

*Hvorfor er det
vigtigt at få
ålegræsset
tilbage i
kystområderne?*

Mogens Flindt

Biologisk Institut
SDU

SDU naturgenopretning

Projekter

- **Virkemiddelsarbejdet** – nationalt ansvar for udvikling af ålegræs og sand-capping.
- **BetterBirdLife** – anlæggelse af ålegræsbede.
- **Sund Vejle Fjord** – anlæggelse af ålegræs, muslingebanker, stenrev.
- **Gyldensteen** – sand-capping, ålegræs og diffuse stenrev.
- **Kolding Fjord**. Retablering af ålegræs.
- **Nationale Center for Marin Naturgenopretning**. Forskningsbaseret myndighedsbetjening.

Naturgenopretnings-lokaliteter

Danmark

Vejle Fjord, Odense Fjord, Horsens Fjord, Lunkebugten, Roskilde Fjord, Lillebælt, Gyldensteen, Kolding Fjord

Australien

Gold coast estuarier

Victoria bays

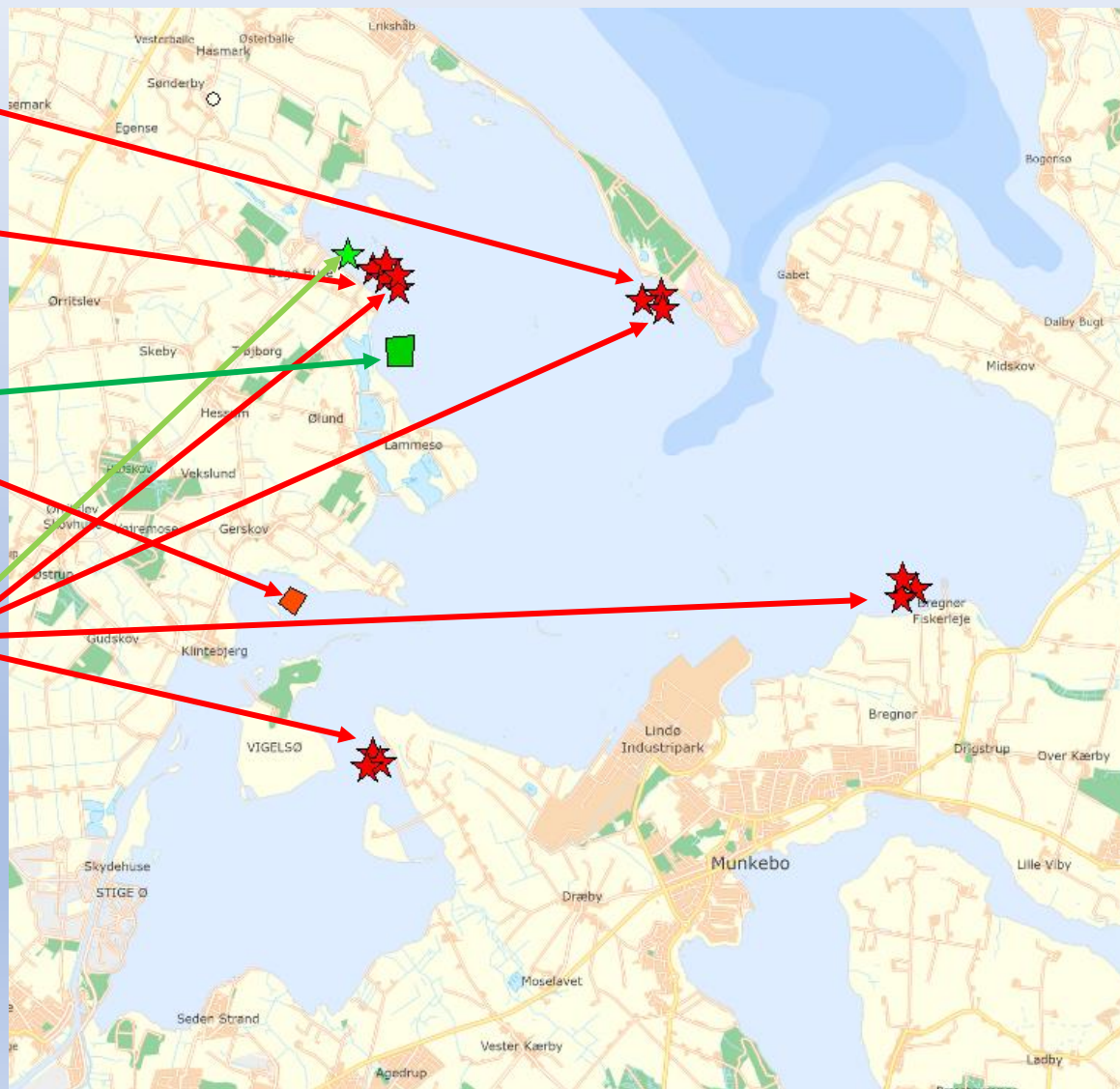
Portugal

Aveiro estuary

Mondego estuariet

Naturbeskyttelses- og genopretningsforsøg i Odense Fjord

- Naturbeskyttelse
- Storskale transplantation
- Sand-capping
- Transplantationer



Sammenligning af de økosystemtjenester de forskellige virkemidler skaber.

