

Tilstand og presfaktorer i Roskilde Fjord og Isefjorden

Og mulige marine virkemidler til at skabe et godt
havmiljø

Miljøtilstand og presfaktorer i Roskilde Fjord og Isefjorden

Emil Hoffmann Bohr, Jesper Philip Aagaard Christensen, Zhanna Tairova og Karen Timmermann (red.)

DTU Aqua-rapport nr. 492-2025



Godt havmiljø – hvad er det?



EU's "målestok" for vandmiljø og natur kvalitet



- Biologisk objektiv målestok
- Giver dog (videnskabelige) udfordringer
 - Bestemmelse af referencepunkt
 - Kvantificering af påvirkninger og effekter

Godt vandmiljø ihht. VANDRAMMEDIRETIVET

- Vandrammedirektivet er styrende for vandforvaltning i DK
 - inkl. aftale om Grøn Trepert og kystvandrådet
- Tilstanden af vandmiljøkvalitet måles ved "økologisk tilstand", som vurderes ud fra TRE biologiske kvalitetselementer

Fytoplankton



Sommer klorofyl (maj-sept)

Bundvegetation



Ålegræssets dybdegrænse

Bunddyr



DKI-indekset (biodiversitetsindeks)

Andre parametre (f.eks ilt og lys) indgår kun indirekte i vurdering af den økologiske tilstand.

Fisk, fugle og havpattedyr indgår ikke

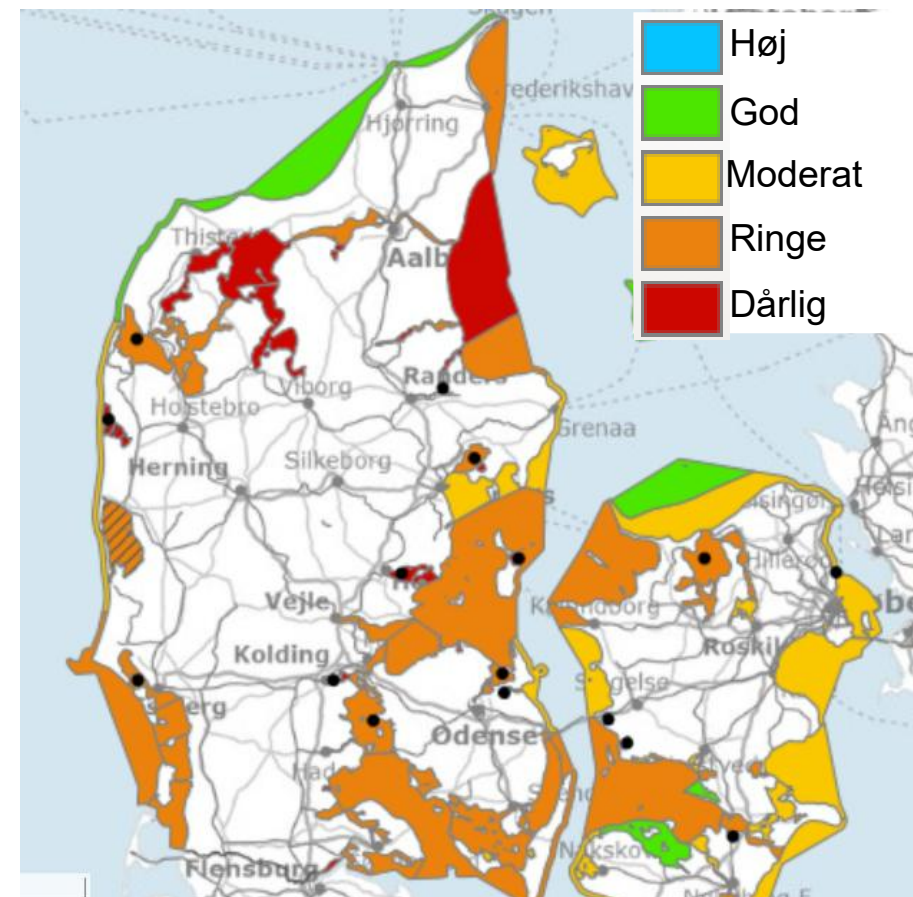
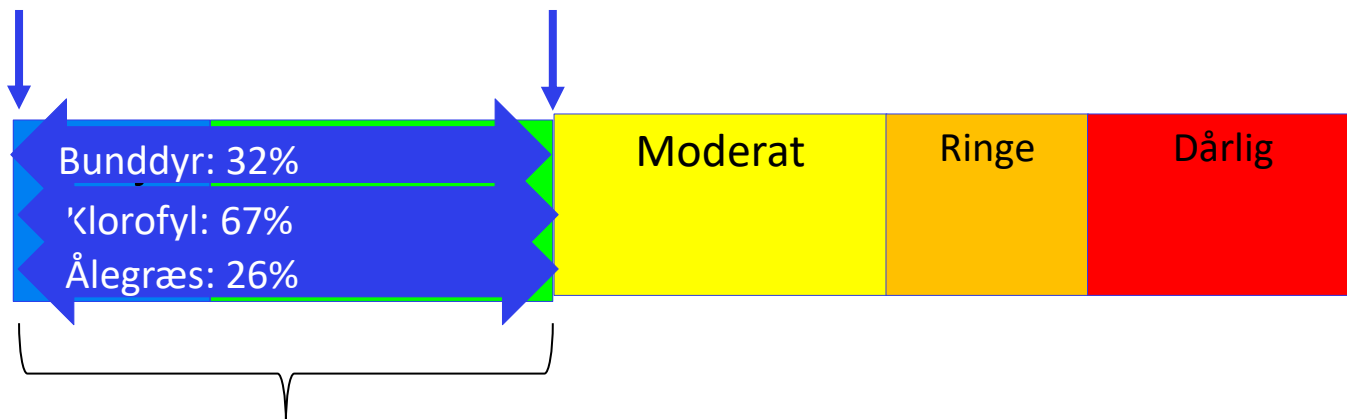
Opgørelse af miljøtilstand

Fem trins kvalitetsskala

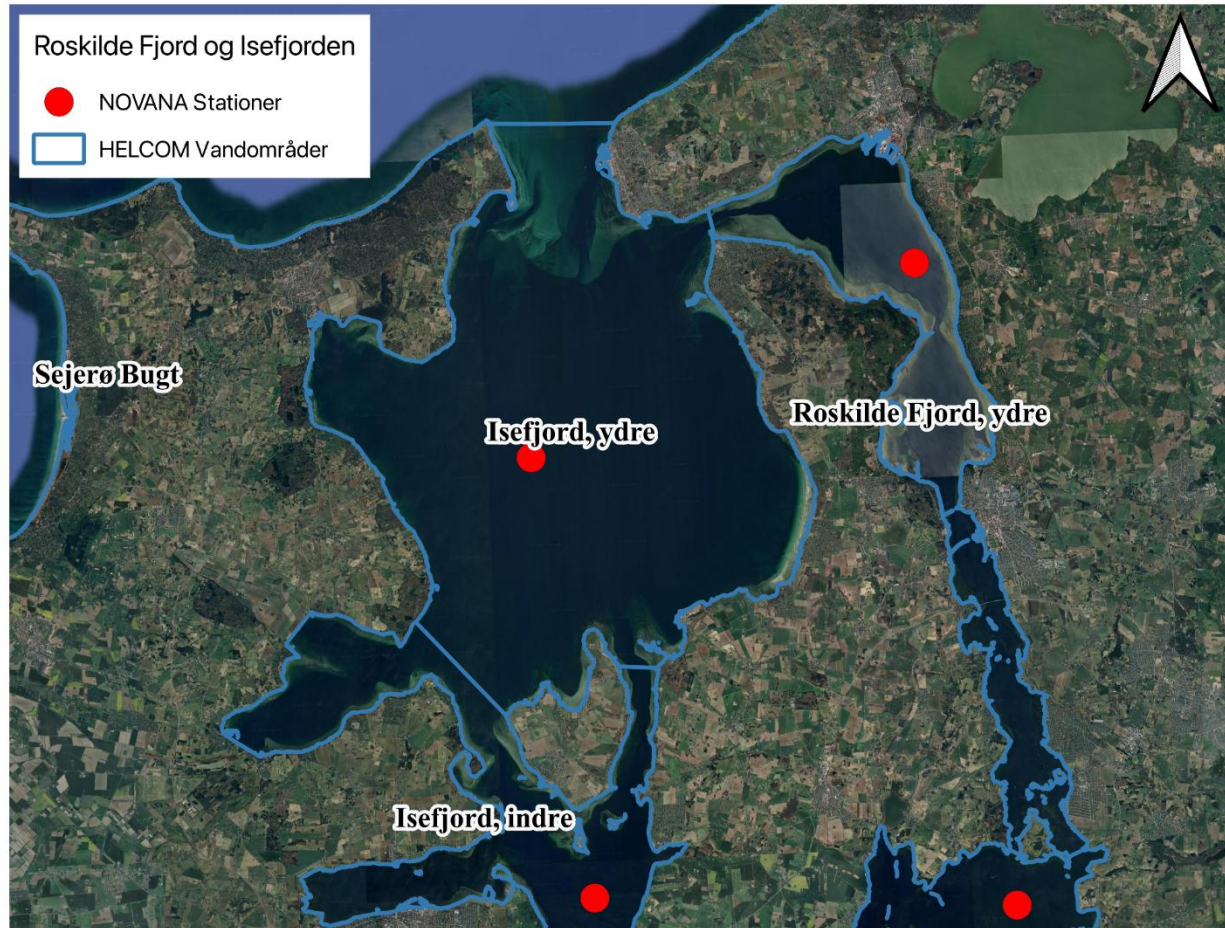
EU's Vandrammedirektiv kræver mindst god tilstand i 2027

