
- Reduktion af fosfor hele året, da fosfor ikke så nemt ”skylles ud” af fjordene
- Reduktion af næringsstoffer fra spildevand er relevant og nødvendigt i visse områder
- Inkludering af fosfor og tidslig vil påvirke indsatsbehov
- Analyserne skal laves fjord- og oplandsspecifikt