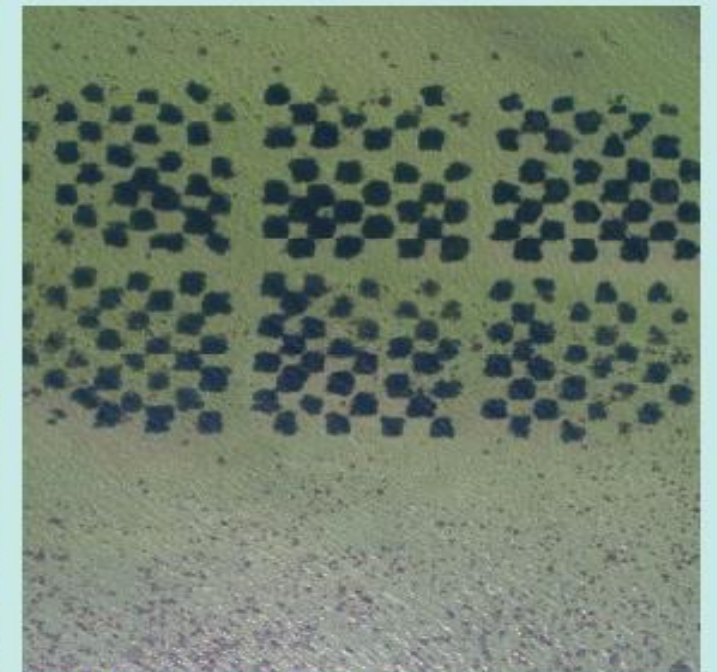
Sukkertang. Foto: Teis Boderskov (AU)



Muslinger opdrættet på net+rør. Foto: Jens Kjerulf Petersen (DTU Aqua)



Stenorm. Foto: Lim-Fredrik Jørgensen (DTU Aqua)



Rootblesede sløgmehede. Foto: Niels Sørensen (DTU Aqua)

Styrker og svagheder ved de forskellige virkemidler

		Marine Virkemidler							
		Services	Tanganlæg	Muslinge anlæg	Biogene rev	Stenrev	Iltning	Ålegræs	Sand-capping
+	Meget positiv								
+	Positiv								
+	Lidt positiv	Naturgenopretning	÷	÷	+	+	±	+	+
±	Neutral	Klima	÷	÷	±	÷	÷	+	±
÷	Dårlig	Næringsstoffjernelse	+	+	±	±	÷	+	±
÷	Rigtig dårlig	Biodiversitet	+	+	+	+	+	+	+



