

Integrert multi-trofisk akvakultur - Sesongvariasjoner i vekst og begroing hos dyrket sukkertare i nærhet av lakseanlegg

Silje Forbord¹, Julia Fossberg², Henny Førde², Maria Bergvik², Annelise Leonczek³, Jorunn Skjermo¹, Johanne Arff¹, Kjell Inge Reitan¹, Yngvar Olsen², Aleksander Handå¹

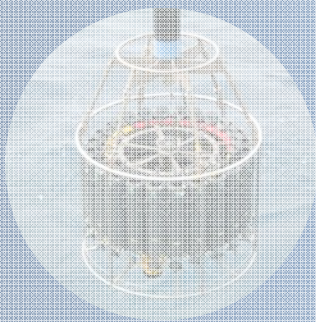
¹SINTEF ²NTNU ³Bellona

HAVBRUK 2014, Tromsø 31.03.14

EXPLOIT

"Exploitation of nutrients from salmon aquaculture"

216201/E40



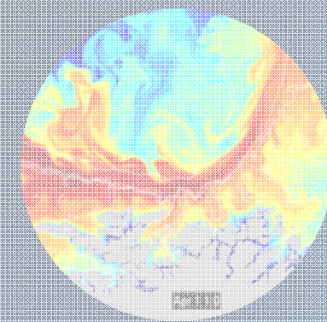
WP 1 - Environment

- Hydrography
- Temperature and salinity
- Nutrients - Particles
- Chlorophyll a
- Biological tracers
- Sediment traps
- Acrobat



Cultivation

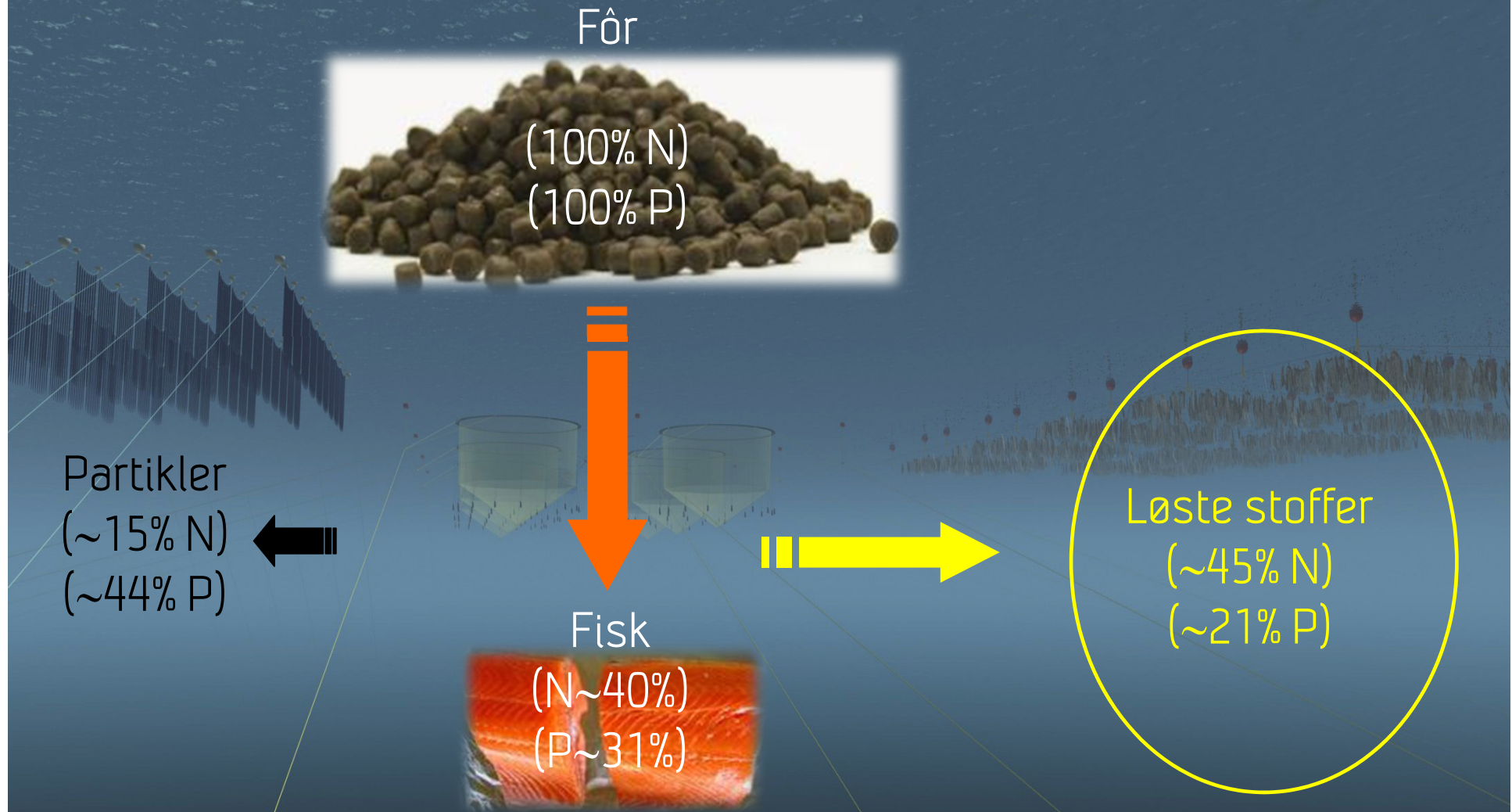
- Atlantic salmon (*Salmo salar*)
- Sugar kelp (*Saccharina latissima*)
- Blue mussel (*Mytilus edulis*)
- Great Scallop (*Pecten maximus*)

