

Taredyrking i integrert havbruk

Silje Forbord, Aleksander Handå, Xinxin Wang, Ole Jacob Broch, Julia Fossberg,
Henny Førde, Kjell Inge Reitan, Yngvar Olsen and Jorunn Skjeremo

SATS Marint, Bergen 13.02.14

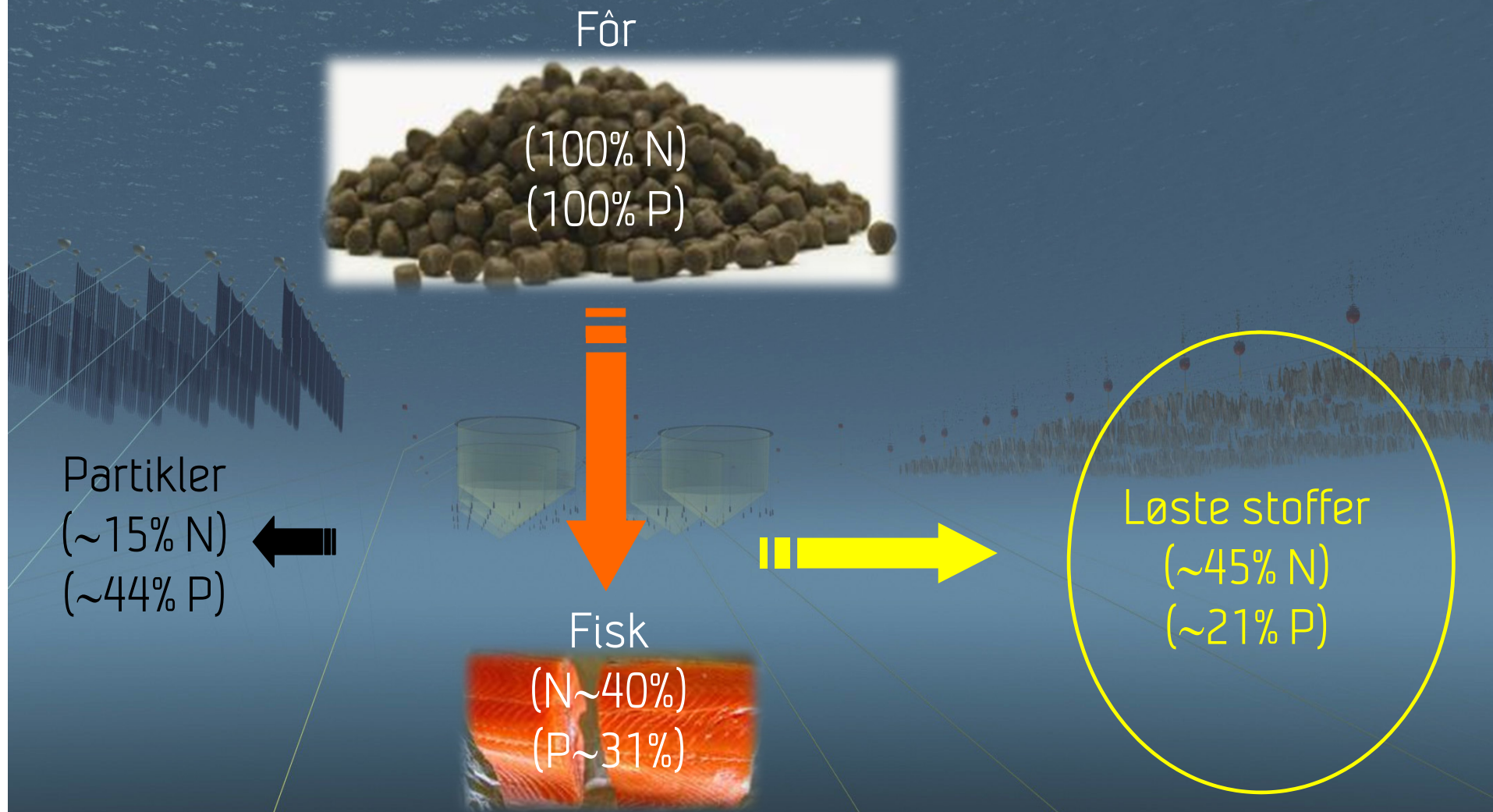
Prosjekter og aktiviteter hos SINTEF og NTNU på IMTA

- INTEGRATE (2006-2009)
- MacroBiomass (2010-2012)
- Exploit (2012-2014/15)



- IMTA as a strategy for management of high productive aquaculture areas (2009)
- Workshop on environmentally sustainable marine aquaculture (2010)
- Seminar "Dyrking av havet" (2012)

Næringsstoffer fra lakseoppdrett som ressurs i IMTA?



