

# matnyttig

Et nyhetsblad fra Nofima Nr. 4 2010

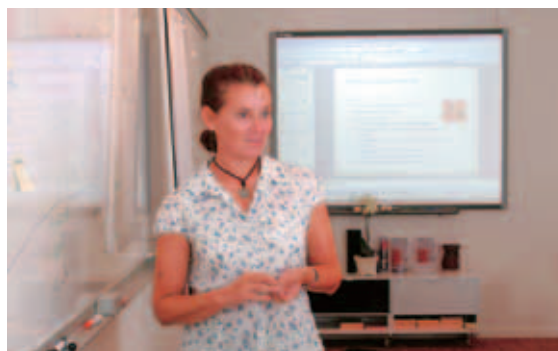
Vil forske  
på gamle  
oljevekster



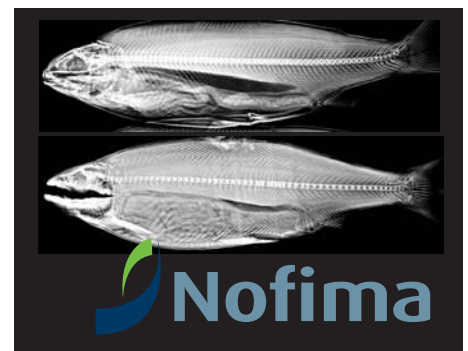
Damp mot  
Listeria



Nyttige nettverk



Sinkmangel hos laks





Forskerne Bente Kirkhus, Anne Kjersti Uhlen og Gjermund Vogt skal jobbe med vegetabiliske oljer fra den viltvoksende planten camelina og havre.

# Gamle vekster gir god olje

Planten camelina har et meget høyt innhold av olje, helt opp mot 45 %, hvorav ca 40 % av fettsyrene er omega-3. Planten kan fremdeles finnes viltvoksende i Norge - men den er foreløpig en uutnyttet ressurs.

**TEKST:** METTE RISBRÅTHE **FOTO:** KJELL J. MEROK **KONTAKT:** BENTE.KIRKHUS@NOFIMA.NO

Dette synes fettforskere ved Nofima og UMB er for galt. De stiller spørsmål om hvorfor det er gjort så lite for å utrede potensialet for dyrking av oljevekster i Norge. Den eneste solskinnshistorien fra landbrukssiden er rapsoljen Odelia som har blitt en markedssuksess.

## Omega-3-rik

Forskerne har lenge ønsket å sette fokus på vekster som kan egne seg for olje-produksjon i Norge og som har gode helseegenskaper. Den opprinnelig viltvoksende oljeplanten *Camelina sativa*

(også kalt oljedodre) er en gammel kulturplante i Skandinavia. Den har et spesielt høyt innhold av omega-3 fettsyren alfa-linolen, hele 40 %, det vil si opptil fire ganger så mye som i rapsolje. Camelina inneholder også andre fettløselige komponenter som kan være gunstig for helsen, som plantesteroler og antioksidanter. Innholdet av plantesteroler kan ha en meget gunstig effekt på kolesterolnivået så det blir spennende å se hva oljedodren kan by på. – Innholdet av antioksidanter i kaldpresset camelinaolje gjør den svært stabil mot harskning. Vi vet

ikke ennå hva det er i oljen som beskytter den mot oksidering, men dette er noe av det vi ønsker å undersøke, sier forsker Bente Kirkhus.

## Robust

Camelina er kjent for å være en robust plante å dyrke. Den er ganske nøysom og har bedre motstandsevne mot sykdommer enn oljevekstene raps og rybs. Den dyrkes i mindre grad i enkelte europeiske land og i USA. Den har vært forsøkt dyrket økologisk i forsøksfelt ved Bioforsk med lovende resultat.

## Matnyttig er et nyhetsblad fra Nofima

**Ansvarlig redaktør:** Kommunikasjonsdirektør  
Stein-Gunnar Bondevik, bondevik@nofima.no

**Redaktør:** Mette Risbråthe,  
mette.risbrathe@nofima.no

**I redaksjonen:**  
Wilhelm Andreas Solheim, Irene Midling Andreassen,  
Thomas Rosnes og Wenche Aale Hægermark

**Abonnement:**  
Abonnementet er gratis!  
Liv Bakke, liv.bakke@nofima.no

**Layout og trykk:**  
Foliotrykk AS

**Opplag:** 6900

**Forsidefoto:**  
Kjell J. Merok, Thomas Rosnes

Nofima er et forskningskonsern som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinnæringen og matindustrien.

Nofima er delt i forretningsområdene Nofima Marin, Nofima Mat, Nofima Ingrediens og Nofima Marked. Konsernet har hovedkontor i Tromsø, og virksomhet i Bergen, Stavanger, på Ås, Averøy og Sunndalsøra.