Biodiversitetsbuffer

Klimabuffer

Eutrofieringsbuffer

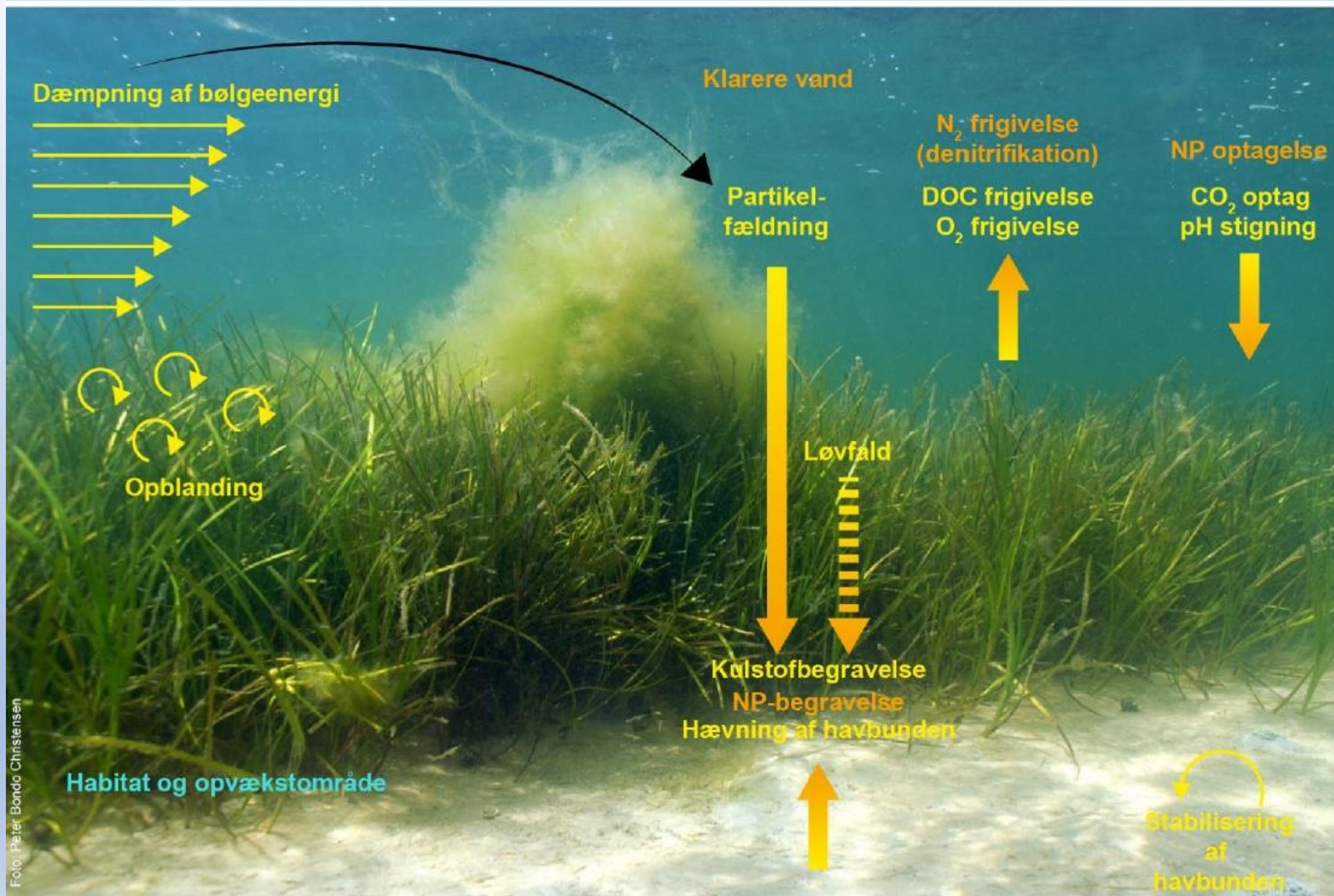
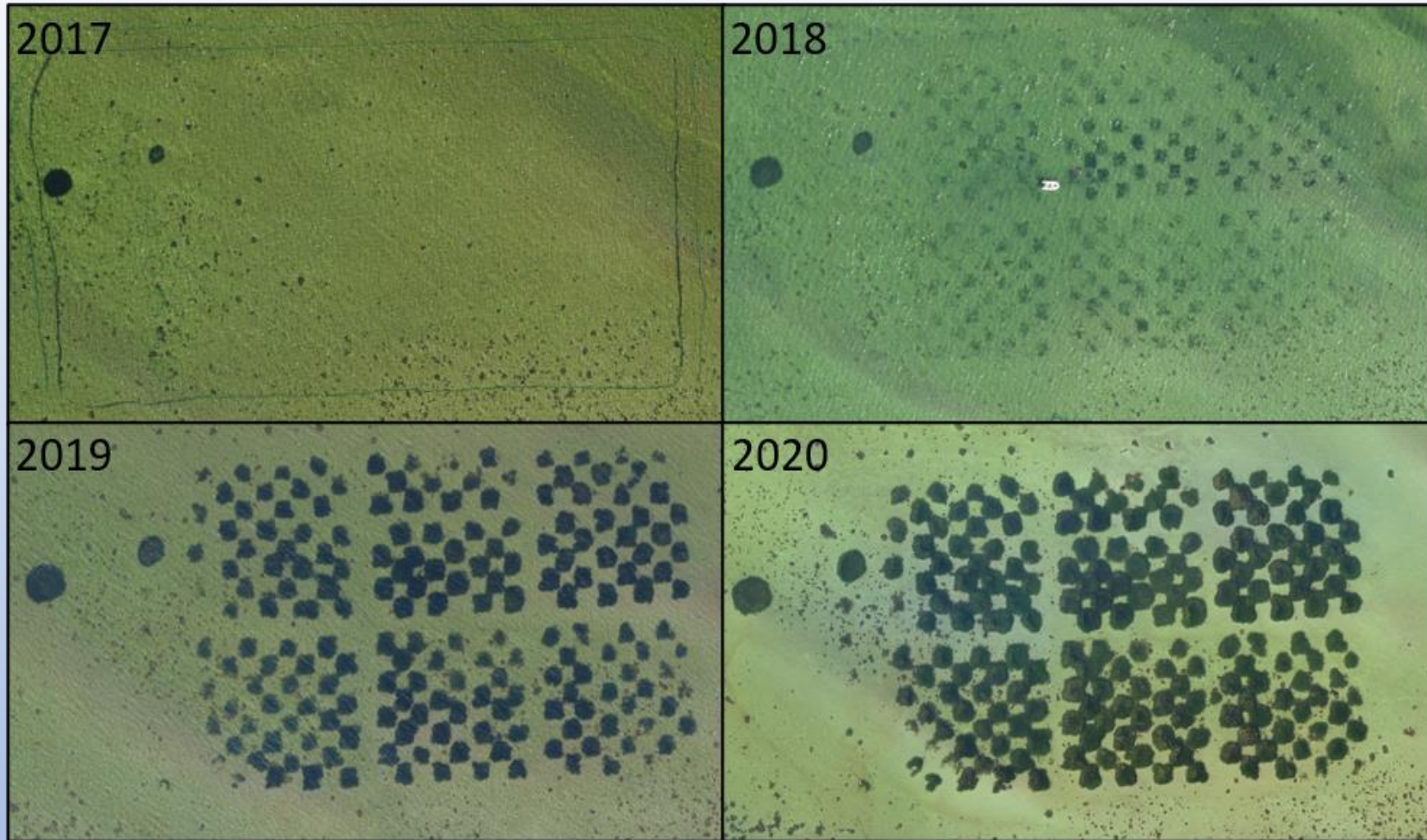