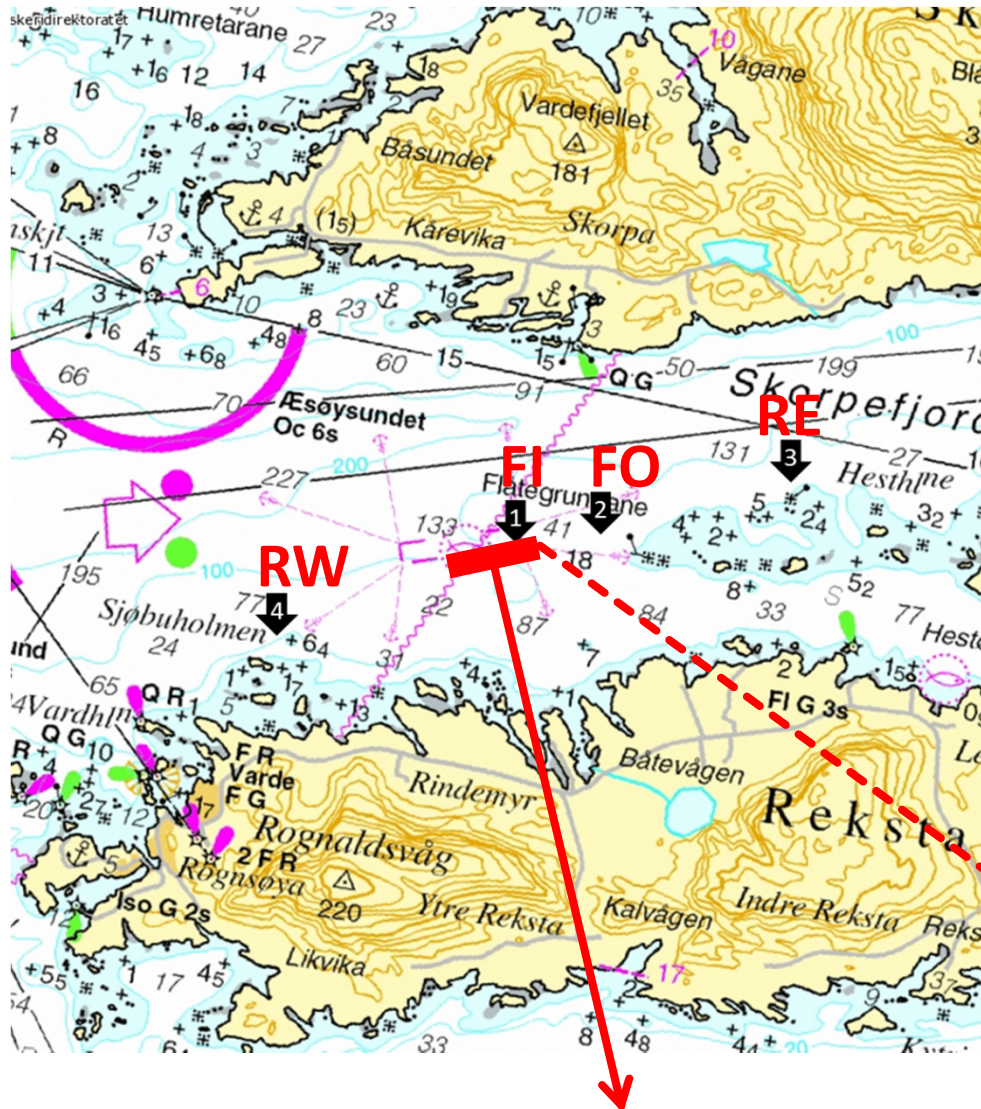


WP 3 - Modelling

- Hydrodynamic-biological model FLÅTEGRUNNEN
- Hydrodynamics (SINMOD)
- Ecosystem and nitrogen (SINMOD)
- Growth of sugar kelp (Broch)
- Growth of blue mussels (DEB)

Næringsstoffer fra lakseoppdrett som ressurs i IMTA?





- 1: Oppdrettsanlegg (merd på øst-side- **FI**)
- 2: Utenfor oppdrettsanlegg (200 m fra anlegg) – **FO**)
- 3: Referanse Øst (1 km fra anlegg – **RE**)
- 4: Referanse Vest (1.2 km fra anlegg – **RW**)