**Adresse:** Matnyttig, Osloveien 1,  
1430 Ås, Tlf: 64 97 01 00

**Kontakt hovedkontoret:**  
Nofima,  
Muninbakken 9-13,  
Breivika,  
Pb 6122, 9291 Tromsø,  
tlf: 77 62 90 00  
e-post: [nofima@nofima.no](mailto:nofima@nofima.no)



Slik ser camelina ut i blomstring.

Forskerne tror at camelina kan være en interessant alternativ til raps, fordi den kan dyrkes i et større dyrkingsområde og i et kortere vekstskifte. Produksjonen av norsk raps til mat er i dag begrenset til dyrkingsområder med lang veksttid, og på grunn av sykdommer bør det gå 4-6 år mellom hver dyrking av raps på det samme arealet. Det er behov for å sikre og å øke råvaretilgangen på oljefrø for norsk matoljeproduksjon.

– Dyrking av camelina kan være en interessant mulighet for norsk landbruk, uttrykker forskerne og håper at landbruket griper sjansen og jobber sammen med forskningsmiljøer for å lære mer om denne planten. Allerede nå dyrkes det noen mål med planten, men mest for kuriositetens skyld. Kanskje ser vi de første dodre-åkrene i Norge om et par år?

#### Havre som oljevekst

Havre er den av kornartene som har det høyeste innhold av olje. De vanligste sortene inneholder 6-10 %, men det finnes sorter som har opp mot 18 % olje. Oljen inneholder helt spesielle stoffer med

potensielt gunstige helseeffekter, og kan på lik linje med camelina bli en etterspurt råvare i human ernæring.

– Innholdet av flerumettede fettsyrer er høyt. Havreolje har dessuten emulgerende egenskaper (evnen til å blande seg med annen væske) og virker beskyttende mot harskning, noe som kan gi økt verdiskaping i matvareindustrien. I dag går praktisk talt all havre som dyrkes i Norge til dyrefôr, forteller Kirkhus.

I andre nordiske land og i USA ser man nå en satsing på havre. Blant annet er det ønske om å utvikle nye havresorter med høyere oljeinnhold og med spesielle helsegunstige effekter. – Vi håper også at det blir mer fokus på havre som oljevekst i Norge. Havre som matkorn trenger en renessanse. Den er en meget interessant plante og er blant våre mest næringsrike og vitaminrike kornarter, sier forskerne.

#### Ser mot marin sektor

Det har vært forsket mye på marine ressurser de siste 20 årene, og spesielt har det vært fokus på de marine omega-3 fettsyrene og deres helsefrembringende egenskaper. Utviklingen av marine omega-3 produkter har gitt god avkastning i et marked i stadig vekst. På vegetabilsk side har det til sammenligning skjedd svært lite – til tross for at det også her kan ligge et stort potensiale. Derfor er det interessant å finne ut hvor lønnsomt en satsing på for eksempel camelina kan bli.

– Vi kan se starten på en utvikling av nye matoljer innen spesifikke markedssegmenter. Etter hvert som forskningen avdekker oljenes positive egenskaper, vil det kunne produseres oljer med helt spesielle kvaliteter som kan gi en merverdi i markedet, spår forskerne.



## Gjesteskribent

Paul Schaffey, administrerende direktør i Abelia, foreningen for kunnskaps- og teknologibedrifter i NHO.

## Kokk eller innovatør?

Ofte er håndverkeren helten, mens forskeren og innovatøren er usynlig og i bakgrunnen. Det er dumt, for det er bedre forskning og mer innovasjon som betyr mest for verdiskapingen, også i matbransjen.

Ikke det at noe er galt med håndverkerheltene, enten de er gullsmeder, snekkere eller kokker som vinner priser internasjonalt. Vi forstår alle verdien av jobben de gjør og synlige forbilder kan bidra til å rekruttere ungdom til yrket. Problemet med bildet av håndverkeren som helt er at det i de fleste bransjer skaper et misvisende bilde av hvor i verdikjeden verdiskapingen foregår, hvor mulighetene er størst når det gjelder å skape noe nytt man kan leve av og gjøre til nytt næringsliv.

I et høykostland som Norge må vi holde kostnadene nede. Det krever skala og industrialisering. Men enda viktigere, vi er avhengig av innovasjon for å gjøre ting helt annerledes og på måter andre ikke lett kan kopiere, slik at vi kan ta høye priser. Det krever anvendt forskning. Og det krever gründere og entreprenører som tør å satse på helt nye måter å gjøre ting på.