Ingen/Lille påvirkning fra
menneskelig aktivitet
(Reference tilstand)

"Miljømål"

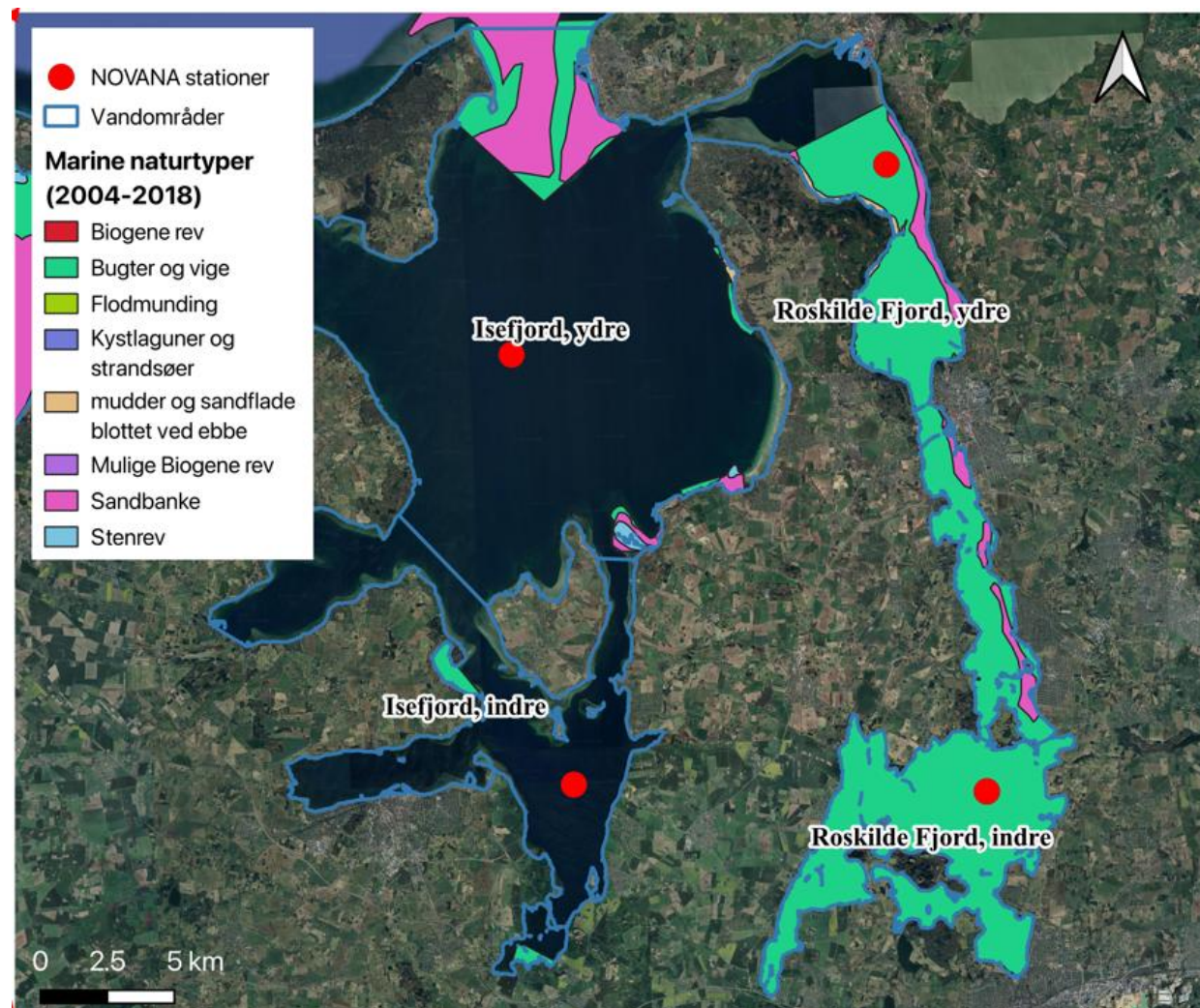


Fire vandområder i Roskilde Fjord og Isefjorden



ALLE vandområder skal opnå
mindst god økologisk tilstand

Naturtyper i Roskilde og Isefjorden



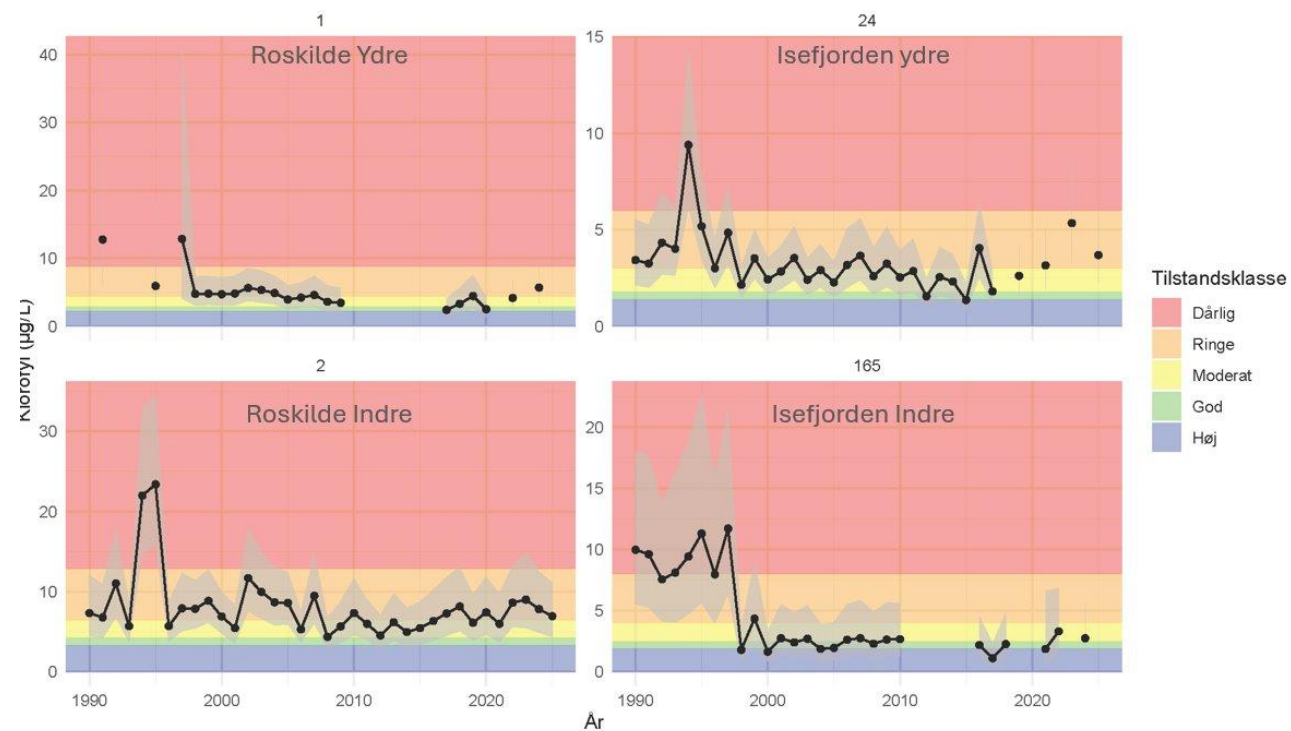
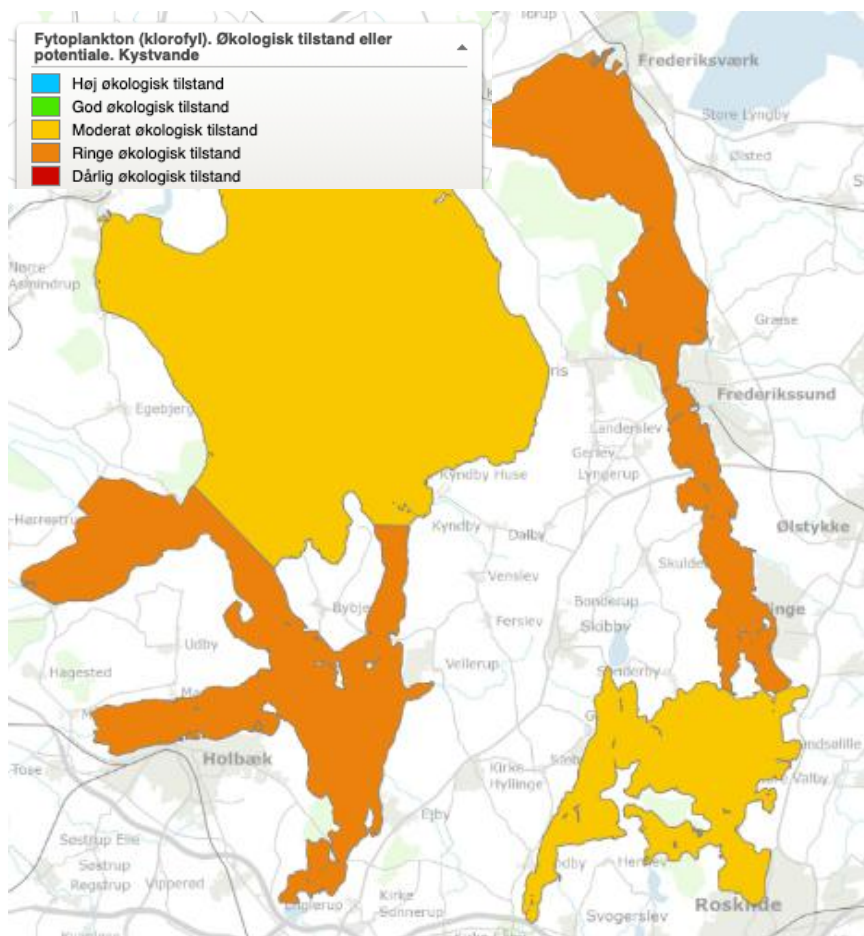
Naturtyper skal opnå gunstig bevaringsstatus, hvor "god økologisk tilstand" er en forudsætning