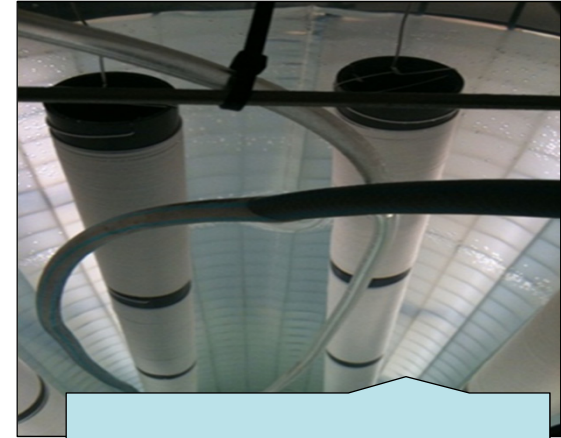
Dyrking av kimplanter



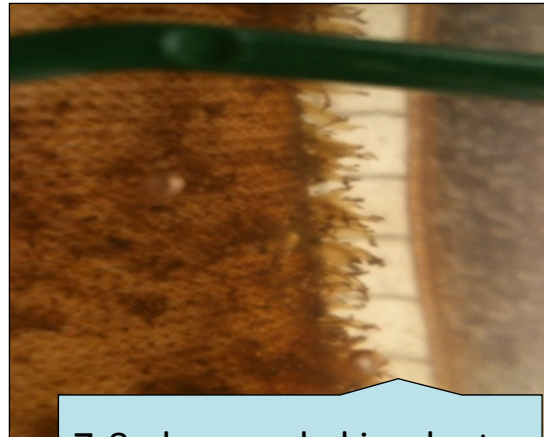
Påspraying av zoosporer på 1,4 mm line



Tarelab



Inkubering av kimplanter



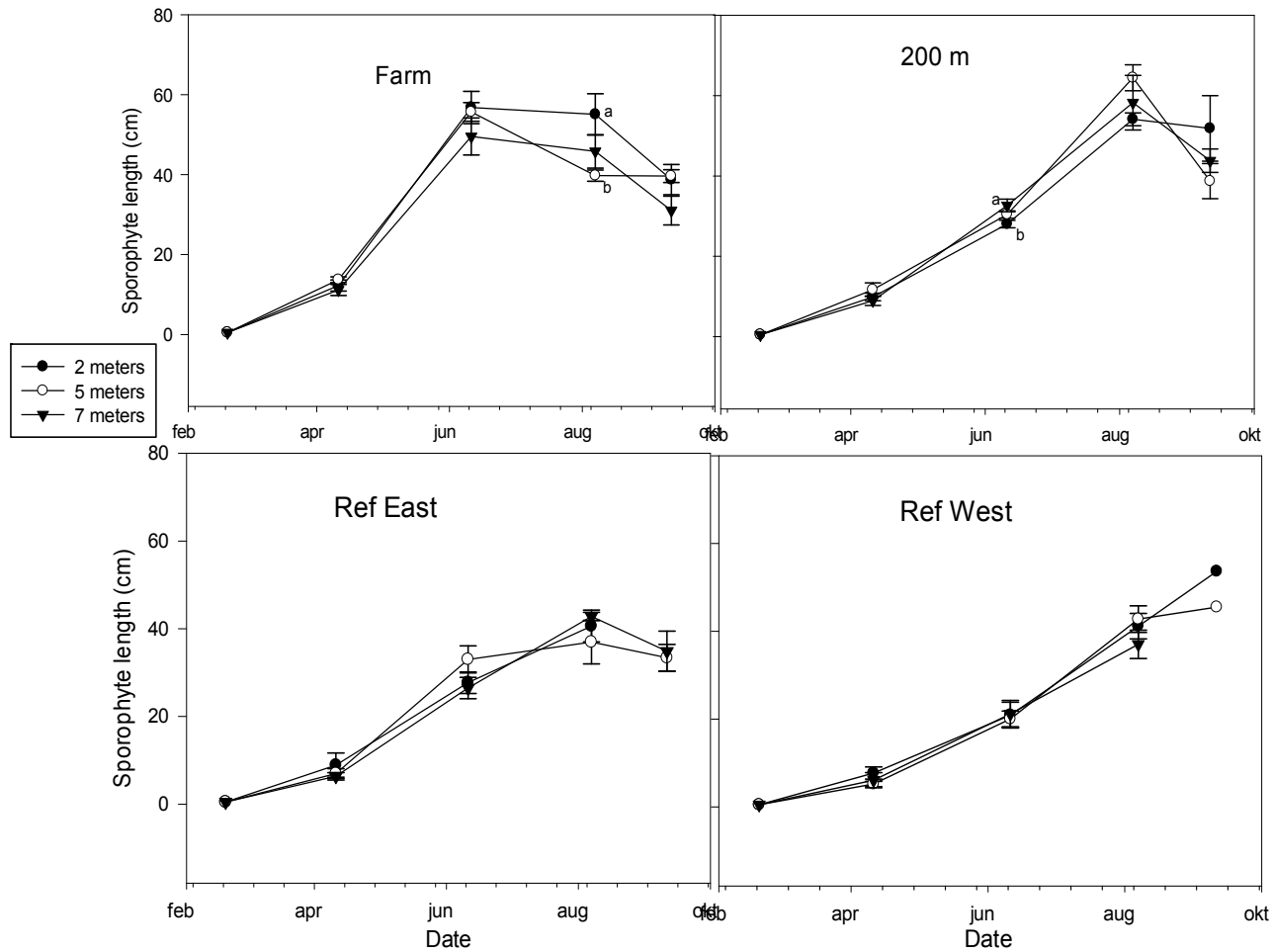
7-8 uker gamle kimplanter klare for utsett i sjø



4 mnd gamle sporofytter festet til bæreline

Forbord et al. 2012. Journal of Applied Phycology, 24 (3):393-399

Årstidsvariasjon i tarevekst på 4 stasjoner



April:



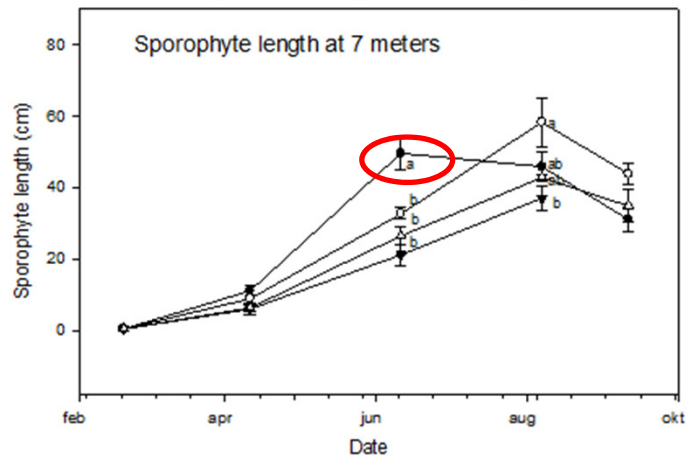
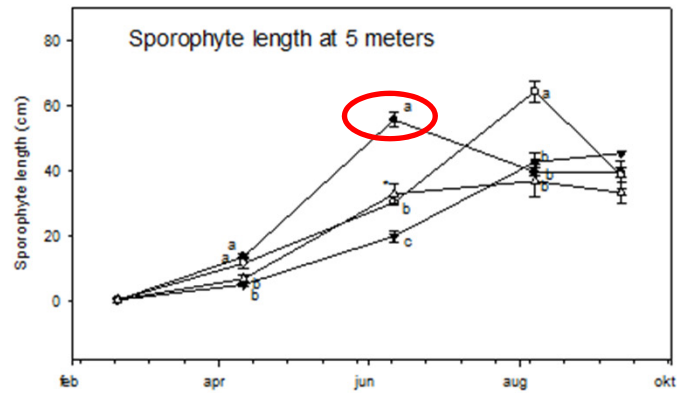
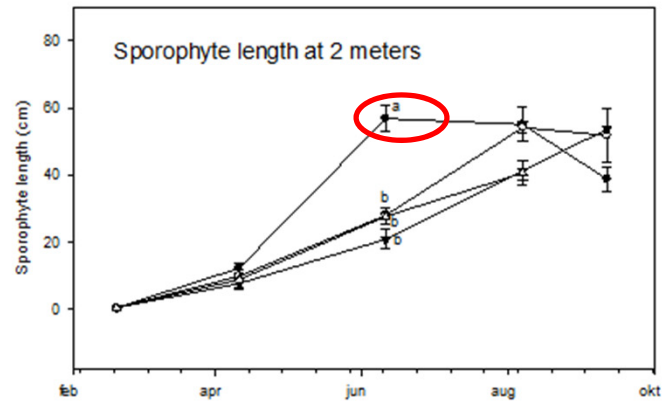
Juni:



August:

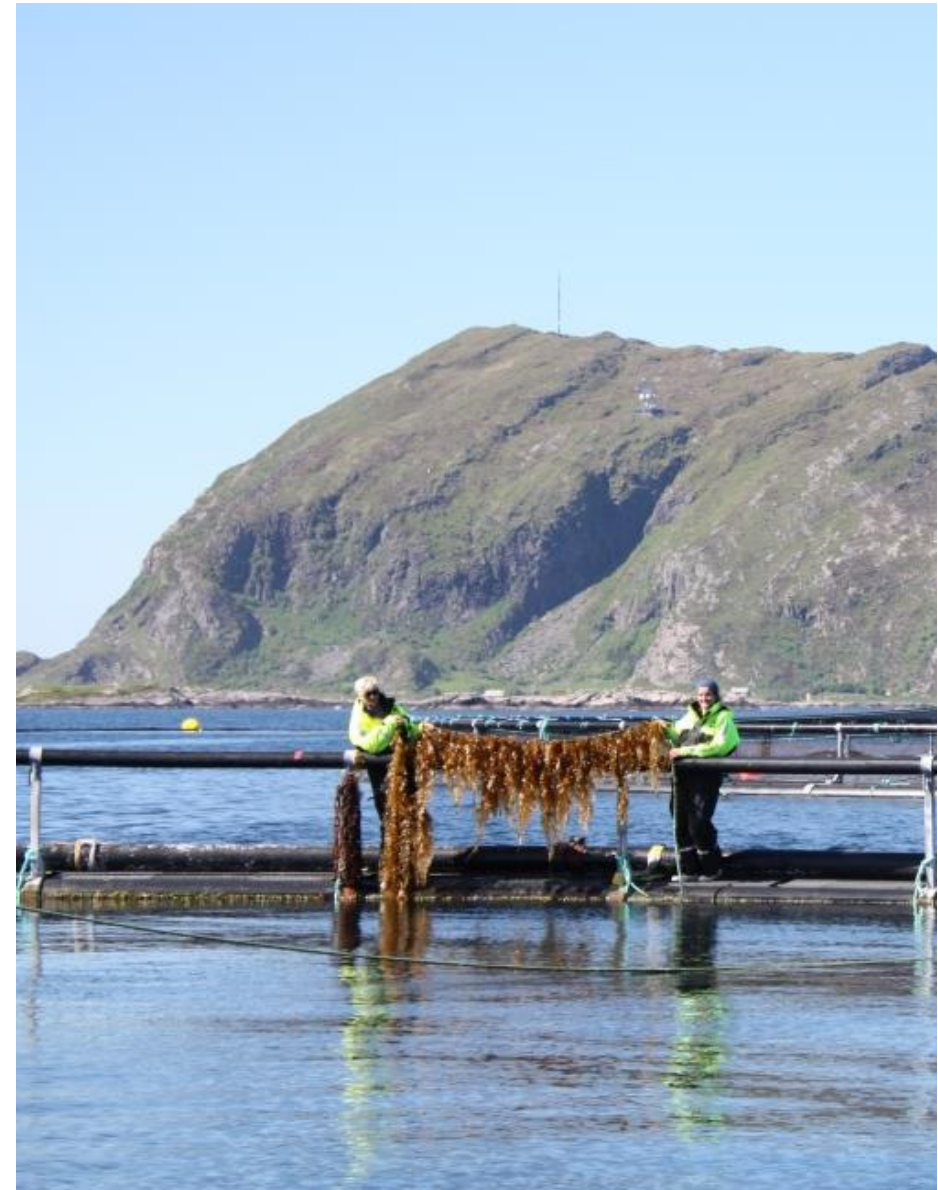
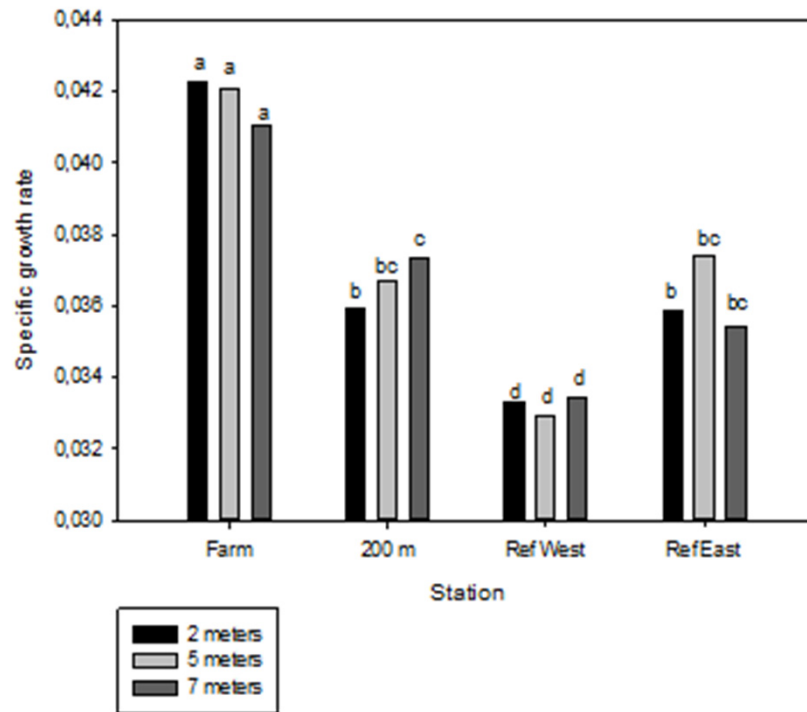


