

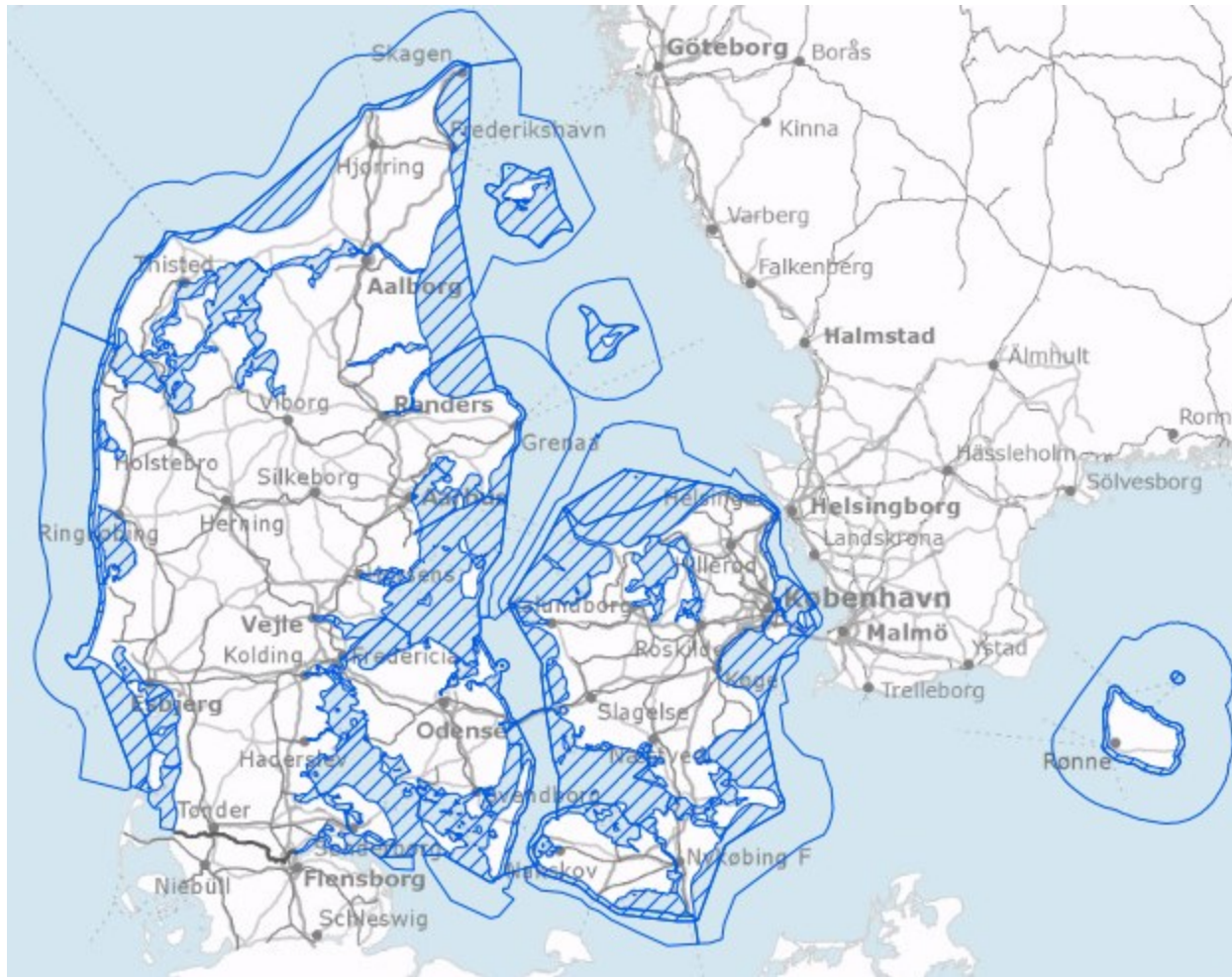


Forslag til Vandområdeplan 2015-2021 - Marine vandområder

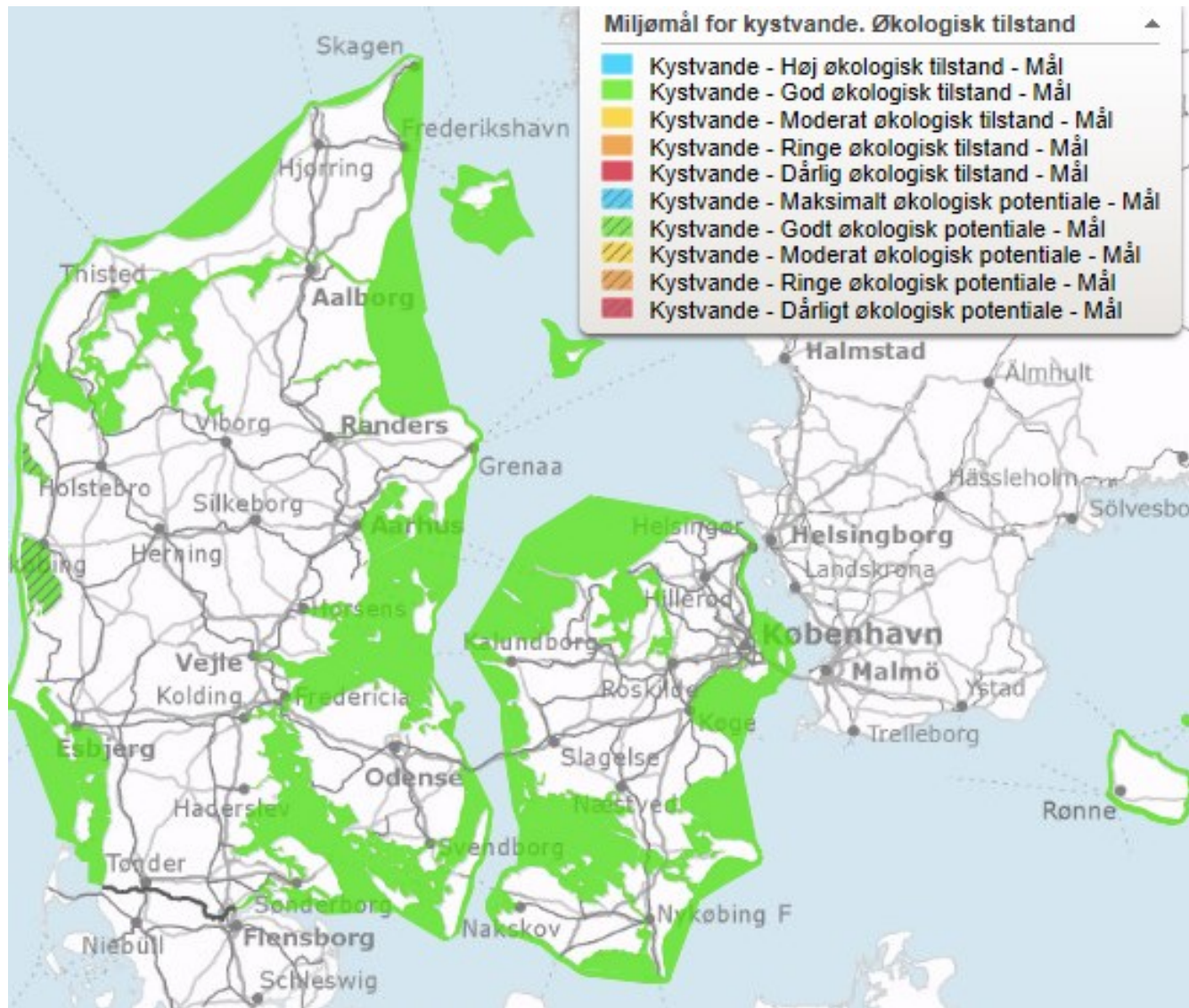
Kontorchef Harley Bundgaard Madsen, Naturstyrelsen