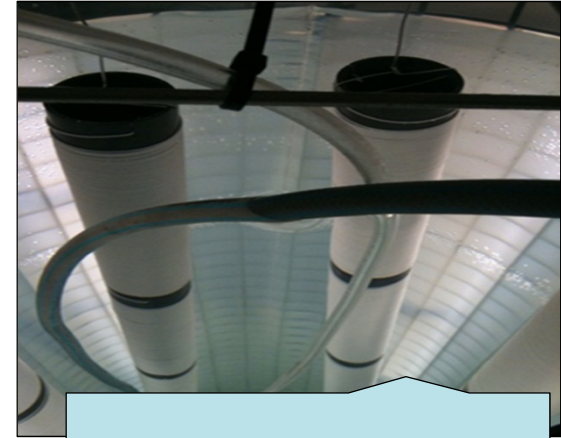
Dyrking av kimplanter



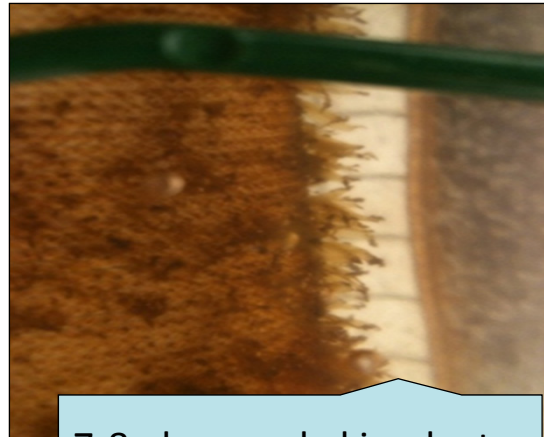
Påspraying av zoosporer på 1,4 mm line



Tarelab



Inkubering av kimplanter



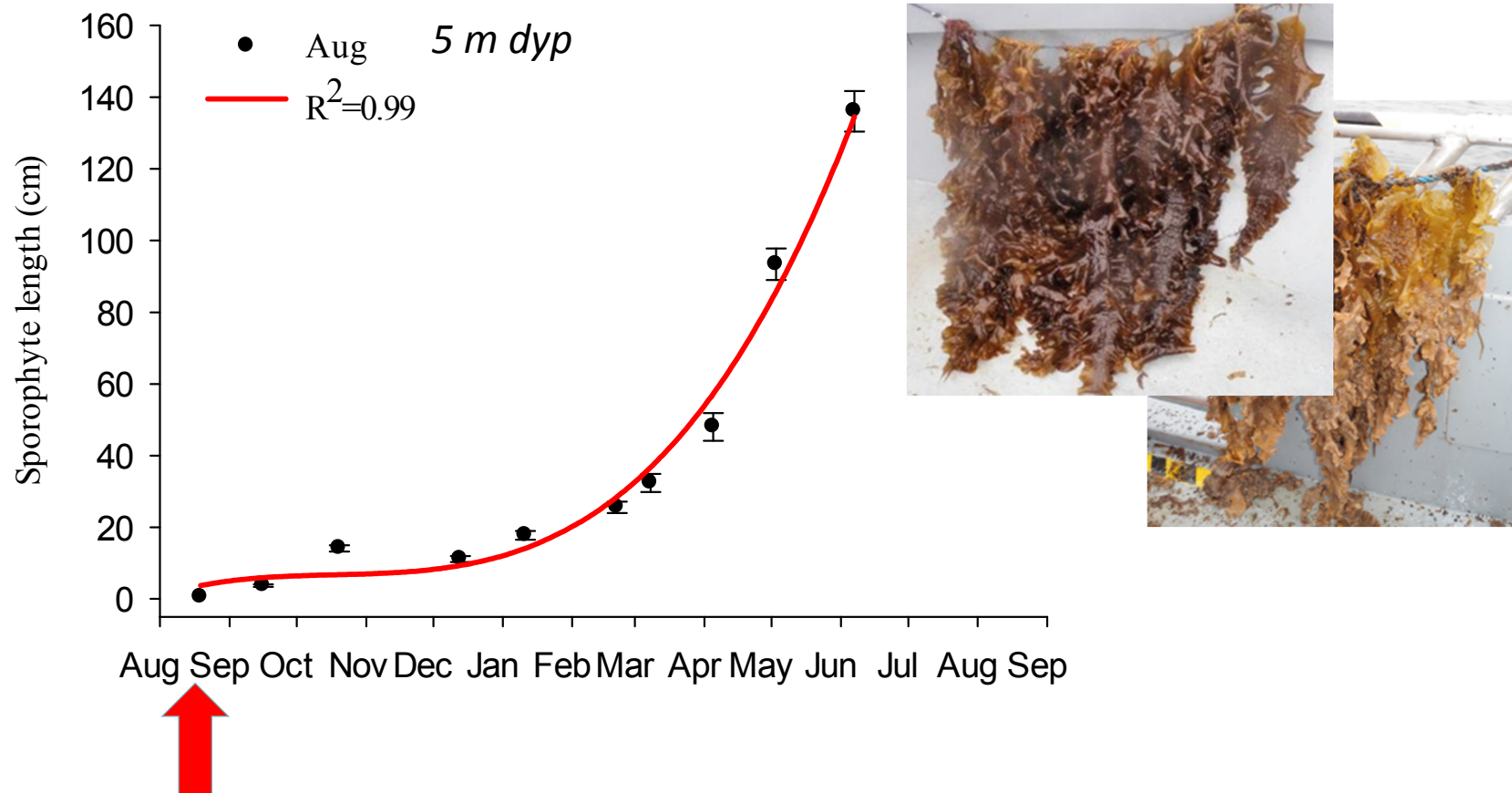
7-8 uker gamle kimplanter klare for utsett i sjø