Foto: Peter Bondo Christensen

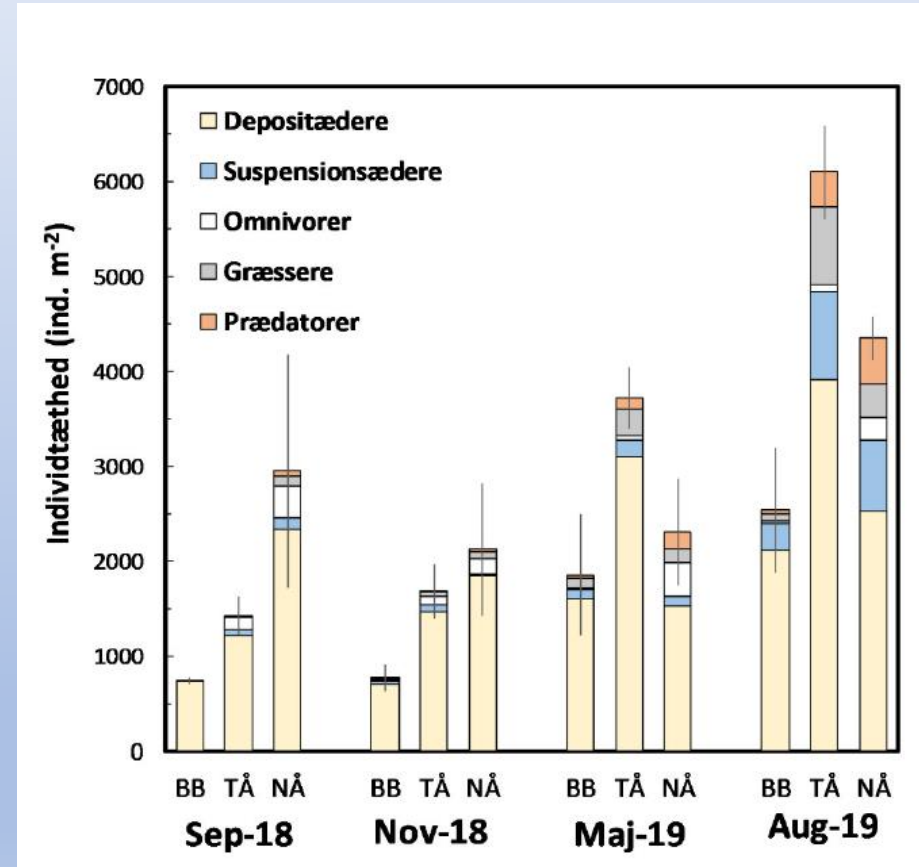
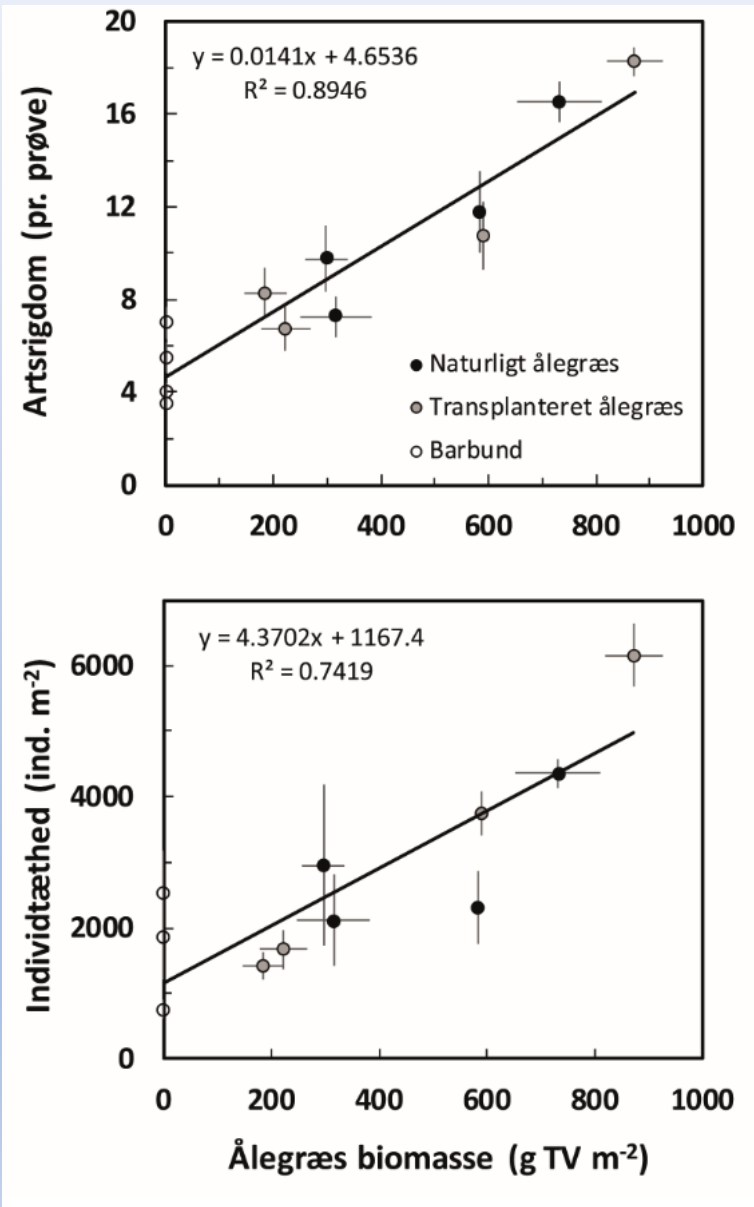
Ålegræssets - økosystemtjenester

1. Den interne næringsstofbelastning og CO₂-balance i ålegræsområde bliver nulstillet eller negativ, hvilket er meget betydende for natur- og miljøtilstanden (Flindt 1997).
2. Næringsstofferne bliver herved utilgængelige for lyssvækkende planteplankton og hurtigt voksende makroalger (Flindt et al. 1999, Romero et al. 2006).
3. Nedbrydning af ålegræs materiale er så langsomt, at det ikke kan skabes iltvind, mens nedbrydningen af fytoplankton og opportunistiske makroalger ofte resulterer i udviklingen af udbredte moderate (O₂ < 4 mg O₂ l⁻¹) eller kraftige iltvind (O₂ < 2 mg O₂ l⁻¹), som typisk opstår i sensommeren og efteråret, hvor de høje vandtemperaturer understøtter høje mikrobielle iltforbrug.
4. Ålegræsset skaber velilte rodzoner, hvor oxiderede jernforbindelse udfældes, så der opstår en ekstra stor adsorptionskapacitet for fosfat, hvilket er en miljøgevinst i foråret, hvor fosfor ofte er det vækstbegrænsende element.
5. Med højere biodiversitet og dyretætheder opstår der også robuste fødekæder i ålegræsbede.



