

næringsnytte

Prosjektåret 2025

Forskning
lønner seg

15 eksempler



 Nofima



Foto: Wenche Aale Hægermark, Nofima

Innhold

- 2 Sjømatens rolle i beredskap
- 4 Dette gjør temperatur med laksen
- 6 Fra idé til bra mat
- 8 Potensiale for landbasert rødalge
- 9 Mulig selvforsynt på planteprotein
- 10 Frysers hysa for fersk blir den gul
- 11 Sloet er fullt av verdi
- 12 Norsk mathvete = bedre matberedskap
- 14 Omega-3 og sink er en superduo
- 16 Pukkellaks - ressurs og problem
- 18 CO₂ er en årsak til nyrestein
- 20 Papp kan erstatte plastemballasje
- 22 Unge overser bærekraftsmerking
- 24 Stor nytte av matkonkurranser
- 25 Tre måneder kortere produksjonstid
- 26 Bak resultatene

Redaksjon

Redaktør: Anne-May Johansen

Tekstbidrag: Anne-May Johansen,
Oda Bjørnsborg, Reidun Lilleholt
Kraugerud, Wenche Aale Hægermark

Grafisk produksjon

Layout: Raquel Marques, Vitenparken

Trykk: Fagtrykk Idé AS

Forsidefoto: Ronald Johansen

Utgitt av Nofima AS/januar 2026

ISSN 1893-6652 (trykt)

ISSN 1894-4744 (digitalt)

Avmelding:

✉ send e-post til post@nofima.no

📞 eller ring 77 62 90 00

Matens viktige rolle i Norges sikkerhet og beredskap



Administrerende direktør
Bente Torstensen.

I en urolig verden forbereder Norge seg på å håndtere kriser og uforutsette situasjoner. I Nofima bidrar vi til dette gjennom å utvikle ny kunnskap om mat, slik at befolkningen har tilgang på trygg og nok mat i en krise. Norges sikkerhet avhenger av robuste matsystemer. Forskning er avgjørende for å styrke matberedskapen.

Nofima leder flere forskningsprosjekt som bidrar til forbedret matberedskap. Blant annet er vi, sammen med tunge fagmiljø som Forsvarets forskningsinstitutt, Transportøkonomisk institutt og Havforskningsinstituttet, i gang med å kartlegge sjømatens rolle i norsk matberedskap. Til tross for at Norge eksporterer cirka 38 millioner sjømatmåltider daglig, er sjømat lite integrert i nasjonale beredskapsplaner. Prosjektet analyserer sårbarheter i transport og forsyningskjeder og skal gi konkrete råd for bedre beredskap.

Nofima utvikler også kunnskap om matproduksjon, matsikkerhet og folkehelse i Nord-Norge, en strategisk region med særlige utfordringer knyttet til klima og forsyningssikkerhet. Her undersøker vi hvordan matsystemene kan tilpasses fremtidens trusselbilde.

Vår forskning bidrar med innovasjon for produktutvikling, bærekraft og foredling, slik at ressursene i norsk matproduksjon utnyttes bedre og matsvinnet reduseres. Det bidrar til at matnæringene blir mer konkurranse-dyktige og Norge blir mer selvforsynt. Forskning på forbrukeratferd og preferanser gjør at produsentene kan møte befolkningens behov også i krisetider, og sikrer tilgang til sunn og trygg mat.

I denne utgaven av *Næringsnytte* kan du lese mer om forskningen vår, og om hvordan tverrfaglige forskningsmiljø, tett næringskontakt og en lang tradisjon for å koble mat, teknologi og samfunn kjennetegner et robust og motstandsdyktig Norge når det gjelder mat og beredskap. Forskningen vår er anvendt først når den er tatt i bruk!

Bente E. Torstensen
administrerende direktør



Det handler om sjømatens rolle når FFI, TØI, HI og Nofima samarbeider om norsk beredskap. Magnar Pedersen leder prosjektet på vegne av Nofima.

Sjømatens rolle i beredskap

Hva slags rolle spiller maten fra havet når Norge – en av verdens største sjømatnasjoner – skal ruste seg for matberedskap i tilfelle krig og krise?

I dag utgjør fisk og annen mat fra havet en forsvinnende liten andel av den norske selvforsyningsgraden for mat. Bare rundt 2-4 prosent av det den norske befolkningen får i seg av kalorier i løpet av et år, kommer fra havet.

Samtidig er det en kjennesgjerning at Norge hver eneste dag, året rundt, eksporterer cirka 38 millioner måltider sjømat.

– Skal vi spise opp all sjømaten vi produserer selv, må hver eneste en av innbyggerne i Norge – inkludert ammende spebarn – spise åtte måltider sjømat hver eneste dag. Vi snakker enorme mengder, påpeker næringsøkonom og forskningssjef Bent Dreyer i Nofima.

Dilemmaet

Dilemmaet mellom tilgjengelig mengde sjømat i fall Norge må stole på egen forsyningsevne, og den betydningen fisken i dag er gitt i nasjonens beredskapsplanlegging, er det et bredt sammensatt konsortium av norske forskningsmiljø nå går sammen om å kartlegge:

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), Transportøkonomisk institutt (TØI), Havforskningsinstituttet (HI) og Nofima har spisskompetanse på hver sine samfunnsområder, og skal sammen sørge for «Dokumentasjon av sjømaten og sjømatsektorens rolle i matsystemene».

- Vi skal se på matmangel, mangel på fôr og andre innsatsfaktorer, økte handelsbarrierer og konsekvenser av mangel på energi og transportmuligheter. Foruten å bidra til økt matvareberedskap, vil slik kunnskap være nyttig for aktørene i sjømatnæringen. Og for myndighetene, når beredskapsplaner skal utformes, sier Magnar Pedersen.

Han leder prosjektet på vegne av Nofima.

Anbefalinger til myndighetene

I løpet av to år skal forskerne;

- Dokumentere matsystemene generelt og sjømatsektorens rolle spesielt, i Norge og internasjonalt og kartlegge økosystem, institusjonelle rammer, produksjon, konservering, organisering, innsatsfaktorer, lokalisering og distribusjon.
- Gjennomføre sårbarhetsanalyser for sjømat-systemene. Drive for sårbarhet, risikonivåer og scenarioer.