1. Baggrund
2. Vandområdernes miljømål og -tilstand
3. Indsatsbehov
4. Indsats og virkemidler

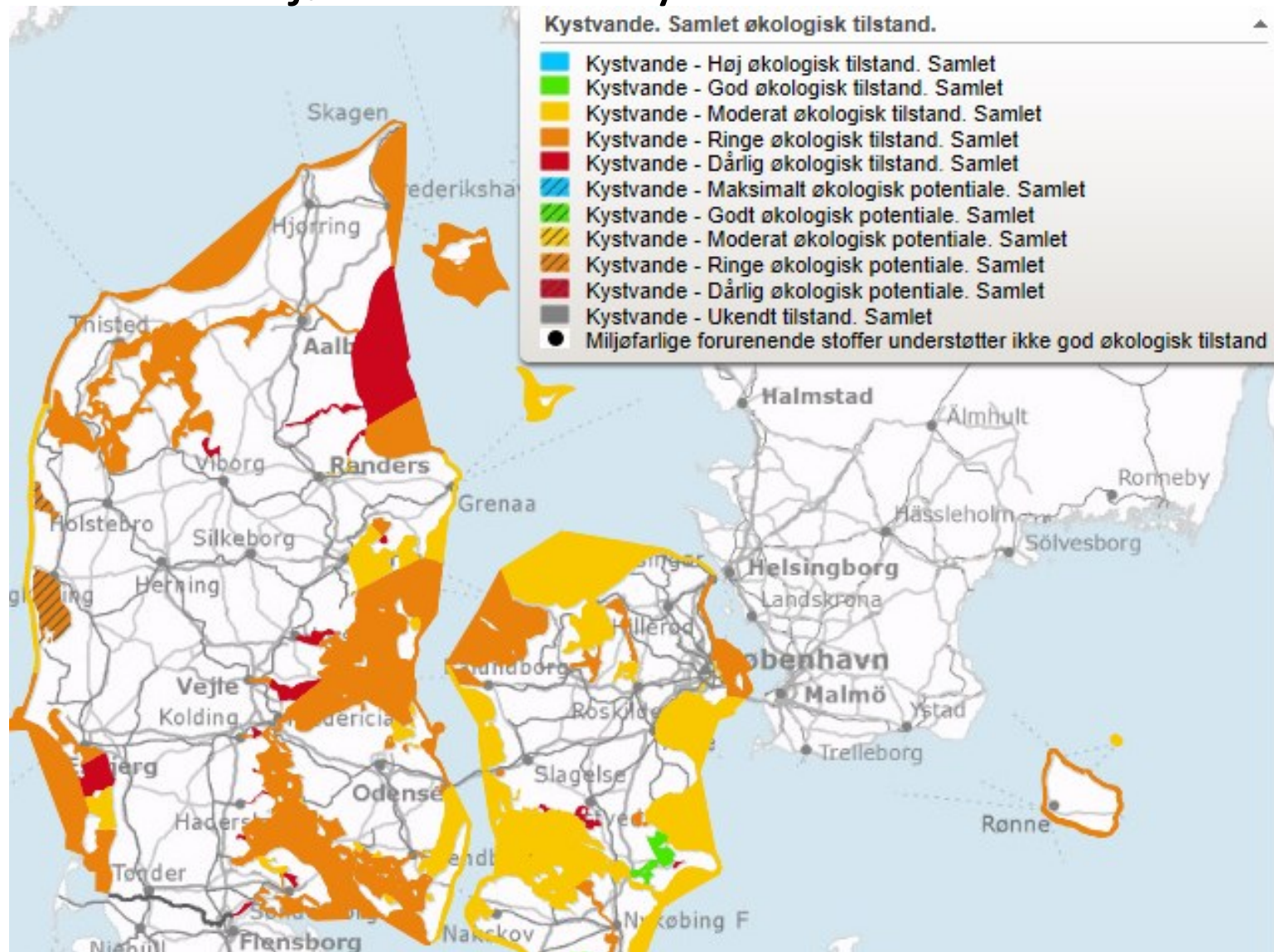
Afgrænsning af marine vandområder



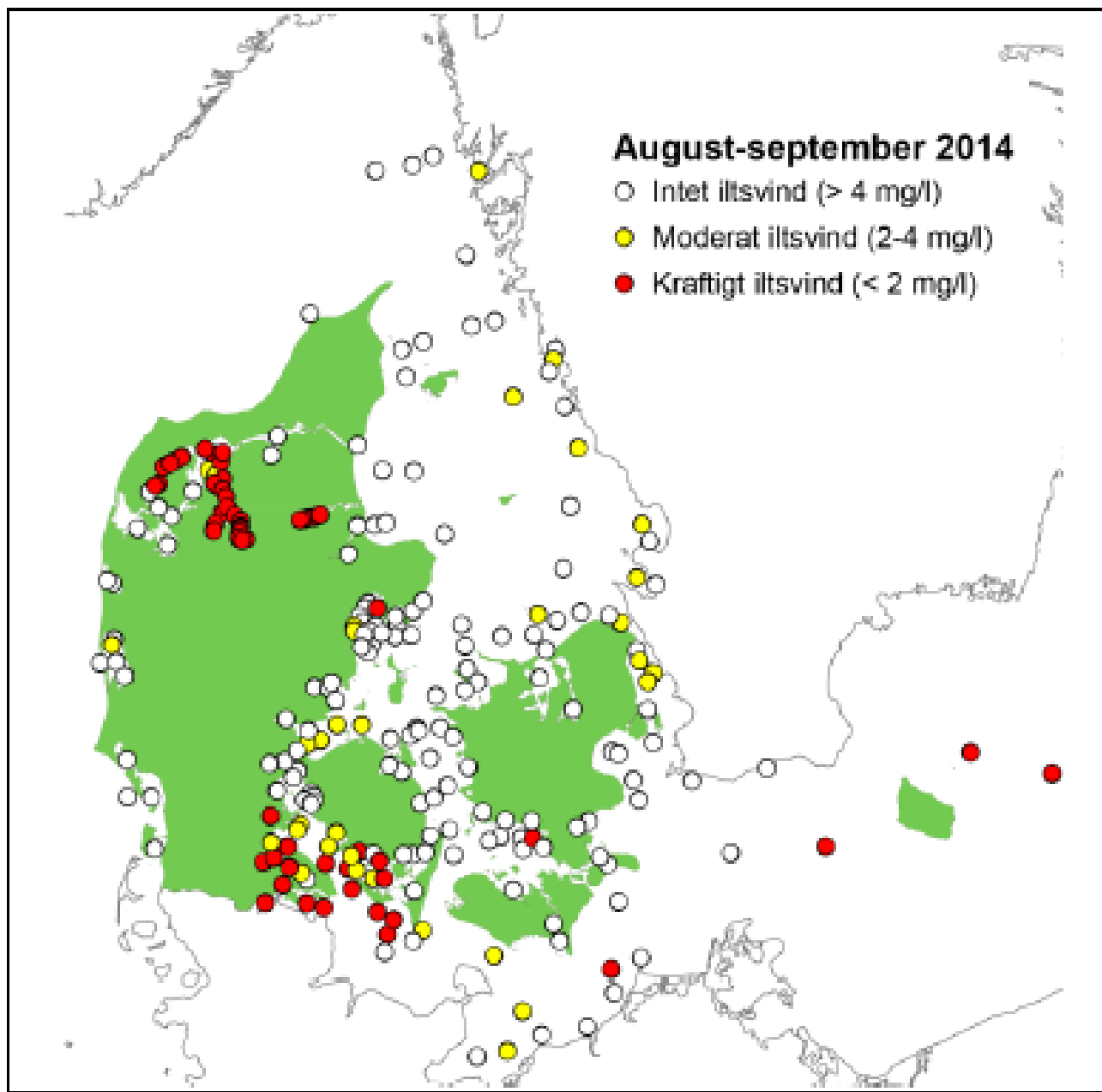
Miljømål for kystvande



Samlet miljøtilstand for kystvande



Iltsvind i de indre farvande i august-september 2014



Alegræs som biologisk kvalitetselement

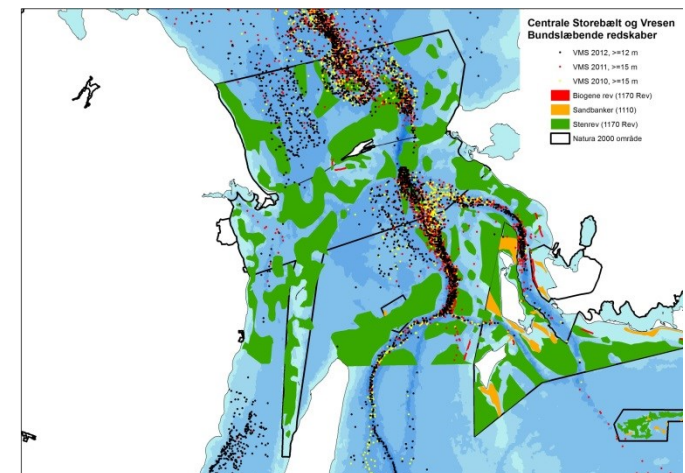


Uønskede makroalger (søsalat) i Nakkebølle Fjord i Det Sydfynske Øhav



Marine presfaktorer

- N og P fra diffuse kilder (landbrug) og punktkilder (renseanlæg)
- Klimaændringer
- Fiskeri med bundtrawl
- Muslingefiskeri med bundskrab
- Råstofindvinding på havet
- Sejlrender (udgravning/vedligeholdelse af)
- Klapning
- Sluseanlæg



Udvikling af modelværktøjer

Overordnet formål:

- Modellerne anvendes til at beregne målbelastning af fjorde og kystvande samt et evt. indsatsbehov
- At bidrage til at skabe grundlag for en målrettet arealregulering

Organisering:

- De marine modeller er udviklet af forskningsinstitutionerne DCE (Aarhus Universitet) og DHI i perioden 2013-15
- Der er nedsat en styregruppe, en følgegruppe og projektarbejdsgrupper med interessenter

