



Kunnskap for en bedre verden

Effekter av storskala tare dyrkning på planteplanktonsamfunnet og det pelagiske økosystemet

Elin Bjørndal Njåstad¹, Luiza Neves², Yngvar Olsen¹

¹Norges teknisk-vitenskapelige universitet, Institutt for biologi

²Seaweed Solutions AS

Miljøeffekter av tare dyrkning i vannmassene er ulike dem ved produksjon av fisk – alle vet kanskje det?

Men

- ❑ Tare er en marine plante, den behøver næringssalter for normal vekst og utvikling
- ❑ Fisk frigjør næringssalter, 2/3 av N-utslippet er ammonium (NH_4)
- ❑ Sammen er makroalger og laks utslippsfri for næringssalter, i teorien

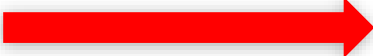


Ammonium NH_4
Fosfat PO_4



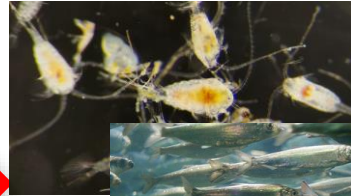
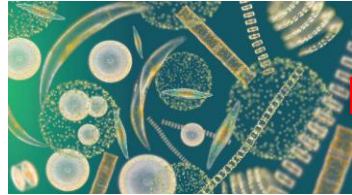
Hvordan kan taredyrkning påvirke planteplanktonet og i tur hele det marine økosystemet?

Naturlig,
fra dypvann

NO_3 ~0.4 gN/(ha x day)
 (NH_4) 
 PO_4 ~0.04 gP/(ha x day)

Hovedspørsmålet:

Er det en konkurranse om næringsalter med negative følger?



Fiskeri



Høsting



Tap til bunn

Viktig premiss!

- ❑ Norsk tare vokser i overskudd av næringssalter fra oktober til våroppblomstringen
- ❑ Næringssaltkonsentrasjonene om vinteren nærmer seg den for atlantisk dypvann ($\sim 10 \mu\text{M}$ nitrat, $\sim 0.8 \mu\text{M}$ fosfat)
- ❑ Fra etter våroppblomstringen til høstomrøringen er konsentrasjonen av næringssalt lav (fra april, tidlig mai til september-oktober)
- ❑ Planteplanktonet er utbredt i denne perioden





Tema i analyse av konkurransen

- Eksperimenter med tare dyrkning i Midt-Norge
- Kunnskap om algegruppens evne til næringsstoffopptak
- Analyser av tare-lokalitetens økologiske tilstand i overflatevann, ifølge det europeiske vanndirektivet
- Målt vekst og næringsstoffopptak i eksperiment
- Hva om teoriene går galt - direkte måling av nitratopptak i taren

Resultat av analysen: Er det en konkurranse om næringssaltene i sommerperioden? Hvem vinner?

Evne til effektivt opptak av næringssaltet

- Det er mye litteratur for planteplankton som viser effektiviteten av næringssaltopptak
- Planteplanktonet tar opp næringssalter fra vannet med >10 ganger høyere effektivitet enn makroalger
- Opptaket til *Saccharina latissima* er målt i egne forsøk
- Saccharina latissima* konkurreres ut av planteplankton
- Ett stikk til planteplanktonet!** - uansett størrelse på tareanlegg

Resultat av analysen: Er det en konkurranse om næringssaltene i sommerperioden? Hvem vinner?

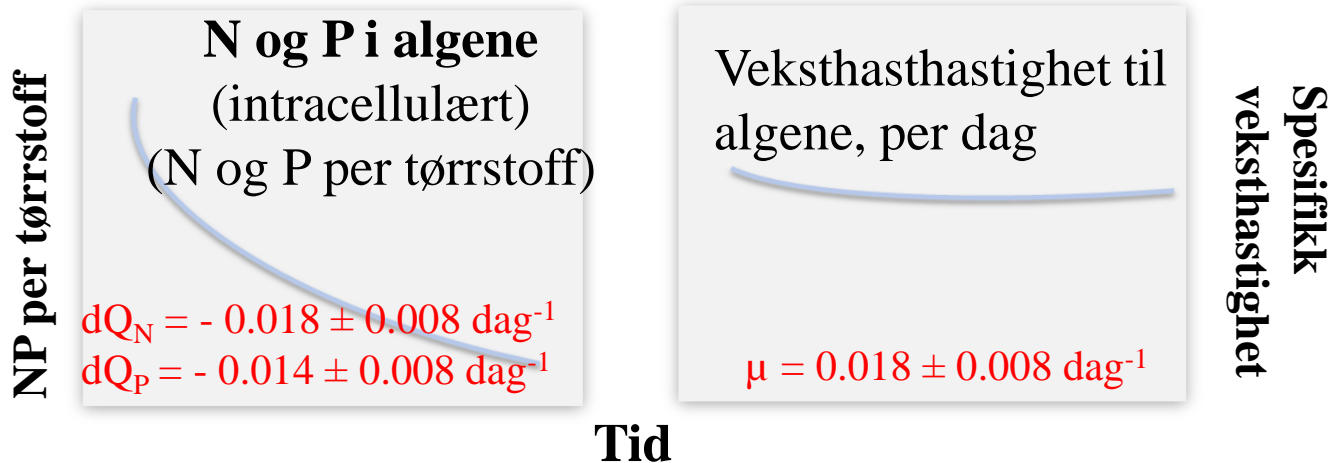
Endres økologisk tilstand og funksjonen til økosystemet ved tare dyrking?