Tarevekst på 2, 5 og 7 m dyp

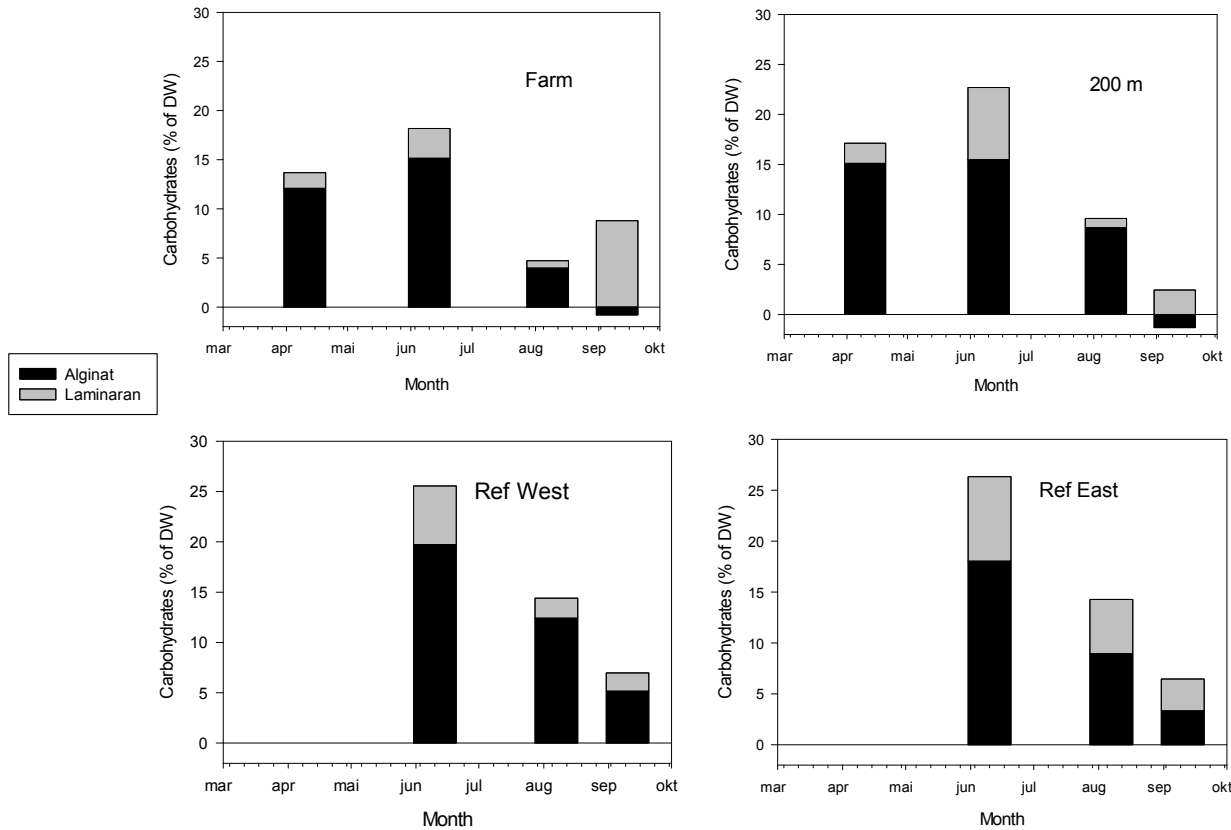


- Farm
- 200 m
- ▼ Ref West
- △ Ref East

Spesifikk vekstrate (feb til juni)