Miljø og naturtilstand i fjordene

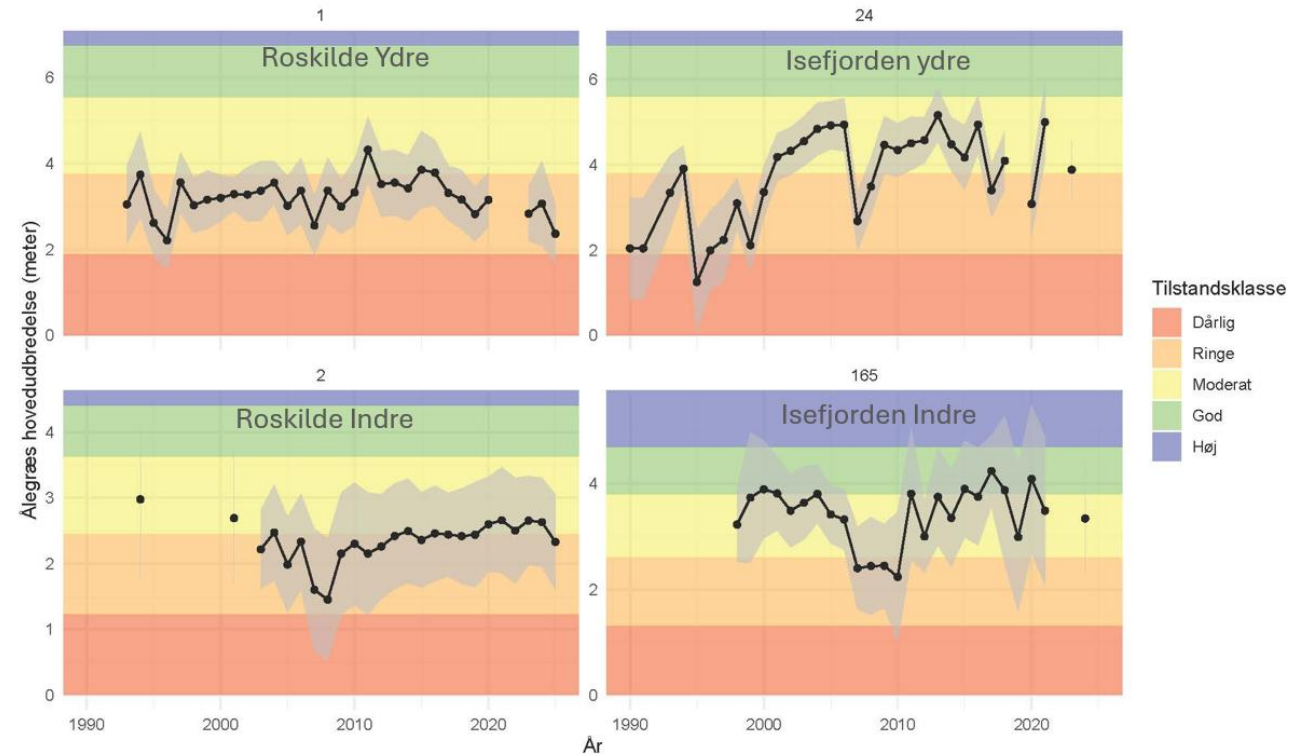
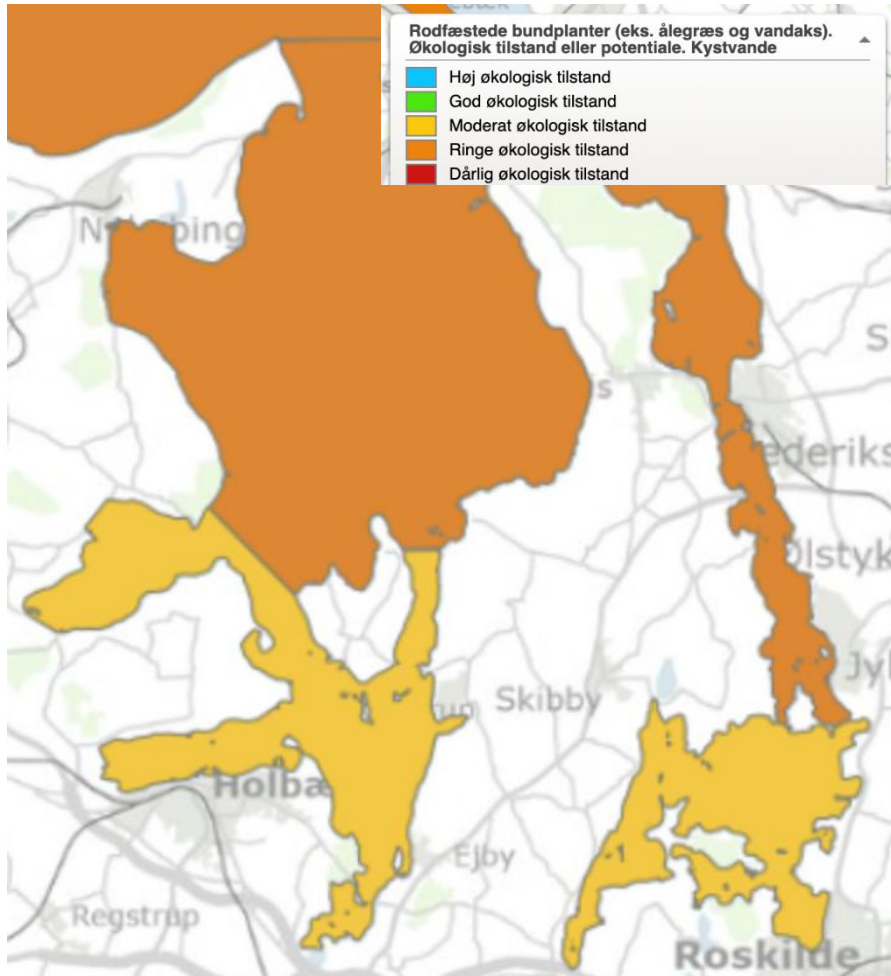
- **Klorofyl**
- **Ålegræs**
- **Bundfauna**
- Lys på bunden
- Udvalgte fuglearter
- Udvalgte fiskearter



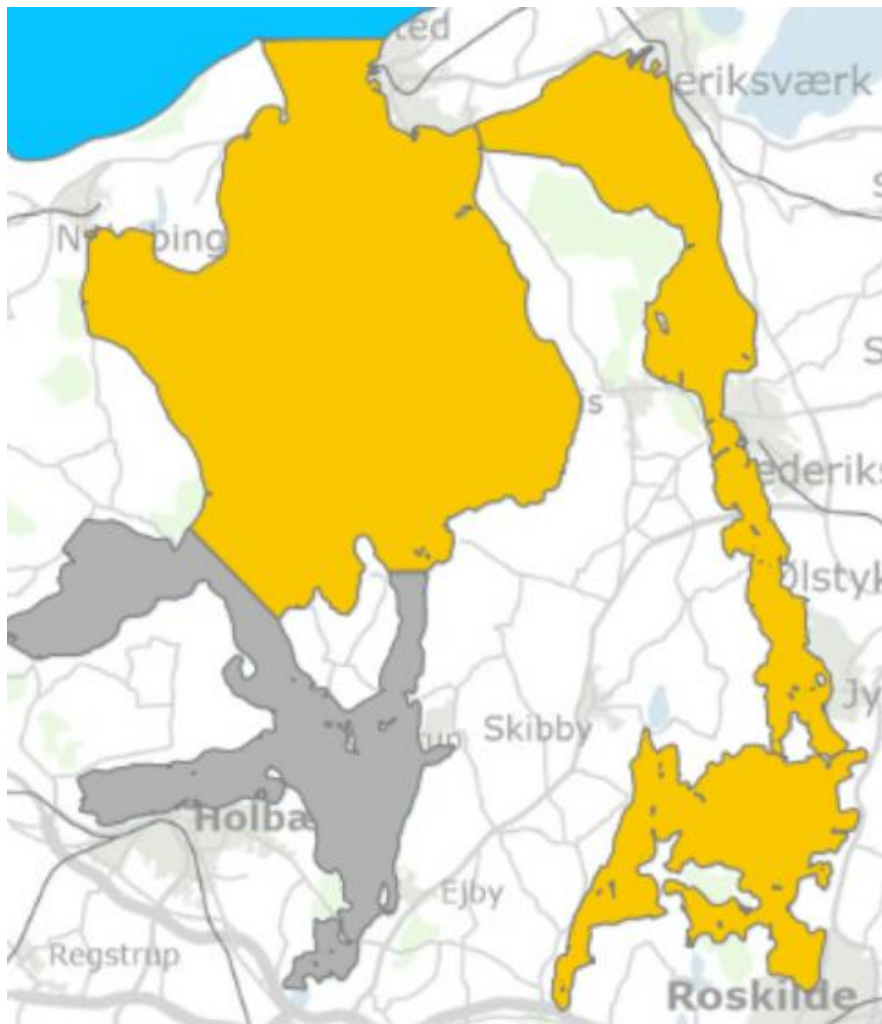
Klorofyl konc. er faldet, men ikke tilstrækkeligt