4 mnd gamle sporofytter festet til bæreline

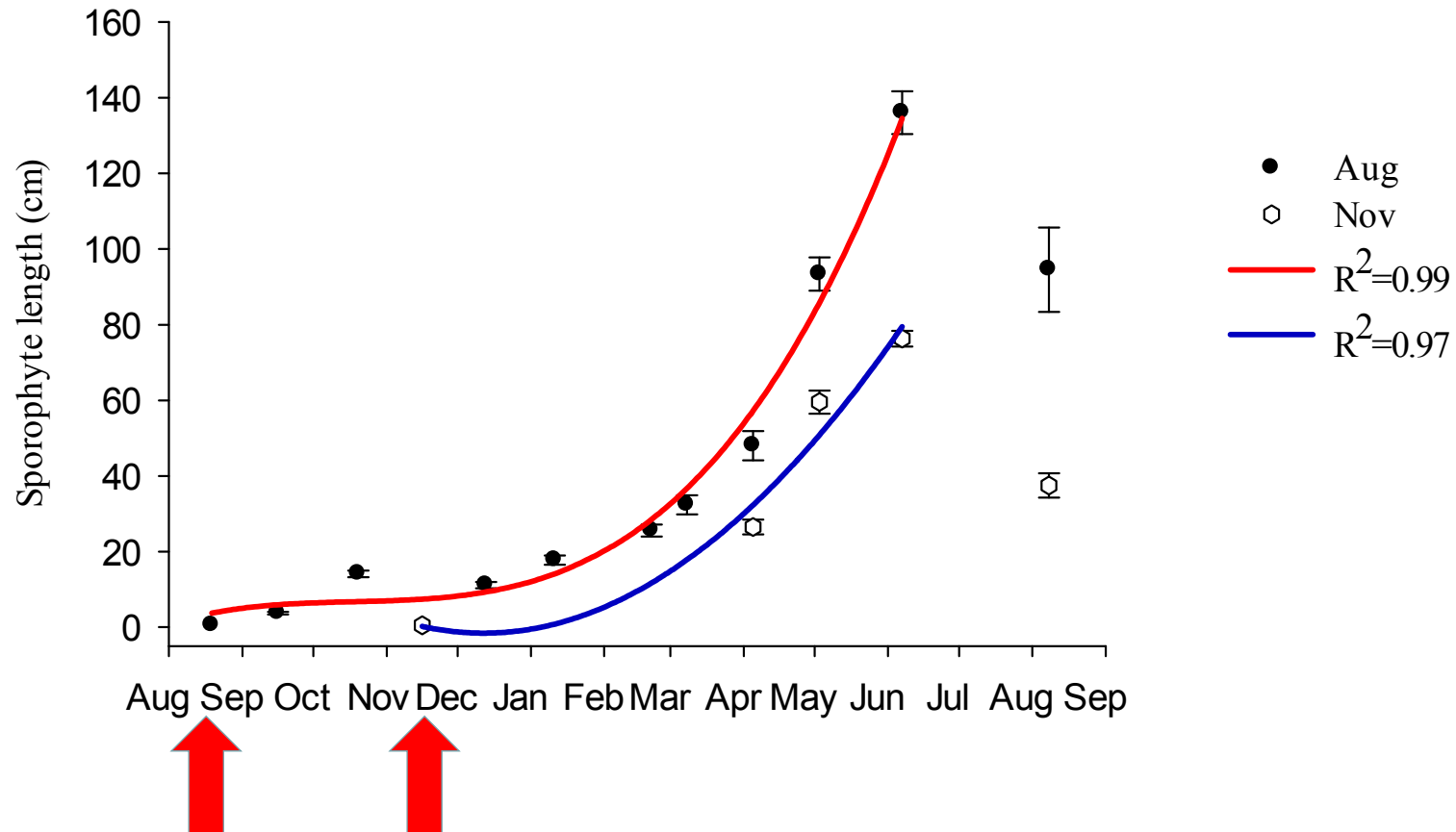
Forbord et al. 2012. Journal of Applied Phycology, 24 (3):393-399