Vandplan I

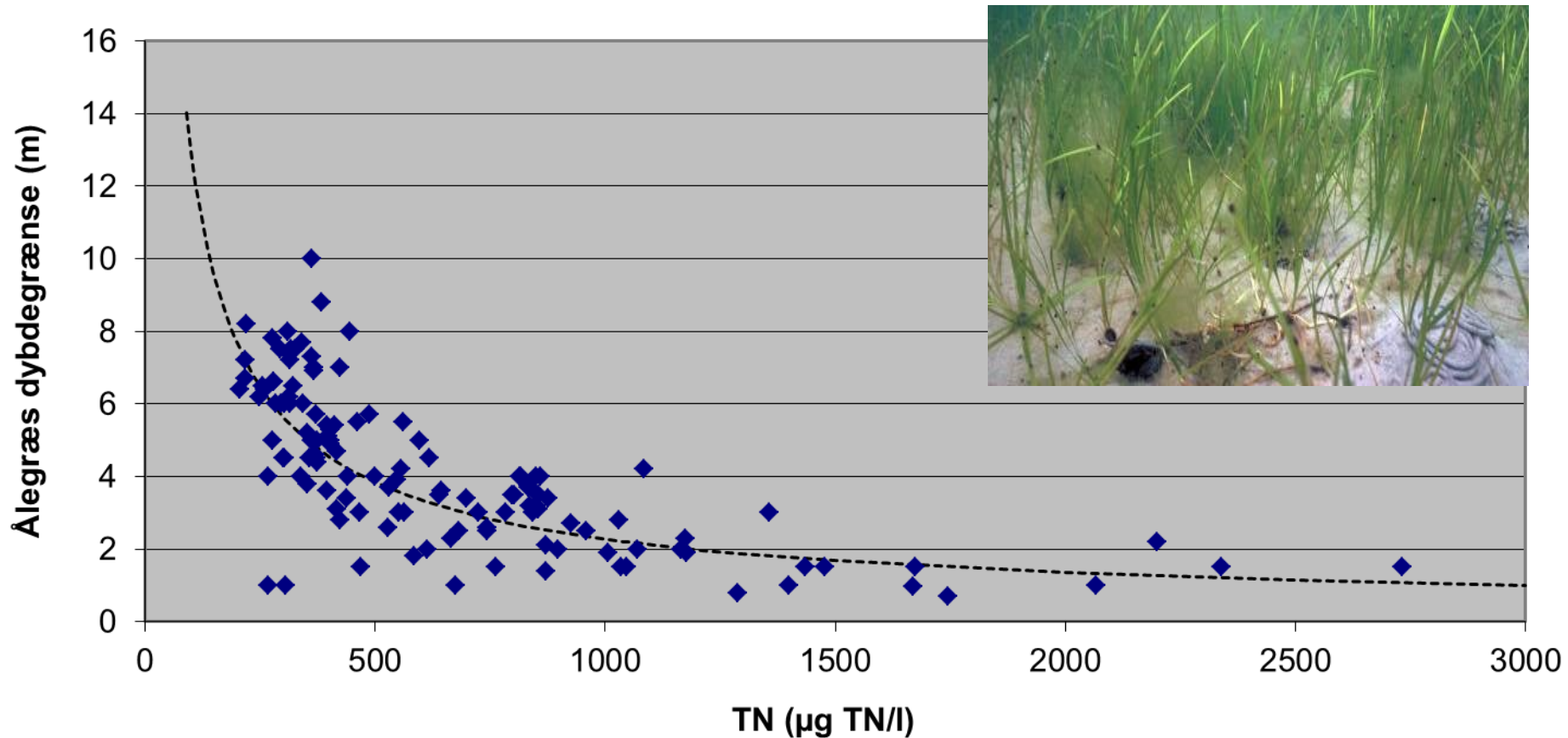
”Ålegræsværktøjet”



Laurentius relationen: $\ln Z = -0,755 \ln(TN) + 6,039$

◆ Data

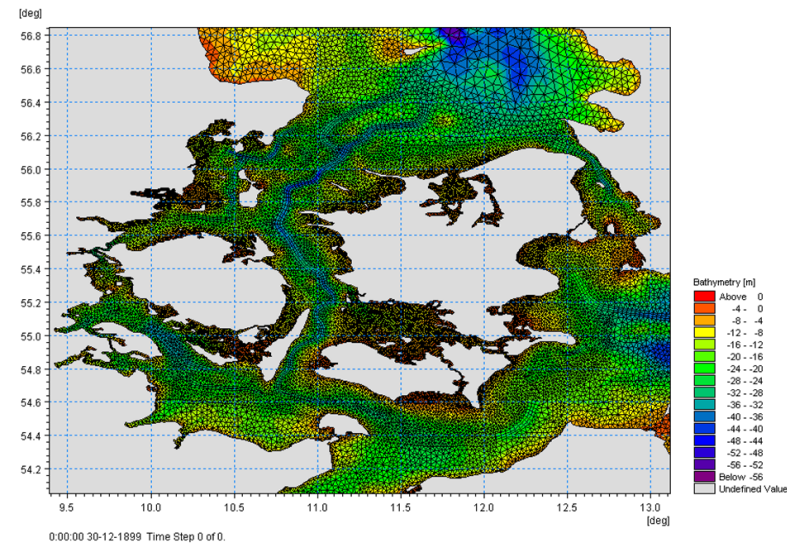
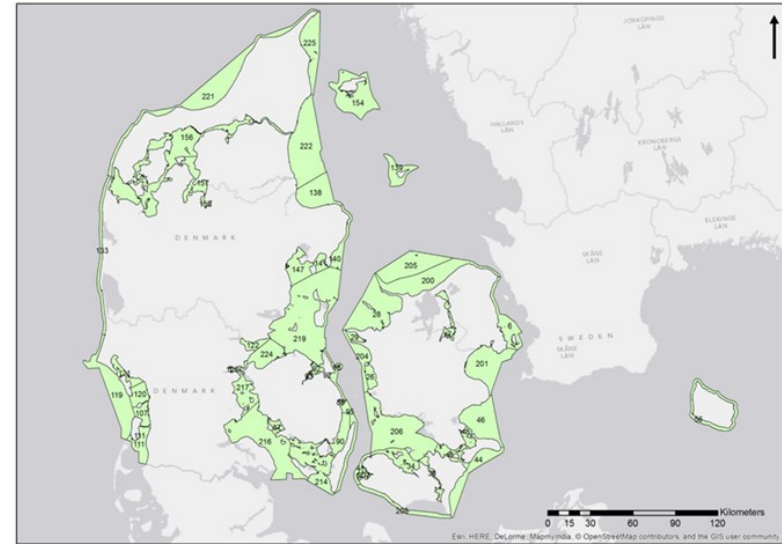
-----Laurentius linie