Ålegræs: dybdegrænsen er stadig langt fra målet



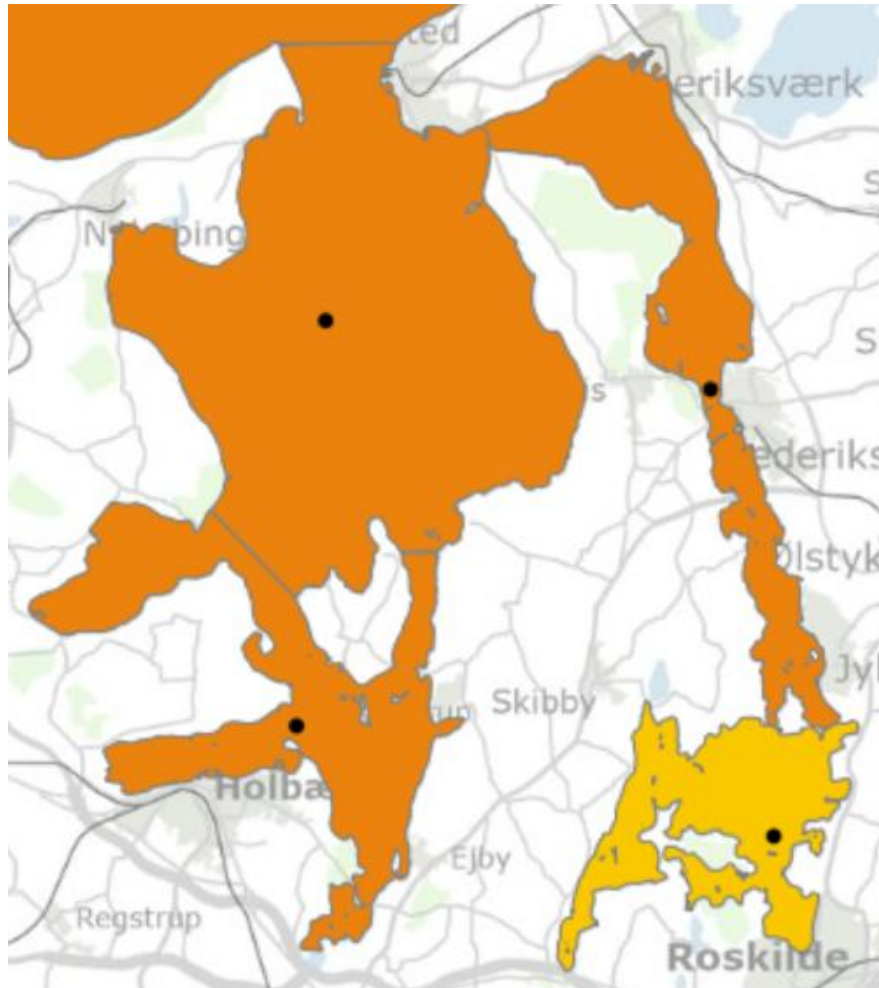
Bunddyr



Bunddyr (bentiske invertebrater). Økologisk tilstand eller potentiale. Kystvande

- Høj økologisk tilstand
- God økologisk tilstand
- Moderat økologisk tilstand
- Ringe økologisk tilstand
- Dårlig økologisk tilstand

Samlet økologisk tilstand



Samlet økologisk tilstand eller potentiale. Kystvande

	Høj økologisk tilstand
	God økologisk tilstand
	Moderat økologisk tilstand
	Ring økologisk tilstand
	Dårlig økologisk tilstand

- Vandområder i Roskilde og Isefjorden er i moderat eller ringe tilstand
 - Ingen indikatorer har opnået god økologisk tilstand

Presfaktorer

- Næringsstoffer (Eutrofiering)
- Iltsvind
- Råstofindvinding
- Klapning/dumping
- Muslinge skrab
- Miljøfarlige stoffer
- Invasive arter
- Klimaforandringer



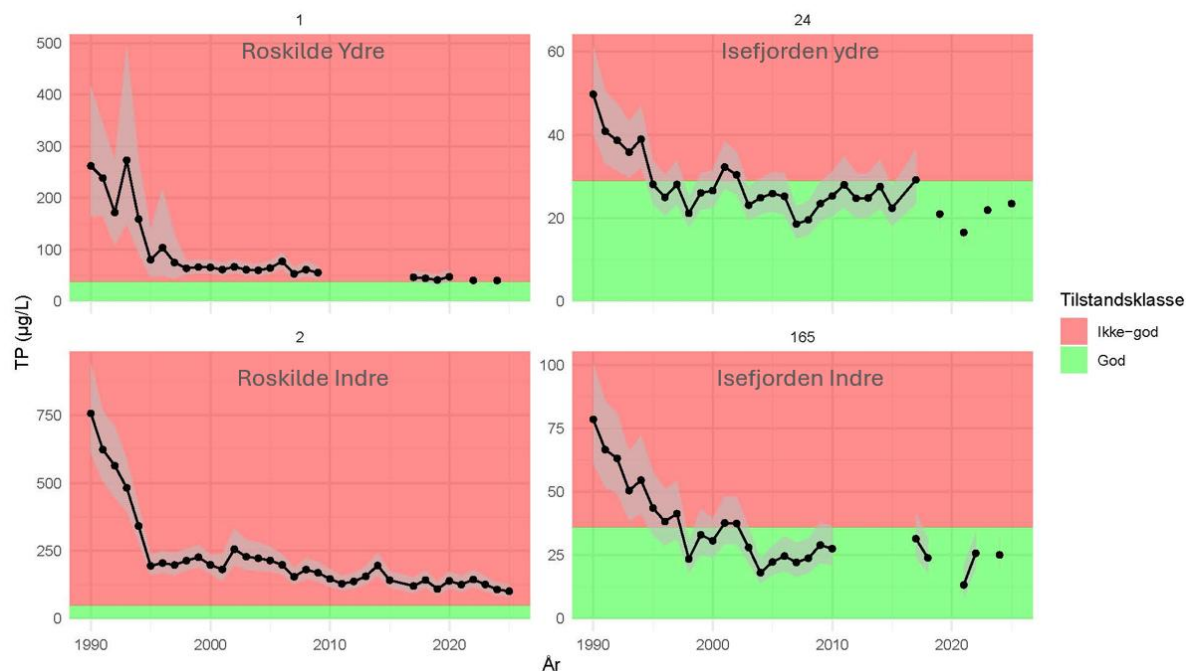
Presfaktorer

- **Næringsstoffer (Eutrofiering)**
- **Iltsvind**
- Råstofindvinding
- Klapning/dumping
- **Muslinge skrab**
- **Miljøfarlige stoffer**
- Invasive arter
- Klimaforandringer

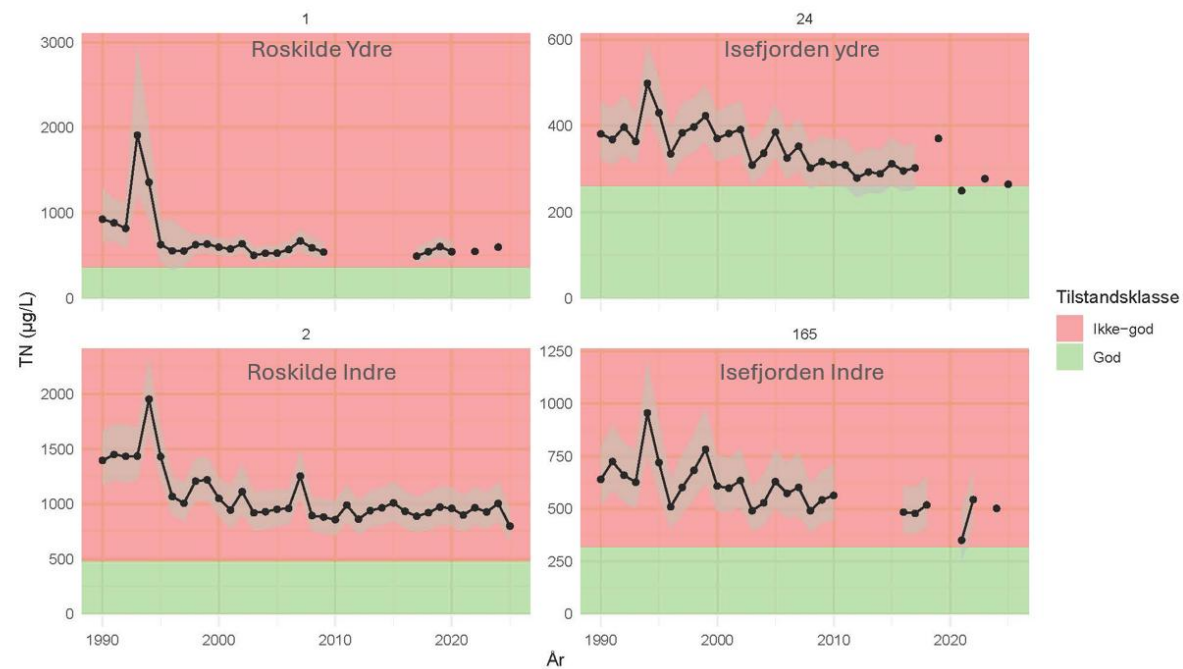


Næringsstoffer (Eutrofiering)