«Vi skal se på hele logistikksystemet bak norsk sjømat»

Inger Beate Hovi, TØI

- Kartlegge sjømatnæringens transport- og logistikk-systemer, organisering og sårbarhet
 - Analysere hvor robuste vi er i krisescenarioer når det kommer til matsikkerhet, fôr, handelsstrukturer, flåtens rolle og andre kritisk former for sårbarhet.
 - Kartleggingen skal munne ut i anbefalinger til myndigheter og industri om krisehåndtering, selv-forsyning, beredskapslager og metodikk.
 - For å sikre at sjømatssystemet også fungerer i krise og krig må vi forstå helheten i sårbarhetsbildet. Dette inkluderer den store avhengighet av kraft og IKT
 - kritiske innsatsfaktorer som kan bli rammet, sier sjefs-forsker Gunn Alice Birkemo i FFI.
 - Vi skal se på hele logistikksystemet bak norsk sjømat
 - hvem som frakter, hvordan det fraktes, og hvor det kan stoppe opp. Når vi får bedre forståelse av hvordan sjømat flyttes fra hav til bord, kan vi identifisere hvor systemet er mest sårbart, og hva vi kan gjøre for å styrke det. Målet er å gjøre transporten mer robust
- når noe uventet skjer, sier forsker I, Inger Beate Hovi, ved Transportøkonomisk institutt (TØI).

Havforskningsinstituttet har en sentral rolle i prosjektet gjennom sitt samfunnsoppdrag; å gi råd om hvordan høsting av ville ressurser og bruk av kyst-områdene til oppdrett skal foregå.



Magnar Pedersen

Prosjektleder

✉ magnar.pedersen@nofima.no

☎ +47 992 96 284



Bent Dreyer

Forskningsjef

✉ bent.dreyer@nofima.no

☎ +47 992 76 715



Finansiert av

FHF - Fiskeri- og havbruks-næringens forskningsfinansiering



Samarbeidspartnere

Forsvarets forskningsinstitutt,
Havforskningsinstituttet,
Transportøkonomisk institutt



Dette gjør temperatur med laksen

Laks som var oppdrettet ved ulike temperaturer, utviklet seg som forventet. Helt til de ble satt i sjø.

Da var det en gruppe av laks som overrasket forskerne.

Før og mens laksen smoltifiseres, altså tilpasser seg til et liv i sjøvann, er temperatur et effektivt verktøy for å styre veksthastigheten.

De siste årene har bekymringene økt for at temperaturene som brukes kan være for høye. Mulige negative konsekvenser kan være dårlig hjertehelse, og det har også blitt hevdet at raskt voksende lakseparr (ung laks) ikke vokser godt etter overføring til sjøvann. Industrien ønsker svar på dette.

– Vi trenger langsiktige eksperimenter for å se om høy temperatur tidlig i livet påvirker vekst og helse senere i laksens liv, sier Anja Striberny.

Striberny og kolleger rigget til forsøk på Nofimas forskningsstasjon på Sunndalsøra, der det er unike fasiliteter til å gjennomføre forsøk med både liten og stor laks i anlegg med ulike vannkvaliteter.

Slik var forsøket

Laks ble fulgt fra 10 gram til smoltstadiet på opptil 200 gram, der ulike grupper gikk på vann med 8, 12 og 14 grader. For å gjøre forsøket så relevant

som mulig for industrien, testet forskerne de ulike temperaturene både i gjennomstrømningsanlegg og resirkuleringsanlegg.

Når fisken var smoltifisert, ble den sendt til sjøvannsanlegget på Gildeskål. Gjennom hele forsøket dokumenterte forskerne både ytre og indre helse- og velferdsstatus.

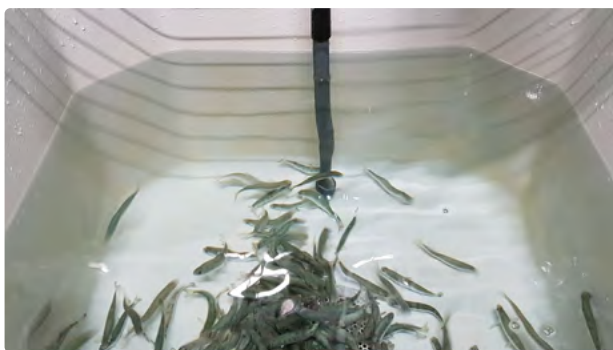
De fleste av resultatene de fant, var som forventet:

- All fisk utviklet god toleranse for sjøvann.
- Hos alle gruppene av laks påvirket endret daglengde smoltutviklingen.
- Overlevelsen i sjøvann var høy i alle grupper.

Fisken som ble holdt ved høyere temperaturer i ferskvann, var betydelig større ved overføring til sjøvann. Gjennomsnittsvekten for fisken fra 14-gradersgruppen var 140 gram, mens fisken fra 8-gradersgruppen bare veide 70 gram.

– Det som overrasket oss, var at under vekstperioden i sjøvann fortsatte fisk fra høyere temperaturer å vokse raskere enn fisken fra lavtemperaturgruppene, sier Striberny.

Foto: Anja Striberny, Nofima



Slik så forsøksfisken ut i gjennomstrømningskar med nøye styrt temperatur, ved Nofimas forskningsstasjon for akvakultur på Sunndalsøra.

Foto: Nofima



Anja Striberny (t.h.) med kolleger fra Nofima, UiT og ansatte ved Gildeskål forskningsstasjon under forsøket.



Fiskens vekst i sjø var best hos fisken som hadde levd i relativt varmt vann i ferskvannsfasen.

Vekst og overlevelse er ikke alt, og forskerne analyserer fortsatt vevsprøver og undersøker molekyulær respons for å se etter «usynlige» effekter. Basert på ytre indikatorer for velferd var det bare små forskjeller mellom gruppene, men de negative tendensene det var hos fisken som hadde hatt høy temperatur, er viktig å nevne. Det var nemlig tendens til mild grå stær ved slutten av sjøvannsfasen, og hjertene var litt mindre enn hos resten. Mindre hjerter gjaldt også for fisk oppdrettet i resirkulert vann.

Overlegen kvalitet

Hovedmålet med oppdrett av laks er matproduksjon, så forskerne undersøkte også om tidlige oppdrettsbetingelser kunne påvirke sluttproduktet.

– Interessant nok fant vi at gruppene med 12 og 14 grader hadde en høyere andel fisk med overlegen kvalitet, og en tendens til sterkere filetfarge, sier Striberny.

Men det følger med en liten advarsel til de som tror det er grønt lys for høy temperatur for rask vekst hos laks:

– Husk at vi kun manipulerte temperatur i forsøket. Tetthet og vannkvalitet ble holdt godt innenfor anbefalte nivåer, og endring i de parameterne kan gi et annet utfall, sier Striberny.



Anja Striberny
Forsker

✉ anja.striberny@nofima.no
☎ +47 77 62 90 16



Finansiert av FHF- Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering



Samarbeidspartnere UiT - Norges arktiske universitet, Universitetet i Bergen, NTNU, Mowi og Grieg Seafood, Cermaq.



Fra idé til bra mat

Nofimas pilothaller tilbyr matprodusenter unike muligheter til å utvikle og teste ideer og produkter i trygge omgivelser.