Innhold av alginat og laminaran



Begroing på dyrket sukkertare

Når skjer begroingen og hvordan utvikler den seg i forhold til årstid og dyp?

Mosdyr:

- *Membraniphora membranacea*
- *Electra pilosa*

- Vevsprøver fra 2, 5 og 7 m dyp
- Vannprøver fra 15 m dyp
- Bildeanalyser



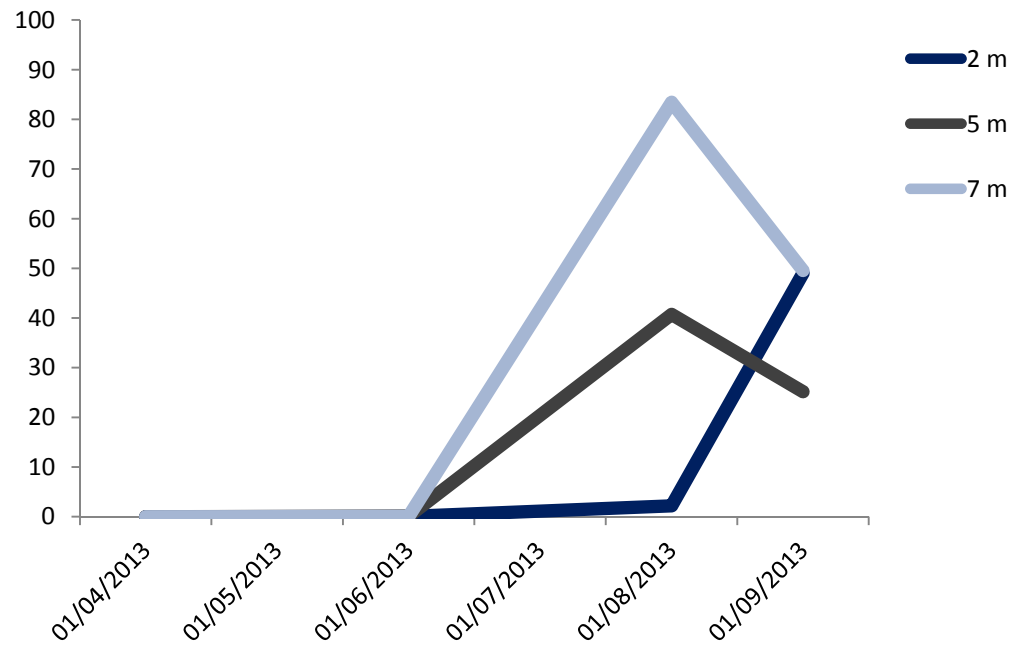
Membraniphora



Electra

Begroing på dyrket sukkertare

Gjennomsnittlig dekning av mosdyr (%) på blad



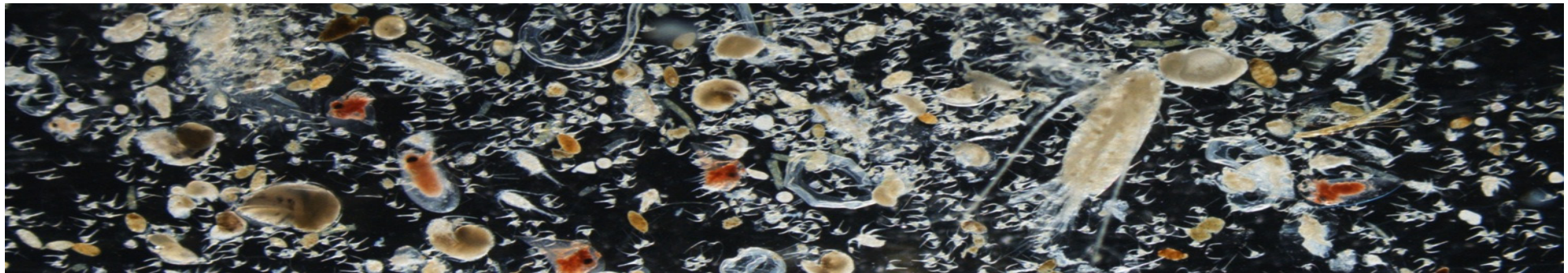
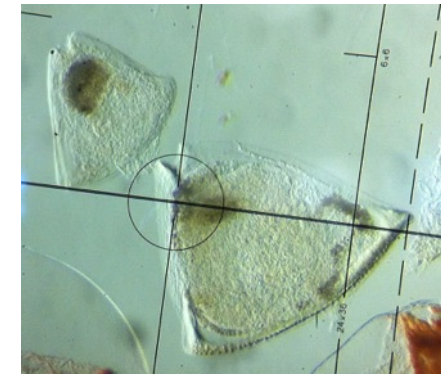
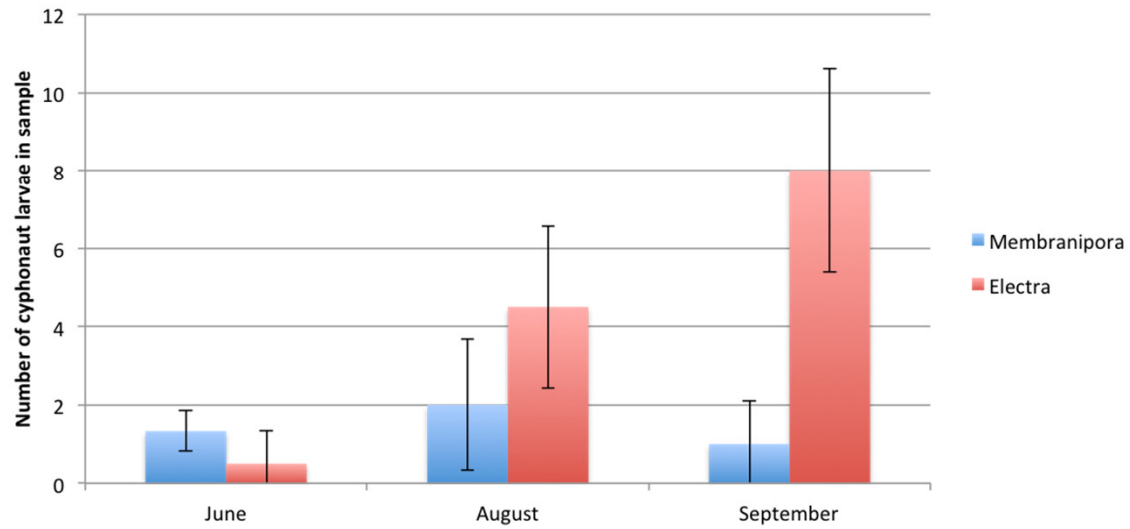
Juni:



August:



Mosdyrlarver i vannprøver



nytt

Åtvara mot dørseljarar

Bremanger lensmannskontor ber folk om å vere varsame når dørseljarar kjem på daga og vil inn. Politiet fekk denne veka ei melding om at ein person i Bremanger hadde fått besøk av ein stovuopparbeidar frå Lur i Norge. Lur i Norge har slett med folk flest dørseljarar, men beløpet er at marinen som har gått på det i Bremanger er frå det Fylke dørseljarar er forebels eit større problem på Aurlandet.

Tour de Bremanger går av stabelen

I dag sykler over 30 trim-glade personar sykkelrittet tour de Bremanger. Rittet er eit turritt, for dei som ikkje har råd tid. Derre gjer over 30 år kan dei ta. Løypa dei skal sykkle i år er forandra frå tidlegare, så sidan dei ikkje lenger er ferje frå Sørhaug om til Kjellnes. Starten går i Sveigen, igjennom Alftadalen, og endar til slutt opp i Kalvåg.



Har mellombels kutta stopp i Lavik

På grunn av anleggssarbeid på hurtigråtdraia er alle anlop av Lavik innstilt innli vidare. Reistande til og frå Lavik må sjekke gjeldande bussruter, melder Nærde. Frå må ndag 17 juni vert bussruta frå Førde 07.35, 07.50 til Lavik forlenga til Rygjedalsvik til 09.00. Dette gjeld innli anna vert avsett. Det vil bli vurderd å sette inn flere buss tasi mellom Rygjedalsvika - Lavik.