Effekt av utsettstidspunkt på vekst av sukkertare i Midt-Norge



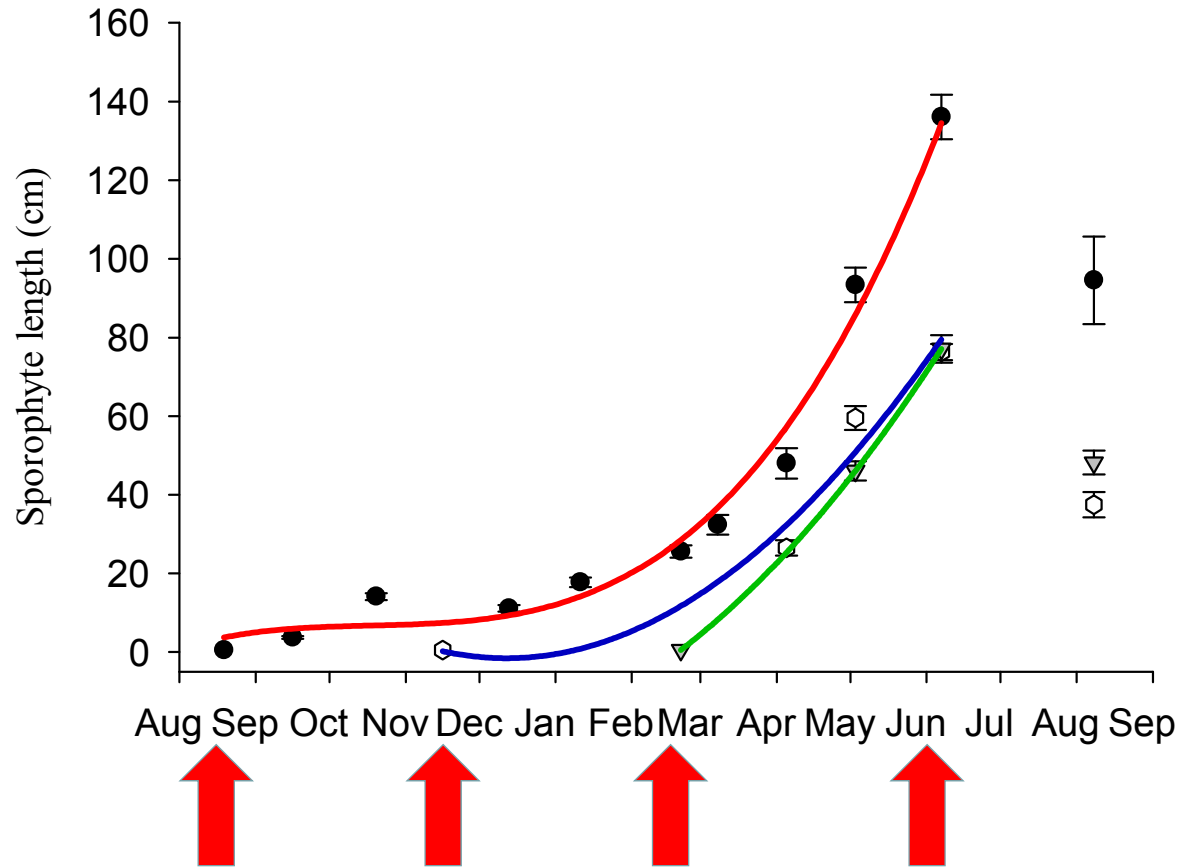
Handå et al. 2013. *Aquaculture*, 414-415: 191-201