Her er de fagansvarlige for hallene. De hjelper bedrifter med alt fra justering av resepter til å utvikle ideer til ferdige produkter.



I pilothallene ved Nofima kan vi lage, emballere og lagre mat. Vi har proseshaller for kjøtt, fisk, bakervarer, frukt, bær og grønnsaker, pakkehall og en patogenhall der vi kan studere livsfarlige bakterier i realistiske omgivelser. Ved forsøk og prøveproduksjoner kan vi teste kvalitet, mattrygghet, sensoriske egenskaper og pakkemetoder.

Prøveproduksjon for alle slags råvarer

I Bakeriet arbeider bakermester Nils Olav Heggdalsvik og forsker Ann Katrin Holtekjølen med moderne industriell teknologi, og alt fra nye kornkvaliteter til optimalisering av resepter og prosesser. – Vi holdt nylig kurs for økologiske bakerier om hvilken innvirkning fermenteringstid har på tekstur, form og smak, og hvordan langtidsfermentering kan bidra til å gjøre hverdagslogistikken bedre, sier Heggdalsvik

Bakeriet benyttes til forskningsforsøk til nytte for kornbransjen. Blant annet har vi utviklet brød med beta-glukan fra havre som gir lavere blodsukkerstigning.

I Fiskehallen måler ingeniør Arnaud Lefrancois tekstur, farge, fettinnhold og hudstyrke hos fisk for å kartlegge effektene av for eksempel nytt produksjonsregime eller nytt fôr.

– I et prosjekt der målet var å øke lakseskinnets tåleevne mot vintersår, undersøkte vi effektene av urea-tilsetning i fôr til oppdrettslaks, forteller Lefrancois

I Kjøthallen veileder pølsemakermester Tom Johannessen og senioringeniør Lene Øverby bedrifter som vil teste nye råvarer eller justere resepter. Her finnes moderne utstyr for de fleste kjøttprosesser.

– Vi gir kjøttforedlere innsikten de trenger for å forstå hva som må gjøres og hvorfor, for at de skal kunne justere prosesser med større trygghet. Bedrifter som deltar på kurs hos oss opplever at endrede resepter gir mer stabile produkter og dermed bedre lønnsomhet, sier Johannessen.

Vegetabilhallen er utstyrt med teknologi for profesjonell bearbeiding av frukt, bær og grønnsaker. Rådgiver Cecilia Midtsund Kippe veileder produsenter og legger til rette for prosessutvikling i liten skala.

– Vi fokuserer på skånsomme prosesser som bevarer smak, lukt, farge og konsistens, og mest mulig av de positive innholdsstoffene i råvarene. Fermentering av grønnsaker er en slik metode. Kursene vi holder gir produsenter praktisk trening og trygghet i valg av metoder, sier Kippe.

Trygg mat og riktig emballasje

I Patogenhallen kan seniorforsker Even Heir smitte mat og produksjonsmiljø med farlige bakterier, teste hvordan de vokser og overlever, og hva som skal til for å ta knekken på dem. Produsenter kan få svar på hvordan endringer i resepter påvirker mattryggheten eller gode alternativer til tradisjonelle konserveringsmidler.

– Rakfisk er et produkt med lange tradisjoner, men også et risikoprodukt hvor særlig Listeria er en utfordring. Vi har funnet løsninger som bidrar til både tryggere og kvalitetsmessig like god rakfisk. Enkelte rakfiskprodusenter har allerede implementert løsningene, forteller Heir.

I Pakkehallen arbeider senioringeniør Magnhild Seim Grøvlen med emballasjematerialer og pakketeknologier for alle slags matprodukter. Her finnes blant annet dyp-trekker-, flowpack-, og kammermaskin.

– En stor fordel er at produsentene kan teste pakkeløsninger hos oss – og senere implementere løsningen direkte i egen produksjon,» sier Magnhild Seim Grøvlen.

Alle produkter som lages i pilothallene er ment for testing og utvikling, ikke for salg. Du kan eksperimentere fritt, ta risiko og lære. Sammen med Nofimas fagfolk får du kunnskapen og tryggheten som trengs før du iverksetter løsningene i egen produksjon.



Kristin Hollung

Divisjonsdirektør

✉ kristin.hollung@nofima.no

☎ +47 64 97 01 42



Potensiale for landbasert rødalge

Hvordan kan Norge produsere mer mat, rense utslippsvann og skape nye arbeidsplasser?

Søl, eller *Palmaria palmata* på latin, er en rødalge som har relativt høy verdi sammenlignet med andre makroalger, og som ofte brukes i matprodukter.

Seniorforsker Philip James og kollegaer har undersøkt hvilke miljøforhold denne algen trenger for å kunne dyrkes med god vekst og fin rød farge på utslippsvann fra landbasert lakseproduksjon med resirkulerende akvakultursystemer (RAS).

- Jeg tror dette kan bli en vinn-vinn for både lakseprodusenter, nye bedrifter og miljøet, sier James.



Foto: Lars Åke Andersen

(Foto til venstre) Forskningsassistent Tor Evensen og seniorforsker Philip James forsker på vekstforhold for makroalgen søl. (Foto til høyre) Søl som vokser i ulike konsentrasjoner av utslippsvann fra et RAS-anlegg.

Dette har forskerne funnet ut

I forsøkene er det utslippsvannet fra et av SalMars landbaserte anlegg som ble brukt til å dyrke søl. Resultatene viser at:

- Søl vokser best i vann som består av 50 prosent utslippsvann fra dette RAS-anlegget. Dette er sammenlignet med sjøvann, 25 prosent og 100 prosent utslippsvann fra RAS.
- Resultater viser at en fortykning på 50 prosent ga best fjerning av ammoniakk og nitrat fra dette RAS-anlegget. For fjerning av fosfat var derimot et sted mellom 25 og 50 prosent RAS-vann mest effektivt.
- Søl vokste like godt i saliniteter som spenner fra brakkevann til sjøvann (hhv. fra 10 til 32 gram salt per kilo sjøvann).

Potensial for matproduksjon

For hvert kilo laksefôr brukt i RAS-anlegg, kan det dyrkes 257 gram søl. Den norske landbaserte lakseindustrien bruker rundt 100 000 tonn fôr årlig, så næringsstoffene i utslippsvannet kan dekke behovet til en betydelig norsk makroalgeindustri.

- Dette viser potensialet for både dyrking av søl og utnyttelse av næringsstoffer fra RAS som ellers ville gått tapt, sier James, og understreker at det fortsatt gjenstår utfordringer.

I neste prosjekt vil han og kollegaene undersøke eventuelle tungmetaller og andre stoffer i søl dyrket på resirkulert vann.