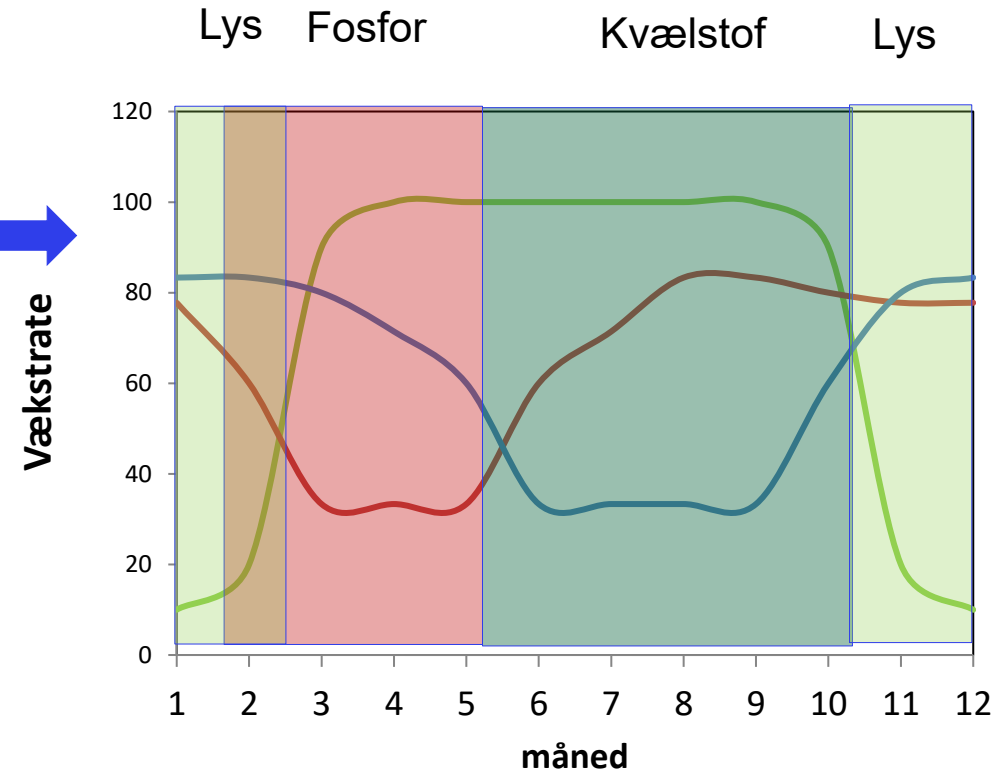
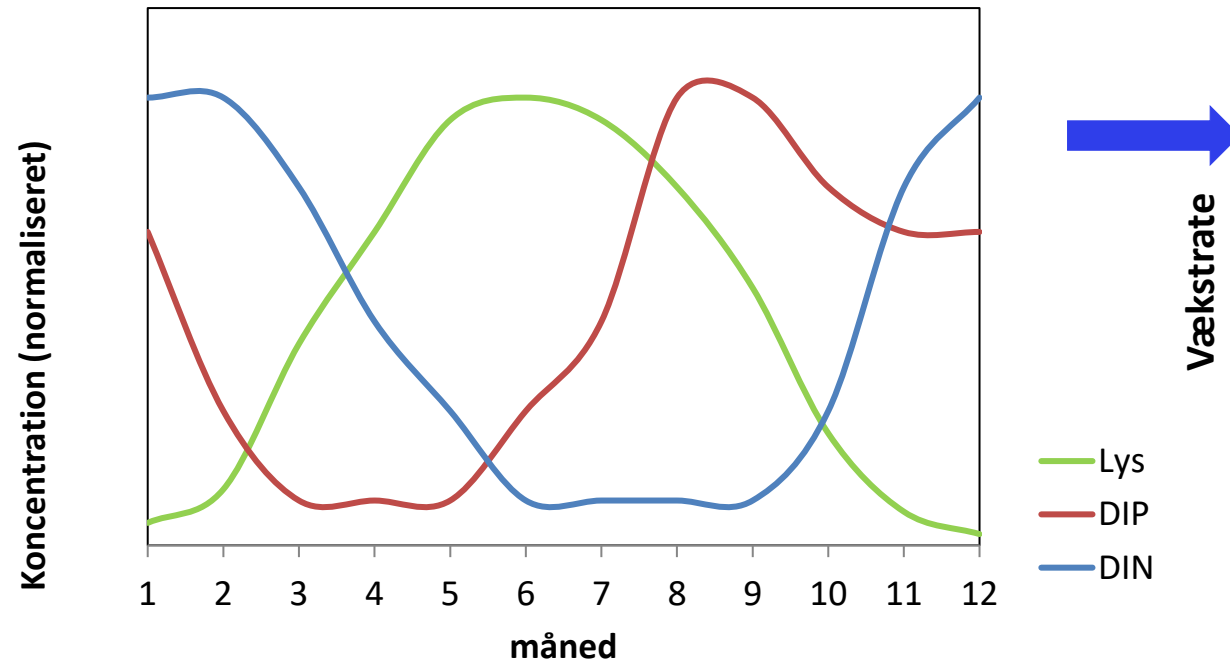
Total Fosfor



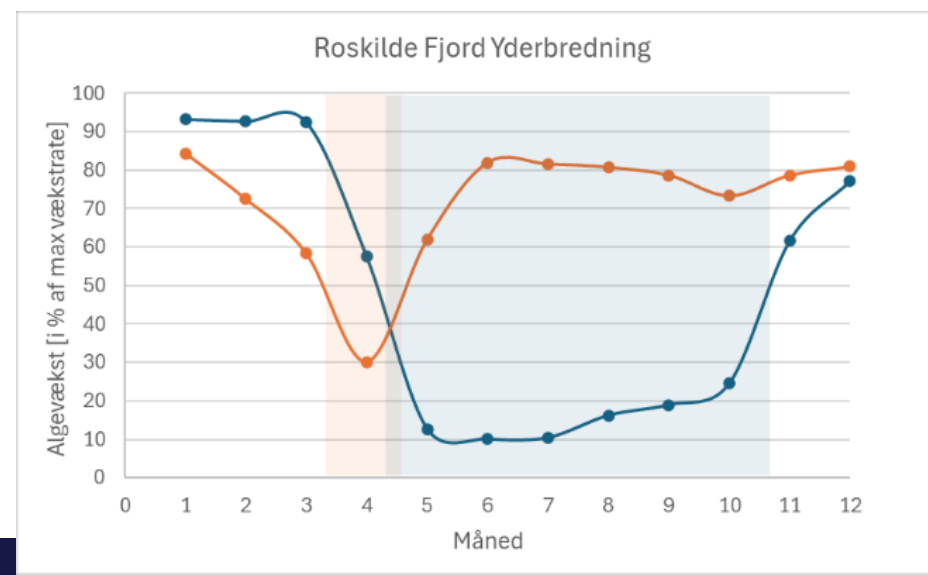
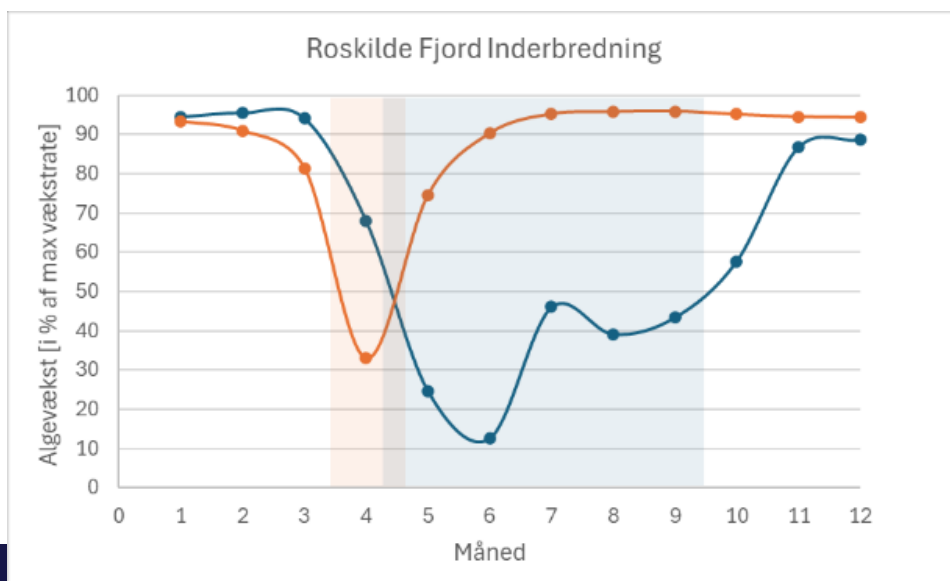
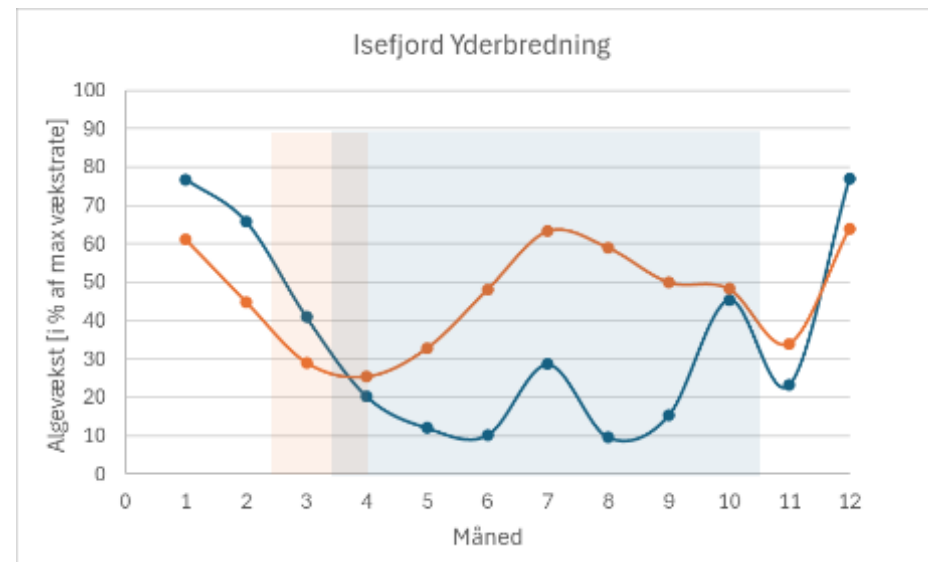
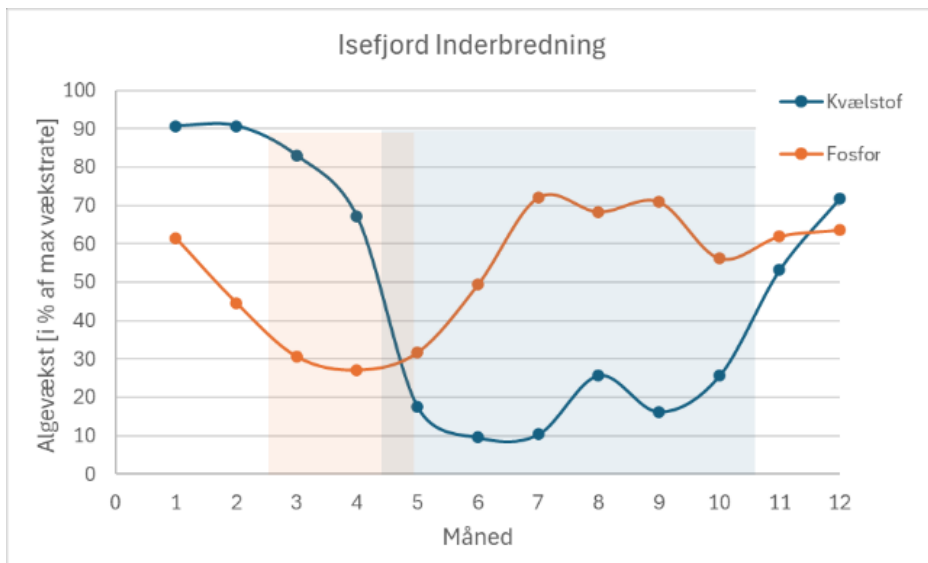
Total Kvælstof