Effekt av utsettstidspunkt på vekst av sukkertare i Midt-Norge



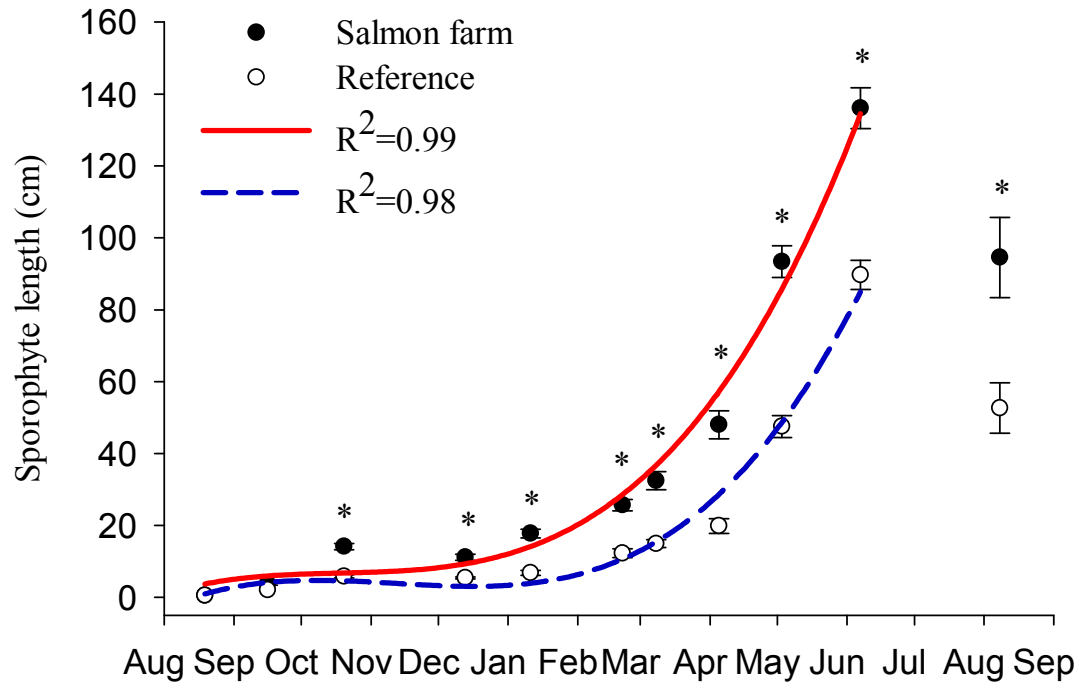
Handå et al. 2013. *Aquaculture*, 414-415: 191-201

Effekt av utsettstidspunkt på vekst av sukkertare i Midt-Norge



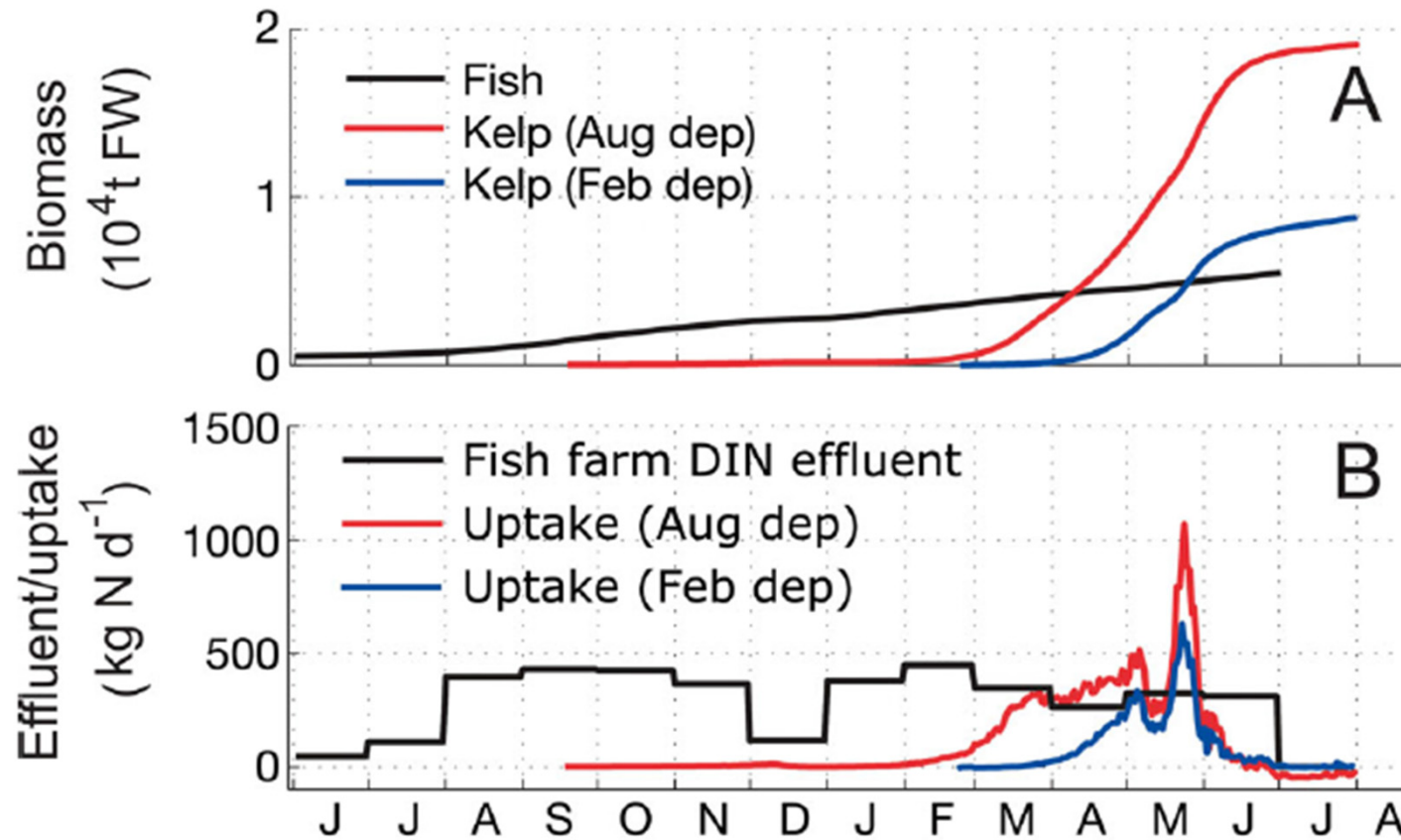
Handå et al. 2013. *Aquaculture*, 414-415: 191-201