Enten en skal gjøre noe med produksjonsprosesser, konservering, emballasje eller markedsføring, så er det kunnskap og gjerne forskningsbasert kunnskap som må til. Skal for eksempel Norge lykkes med å være en verdensledende sjømatprodusent, og være til stede i flere deler av verdikjeden, er det flott om vi har flinke kokker som kan bidra i markedsføring. Men det avgjørende er at vi har den forskningskvaliteten og den innovasjonskraften som kreves for å lage morgendagens teknologier, produksjonsmåter og nye matkonsepter. I den nye fortellingen om Norge er det forskeren og entreprenøren som er heltene.

## Statistics for sensory and consumer science

AV TORMOD NÆS, PER B. BROCKHOFF OG OLIVER TOMIC. JOHN WILEY AND SONS, UK

Boken Statistics for sensory and consumer science gir en helhetlig oversikt over de viktigste og vanligste statistiske metodene for håndtering av data fra både forbrukerundersøkelser og sensoriske panel. I tillegg forklares og vises med praktiske eksempler hvilke metoder som egner seg til hvilken bruk.

Boken er delt inn i en praktisk orientert og en metodeorientert del. Del 1 har et løsningsorientert fokus og beskriver typiske situasjoner der behovet for statistiske metoder er stort, samt hvorvidt og hvorfor respektive metoder egner seg mer eller mindre. I Del 2 forklares statistiske begreper og metoder. Deretter vurderes de ulike analysemetodene ut fra hvor egnet de er til å brukes til ulike undersøkelser og studier.





Nina Veflen Olsen forklarer hva som skal til for å lykkes med nettverk.

# 101 historier om bedriftsnettverk

Nofima legger profesjonalitet i begrepet "nettverk". God nettverksledelse og kunnskaps-overføring er de viktigste kriteriene for å lykkes.

TEKST: WENCHE AALE HÆGERMARK FOTO: TRINE V. HÅBJØRG KONTAKT: NINA.VEFLEN.OLSEN@NOFIMA.NO

Forskerne Nina Veflen Olsen (Nofima Mat) og Ingunn Elvekrok (Høgskolen i Buskerud) har analysert data fra 101 regionale nettverk, som ble gjennomført i perioden 1995-2009.

– Den viktigste faktoren for å lykkes med nettverk er kunnskapsoverføring. De andre faktorene, både nettverksorganisering, nettverksstruktur, nettverksledelse og team-ånd er også viktige fordi de kan påvirke i hvilken grad kunnskapsoverføring finner sted, sier forsker Nina Veflen Olsen.

## Tøff konkurranse – krav til innovasjon

– Utfordringene for norsk matproduksjon har økt i takt med en stadig tøffere konkurransesituasjon. For å overleve er bedriftene nødt til å øke innovasjonstakten. For små og mellomstore bedrifter er dette spesielt krevende, fordi de ofte mangler nødvendig kapital og ressurser, sier Veflen Olsen.

Allerede i 1992 så norske myndigheter behovet for å forbedre innovasjonsarbeidet

og derved konkurranseevnen til norsk næringsmiddelindustri. En av få politisk styrte innovasjonsaktiviteter som har vist seg å ha positiv effekt for matvareindustrien er Nettverksprogrammet, ledet av Nofima Mat. Siden 1995 og frem til i dag har 101 nettverk blitt gjennomført. Resultatene har kommet i form av nye eller forbedrede produkter, økt markedstilgang, mer samarbeid og naturlig nok et større nettverk.

## Suksesskriterier

Nettverkene tilpasses deltakerbedriftene og deres behov og ressurser. Hvert av nettverkene består av fem til ti bedrifter, gjerne med to-tre personer fra hver bedrift. Disse møtes til tre-fire samlinger med teori, praktisk utprøving av metoder og teknikker og erfaringsutveksling i løpet av et år. Mellom samlingene arbeider bedriftene med sine egne prosjekt, og i dette arbeidet får de hjelp av en faglig veileder.

Alle nettverk har en nettverksleder som er ansvarlig for nettverkets innhold, organi-

sering, prosjektstyring og rapportering. – Nettverkslederen har en viktig rolle. Uten en profesjonell leder vil ikke nettverkene lykkes. Nettverkslederen setter sammen gruppene, fyller nettverkene med faglig relevante innlegg og bør sette av nok tid til diskusjon og sosial interaksjon. Dette er styrbare faktorer som har en positiv effekt på resultatet. I tillegg kommer andre faktorer som er vanskeligere å styre, slik som interne forhold i den enkelte bedrift og deltakernes engasjement og vilje til å dele kunnskap på samlingene. En god nettverksleder er bevisst disse faktorene, og forsøker etter beste evne å stimulere til engasjement og kunnskapsdeling både i nettverket og internt i egen bedrift, sier Veflen Olsen.