Figur 2. Dronebilleder af udviklingen i storskale transplantation i Horsens Fjord fra 2017-2020. Billederne er taget af Niels Svane SDU.

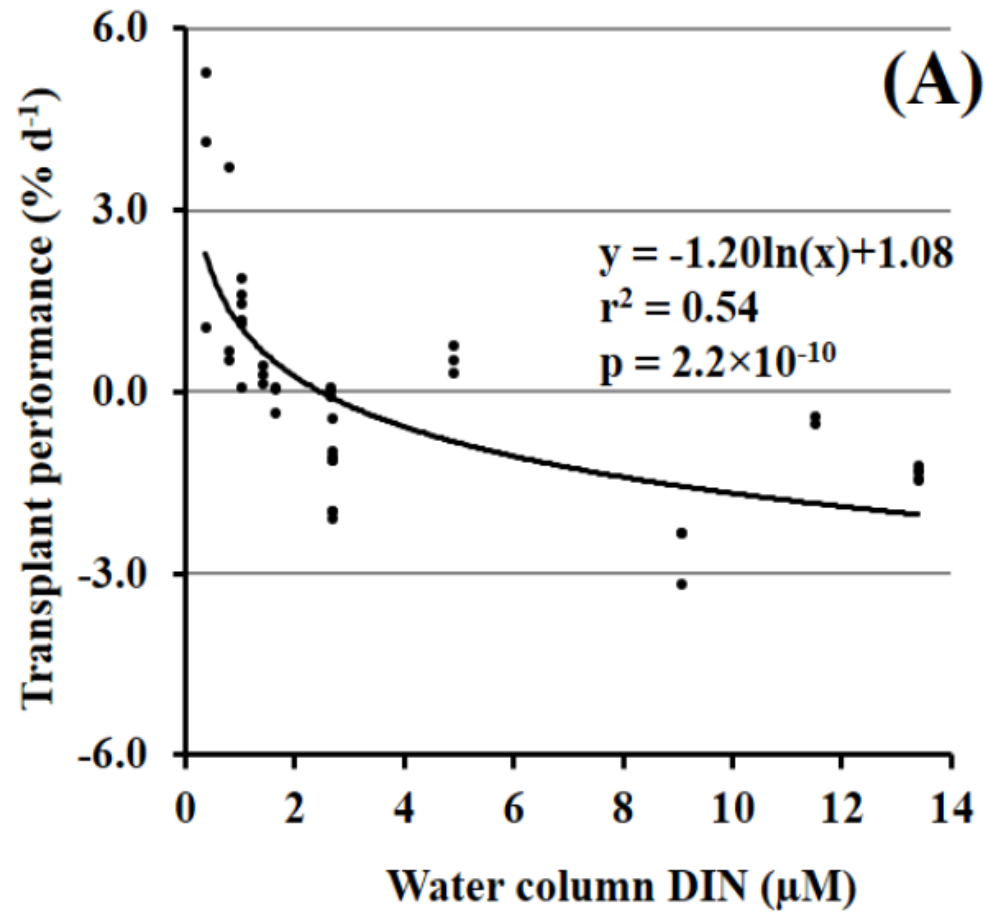
Ålegræs understøtter høj dyretæthed og biodiversitet samt robuste fødekæder