Philip James
Seniorforsker

✉ philip.james@nofima.no
☎ +47 481 68 263



Finansiert av
RFF - Regionale forskningsfond ARKTIS



Samarbeidspartnere
NMBU og SalMar



Mulig selvforsynt på planteprotein

Nofima-forskere har brukt en prosesseringsmetode som gjør at norske erter og åkerbønner kan bli supre kilder til protein i en rekke matvarer.

Metoden er basert på konvensjonell mølleteknologi. Det kan bety mer proteinrik mat fra norske åkere. Interessen for protein er større enn noen gang.

- For åkerbønner kan vi øke proteininnholdet fra rundt 30 prosent til opptil 65 prosent og for erter fra drøyt 20 prosent til opptil 55 prosent i konsentratene, sier seniorforsker Svein Halvor Knutsen.

Metoden for å konsentrere protein kalles tørrfraksjonering eller luftklassifisering. Tørrfraksjonering sikter finmalt mel av bønner og erter, og skiller stivelseskorn fra proteinpartikler ved hjelp av luftstrømmer.



Foto: Joe Urrutia, Nofima

Bønner og ekstruderte bønneingredienser som kan brukes i for eksempel planteburgere.

«Både proteinkonsentratene og stivelse fra belgvekster åpner for spennende matinnovasjoner»

Svein Halvor Knutsen

- Metoden skiller seg fra tradisjonell proteinisolering ved at den ikke bruker vann, syrer eller baser. Dette gjør prosessen mer miljøvennlig og bevarer proteinets opprinnelige struktur, forklarer Knutsen.

Flere bønder er nå interessert i å dyrke belgvekster enn for bare noen år siden, og det er særlig for åkerbønner interessen har steget kraftig. En viktig årsak er at belgvekster kan binde nitrogen fra lufta, noe som reduserer behovet for annen kostbar gjødsel.

Med optimal arealbruk kan Norge produsere 50.000 tonn åkerbønner og 40.000 tonn erter årlig. Det tilsvarer 20.000 tonn rent protein, og det er nok til å kunne erstatte mesteparten av de importerte belgvektene som brukes til mat.

- Norske belgvekster egner seg like godt som importerte. Både proteinkonsentratene og stivelse fra belgvekster åpner for spennende matinnovasjoner, som ingredienser i ulike alternativer til kjøttprodukter, bakervarer og andre matvarer, påpeker Knutsen.

Matpiloten på Nofima gjør det mulig å sammenligne sorter av erter og åkerbønner og studere deres egnethet for storskalaproduksjon.



Gesine Schmidt
Forsker

✉ gesine.schmidt@nofima.no
☎ +47 64 97 04 88



Finansiert av
Norges forskningsråd



Samarbeidspartnere
NIBIO, NMBU, Norsus, industriaktører
og fire europeiske forskningsinstitusjoner



Fryses hysa for fersk, blir den gul

Hva er det optimale tidspunktet for å fryse inn fisk? I hvert fall ikke når den er for fersk, viser ny forskning fra Nofima.

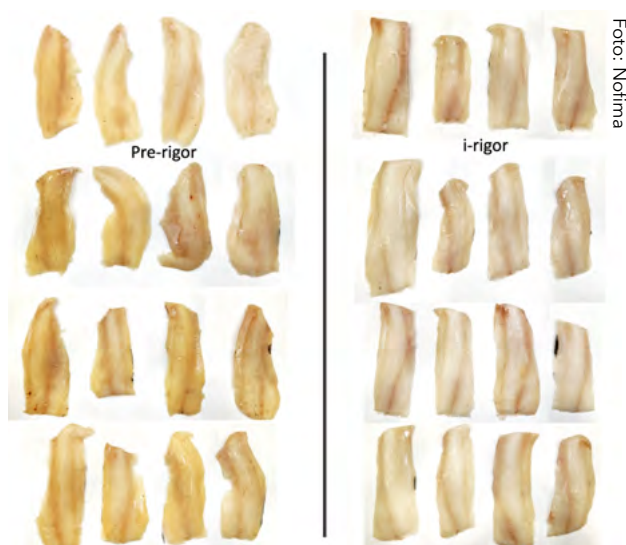
«Jo ferskere, jo bedre», er ofte gjennomgangsmelodien når det gjelder mat - kanskje spesielt sjømat. Men hysa, som ble prosessert og frosset pre-rigor - altså så fersk at dødsstivheten ennå ikke hadde inntruffet - ble gjennomgående misfarget gul etter bare 20 uker på fryselager.

- Guling som følge av «rigor-energi» er ikke beskrevet i forskningslitteraturen. Det er grunn til å tro at bransjen ikke har vært helt klar over hvor stor betydning dette kan ha, sier forsker Svein Kristian Stormo.

Ulik rigorstatus beskrives som forskjellen mellom før, under og etter dødsstivheten i muskelen til fisken. Forskerne ville slå fast hvilken effekt rigorstatus har for tinetap, påfølgende drypptap og sensoriske egenskaper som farge og tekstur ved kjølelagring etter fryselagring.

Historisk sett har mye av fisken som fryses om bord på båt vært håndtert på en måte som gjør det rimelig å anta at relativt lite av fisken faktisk er pre-rigor i det øyeblikket den fryses inn. Men, det er mye som tyder på at mulighetene til å kunne fryse råstoff pre-rigor er økende i tiden fremover.

- Dette kommer av nye rutiner med mindre hal, bedre håndtering om bord i båter, pluss at andelen av levendeleverte fangster på land øker. I tillegg vil torskeoppdrett aktualisere håndtering av pre-rigor-råstoff, mener Svein Kristian Stormo.



Den gule hysa til venstre er fryst før dødsstivheten inntraff.
Den hvite ble frossen mens fisken var dødsstiv - i rigor.

- Å utsette innfrysingen er en løsning for å unngå denne effekten, men samtidig vil andre nedbrytende effekter gjøre seg gjeldende om perioden blir lang. Av kvalitetsmessige og praktiske årsaker vil det være viktig å finne det optimale tidspunktet for innfrysing, slår han fast.



Svein Kristian Stormo
Forsker

✉ svein.kristian.stormo@nofima.no
☎ +47 971 64 669



Finansiert av FHF - Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering



Samarbeidspartnere Båtsfjord handelsstands fiskerigruppe og Bluewild i Ålesund



Sloet er fullt av verdi

Stor verdier går til spille når mesteparten av innmaten fra hvitfisk som torsk og hyse kastes på sjøen.



Foto: Anne-May Johansen, Nofima

Den lille andelen av innmaten som i dag utnyttes, blir brukt til produkter med lav verdi, som dyrefôr og biogass. Nofimas forskere innen marin bioteknologi har imidlertid helt andre planer for disse restene.