Veflen Olsen og Elvekrok lette etter felles trekk på tvers av flest mulige case, og fant at i et godt nettverk foregår det kunnskaps-overføring fra eksterne fagpersoner til bedriftene, fra bedriftene til fagpersonene og fra bedrift til bedrift.



Camilla Røsjø har vært i Nofima siden oppstarten. I mai begynte hun som direktør for forretningsområdet Nofima Mat. Hun har tidligere jobbet som direktør for forretningsområdet Marin.

I august kom Semming Semmingsen inn som direktør for forretningsområdet Nofima Marin. Semmingsen kommer fra stillingen som administrerende direktør i rekeprodusenten Stella Polaris, som han har ledet siden 1986. For at leserne skal bli bedre kjent med de to, utfordret Matnyttig-redaksjonen dem til å svare noen spørsmål.

# To nye direktører i Nofima

## 5 spørsmål

1. Du får møte Jens Stoltenberg – hvilke tema vil du velge for samtalen?
2. Hvor er Nofima om 10 år?
3. Hva skal til for å gjøre norske bedrifter mer innovative?
4. Din favorittrett
5. Du har utenlandske gjester – hva serverer du?

## Camilla Røsjø

1. Jeg ville ha valgt forskningspolitikk og den store muligheten som ligger i satsing på forskning i relasjon til verdiskaping og samfunnsansvar – stikkord er: sikker og trygg mat og nok mat. Jeg ville ha utfordret han i forhold til regjeringens forskningspolitiske mål for instituttsektoren, og hvordan de ser på arbeidsdelingen mellom institutter, universiteter og høyskoler. Jeg ville også adressert opprettelsen av Nofima og hvilke rolle han forventer at Nofima som et blå/grønt forskningsinstitutt skal ha. Jeg ville nok også ha spurt om hans synspunkter i forhold til forskningsfinansiering og forutsigbare rammer.

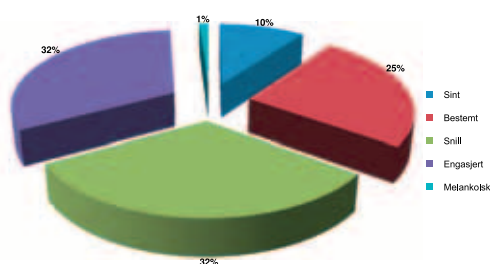
2. Nofima er matinstituttet! Vi har klart å leve opp til vår visjon om "Sammen skaper vi verdier". Vi er den foretrukne forskningssamarbeidspartneren for næringslivet fra både blå og grønn sektor. Vi kan vise til flere suksesshistorier og har fortsatt en svært god vitenskapelig plattform synliggjort gjennom blant annet vår publisering og våre bidrag til utdanning av stipendiater. Vi har mange utenlandske gjesteforskere. Fondene har dessuten fått et godt samarbeid.

3. De må tørre å tenke utenom "boksen", og det er viktig at de bruker kompetansemiljøer (som Nofima....). Det vil si at de kan få hjelp til å gjennomføre prosesser for å øke bedriftens innovasjon.

4. Lammestek med en god rødvin til.

5. Kremet blåskjell. Fylt kalkunbryst. Jordbær (sommeren)

Camilla Røsjø om seg selv:



## Semming Semmingsen

1. Norges rolle som matvareleverandør i en verden hvor den økende befolkningen vil kunne medføre matvareknapphet. Med våre enorme havområder kan vi spille en svært viktig rolle for verdenssamfunnet. Disse mulighetene kan sammenlignes med de mulighetene vi som nasjon har utviklet i petroleumssektoren de siste tiårene. Vår nasjonale satsing som matvareleverandør bør også gis den samme tyngde og kraft som det i sin tid ble gjort i petroleumssatsingen.

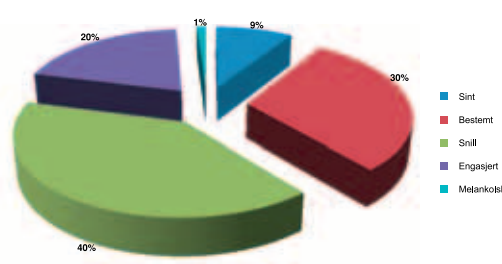
2. Da er vi i en posisjon hvor det er enighet mellom næringsutøverne og myndighetene om at Nofima har spilt en betydelig rolle i den svært positive utviklingen norsk matindustri har opplevd det siste tiåret.