Sukkertarevekst ved oppdrettsanlegg og referansestasjon



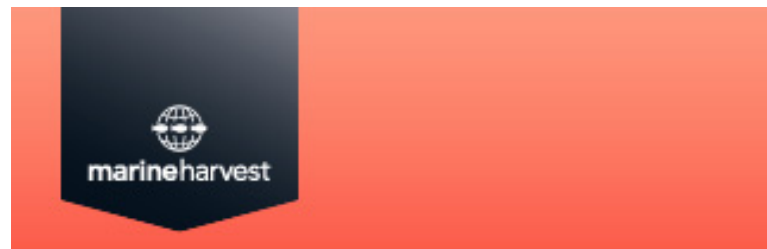
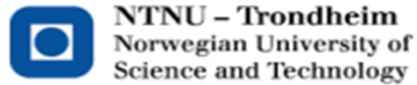
Handå et al. 2013. *Aquaculture*, 414-415: 191-201

Sesongmessig mismatch mellom næringssaltutslipp fra laks og tarevekst

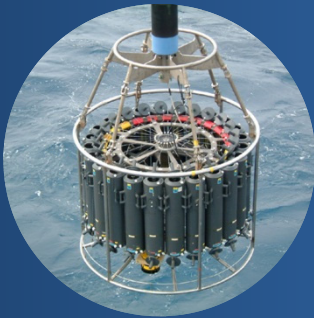


Broch et al. 2013. *Aquaculture Environment Interactions* 4: 187-206

EXPLOIT



EXPLOIT



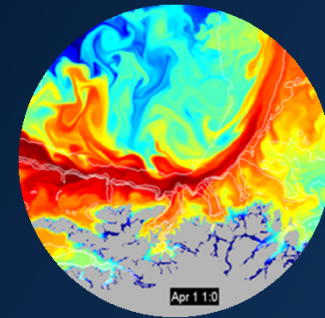
Environment

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



Cultivation

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



Modelling

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



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 stovuopparbejar frå Lur i Norge. Lur i Norge har slett med folkle 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 tidleg tid. Derre gjer over 30 år kan dei ta. Løypa dei skal sykkle i år er forandra frå tidlegare av sidan dei ikkje lenger er ferje frå Smerha om til Kjellenes. Starten går i Sveigen, igjennom Alftadalen, og endar til slutt opp i Kalvåg.



Har mellombels kutta stopp i Lavik

På grunn av anleggssarbeid på hurtigråtdsjala er alle anlop av Lavik innstilt innli vidare. Reisdane til og frå Lavik må sjekke gjeldande bussruter, melder Norled. 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 lange 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 lange 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 merkeverdi etter at trendar innan høstbruk har gjort det kjent som matvare, seier ho.

– Kva kan det nyttast til?

Den frøedyrka taren kan nyttast i bioaktivt oppdrettsanlegg og som matvare, gjev ein fersksjakk som er forskingsstader i høstbruk rettast segnet. 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 fiskerifôr.

– Tare er rijk i næringssjakk, og innhaldet er store mengder av mineral og vitamin. Det hadde vore interessant om taren kunne nyttast i fiskerifôr, og rettaste delar av anna løstematvare, seier ho.

– Resultatet er ikkje klart

Sjølv om SINTEF ikkje kan konkludere før studia er avslutta til



KARSKJEL: Dyrking av kamskjell er også del av forsket.

høstare, seier Forbord at den første fase i tare dyrkinga går 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 bette 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 gjort omfattende kjemiske analysar enn der vi ser etter

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

nytte stoffa fisken produserer. Dette skal vi samanlikne opp mot laboratoriforsøk, seier Forbord.

God vekst for blåskjela

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

delingsstien, der det vert konkludert med at det også vert bette resultat i oppdrettsanlegg enn ved kontrollstasjonane.

trast til bette og raske dyrking av skjell. Blåskjell vert sett ut ved lokaliteten i februar, og det vert gjennomført ein måling i april.