- Sloet er verdifullt. Vi snakker om høyt innhold av næringsstoffer som kroppen trenger, blant annet proteiner, sunt fett og viktige vitaminer, sier forsker Marte Jenssen.

- Det kan bety stor økning i verdiskaping og bærekraft hvis man klarer å utnytte alt restråstoffet bedre, spesielt fra havflåten, påpeker hun.

Innmat og innvoller utgjorde hele 55 prosent av det tilgjengelige restråstoffet fra hvitfisksektoren i 2024.

Mens kystbåtene tar vare på nesten alt restråstoffet, klarer havgående båter bare rundt 43 prosent.

- Store mengder fullt brukbart råstoff kastes dermed på sjøen før fisken landes, sier Jenssen.

I Norge er det utviklet gode metoder og teknologi for å ta vare på innmaten.

- Det vi kan hente ut av innmaten er næringsstoffer som kan brukes til høyverdi produkter som matingredienser, kosttilskudd, biomedisinske produkter og kosmetikk. Og også til føringredienser, og til og med emballasje produkter, framholder forskeren på marin bioteknologi.

Ny teknologi er allerede moden og klar for storsatsing, og et bedre system kan gi økt verdiskaping, sunnere mat og mindre avfall til sjøen og miljøet.

- Vi har både kunnskapen og utstyret som skal til. Det er bare å sørge for at det blir økonomisk interessant og praktisk mulig å gjøre det, sier Marte Jenssen.

Å ta vare på sloet fra hvit fisk kan bety stor økning i verdiskaping og bærekraft, sier forsker Marte Jenssen.



Marte Jenssen
Forsker

✉ marte.jenssen@nofima.no
☎ +47 957 43 463



Lars Dalheim
Forsker

✉ lars.dalheim@nofima.no
☎ +47 934 18 611



Finansiert av
FHF - Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering



Samarbeidspartnere
NTNU, NUAS technology og Nord-Senja Fisk



Norsk mathvete = bedre matberedskap

Kartlegging av mathvetesorter vil bidra til økt bruk av norsk mathvete og styrke matberedskapen.



Foto: Nofima

Shiori Koga har vært ansvarlig for analyser og bakeforsøk, og sentral i arbeidet med å utforme det nye klassefordelingssystemet for mathvete.

Forsker Shiori Koga og hennes kolleger gjennomfører grundige analyser av mathvetesorter for å kartlegge bakekvalitet. Denne kunnskapen gir mulighet til å utnytte norsk mathvete bedre.

- Vi analyserer proteininnhold, vannopptaksevne og deigegenskaper, noe som er viktig for å forstå bakeegenskaper. Vi gjennomfører også bakeforsøk. Møllene trenger mathvete med varierende bakekvalitet slik at de kan produsere ulike melprodukter som har definert og stabil kvalitet, forklarer Koga.

Nye klasser gir nye muligheter

Rapporten «Markedstilpasset norsk mathveteproduksjon» foreslår et nytt klassefordelingssystem for mathvete. Det nye systemet deler høsthvete i to klasser: C som er «sterkere» og D som er «noe svakere», i stedet for én klasse som det er i dagens system. I tillegg er det foreslått en noe lavere grense for proteininnhold i klasse D enn dagens høsthvete-klasse. Dette er for å imøtekomme etterspørsel fra markedet.

Forskerne har analysert bakekvaliteten til ni høsthvetesorter og linjer som er dyrket i tre ulike miljøer. Analysen viser at sortene har ulike bakeegenskaper som kan passe inn i to kvalitetsklasser. Disse resultatene danner grunnlaget for å plassere høsthvetesorter i et nytt klassefordelingssystem, som kan tas i bruk i nær framtid.

– Når det nye systemet er på plass, og mathvetesortene blir plassert i riktige klasser, antar jeg at markedet kan utnytte mer norsk høsthvete enn i dag. Vi har høsthvetesorter som er like sterke som vårhvetesorter i dagens norske sortiment. Med det nye systemet kan det være mulig å bruke disse høsthvetesortene på samme måte som vårhvete i melblanding, dersom proteininnholdet er tilfredsstillende, sier Koga.

Mathvete og betydningen av værforhold

En annen viktig del av arbeidet med å kartlegge mathvetesorter er knyttet til variasjon i bakekvalitet på grunn av dyrkingsforhold. Mye av bakekvaliteten i mathvete er styrt av gener, men den påvirkes også av miljøet. Nofimas fagfolk undersøker derfor årets kvalitet til norske mathvetesorter ved å analysere glutenkvalitet, en av de viktigste parameterne for bakekvalitet.

– Vi har data fra over 20 år og vi har nylig analysert hvordan værforholdene under kornfylling påvirker glutenkvalitet. Det viser seg at været rundt aksskyting og gulmodning har størst betydning for glutenkvaliteten, sier forsker Erik Tengstrand, som har hatt ansvar for dataanalysen.

Kartlegging av årets kvalitet har vært et langvarig samarbeid med NIBIO og NMBU, og resultatene viser stor variasjon, spesielt i sesonger når værforholdene ikke er gunstige under kornfylling og -modning.

Tidlig kvalitetsprognose av norsk mathvete

Kartleggingen av årets mathvetekvalitet ble utvidet fra 2022, som et pilotprosjekt initiert av Partnerskapet for norsk matkorn og planteprotein. Nofima gjennomfører derfor omfattende analyser av siloprøver fra ulike kornmottak, disse representerer viktige dyrkingsområder. Resultatene er et viktig grunnlag for markedsregulatorens prognoser for årets avling og behovet for import av mathvete.

– Når norskandelen øker, blir kartleggingen av årets kvalitet enda viktigere for å kunne bruke norsk mathvete på best mulig måte. Hvis vi lykkes med det kan vi styrke norsk selvforsyning og reduserer behovet for import, sier avslutter Shiori Koga.



Shiori Koga
Forsker

✉ shiori.koga@nofima.no
☎ +47 64 97 04 53



Finansiert av Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FJM) og industripartnere



Samarbeidspartnere NIBIO, NMBU og kornbransjen



Omega-3 og sink er en superduo i laksens fôr

Nå er det dokumentert at samspill mellom næringsstoff i fôr er viktig for at laksen skal vokse godt, ha god helse og få god filetkvalitet.

Spesielt peker forskerne på to samspill: Mellom mineral sink og omega-3-fettsyrene EPA og DHA, og mellom fettstoffet kolesterol og mettet fett. Ja, du leste riktig. Mettet fett og kolesterol, som man kanskje forbinder med negative helseeffekter i menneske, er viktige for laksen.