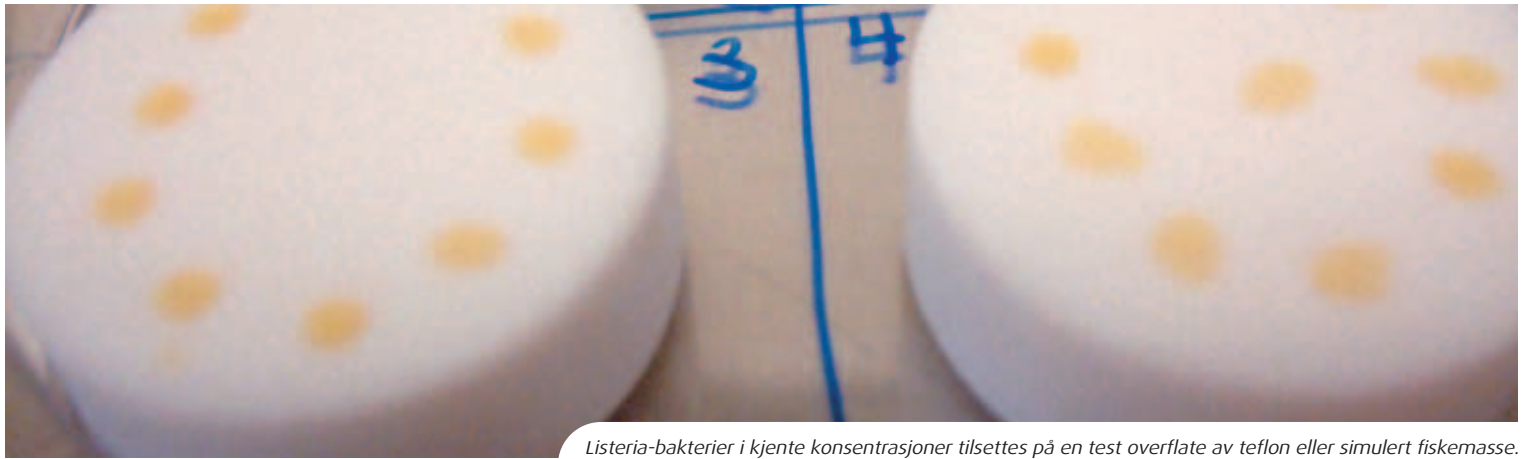
3. Det aller viktigste er at vi har bedrifter som tjener penger og har en soliditet som gjør bedriftene i stand til å være langsiktige og innovasjonsorienterte. Derfor er jeg veldig optimistisk i forhold til havbruksnærings innovasjonsaktivitet i tiden fremover.

4. Med min bakgrunn er det vel ikke overraskende at jeg knapt kan tenke meg noe bedre enn en sommerkveld i selskap med gode venner, hvor det serveres ferske sjøkokte reker og god hvitvin. Men årets viktigste måltid er jo uten tvil julemiddagen, og da er det bare pinnekjøtt som duger.

5. Da må det bli laks. Den har vi absolutt grunn til å være stolt av.

Semming Semmingsen om seg selv:





Listeria-bakterier i kjente konsentrasjoner tilsettes på en test overflate av teflon eller simulert fiskemasse.

# Damp mot Listeria

Listeria forurenses ofte overflaten til fiskeprodukter gjennom kontakt med produksjonsmiljøet. Dette kan føre til en helsemessig risiko, spesielt for spiseferdige produkter.

**TEKST OG FOTO:** THOMAS.ROSNES@NOFIMA.NO **KONTAKT:** DAGBJORN.SKIPNES@NOFIMA.NO

Listeria reduserer også holdbarheten på kjølte matvarer som har forlenget holdbarhet. Nofima forsker på damp-pasteurisering av fiskeprodukter for å kontrollere Listeria-bakterien uten å ødelegge produktkvaliteten.

## Forurensing på overflaten

Fisk er normalt steril i selve muskelen og forurensingene forekommer derfor på overflaten gjennom kontakt med utstyr, vann eller overflater. For kjølte bearbejdede fiskeprodukter med en forlenget holdbarhet, som røykt fisk, stekte kaker, puddinger etc, kan en slik forurensing før pakking få alvorlige konsekvenser hvis bakteriene vokser opp til høye konsentrasjoner.

Nylig harmoniserte norske myndigheter forskriftene for *Listeria monocytogenes* i matvarer fra en nulltoleranse til 100 *Listeria*-bakterier per g ved utløp av holdbarhetstiden (enkelte unntak finnes). Målet

med prosjektet er derfor å bruke en teknologi for å minke antallet *Listeria* før pakking og sørge for at de ikke kan overstige antallet nedfelt i lovverket.

## Dreper bakterier, beholder kvaliteten

Mengden varme som skal til for å drepe 100 bakterier per cm<sup>2</sup> er 15 millioner ganger lavere enn den varme som trengs for å koke et overflatelag som har samme tykkelse som en bakterie.