– Denne visde ein foretrelse bette vekst 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 nytta i prosjektet å henta tare frå Skorpefjorden og foretrelse i SINTEF sitt laboratoriet i Trondheim. På laboratoriet til SINTEF vert det produsert sjimplanter som vert gjennomført i Skorpefjorden i februar.

SINTEF har utvikla ein metode for å dyrke taren på taa som sjegnet med tanke på plantar vert stimulert til å produsere sjener avst

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

Taa vert festa til berelner med nio til meters djupne, og vassframt til høsting på sommaren.

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

TAREDYRNING I FLORA KOMMUNE

- Kamskjell opprettast i lag i lag og kan nytta til fiskerifôr og andre stoff, kjent som kamskjell.
- Avfallpartiklar (MIS).
- Inneplanter kan ta opp næringssjakk medan dei kan filtere partiklar.

Fakta

- Februar – september 2013 på lakseanlegget til Maiken Harvest stader fiskerifôr, lokalitet Høstarensen.
- Næringssjakk fra fiskerifôr er avst i lag under dei 300 t i fiskerifôr og Havbruk, NTNU, Havforskingsinstituttet og Bellona har gått saman.

Målet til prosjektet

- Det skal dokumentast og modellert for næringssjakk- og partikkel-

namn i lag dette anlegget. ■ Ein skal registrere sjener av næringssjakk og vekst hos sjener. ■ Dokumentere sjener av plantepartiklar, fôr- og avfallsstoffpartiklar i sjøen.

Brukssjakk for dyrka tare

- Det kan vere interessant å sjekke om taren er rijk på karbohydrat og mineral, og kan nyttast som næringssjakk for fiskerifôr.
- Kamskjell kan nyttast som sjener og fiskerifôr.
- SINTEF seier at forskar har vist at taren i høstare har vore positivt påverka av fiskerifôr.

SINTEF ser samstundes på blåskjel- og kamskjeldyrking i anlegg

FLORA: Ikkje berre tare dyrking er i fokus, men SINTEF har studier samstundes vekt av blåskjel og kamskjell.

Tanken er at skjeldyrkinga kan nyttast med same mål som tare – å ha sin jobb som kan gjere høstbruk halskapleg.

– Vi har med oss flere masterstudenter, der ein av desse ser på kamskjeldyrking og innverknad det kan ha, seier Forbord.

Skjell kan filtere partiklane i vasset.

Resultat i september

Noko resultat frå kamskjeldyr-

kinga, kan SINTEF enno ikkje vise til, då dei vert sett ut nylig og skal stå til september.

– Her skal vi sjå på både om kamskjella vert sjener rijk i sjøen, og om vi gjennomfører innsjakk skal sjå om vi finn at fôrstoffet frå fiskerifôr i sjøen til skjella. Vi må finne ut om skjella kan

START SOMMEREN MED 170 METERS LUKSUS TIL DANMARK

BILPÅKKE
 Fra
2509,-
inkl. avgifter i Norge

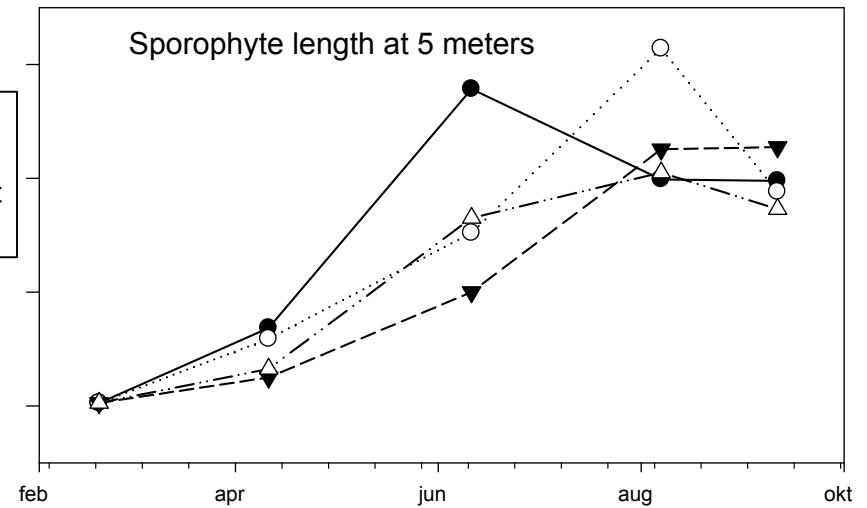
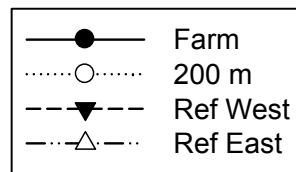
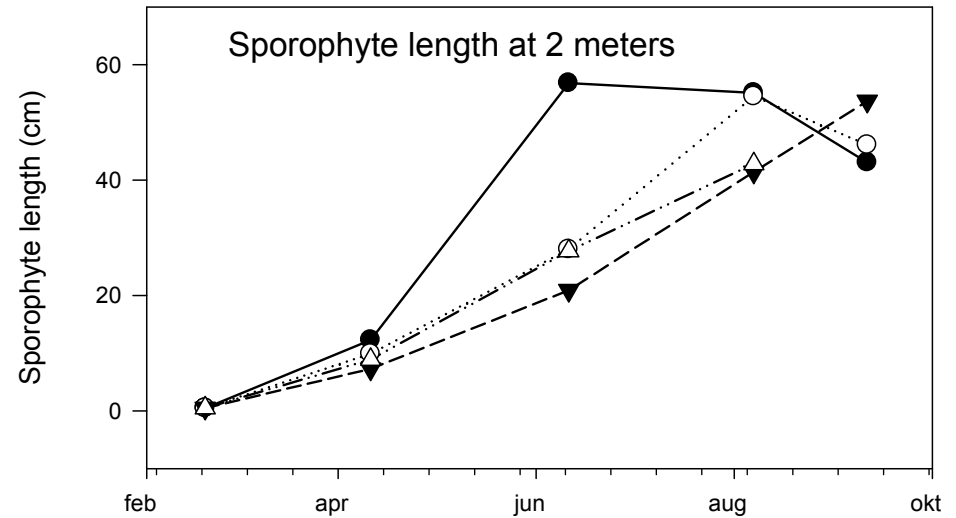
Besitt dansk statsborger for hele familien allerede i dag. Fra 15. juli salter vi helt nye busstiller til landet i dag på fjordline.com eller telefon 015 55 500.