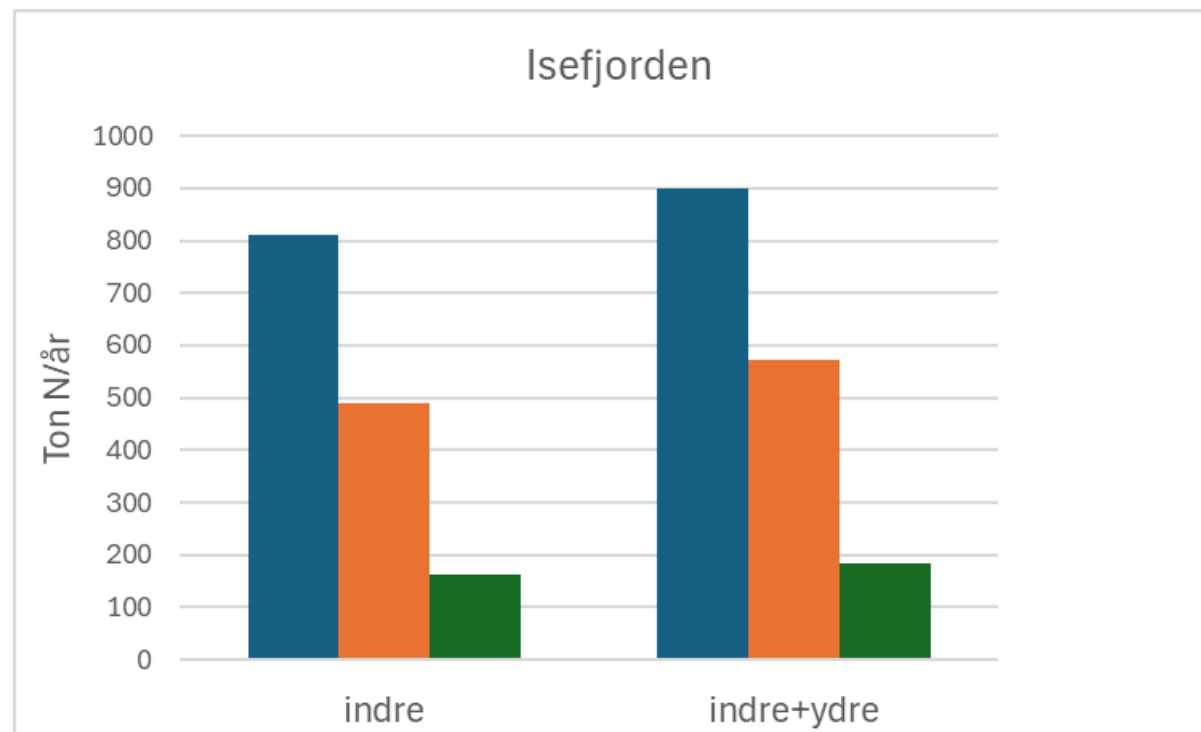
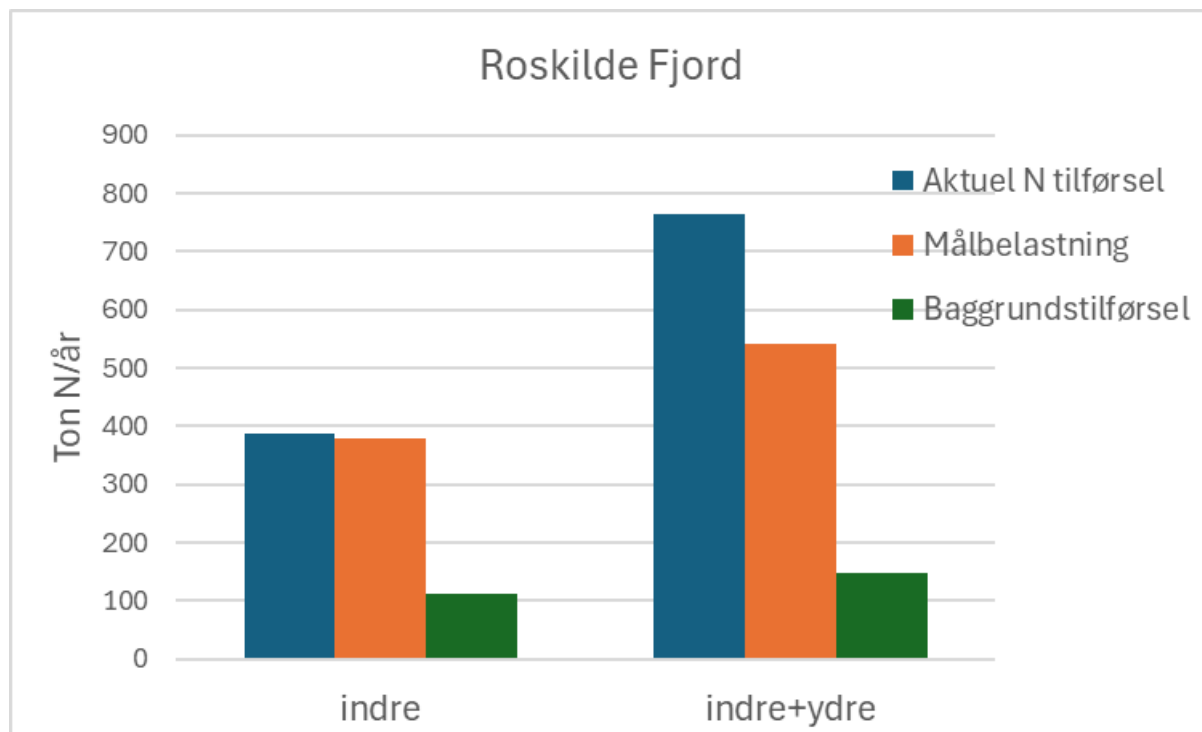
Relativ betydning af N og P



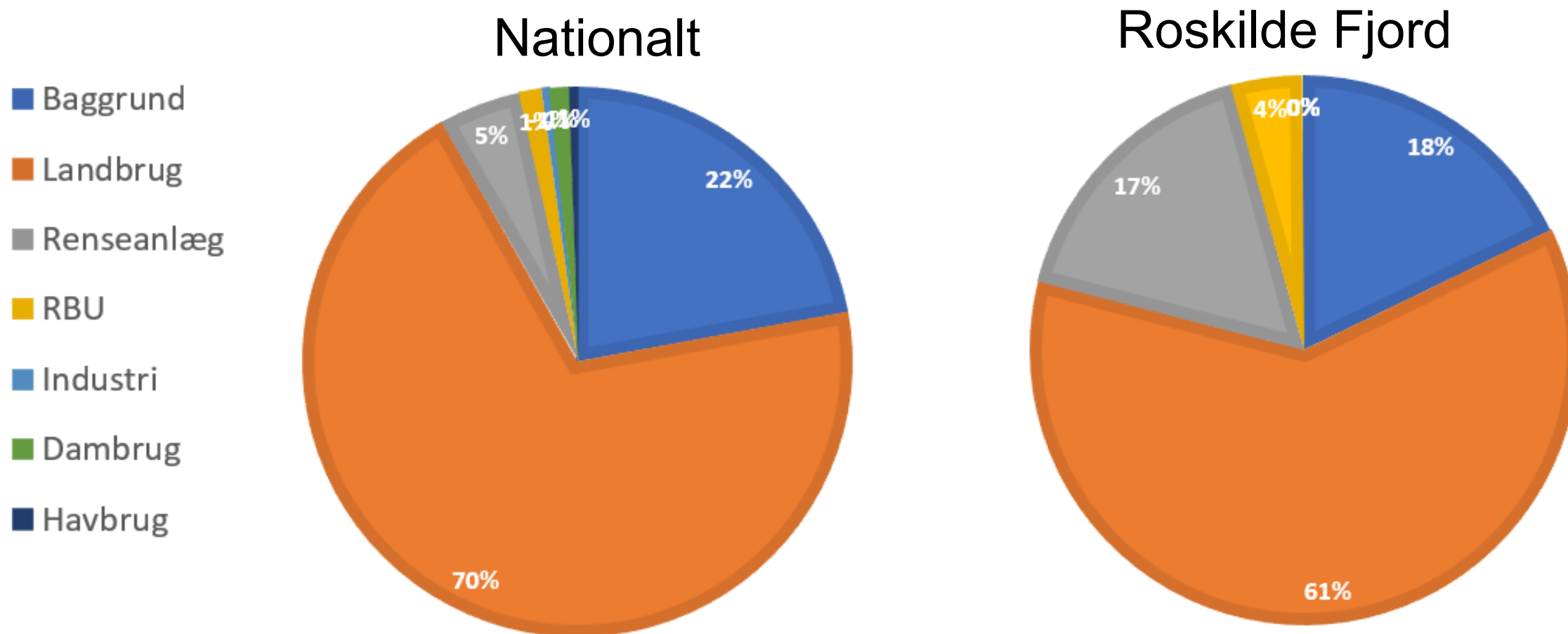
Det er N og ikke P der styrer algevæksten i Isefjorden og Roskilde Fjord