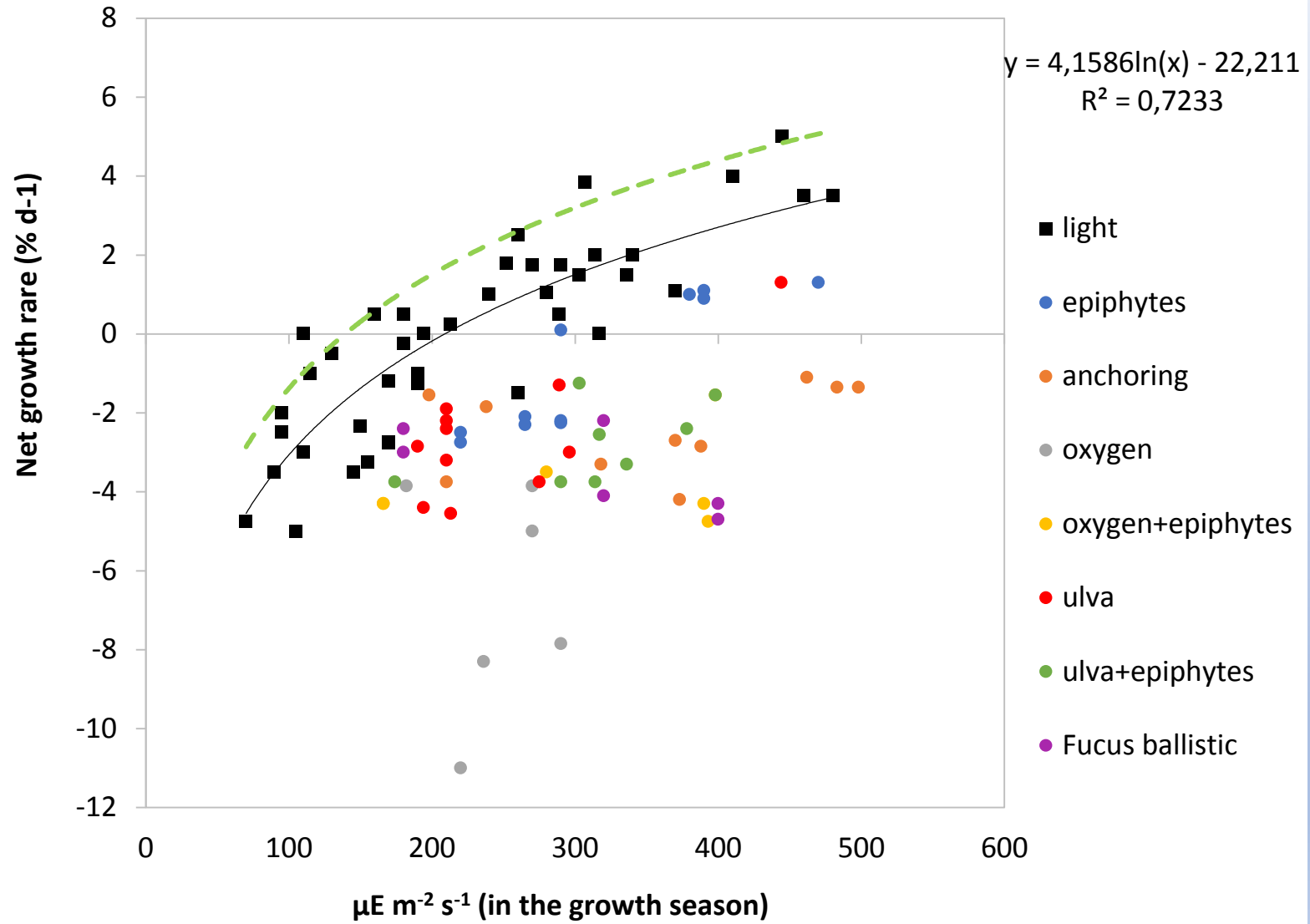
Tabel 1. Den årlige ændring i C, N og P i det transplanterede område i Horsens Fjord fra 2017 til 2019. Data er korrigerede for barbund, således at puljeændringer repræsenterer den ekstra økosystemservice som transplantationerne understøtter de to første år. Budgettet er baseret på de nyeste resultater og kan derfor afvige lidt fra tidligere publicerede værdier.

Puljeændring	kg ha ⁻¹ år ⁻¹			
	C	CO ₂	N	P
Skudtilvækst	525	1925	21	4
Rod/rodstængel-vækst	925	3391	37	7
Afstødte blade	1750	6416	70	13
Akkumuleret i sediment	355	1301	66	30
Denitrifikation			50	
Bundfauna tilvækst	340	1246	39	4
Total immobilisering	3895	14282	283	58
- Permanent immobilisering	2145	7865	213	45
- Midlertidig immobilisering	1750	6417	70	13

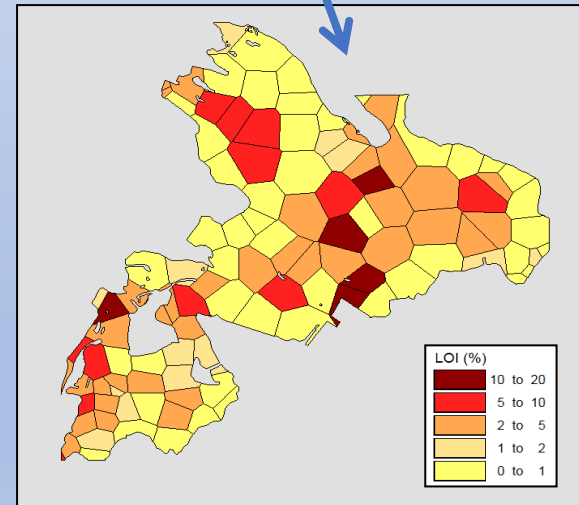
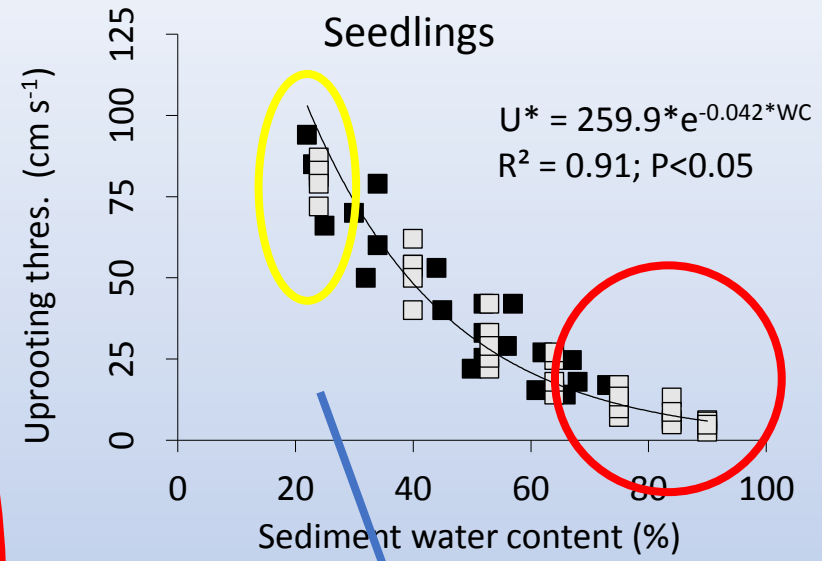
Hvad skal der til for at retablere ålegræs



Eelgrass seedling/shoot performance



Dårlige bundforhold!