I lys av denne kunnskap er det nærliggende å se på overflatepasteurisering som en effektiv måte å eliminere Listeria på. Ved bruk av overflatepasteurisering vil man kunne oppnå et sikkert og holdbart produkt uten stort tap av smak og tekstur, og den kan utføres ved hjelp av damp eller varmluft gjennom en tunnel på pakkelinja. Deretter kan produktet pakkes med aseptisk pakketeknologi. Aseptisk pakking er vanlig for flytende produkter, og betyr sterilisering av emballasje for deretter å pakke og forsegle produktet under

sterile betingelser. Det nye er at denne teknologien nå brukes på ikke-sterile produkter.

## Tåler mer på overflate

Overflatepasteurisering med steam er tidligere forsøkt for hele dyreskrotter og kyllingprodukter, men lite er gjort for fiskeprodukter. Nofima har anskaffet seg utstyr der en kan gjennomføre systematiske forsøk med steaming av overflaten på et eksperimentelt fiskeprodukt. Forsøkene som er utført i væske viser at *Listeria* drepes raskt allerede ved 58 – 60°C. Drapeseffekten av *Listeria* i et reelt fiskeprodukt er svært annerledes enn når drapet testes i væske. Forskere undersøker nå effekter blant annet av fiskestruktur, vannaktivitet og saltinnhold. I prosjektet brukes to stammer av *Listeria innocua* som modell-organismer, og man har gjort forsøk for å sammenligne vekst-hastigheten av disse med *Listeria monocytogenes* fra fiskeindustrien.

## Gir råd om oppdrett i Middelhavet

Nofima er som eneste norske forskningsmiljø representert i EU-prosjektet AquaMed der formålet er å utvikle en felles strategi i Europa for fremtidig forskning og utvikling av akvakultur i Middelhavet.

Nesten alle europeiske land som grenser til Middelhavet bidrar. Gruppen inkluderer også nordafrikanske land i regionen og land i Midtøsten. Nofima skal delta i en rådgivergruppe. Gruppen skal også sørge for at andre pågående prosjekt som er relevante for akvakultur i Middelhavs-

landene blir knyttet sammen til gjensidig nytte. Målet er også å stimulere til samarbeid og koordinering på lang sikt - mellom politikere, akvakulturnæringer og forsknings- og utviklingsorganisasjoner.

Akvakulturnæringen i regionen er utviklet i ulik grad både med tanke på teknologi og marked. Dette gjenspeiles også i FoU-miljøer og forskningsfasiliteter. AquaMed skal bidra til en kunnskapsbasert utvikling av akvakulturnæringen hvor de ulike forskningsmiljøene samarbeider med en felles

strategi. Samarbeidet vil åpne for rasjonalisering av forskningsprogrammer.

Kontakt. Bjørn-Steinar Sæther



Det landbaserte anlegget Seabass Junior, lokalisert på øya Hvar i Kroatia.

# Hva skjer i Nofima?

Følg med på [nofima.no/arrangement](http://nofima.no/arrangement)

## Økologifagdagen 2010

12. oktober

Andreas Viestad kommer til Økologifagdagen med oppfordringen om å satse mer på økologisk og velsmakende mat til barn og unge. Og statssekretær Heidi Sørensen presenterer regjeringens ambisjoner og mål innen økologi.

Kontakt: [lily.romcke@nofima.no](mailto:lily.romcke@nofima.no), tlf. 64 97 02 47

## Forebygging av matavfall

14. oktober

Format inviterer til en åpen konferanse i NHO Mat og Drikke i Oslo, der landbruks- og matminister Lars Peder Brekk og den engelske forfatteren Tristram Stuart er blant foredragsholderne.

Kontakt: [kjersti.tromborg@nofima.no](mailto:kjersti.tromborg@nofima.no), tlf. 64 97 04 35

## Kalkulering og prisfastsetting, forutsetninger for lønnsom drift

19. oktober eller 11. november

Småskala matprodusenter har potensialer i markedet, men også utfordringer. Mange driver med små marginer. Det er viktig å ha oversikt over økonomien samt å sette inn tiltak for å bedre den.

Kontakt: [stine.alm.hersleth@nofima.no](mailto:stine.alm.hersleth@nofima.no), tlf. 64 97 03 20

## Brødbaking og bruk av surdeig

19.-20. oktober

To dagers praktisk kurs i brødbaking og bruk av surdeig. Teori vil danne grunnlag for større forståelse av bakeprosessen og hva som er mulig å få til med ulike typer surdeig.

Kontakt: [lily.romcke@nofima.no](mailto:lily.romcke@nofima.no), tlf. 64 97 02 47

## Hekta på line

19.-20. oktober

Forskningsinstitusjoner fra Færøyene, Island og Norge arrangerer en workshop i Reykjavik for å diskutere utfordringene linefisket står overfor. Representanter for myndigheter, bedrifter på sjø og land, forskningsmiljøer, NGO-er og andre interesserte er invitert.