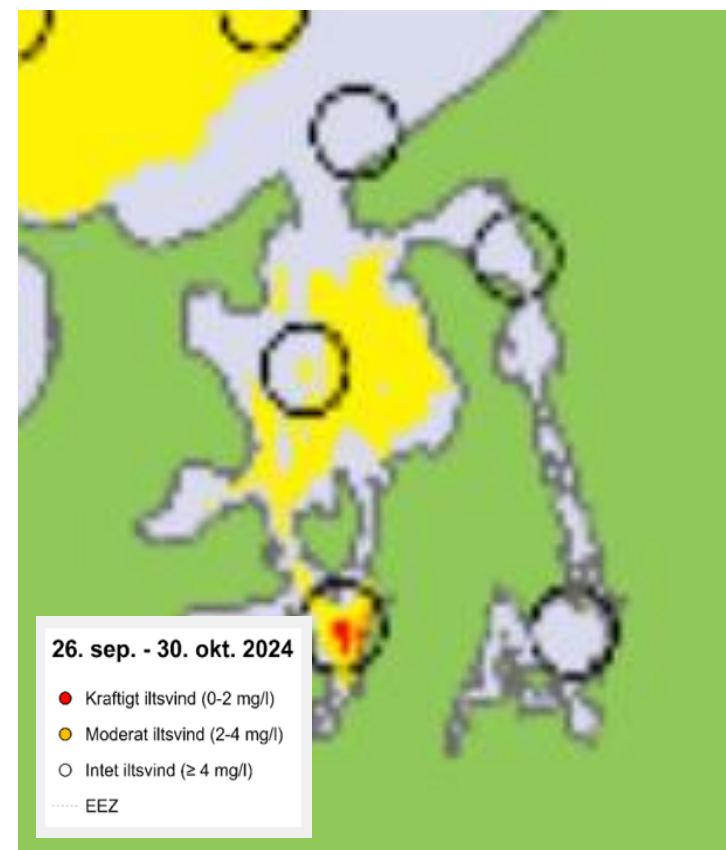
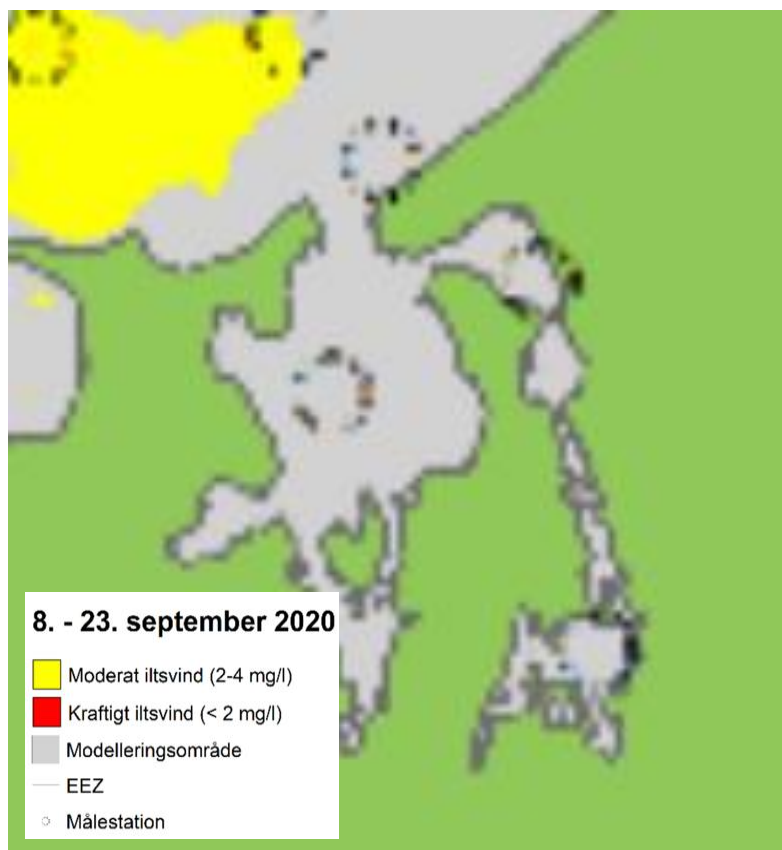
Stort N reduktionsbehov – særligt for Isefjorden



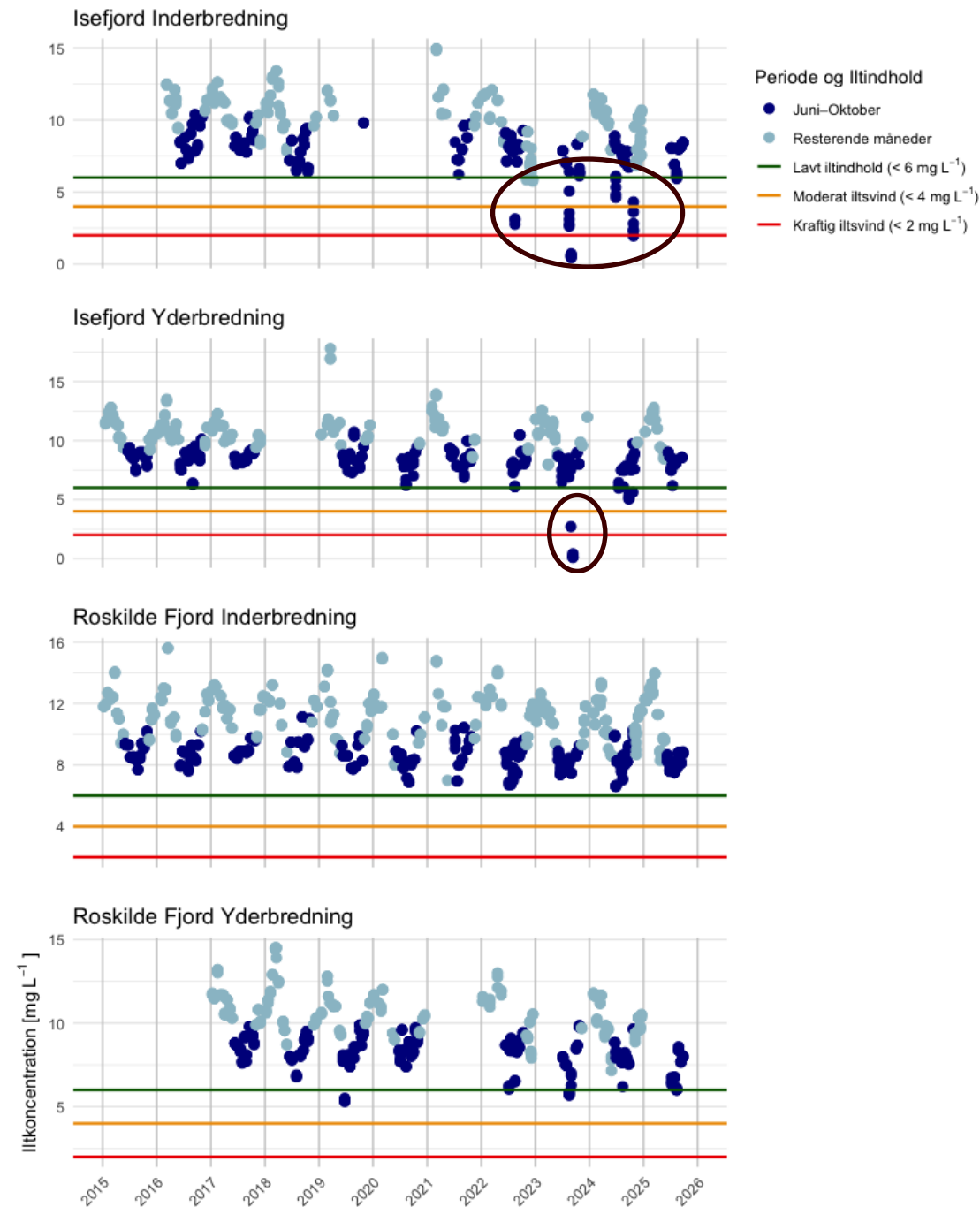
Kvælstoft tilførsler fordelt på kilder (ældre opgørelse)