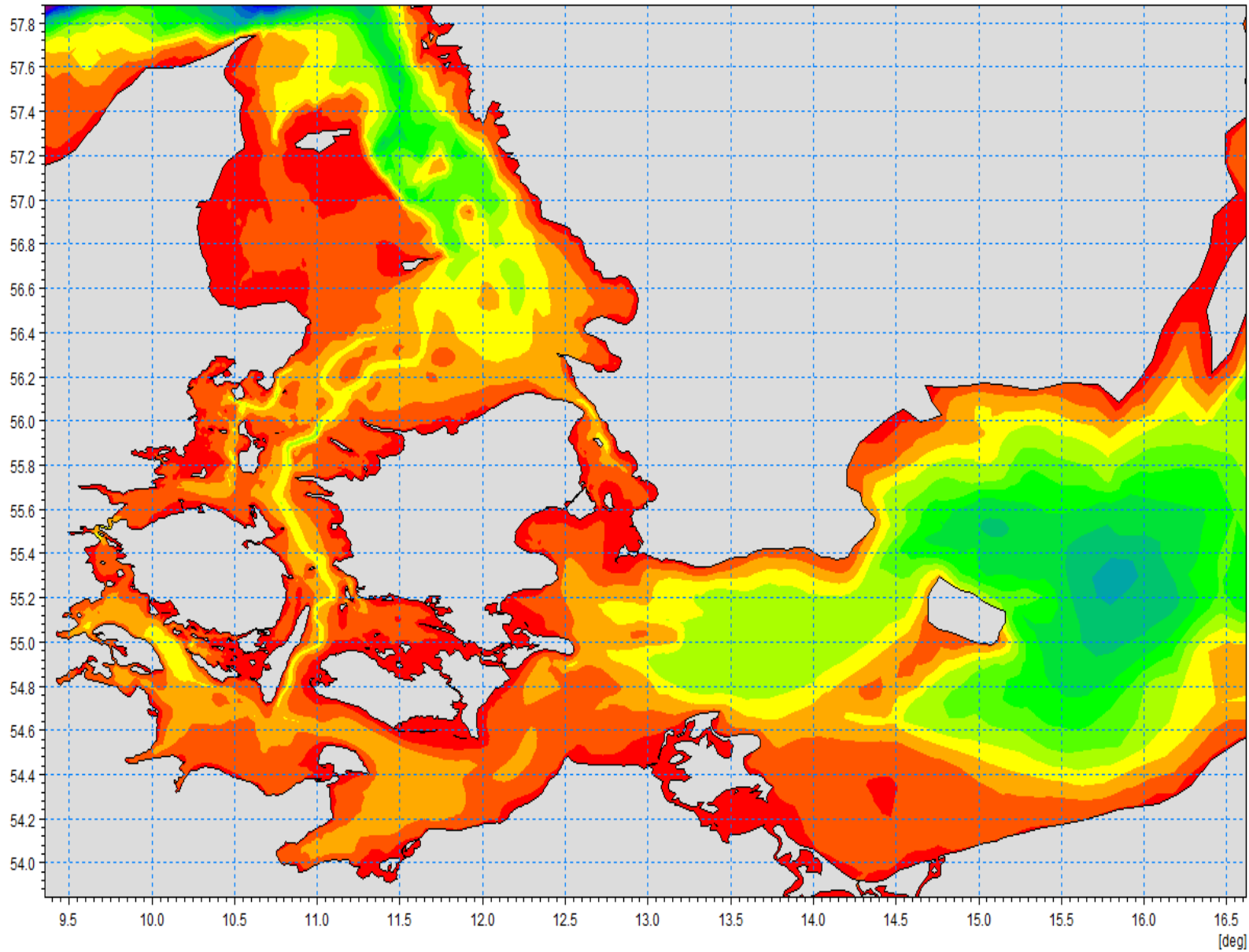
Vandplan II - Marine vandforvaltningsmodeller

Mekanistiske modeller:

- DHI har udviklet 5 mekanistiske modeller, som tilsammen dækker en lang række danske fjorde og kystnære områder.
- En mekanistisk model er en hydrodynamisk model som beskriver vandområdernes økosystem som helhed.
- De etablerede modeller simulerer mere end 50 parametre (bl.a ålegræs og klorofyl) ved hjælp af et formelapparat, der beskriver sammenhængen imellem dem, og deres afhængighed af de ydre forhold som dybdeforhold, næringsstofftilførsler (kvælstof og fosfor) og meteorologiske forhold.



[deg]



30-12-1899 0:00:00 Time Step 0 of 0.

© DHI

29 January, 2015

#12

Tilstandsvariable

Pelagic phase:

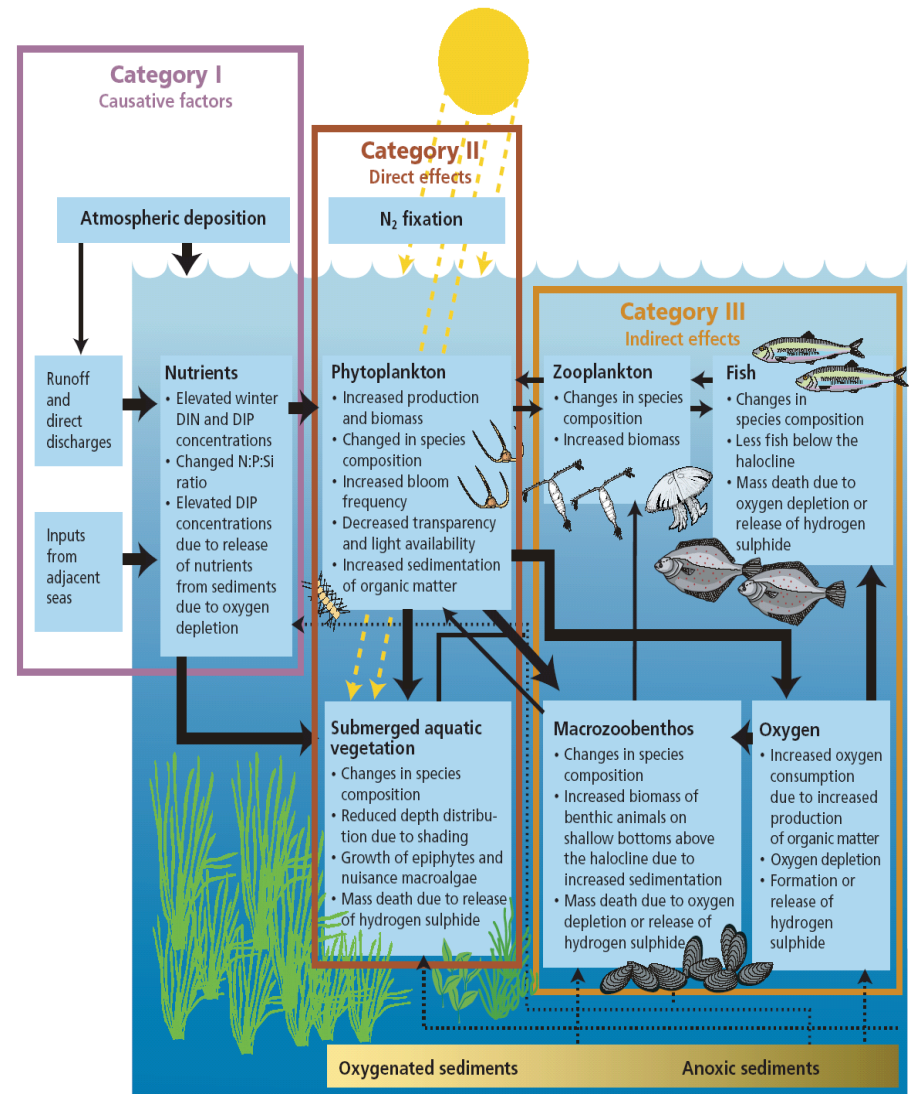
- Phytoplankton (C, N, P)
- Chlorophyll-a
- Zooplankton (C)
- Detritus (C, N, P)
- Inorganic Nutrients (NH_4 , NO_x , PO_4)
- H_2S
- Dissolved Oxygen
- Inorganic solids

Benthic phase:

9. Annual macro algae (C, N, P)
10. Rooted vegetation, eelgrass (C)
11. Benthic micro algae (C)

Sediment phase:

12. Organic matter (C, N, P)
13. Consolidated & immobilized matter (C, N, P)
14. Pore water Inorganic nutrients (NH_4 , NO_x , PO_4)
15. Iron bound P
16. Reduced substance



The model is based on the solution of the three-dimensional incompressible Reynolds averaged Navier-Stokes equations, subject to the assumptions of Boussinesq and of hydrostatic pressure.