Kontakt: [edgar.henriksen@nofima.no](mailto:edgar.henriksen@nofima.no), tlf. 77 62 90 09

## Praktisk kjøttproduksjonskurs:

### Pølser, kaker og posteier

20.-21. oktober

Bli med på å lage dine egne farseprodukter. Farseprodukter er viktig for å sikre god råvareutnyttelse og god økonomi for småskalaprodusenter.

Kontakt: [tom.chr.johannessen@nofima.no](mailto:tom.chr.johannessen@nofima.no), tlf. 64 97 02 74

## HACCP-kurs

27.-28. oktober

For alle som håndterer mat profesjonelt er det av helt avgjørende betydning at maten ikke påfører sykdom hos de som spiser den. HACCP er en vitenskapelig basert metode for å sikre helsemessig trygg mat.

Kontakt: [therese.hagtvedt@nofima.no](mailto:therese.hagtvedt@nofima.no), tlf. 64 97 03 31

## Suksess med nye småskalaprodukter

Nettverk - oppstart 27. oktober

Hva skiller de suksessfulle produktene fra de som mislykkes i markedet? Dette nisjennettverket vil bidra til at din bedrift blir mer profesjonell og mer treffsikker i ditt marked. Kontakt: [kjersti.tromborg@nofima.no](mailto:kjersti.tromborg@nofima.no), tlf. 64 97 04 35

## Diplomfag kjøtt

Oppstart januar 2011

Utdanningen til Diplomfagarbeider i kjøttfag er bygget opp med en basismodul bestående av åtte kursdager, hvorav den siste dagen også er muntlig eksamen. Alle deltakere jobber med et selvvalgt prosjekt forankret i sin egen bedrift gjennom utdanningsperioden.

Kontakt: [gunhild.drablos@nofima.no](mailto:gunhild.drablos@nofima.no), tlf. 64 97 04 26

## Forbrukerfagdagen

Januar 2011

Forbrukerforskere inviterer deg som jobber med innovasjon, forbrukerinnsett eller marked. Du treffer noen av Norges fremste forskere innen forbruker, sensorikk, innovasjon og mat. Seminaret er tilpasset matbransjen, men metodene egner seg også godt for andre bransjer.

Kontakt: [margrethe.hersleth@nofima.no](mailto:margrethe.hersleth@nofima.no), tlf. 64 97 01 59

## Nytt om navn



### Agnete Ryeng

er ansatt som forsker i Nofima Marked. Hun skal bidra til å bygge opp ekspertise på markedsanalyse og markedsføringsstrategi knyttet til det sterkt voksende sushi-markedet. Agnete Ryeng har jobbet som markedsanalytiker i Hurtigruten. Hun har Bachelor i international business og Master i markedsføring fra University of Newcastle, Australia.



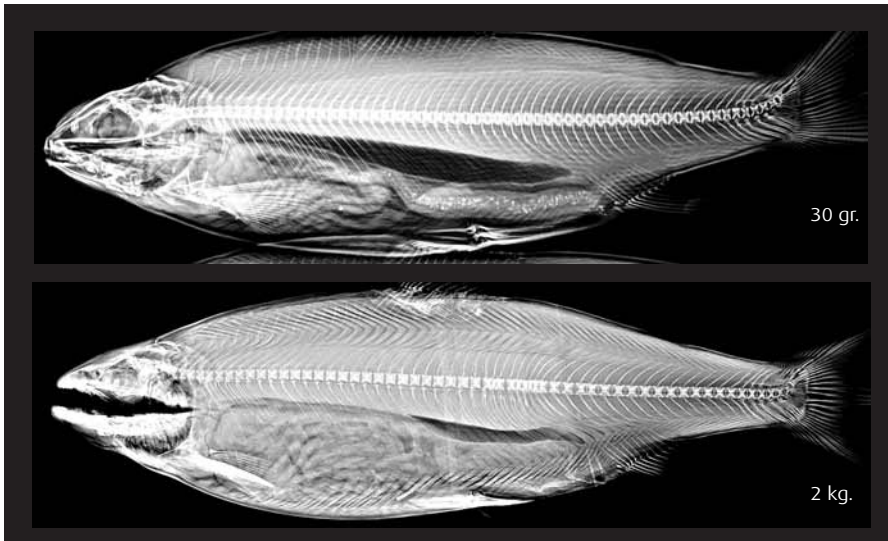
### Otto Andreassen

er ansatt som forsker med hovedfokus på oppdrettsnæringen og kystsoneproblematikk. Andreassen inngår i Nofimas satsing på samfunnsfaglig og næringsrettet forskning på oppdrettsnæringen. Fiskerikandidaten har vært med på å starte opp og drive lakseoppdrett og arbeidet som oppdrettskonsulent i Fiskeridirektoratet. I tillegg har han ti år i konsulentfirmaet Barlinghaug Norfico.