Iltsvind



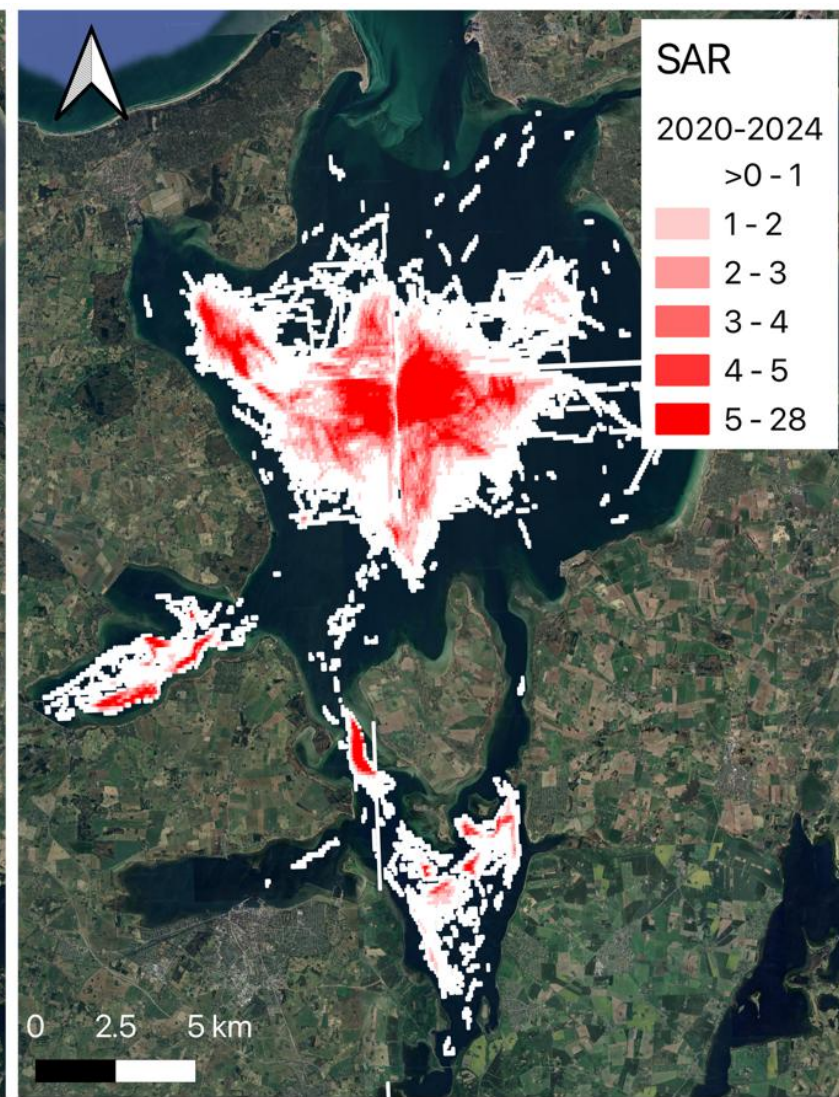
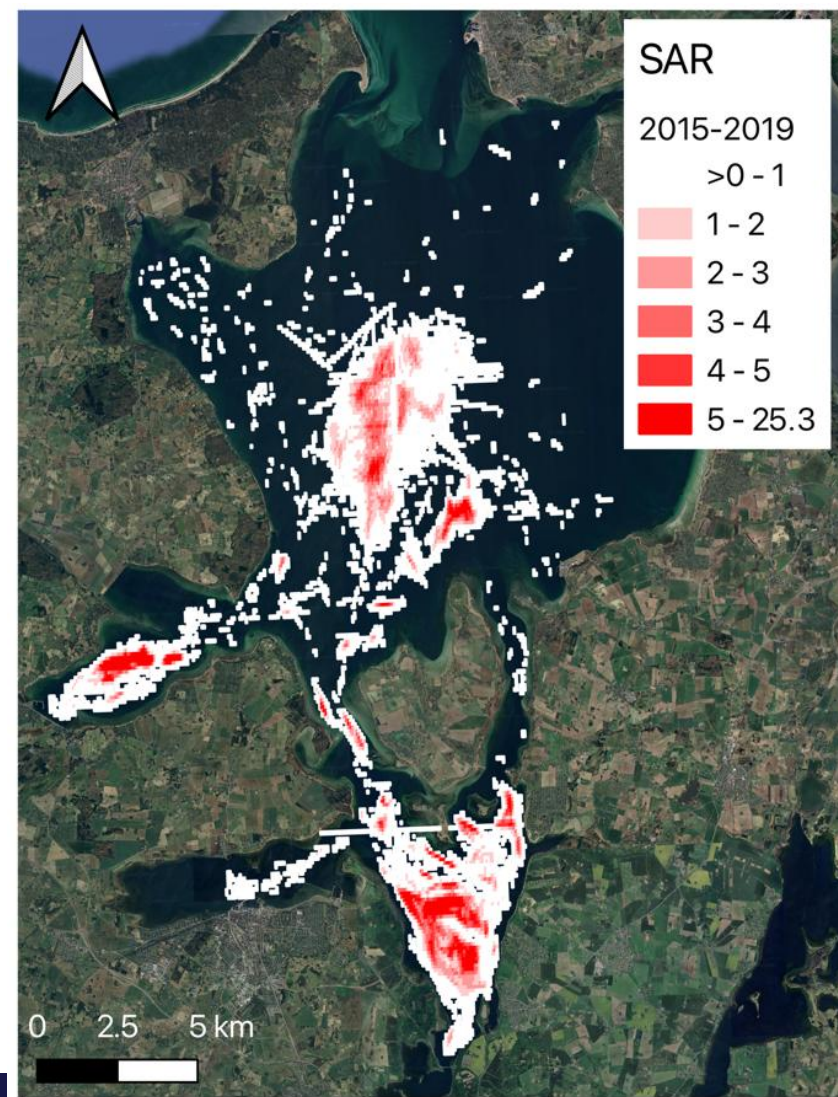
Iltsvind er et problem nogle år



Muslingeskrab er en udbredt og stigende presfaktor i Isefjorden

Isefjord	SAR > 1	SAR > 0
2015-2019	18.35 km ² (6%)	61.72 km ² (20%)
2020-2024	36.75 km ² (12%)	91.58 km ² (30%)

Potentielle effekter af muslingeskrab undersøges i 2026



Miljøfarlige stoffer

Tabel 3.5.1: Tabellen er baseret på data fra Miljøstyrelsens tilstandsvurdering i forbindelse med genbesøget af vandområdeplanerne 2021–2027.

EU Vandområde ID	Vandområde Navn	Navn prioriterede MFS som giver anledning til manglende opfyldelse	Antal MKK kontrolleret
DKCOAST1	Roskilde Fjord, ydre	Antracen ¹ , BDE ² (sum), <u>Benzo(a)pyrene</u> ¹ , Bly ³ , Cadmium ³ , Kviksølv ³ , Nikkel ³ , Nonylphenoler ⁴ , Tributyltin ⁵	17
DKCOAST2	Roskilde Fjord, indre	Cadmium ³ , Kviksølv ³	14
DKCOAST24	Isefjord, ydre	Benz(a)pyren ¹ , Bly, Cadmium ³ , Kviksølv ³ , Nikkel ³	17
DKCOAST165	Isefjord, indre	BDE ² (sum), Benz(a)pyren ¹ , Bly ³ , Cadmium ³ , Kviksølv ³ , Nikkel ³ , Tributyltin ⁵	16

Marine virkemidler, der potentielt kan bidrage til bedre miljø – og naturforhold i Roskilde og Isefjorden

- Reduktion af presfaktorer (næringsstoffer, bundslæbende redskaber) vil igangsætte naturlig genopretning
- Aktive tiltag i havet, som måske kan supplere (stadig på forskningsstadiet):

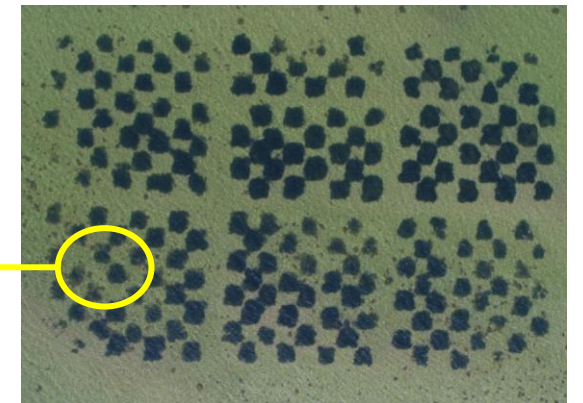


Reetablering af ålegræs

Potentielle Økosystemtjenester

- Binder næringsstoffer
 - Øger sigtdybde
 - Reducerer klorofyl
 - Nedsætter resuspension
 - Øger biodiversitet
 - Naturgenopretning
-
- Er et kvalitetselement i VRD
 - Screening for potentialer i Roskilde fjord
 - Og med grov model for Isefjorden

Scenariet udføres i 2026



Etablering af muslingerev

Potentielle økosystemtjenester

- Reducerer klorofyl konc.
- Forbedre lysforhold
- Binder næringsstoffer
- Levested for (små)makroalger og hårbundsfauna
- Fødegrundlag for fisk
- Øger biodiversiteten

Scenariet udføres i 2026



Konklusion

- Miljø – og naturtilstanden lever ikke op til hverken Vandrammedirektivets krav om mindst "God Økologisk Tilstand" eller Habitaddirektivets krav om "Gunstig Bevaringsstatus"
- Vandområder i Roskilde Fjord og Isefjorden er i Ringe eller Moderat tilstand
 - Ingen af vandrammedirektivets kvalitetselementer "Fytoplankton", "Bundvegetation" eller "Bundfauna" har opnået god tilstand
- Reduktion af kvælstof tilførsler, er det vigtigste ift. opnåelse af God økologisk tilstand
 - I begge fjorde er algevækst mest styret af kvælstof. Fosfor har ingen eller kun mikroskopisk betydning
- Reduktion af andre presfaktorer, som f.eks muslingeskrab kan potentielt understøtte opnåelse af god økologisk tilstand, men det er ikke undersøgt
- Ligeledes kan Marine Virkemidler som f.eks udplantning af ålegræs, potentielt understøtte hurtigere opnåelse af God Økologisk Tilstand, men det er ikke undersøgt