The local continuity equation is written as

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = S \quad (2.1)$$

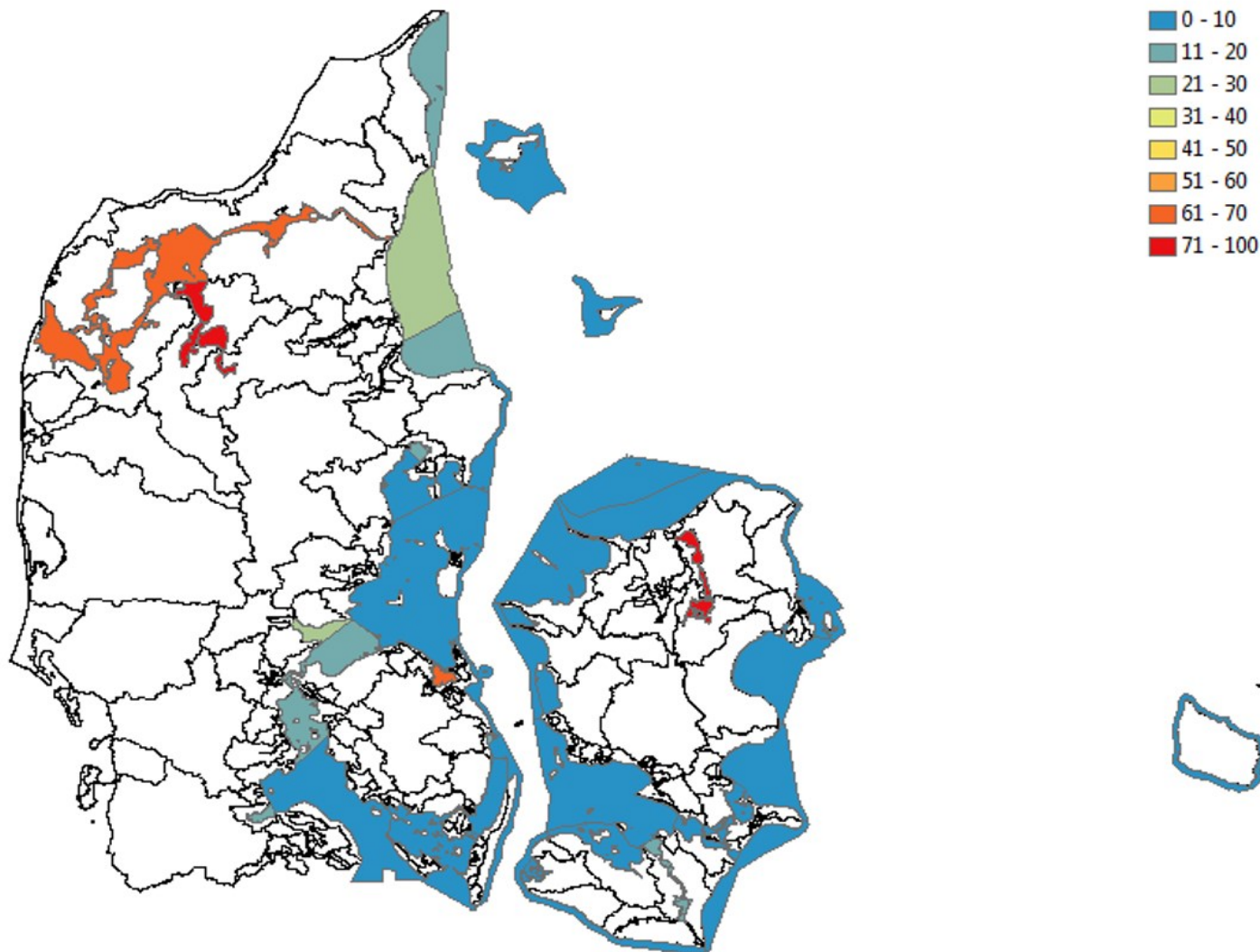
and the two horizontal momentum equations for the x- and y-component, respectively

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u^2}{\partial x} + \frac{\partial vu}{\partial y} + \frac{\partial wu}{\partial z} = f v - g \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \\ \frac{g}{\rho_0} \int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial x} dz - \frac{1}{\rho_0 h} \left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y} \right) + F_u + \frac{\partial}{\partial z} \left(\nu_t \frac{\partial u}{\partial z} \right) + u_s S \end{aligned} \quad (2.2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial v^2}{\partial y} + \frac{\partial uv}{\partial x} + \frac{\partial wv}{\partial z} = -f u - g \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial y} - \\ \frac{g}{\rho_0} \int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial y} dz - \frac{1}{\rho_0 h} \left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y} \right) + F_v + \frac{\partial}{\partial z} \left(\nu_t \frac{\partial v}{\partial z} \right) + v_s S \end{aligned} \quad (2.3)$$

where t is the time; x , y and z are the Cartesian co-ordinates; η is the surface elevation; d is the still water depth; $h = \eta + d$ is the total water depth; u , v and w are the velocity components in the x , y and z direction; $f = 2\Omega \sin \phi$ is the Coriolis parameter (Ω is the angular rate of revolution and ϕ the geographic latitude); g is the gravitational acceleration; ρ is the density of water; s_{xx} , s_{xy} , s_{yx} and s_{yy} are components of the radiation stress tensor; ν_t is the vertical turbulent (or eddy) viscosity; p_a is the atmospheric pressure; ρ_0 is the reference density of water. S is the magnitude of the discharge due to point sources and (u_s, v_s) is the velocity by which the water is discharged into the ambient water. The horizontal stress terms are