### Tone Mari Rode

er ansatt som forsker ved Nofima Mat i Stavanger. Hun har vært ansatt i Nofima Mat på Ås. Der jobbet hun som stipendiat og post doc innen mikrobiologi og genteknologi. Rode vil ha fokus på patogener bakterier, og arbeid med stressresponser – hvordan bakterier blir påvirket når de blir eksponert for ulike typer stress. Hun har en PhD i mikrobiologi/genteknologi fra UMB og en siving/MSc i bioteknologi fra Universitetet i Tromsø.



## Forsøket foregikk slik:

Grupper av lakseyngel ble føret fra startfôring frem til ca 30 gram (20 uker) med to ulike nivå av sink i føret. Etter 20 uker ble fisken merket, blandet, smoltifisert og satt i sjø. Fisken ble fulgt fram til 2 kilos størrelse, etter ca 8 måneder i sjø.

Fisken ble analysert for mineralinnhold fem ganger i løpet av forsøksperioden, og det ble tatt røntgenbilde gjentatte ganger i løpet av forsøket.

Komprimerte ryggvirvler sees allerede når fisken er liten, men effekten av sinkmangel blir tydeligere senere i livet. Her er fisk ved 30 gram, og ved 2 kilo.

# Sinkmangel gir kort rygg

Oppdrettslaks har lite sink i kroppen. Laks som har fått for lite sink tidlig i livet, kan få korte og misdannede ryggvirvler. Resultater viser et behov for bedre kontroll med tilførselen av sink fra føret, særlig til liten fisk.

TEKST: REIDUN LILLEHOLT KONTAKT: GRETE.BAVERFJORD@NOFIMA.NO

Fosfor og kalsium er mineraler som vi vet har stor betydning for at fisken kan utvikle et normalt skjelett. I tidligere forsøk med fosfor ble det observert at negative effekter av fosformangel ble forsterket når det samtidig var lite sink i føret. Gjennom EU-prosjektet FineFish ville forskerne i Nofima Marin finne ut om mangel på sink også ga spesifikke effekter på skjelettutvikling.

Analysen av sinkinnholdet i liten laks viser ofte lave verdier. Det er vanlig å finne et sinknivå på 30-40 mg pr kg fisk i liten fisk som har fått vanlig fôr, mens referanseverdiene ligger på 50-60 mg pr kg. Det er derfor all grunn til å følge med på dette mineralet.

**Forsterket effekt når fisken vokser**  
Forskerne fulgte laksen fra startfôring til tilnærmet slaktevekt. På yngelstadiet var det få utvendige symptomer på sinkmangel, annet enn at fisken hadde høy kondisjonsfaktor og var litt ekstra

butte i formen. På røntgenbildene så man komprimerte ryggvirvler og mangel på rom mellom virvlene hos en del av individene.

Grete Bæverfjord i Nofima Marin sier langtidseffektene var tydelige: – Ved smoltifisering var de komprimerte virvlene blitt synlig unormale i formen, og på to kilos størrelse var ryggvirvlene direkte misdannet.

Funnene bekrefter hvor viktig det er med god mineralisering av skjelettet i tidlige stadier for å forebygge skjelettdeformiteter, og bekrefter at sink er et mineral som må kontrolleres.

– Kunnskapen om betydningen av nok sink er en ny bit i puslespillet omkring årsaker til misdannelser hos oppdrettslaks, sier Bæverfjord.

Løsningen på utfordringen - å sikre laksen nok sink - ligger i råvarekunnskap og riktigere bruk av tilsetninger. Liten laks

vokser ekstremt raskt og utnytter føret veldig effektivt. Tidligere anbefalinger om mineralbehov kan derfor vise seg å være utdaterte under dagens forhold, mener forskerne, som håper fôrproducentene vil ta hensyn til den nye kunnskapen – Det oppdretterne kan gjøre, er å rette oppmerksomhet mot dette temaet gjennom å be om dokumentasjon fra fôrleverandør på hvordan føret faktisk virker på mineralisering av skjelettet i kommersiell produksjon. Bæverfjord oppfordrer også oppdretterne til å analysere mineralinnholdet og skjelettstrukturen til fisken dersom det er grunn til bekymring.

### Hvordan forebygge misdannelser?

FineFish-prosjektet, som var EU-finansiert, har levert sin prosjektrapport i form av en praktisk håndbok for oppdrettere. Forskere i Nofima Marin har levert store bidrag til denne rapporten, som i tillegg til laks omhandler regnbueørret, torsk, sea bass og sea bream.