Over noen tiår har fiskeolje blitt byttet ut med planteolje i fôret, og da har ikke laksens behov for mettet fett vært i fokus, forklarer Nofima-forsker Nini Sissener:

– Mettet fett har større betydning for filetkvalitet enn det vi har trodd. Fiskemel og -olje har nemlig en unik sammensetning av omega-3, mettet fett og kolesterol. Derfor er det viktig å se hva disse endringene betyr for laksens kvalitet med dagens plantedominerte fôr, sier Sissener.

Hun jobbet i Havforskningsinstituttet mens studiet pågikk.

Studiet avslørte at fryst laksefilet mistet mer væske under tining, når den kom fra laks som hadde fått for lite mettet fett i fôret i vekstfasen. Når attpåtil kolesterolet i fôret var lavt, reduserte det filetens fasthet og rødfarge.

Liten laks trenger nok sink og omega-3 i dietten

Forskerne har også sett på hvordan nivå av sink påvirker helse og robusthet mens laksen er liten og lever i ferskvann.

Mye sink og mye omega-3 er positivt for både bedre skjellutvikling og sårheling i skinn, høyere beintetthet i skjelett og god vekst.

– Sammen med omega-3 bidrar altså sink til bedre skinnhelse, pluss at mer omega-3 bidrar til bedre utnyttelse av sink. De er rett og slett en superduo i laksens fôr og virker positivt sammen, sier Bente Ruyter, seniorforsker i Nofima.



Foto: Tone-Kari K. Østbye, Nofima

Bente Ruyter synes noe av det mest spennende med ernæringsfaget, er å oppdage det komplekse samspillet mellom næringsstoff og hvordan det påvirker mange egenskaper i fisken.

For å kun ha god tilvekst under optimale betingelser i kar på land, viser forskningen at det er greit med 6 prosent omega-3 av totale fettsyrer i fôret.

Laks i sjø trenger mer

Det var også gjort forsøk på større laks i merder i sjø, hvor forskerne så at fisken tapte mineraler i kroppen og fikk lavere slaktevekt, når den hadde fått lite sink i fôret. Derimot ble det bedre mineralisering både når omega-3 i fôret økte og totalt fettnivå gikk ned.

Bente Ruyter har ledet dette prosjektet og forsket på omega-3-relaterte problemstillinger i fiskefôr i en årrekke. For ti år siden var omega-3-nivået lavere enn i dag. Når forskningen tidligere har vist at laksen har behov for mer omega-3, har næringen vært raske med å øke nivået i fôret.

Forskningen i dette prosjektet viser at laks som vokser under krevende forhold i merder i sjø trenger mer enn laks under optimale betingelser i kar på land, for å ha god vekst, helse og kvalitet.

For eksempel kom laks som hadde fått 11 prosent omega-3 av totale fettsyrer i fôret, raskere i gang med å spise igjen etter en runde med avlusing enn laks som hadde 6,5 prosent. Ruyter forteller at det er vanlig at matlysten dabber av etter avlusing, så det er viktig å komme fort i gang med fôropptak.

Samspillet mellom næringsstoff har stor betydning

– Det spennende med disse resultatene er at samspillet mellom næringsstoff er viktig for skinnhelse, rødfarge, energimetabolisme og membranfluiditet, og evnen til å tilpasse seg nye produksjonsmiljøer, sier hun.

Er det noe den moderne norske laksen trenger av evner, så er det omstillingsevne:

– Nå er det en rekke tekniske løsninger, varmere hav, mer lakselus. Så en laks som skal komme godt gjennom et produksjonsforløp med både god tilvekst, helse og filetkvalitet, trenger riktig fôr, avslutter Ruyter.

«Sammen med omega-3 bidrar altså sink til bedre skinnhelse, pluss at mer omega-3 bidrar til bedre utnyttelse av sink»

Bente Ruyter



Foto: Terje Aamodt, Nofima

Ny forskning viser at samspillet mellom næringsstoff i fôr er viktig for skinnhelse, rødfarge, energimetabolismen og membranfluiditet.



Bente Ruyter
Seniorforsker

✉ bente.ruyter@nofima.no

☎ +47 930 97 531



Nini Sissener
Seniorforsker

✉ nini.sissener@nofima.no

☎ +47 416 65 767



Finansiert av

FHF – Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering



Samarbeidspartnere

Havforskningsinstituttet, NMBU, UiT, INRAE, Gøteborgs universitet, Skretting Aquaculture Innovation AS og Biomar AS



Pukkellaks – ressurs og problem

Hvordan griper man det an når pukkellaksen åpenbart er en pest og en plage, men også en fantastisk matressurs?

To ting er spesielt viktig, ifølge Nofimas forskere:

1. At staten blir enig med seg selv om hvordan man best kan forvalte pukkellaksen.
 2. At fiskere og industri er bevisst på hvordan fisken fanges skånsomt, bløgges riktig og kjøles raskt ned.
- Pukkellaksen er en fantastisk matfisk, men skal vi lage næring av den, er kvaliteten viktig, sier Stein Harris Olsen.

Klimavinner i sterk framgang

Han er mangeårig pukkellaksforsker og mener arten, også kjent som stillehavslaks, er klimavinner og er kommet for å bli i norske farvann. Gjennom forskningsprosjektet BLUSH-Laks har forskere i Nofima undersøkt hvordan effektiv og lønnsom utnyttelse av den invaderende arten kan sikres.

Tendenser viser at arten er i sterk framgang og volumet av fangsten økte fra 382 tonn i 2021 til 695 tonn i 2023. Dersom man regner 200 gram per person per måltid utgjør det cirka 3,5 millioner måltider.

- For fiskerinæringen er det utfordrende at pukkellaksen kommer hvert oddetallsår, sier Olsen.

Tilbakemeldingene fra kjøpere av fisken har ifølge forskeren vært strålende.

- Det er mange som gjerne vil kjøpe mer pukkellaks når den er av den kvaliteten som ble levert sist sommer. Pukkellaksen har potensial til å bli verdifull – ikke bare for sportsfiskere, men også for bedrifter i kystsamfunn, slår Olsen fast.

Hvorfor pukkellaksen er en klimavinner som er perfekt tilpasset våre hav- og elvetemperaturer, forklarer han slik:

- Pukkellaksen liker temperatur mellom 5–15°C – som er vanlig i norske farvann. Men den dør ikke før temperaturen stiger helt til 26°C. Det betyr enkelt og greit at dersom vanntemperaturen fortsetter å stige, gjør det lite med pukkellaksens levekår, sier Olsen.



Foto: Nofima

For fiskerinæringen er det utfordrende at pukkellaksen invaderer norske farvann hvert oddetallsår.

Fiskeriforvaltningens lover

Det uklare forvaltningssystemet for pukkellaksen, er imidlertid en hindring for best mulig utnyttelse av ressursen.