- Tare dyrking gjer oppdrettsnæringa grønar

FLORØ: – Taren gror raske i oppdrettsanlegg ved å nytte avfallsstoffa til fisken som næring, fortel Silje Forbord i SINTEF Fiskeri og Havbruk. Det er hypotesa bak forskingsprosjektet til SINTEF, NTNU og Havforskingsinstituttet ved Skorpa.

MAIKEN AARNEVIK/SOLBARKEN



VARLEG I AUSTEN: Tare er ein naturleg del av kosthaldet idelar av Austen.

SINTEF, NTNU og Havforskingsinstituttet forskar på tareproduksjon som del av integrert høstbruk ved oppdrettsanlegget til Maiken Harvest i Skorpefjorden. Forskningsprosjektet byrte i september i fjor, og målet er å finne ut i kva grad ein kan nytte næringssjakk frå lakseoppdrett til å dyrke andre organismar. Slik kan ein sei at produksjon av skjell og tare i oppdrettsanlegget gjer høstbruk av «grøntare» ved at det minskar utslapp av fôrrester i stoff og minskar utslapp av ekstra næringssjakk.

– Taren tar opp uorganiske næringstoff som ein vilde vert skilt ut i fjorden. I staden brukar taren desse stoffa til vekst, seier forskar Silje Forbord ved SINTEF Fiskeri og Havbruk.

Om tareproduksjon

Andre delar av verda har lenge tradisjonar for tang- og tareproduksjon, som til dømes Asia. Også i Canada produserer dei tare i same anlegg som laks.

– Tare er ei goddel og næring i Norge, som har lenge tradisjonar andre stader i verda, som i store delar av Aust-Asia. Her blir det dyrka til bruk i mat. I Europa har det gamle nylig fått merksemd etter at trendar innan høstbruk har gjort det kjent som matvare, seier ho.



KARSEN: Tare dyrking av kamskjell er også del av forsket.