Andel (%) af klorofylkoncentration, der kan forklares med N-belastning fra DK



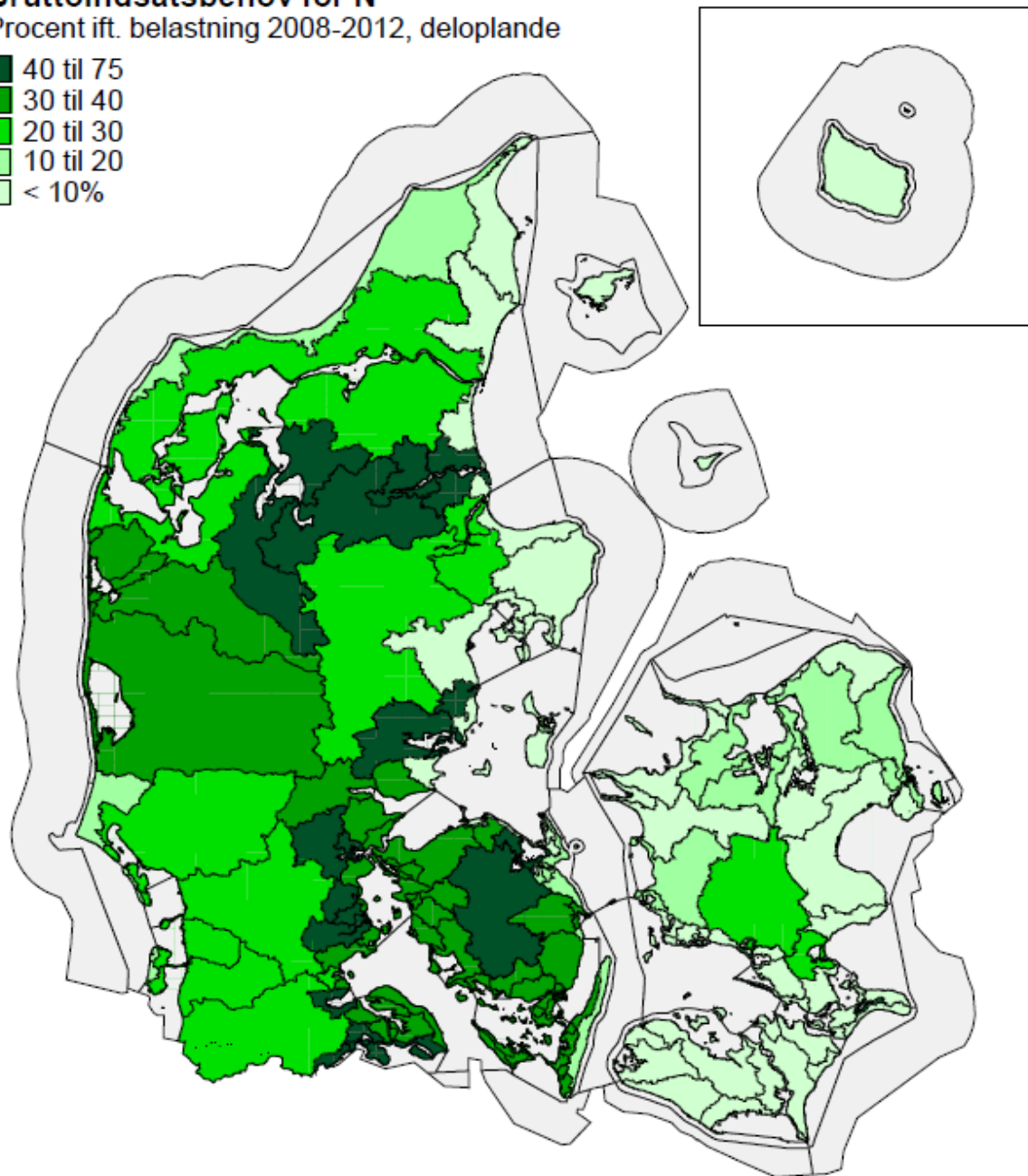
Indsatsbehov og målbelastning

- Belastning 2008-2012 for hele DK: ca. 56.900 tons N/år
- Baselineeffekt inkl. forsinkelse og punktkilder: ca. 8.400 tons N/år
- Modelberegnet supplerende indsatsbehov (ud over baselineeffekt) for hele DK: 7.800 tons N/år
- Belastningsniveau for hele DK: ca. 40.700 tons N/år
- Eventuel mulighed for øget belastning på 1.200 tons N i visse områder (efter baselinereduktion)
- Meget differentieret indsatsbehov
- Ingen betydende effekt ved øget fosforreduktion (fremfor N-reduktion)

Bruttoindsatsbehov for N

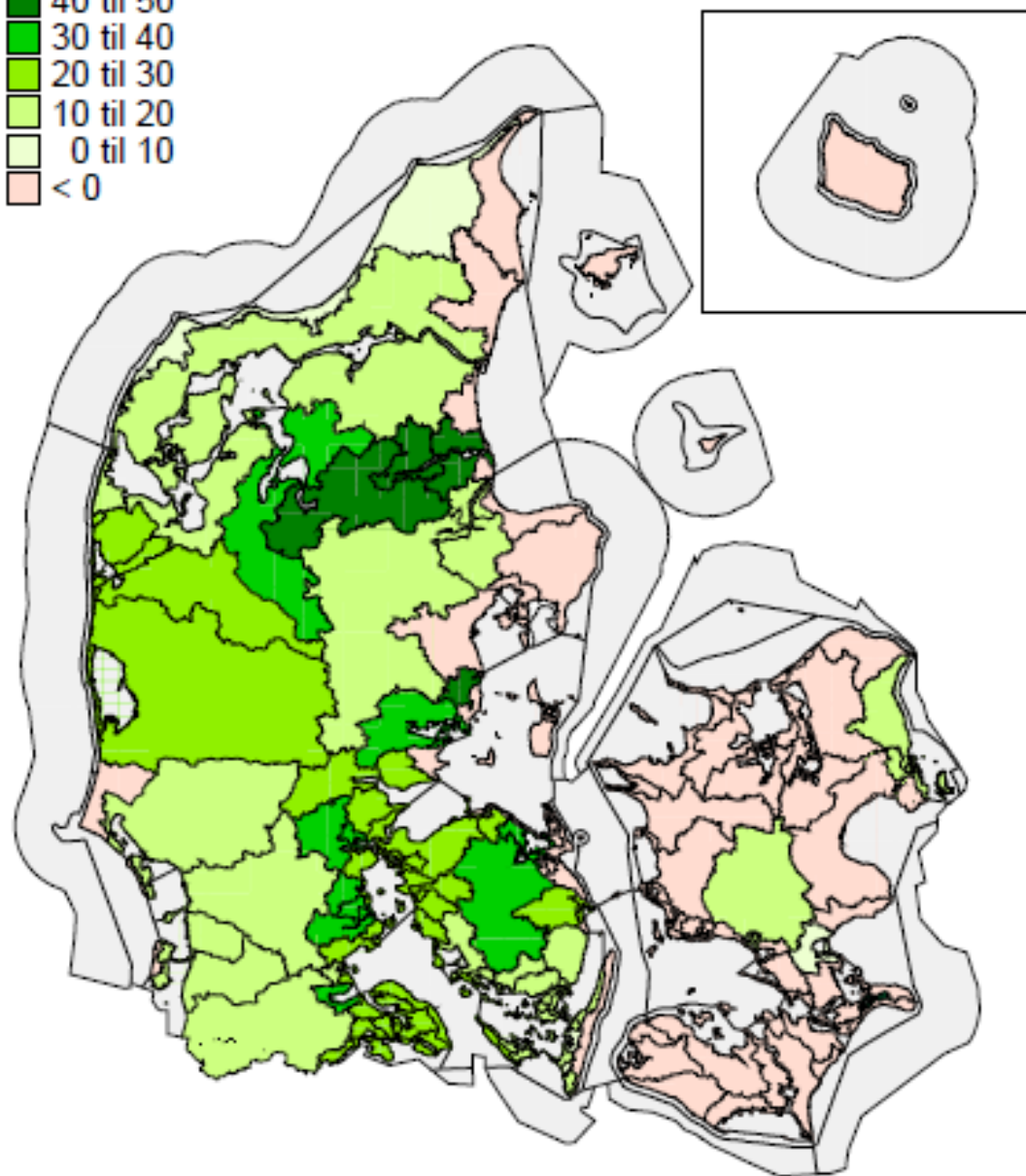
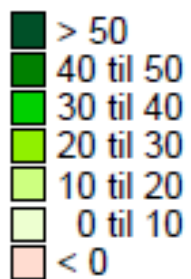
Procent ift. belastning 2008-2012, deloplande