Forskningssjef og næringsøkonom Bent Dreyer drar parallell til kongekrabben, der man i sin tid hadde det samme utgangspunkt som med pukkellaksen; en invaderende art, som skapte store problemer, men også kan bli næringsrik og velsmakende mat.

I dag er myndighetenes mål å forvalte krabben bærekraftig, med et intrikat kvotesystem. Bent Dreyer mener man ville hatt klare kjøreregler hvis man hadde brukt fiskeriforvaltningen til å forvalte pukkellaksen som en verdifull matressurs.

- Vi har store tunge lovverk for dette, vi har for eksempel havressursloven som sier at vi skal utnytte fiskeressursene til å oppnå miljømessig, økonomisk og sosial bærekraft. Fiskeridepartementet kan lage en forvaltningsplan, sette totalkvoter og fordele disse. I tillegg til å jobbe frem krav til fangstmønster, fangstkontroll, regulering, omsetning og matsikkerhet, sier Dreyer. Mattilsynet kan lage regler for hvordan fangsten skal behandles og lagres for at mest mulig skal bli verdifull menneskemat.

I dag er ansvaret delt mellom to departement:

Klima- og miljødepartementet har ansvar for noe av forvaltningen fordi pukkellaksen går opp i elvene, mens Nærings- og fiskeridepartement forvalter det som er knyttet til å høste fra havet. Pukkellaksens biologi og Mattilsynets krav til menneskemat tyder på at verdien av denne matressursen blir størst ved å fange den i havet.

- Disse to departementene bør derfor sette seg i lag for å diskutere hvordan de kan utnytte ressursen pukkellaks, sier Bent Dreyer.



Foto: Nofima

Pukkellaksen er en invaderende art, som skapte store problemer, men kan også bli næringsrik og velsmakende mat.



Stein Harris Olsen

Forsker

✉ stein.olsen@nofima.no

☎ +47 77 62 90 85



Bent Dreyer

Forskningsjef

✉ bent.dreyer@nofima.no

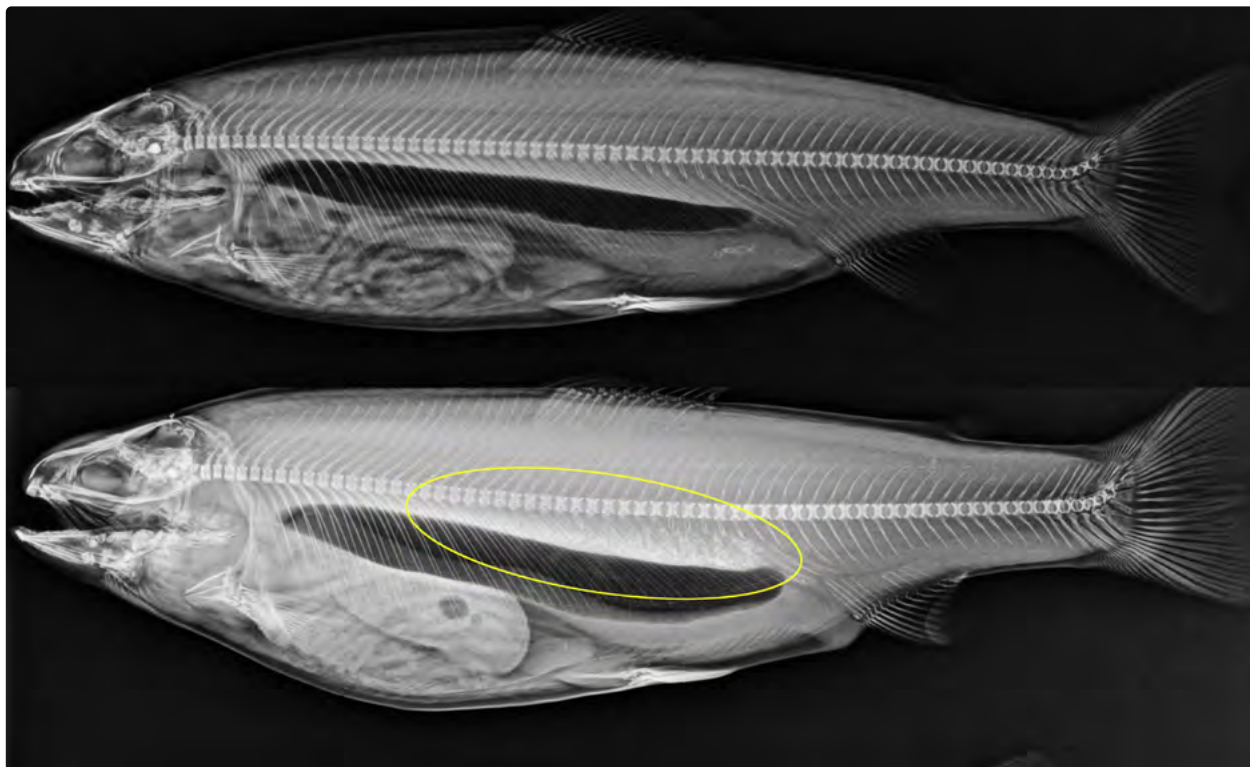
☎ +47 992 76 715



Finansiert av

FHF - Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering





I tillegg til å diagnostisere regnbueørret i røntgenlaboratoriet på Sunndalsøra, kan Nofima gjøre det i felt.

CO₂ er en årsak til nyrestein

Forskning viser at mengden karbondioksid i vannet har klar sammenheng med utvikling av nyrestein hos regnbueørret i oppdrett.

Kort sagt viser resultatet at jo høyere konsentrasjon av karbondioksid (CO₂) det er i vann på settefiskstadiet, jo høyere andel av fisken utvikler lidelsen nyrestein – også kalt nefrokalsinose. Det er også en klar sammenheng mellom konsentrasjon av karbondioksid og hvor alvorlig lidelsen blir.

Hvorfor er det karbondioksid i vannet?

I settefiskstadiet oppdrettes regnbueørret (og laks) i kar i ferskvann på land. Hvis tettheten av fisk er høy og vannutskiftingen lav, blir karbondioksidnivået høyt. Når fisken puster, tar den opp oksygen over gjellene og skiller ut karbondioksid. I praksis er det derfor alltid noe karbondioksid i vannet i et oppdrettskar.

«Omfanget og alvorlighetsgraden av nyrestein stiger jevnt når konsentrasjonen av CO₂ øker»

Ingrid Lein

En generell anbefaling til oppdrettere er å ha under 15 milligram karbondioksid per liter vann i settefisk-anlegg, men anbefalingen har ikke vært godt nok dokumentert. Nå viser Nofimas forskning at 13 mg CO₂ per liter vann gjør at 5 prosent av regnbueørreten utvikler nyrestein. Når fisken ble oppdrettet i vann med 26 mg CO₂ per liter utviklet mer enn 40 prosent av fisken nyrestein.