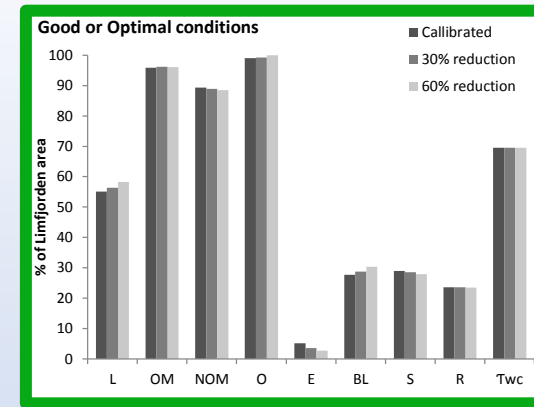
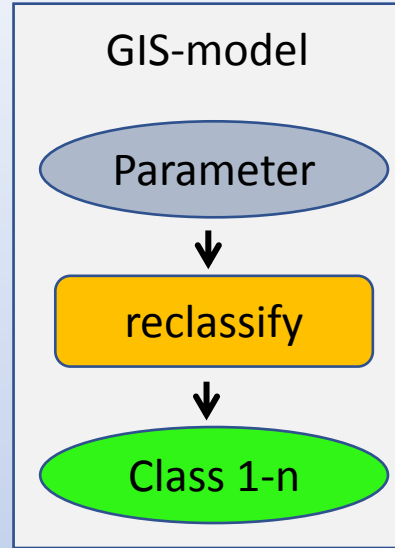
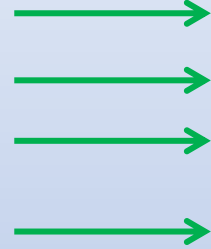
Input

Model sim. results

Monitoring data

Research data

Drone data



	DIN conc (mg/l)		area km ²	area %
	Lower	Upper		
	0,000	0,025	15,7	24,0
	0,025	0,050	24,6	37,7
	0,050	0,075	5,9	9,0
	0,075	0,100	2,0	3,1
	0,100	0,150	3,6	5,4
	0,150	0,200	3,5	5,3
	0,200	0,500	10,1	15,5

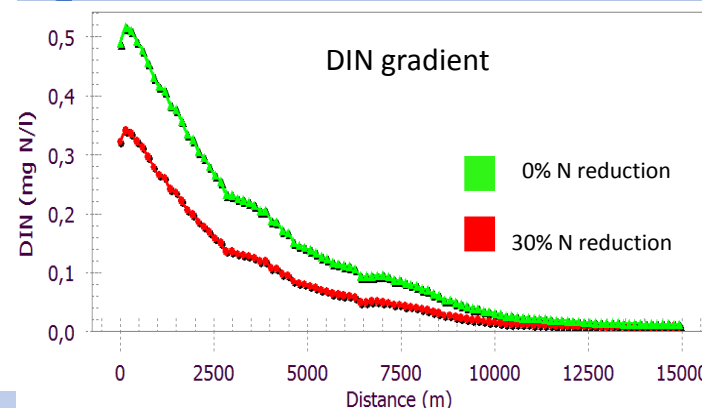
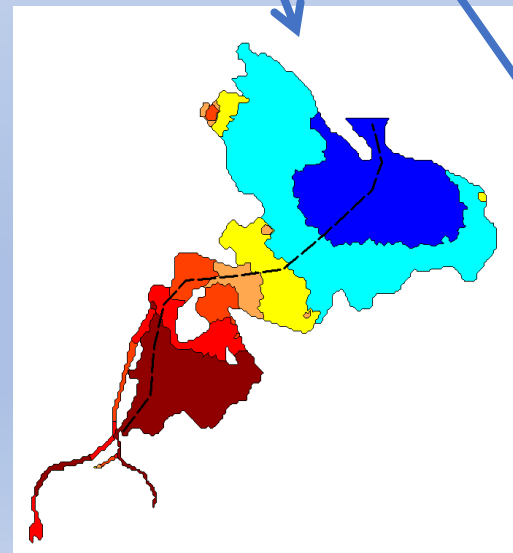
Output

Thematic maps (5-7 ranges)