- Kva kan det nyttast til?

Den frøedyrka taren kan nyttast i bioaktivt oppdrettsanlegg og som matvare, gjev ein fersksmakende er forskingsstader i hovudsak rettast seg mot. Forbord seier gjeve om det er hovudbrukssjakk der må det utvisast måtar der hals plantar vert nytta.

Sensitivitet trakk ho fram moglegheita for at den produserte taren kan nyttast i fisker.

– Tare er rikt på protein, gitt, og innhaldet store mengder av mineral og vitamin. Det hadde vore interessant om taren kunne nyttast i laksfôr, og rettaste delar av anna løstemat, seier ho.

- Resultatet er ikkje klart

Sjølv om SINTEF ikkje kan konkludere før studia er avslutta til

haustra, seier Forbord at den første fase i tareproduksjon på at taren veks monaleg betre ved lakseanlegget enn ved kontroll-

stasjonane. Dette kan ifølgje Forbord ha flere andre årsaker som strømmen og forholda i sjøen. – Vi har sett ein betre vekst i

■ SINTEF forskar på tare i Flora



MARINE HARVEST: Prosjektet går føre seg i Skorpefjorden og ved oppdrettsanlegget til Maiken Harvest for å utnytte organisk og uorganisk materiale i miljøet.

anlegg. Vi kan ikkje sei noko om akkurat kva dette skulle for vi har ikkje gjeve omfett kjendelse analysar enn der vi ser etter

restar av laksefôr og laksefett i plantane, seier Forbord. Men betre vekst hadde dei også på ei studie gjennomført på tren-

delingsstien, der det vart konkludert med at det også var betre resultat i oppdrettsanlegg enn ved kontrollstasjonane.

God vekst for blåskjela

Eit av studiene i prosjektet er blåskjeldyrking, der ein tur skjela kan filtere fôr- og avfallsstoffpartiklar i vass og at desse kan utnytt-

ast til betre og rasare dyrking av skjell. Blåskjell vart sett ut ved lokaliteten i februar, og det vart gjennomført ein måling i april.

– Denne vassle ein foretrelle betre velt i anlegget enn ved kontrollstasjonane utan innverknad frå oppdrettsanlegget, seier Forbord.

– SINTEF nyttar lokal tare

I september 2012 herka SINTEF tare frå Skorpefjorden. Denne er no attende og vert nytta i tareeksperimentet ved anlegget til Marine Harvest.

Silje Forbord seier i prosjektet er henta fra Skorpefjorden og foretrelle i SINTEF sitt laboratoriet i Trondheim. På laboratoriet til SINTEF vert det produsert sjimplanter som vart gjennomført i Skorpefjorden i februar.

SINTEF har utvikla ein metode for å dyrke taren på taa som sjekk med tanke på. Plantane vert stimulert til å produsere spore av

rundt ved å minimere mengd daglys over ein periode. Etter perioden med kunstig daglys vert den henta i naturen. Når den vert lagt i vass alt produsere dei milliosar av spore som vert festa til taa. Etter 3-6 veker med velt på lab vil dei små kjemikaltane vise seg som ein halvmillimeter tjukt brunnt belegg på taa.

Taa vert festa til berelner med mot ti meters djupne, og velt fram til høsting på sommaren.

Forskningsgruppa har to referansegrupper i nærløysen av anlegget, men i så stor avstand at dei ikkje vert påverka oppdrettsanlegget.

TAREDYRNING I FLORA KOMMUNE

- Kamskjell oppdrettsanlegg i Flora er ein naturdel av høstbruk.
- Avfall fra laksoppdrett kan nyttast til å dyrke tare.
- Tare kan nyttast som fôr til fisker og skjell.

Fakta

- Tare er ei goddel og næring i Norge, som har lenge tradisjonar andre stader i verda, som i store delar av Aust-Asia.
- Tare er rikt på protein, gitt, og innhaldet store mengder av mineral og vitamin.
- Det hadde vore interessant om taren kunne nyttast i laksfôr, og rettaste delar av anna løstemat.

Målet til prosjektet

- Tare er rikt på protein, gitt, og innhaldet store mengder av mineral og vitamin.

høstbruk. Dette er ein naturdel av høstbruk. Avfall fra laksoppdrett kan nyttast til å dyrke tare. Tare kan nyttast som fôr til fisker og skjell.

Brukssjakk for dyrka tare

- Det kan vere interessant å sjekke om taren kan nyttast som fôr til fisker og skjell.
- Tare er rikt på protein, gitt, og innhaldet store mengder av mineral og vitamin.
- Det hadde vore interessant om taren kunne nyttast i laksfôr, og rettaste delar av anna løstemat.

START SOMMEREN MED 170 METERS LUKSUS TIL DANMARK

BILPÅKKE
Fra **2509,-**

Besitt dansk statsborger for hele familien allerede i dag. Fra 15. juli salter vi helt nye bussbilletter til Danmark i dag på fjordline.com eller telefon 015 55 500.

fjordline.com



Technology for a better society

Konklusjon

IMTA med laks og sukkertare i Norge

- Bedre vekst av tare i IMTA
- Optimal vekstperiode av tare fra februar til juni
- Begroingsproblematikk fra august
- Sesongmessig mismatch mellom nærings saltutslipp fra laks og tarevekst



Takk for oppmerksomheten!



Kontakt:

Silje Forbord

SINTEF Fiskeri og havbruk

Tlf: 971 22 001

silje.forbord@sintef.no