fjordline.com



Technology for a better society

Vekst av sukkertare ved 2 og 5 m dyp

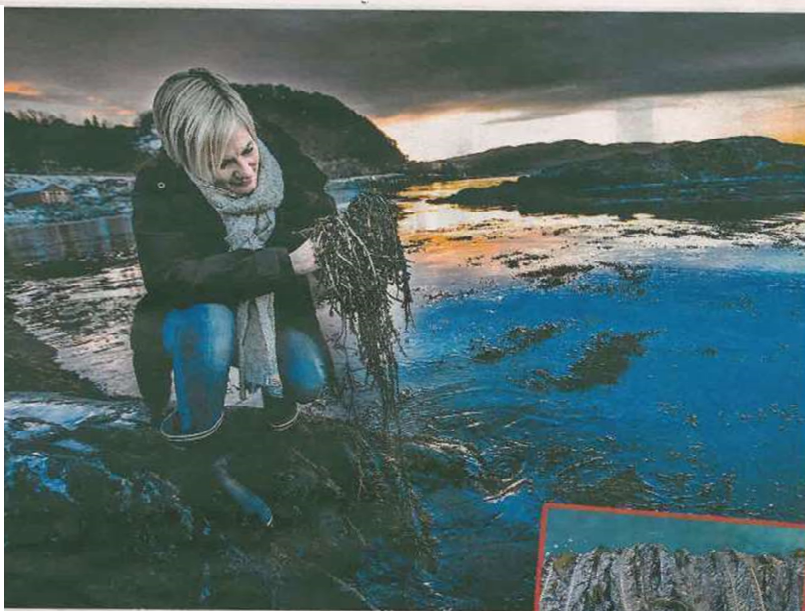


Konklusjon

IMTA med laks og sukkertare i Norge

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





NAM, NAM:
Norskekysten kan bli en utmerket åker for dyrking av sushi-tilbehør, mener SINTEF-forsker Silje Forbord. Slik ser den norske butaren ut (til høyre), som er aktuell i stedet for wakame.

Vil dyrke sushi-tilbehør langs kysten

Av TOR-HARTVIG BONDØ og ØYVIND NORDAHL NESS (foto)

TRONDHEIM (VG) Nå vil forskere gi kortreist mat til et stadig mer sushi-spisende folk.

I dag henter vi tang- og tareprodukter fra andre siden av jorden, men forskere ved Stiftelsen for industriell og teknisk forskning (SINTEF) er i gang med å planlegge tarekurer langs kysten her i landet.

- Kombinasjonen av belger og kaldt sjøvann gjør at den

norskekysten der temperaturene ikke overgår 16 grader og tilsiget av ferskvann er lite.

- Vi må kunne legge opp til en jevn produksjon. Starten av produksjonen, den mikroskopiske fasen av taren i kultur må foregå i laboratorium. Der må vi utvikles kimplanter som

Takk for oppmerksomheten!

Kontakt:

Silje Forbord

Forsker

SINTEF Fiskeri og havbruk

Tlf: 971 22 001

Silje.Forbord@sintef.no