- Målevariabler:** Uorganiske og partikulære næringsstoffer, klorofyll, N:C, P:C og N:P i planteplankton
- Det er ingen reduksjon i planteplankton biomasse og bæreevne for produksjon
- Økosystemet forblir funksjonelt, beitekjede svekkes ikke, økologisk tilstand i henhold til Vanndirektivet forblir konstant
- Størrelse av tareproduksjonen vil ikke påvirke

Resultat av analysen: Er det en konkurranse om nærings saltene i sommerperioden? Hvem vinner?

Tilgang av næring og vekst, basert på forsøk

❑ Vi finner:



- ❑ Næring brukt for økning i biomasse ved vekst er lik tapet i intracellulær næring
- ❑ Algene er «dødende» av næringsmangel
- ❑ Betyr at det ikke skjer opptak fra vannet

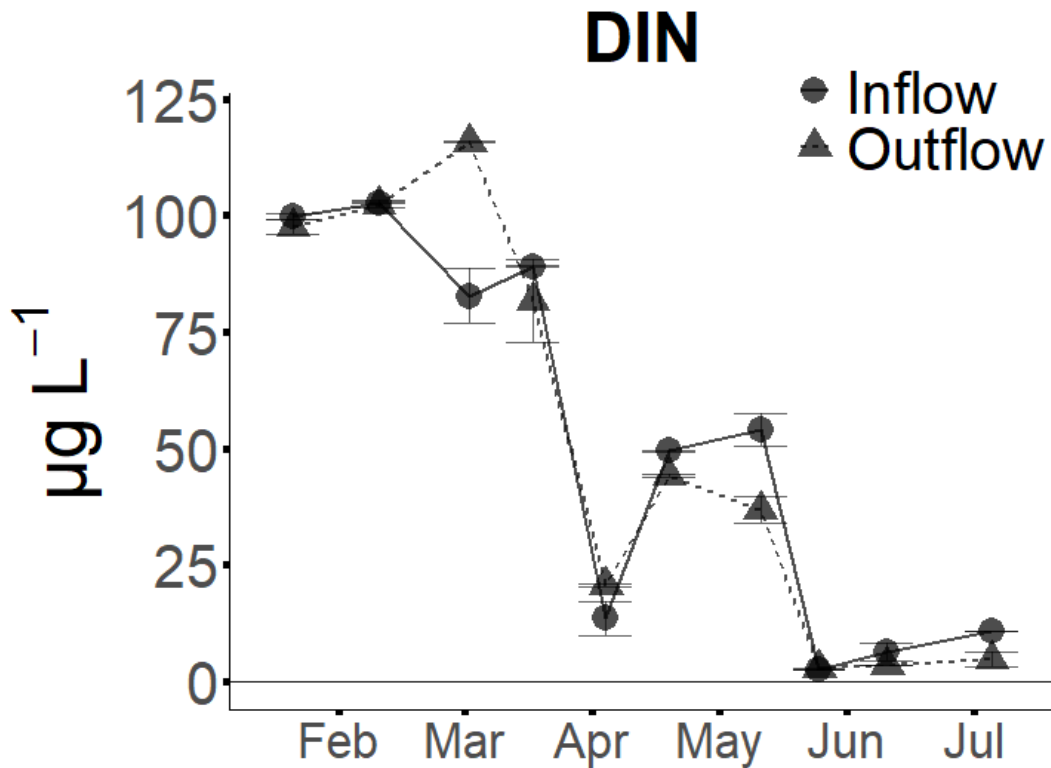
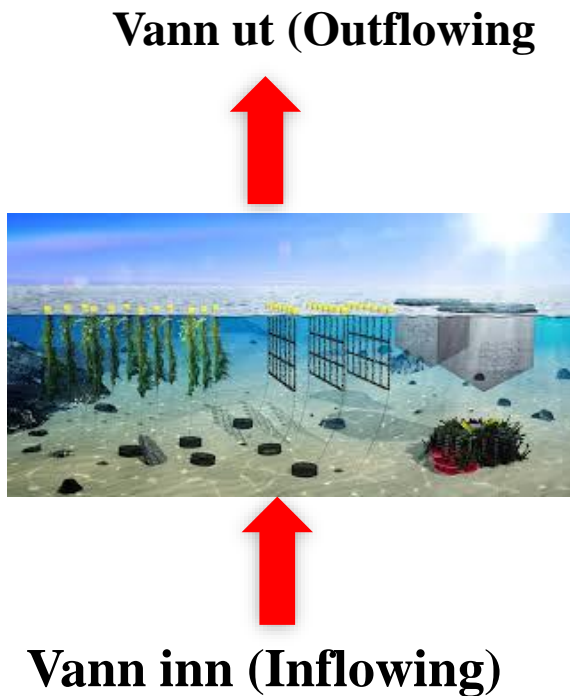
The phytoplankton takes it all!

- ❑ *S. latissima* overlever basert på intern lagret næring fra etter våroppblomstringen til høstomrøringen
- ❑ Dette er sannsynlig for alle store brunalger («kelp»)
- ❑ Planteplanktonet er aldri negativt påvirket



Hva om de «teoretiske» vurderingen er misvisende?

Hva viser direkte målinger av næringssaltet?



THE WINNER STILL TAKES IT ALL!

Det er ingen større negative effekter av tare dyrking på planteplanktonet og på funksjonen til det pelagiske økosystemet