Gradient analysis

Tables

Figures

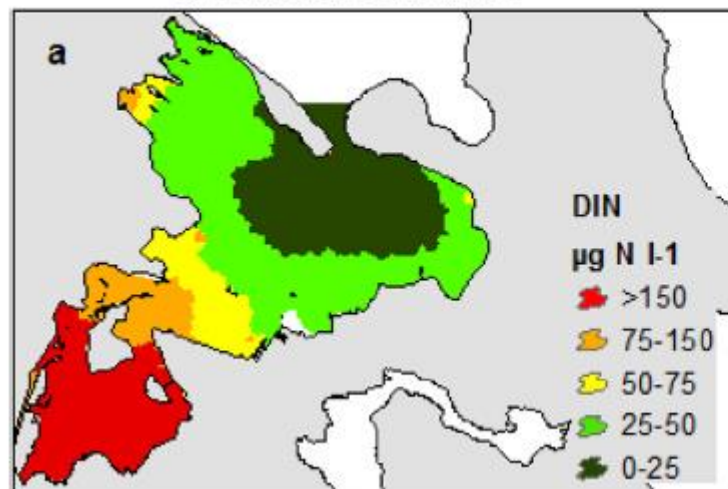


Multiple stress layers are used for analysis of environmental

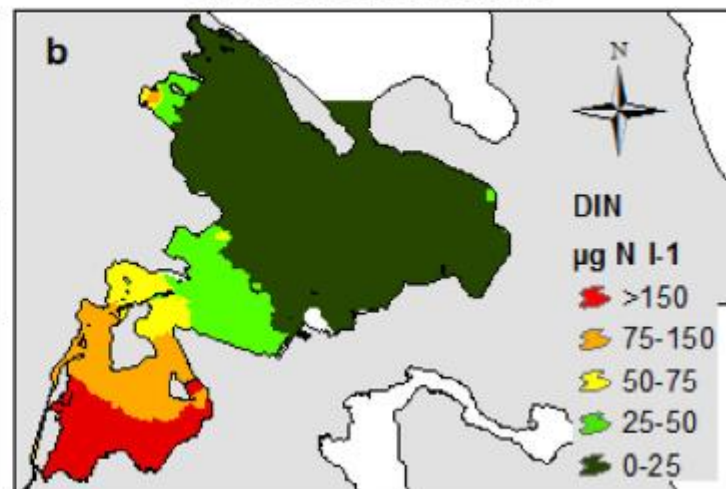
Tabel 1. Viser de individuelle presfaktorer og deres tærskelværdier.

Parameter (layer)	Unit	Recovery				
		Very poor	Poor	Threshold	Good	Optimal
T_{wc}	$N m^{-2}$	>1	0.7-1.0	0.5-0.7	0.2-0.5	0.0-0.2
Sediment LOI	%	>10	5-10	2-5	1-2	0-1
DIN	$\mu g N l^{-1}$	> 150	75-150	40-75	25-40	0-25
DIP	$\mu g P l^{-1}$	>30	15-30	10-15	5-10	0-5
Resuspension	Frequency	> daily	daily	monthly	Biannual	< Biannular
Benthic light	$\mu E m^{-2} s^{-1}$	0-100	100-200	200-300	300-400	> 400
O ₂ limitation	Period	3 Week ⁻¹	2 Week ⁻¹	Weekly	Monthly	< Monthly
Opp. Macroalgae	$g C m^{-2}$	>26	13	10	6	< 2
Non-opp. Macroalgae	$g C m^{-2}$	>26	13	10	6	< 2
Lugworm	$g WW m^{-2}$	>50	40	25	10	<9
Eelgrass	$g C m^{-2}$	< 3	< 7	< 14	< 28	> 28

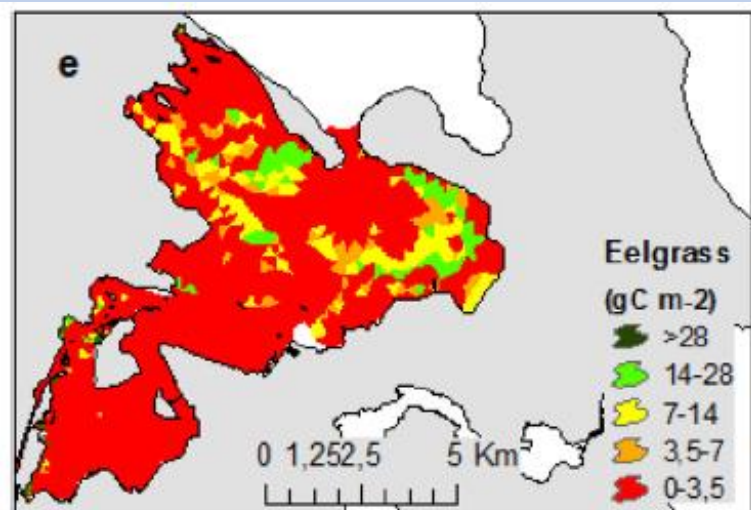
Sim 0% N reduction



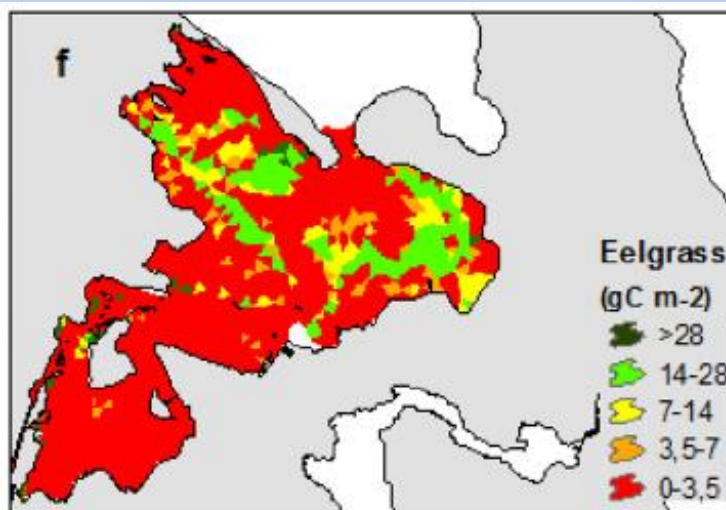
Sim 30% N reduction



e



f



Anbefaling/bøn

- Der er pt. i landbrugspakken og den grønne omstilling afsat store beløb til marin naturgenopretning og udvikling af virkemidler.
- Lad os nu ikke foretage samme dummert som med reetablering af ferske vådområder – hvor deres effektivitet med egentlige vidensbaserede analyser af stoftilbageholdelse aldrig er gennemført.
- Nu bør der arbejdes vidensbaseret fra planlægning og fremadrettet, så vi kan kvantificere økosystemtjenesterne som den marine naturgenopretning yder.

Tak for tålmodigheden
og
Godt Nytår



Mogens