- 40 til 75
- 30 til 40
- 20 til 30
- 10 til 20
- < 10%



Bruttoindsatsbehov

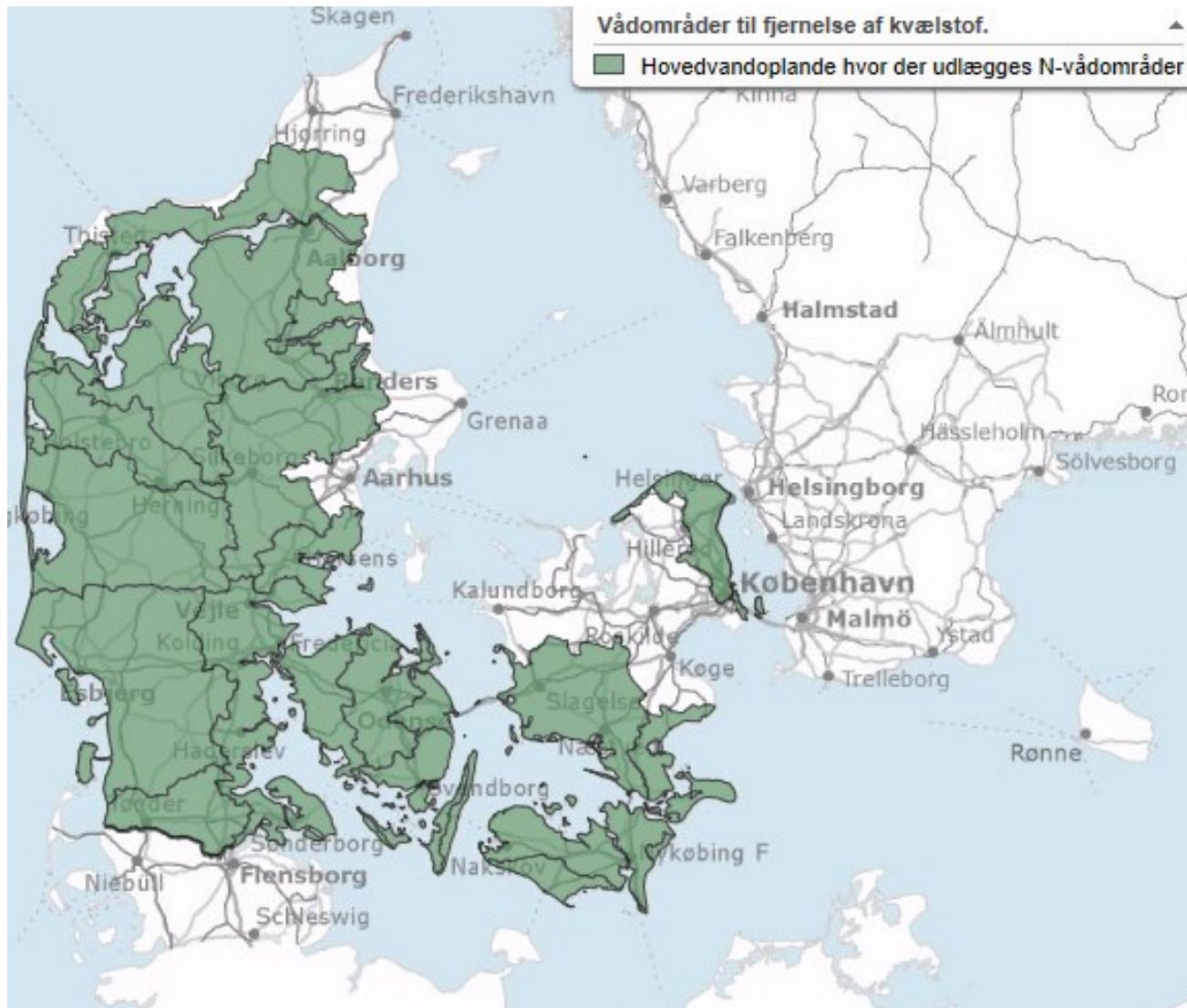
Procent af baselinebelastning 2021, deloplande



Vandområdeplanens forslag til marin indsats

- Behov for at nedbringe kvælstofbelastning med 7.800 tons
- Vandområdeplaner fjerner i første omgang ca. 1.600 tons kvælstof
- Vådområder (8.800 ha) skal nedbringe kvælstofbelastning med ca. 1.150 tons
- Hertil bl.a. udtagning af landbrugsjord (5.400 ha), opkøb af dambrug og stenrev
- Ca. 1,5 mia. kr. er afsat til kvælstofindsats
- Tværministerielt udvalg ser i 2015 på 'manko' i forbindelse med udvikling af model for målrettet regulering

Fordeling af 8.800 ha vådområder på hovedvandoplande



Tak for opmærksomheden!