– Omfanget og alvorlighetsgraden av nyrestein stiger jevnt når konsentrasjonen av CO₂ øker, sier forsker Ingrid Lein.

Hun er nøye med å presisere at hun ikke tror karbondioksid er eneste årsak til nefrokalsinose hos regnbueørret, men at det åpenbart er en svært viktig årsaksfaktor.

– For laks vet vi at bildet er mer sammensatt, men det er all grunn til å tro at karbondioksid er en viktig del av årsaksbildet også hos laks, sier hun.

Raskt økende nyresykdom

Nefrokalsinose er en raskt økende nyresykdom hos laksefisk i oppdrett. Nyrene skal rense blodet, og er et av fiskens største bloddannende- og immunologiske organer. Når smolten settes ut i sjø med defekte nyrer, håndterer den utfordringene i sjø dårligere, selv om konsentrasjonen av karbondioksid der er svært lav.

– Det er usikkert hvor smertefullt det er, og når det blir virkelig alvor. Fisken kan se kjempebra ut på utsiden, men ha helt ødelagt nyrefunksjon, sier veterinær Kirsti Hjelde i Nofima. Hun har vært med på å videreutvikle røntgendiagnostikk som gjør at man kan avdekke nyrestein på levende fisk på karkanten.

Nøkkelen til mer kunnskap

For å måle effekten av ulike behandlinger, bruker Nofima røntgen på levende fisk i stor skala. Med røntgen kan forskerne se nyresteinene, som er krystaller i nyrene. Tidligere har diagnostikken vært begrenset til uttak av vevsprøver og avlaving av fisken for å studere nyret.

– Med røntgen slipper vi å skade fisken og vi kan følge utvikling over tid, påpeker Kirsti Hjelde.

– Vi har nå et modellsystem hvor vi klarer å indusere nyrestein hos regnbueørret og måle effekten på fisken. Med dette oppsettet blir det lettere å undersøke andre risikofaktorer, interaksjoner og tiltak mot nyrestein hos oppdrettsfisk, forteller André Meriac i Nofima.

Han håper oppdrettsnæringen vil grave dypere i årsakene til nefrokalsinose, og er klar til å bistå med å avklare årsaker og bidra til friskere oppdrettsørret og laks i kommersielle anlegg.



Grete Bæverfjord
Seniorforsker

✉ grete.baverfjord@nofima.no
☎ +47 71 40 01 16



Finansiert av FHF – Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering



Samarbeidspartnere Flere aktører i oppdrettsnæringen



Papp kan erstatte plastemballasje

Matemballasje basert på cellulose kan erstatte plast, men egner seg ikke til all slags mat.



Foto: Wenche Aale Hægemark, Nofima

Det stiller store krav til beleggene som påføres pakkeskålene hvis de både skal tåle fuktighet og ha gode gassbarriereegenskaper.

Plastforbruket i verden må ned. For matemballasje kan det gjøres enten ved å erstatte plast med alternativer som cellulosebaserte materialer, redusere tykkelse på plast, bruke om igjen eller bruke gjenvunnet plast.

Med cellulosebaserte materialer stilles det store krav til beleggene som påføres pakkeskålene hvis de både skal tåle fuktighet og ha gode gassbarriereegenskaper. Barriereegenskaper vil si hvor godt et materiale hindrer at gass, fuktighet, lys, lukt og fett slipper gjennom emballasjen.

Nofima-forsker Agnete Jordhøy Lindstad har i sin doktorgrad undersøkt hvordan cellulosebasert emballasje, som papp og papir, kan erstatte plast i matemballasje. Hun har undersøkt om et beskyttende belegg mellom cellulose og mat kan gi emballasjen lignende egenskaper som plast. For å finne svaret har hun testet flere typer belegg basert på ulike materialer.

Tre store utfordringer

Den cellulosebaserte emballasjen og belegget må tåle fukt og fett, og samtidig fungere som barriere mot gasser som brukes når man emballerer visse typer mat, for eksempel kjøtt og fisk.

- Det er viktig at vi ser miljøeffektene i en større sammenheng. Et mer miljøvennlig materiale, er ikke en miljøvennlig løsning hvis maten får dårligere kvalitet og kortere holdbarhet, for da kan matsvinnet øke og vinninga gå opp i spinninga, påpeker forskeren.

For å forlenge holdbarheten på matvarer, brukes det ofte en metode som kalles modifisert atmosfærepakking (MAP). Her fylles emballasjen med en gassblanding som forsinker bakterievekst og holder maten frisk lenger. For at dette skal fungere, må emballasjen være tett nok til å holde gassen inne og kunne forsegles sikkert. Dette er en utfordring ved cellulosebaserte materialer.

- Vi lyktes i å utvikle en cellulosebasert skål med bionedbrytbart belegg som hadde intakt forsegling og dermed var egnet til MAP. Dette er et resultat det hittil har vist seg vanskelig å oppnå, forklarer Agnete Lindstad.

Samtidig understreker hun at barrieren mot CO₂, i det testede materialet, ikke er god nok, og det gjør at holdbarheten blir kortere. Dette er viktig å vite, fordi kjøtt og fisk ofte pakkes med CO₂ for å holde seg fersk.

Beskytte både maten og miljøet

Et viktig funn fra doktorgraden er nettopp at selv om emballasjen har god barriere mot O₂ og god forsegling, kan høy CO₂-gjennomgang begrense hvor godt den egner seg til modifisert atmosfærepakking (MAP).

Agnete Lindstad fortsetter som forsker i Nofima etter doktorgraden, og vil jobbe videre med å redusere plastbruk uten at det går utover matens kvalitet og holdbarhet.

- Målet er å utvikle emballasje som beskytter både maten og miljøet. For å lykkes må vi samarbeide tett med næringen og fortsette å teste løsningene i praksis, sier forskeren.



Agnete Jordhøy Lindstad

Forsker

✉ agnete.lindstad@nofima.no

☎ +47 64 97 04 73



Marit Kvalvåg Pettersen

Seniorforsker

✉ marit.kvalvag.pettersen@nofima.no

☎ +47 64 97 02 80



Finansiert av

SLNF – Stiftelsen for landbrukets næringsmiddelforskning



Unge overser bærekraftsmerking

Unge voksne spiser mindre sjømat enn tidligere - til tross for økt bevissthet om bærekraftige valg. Kan moderne teknologi i svar på hvorfor?



Foto: Audun Iversen, Nofima

Forsker Kamilla Bergsnev viser frem VR-brillene av typen Varjo XR-4 som ble brukt som hjelpemiddel i forskningsprosjektet.

Virtuell virkelighet (VR) er en teknologi som lar deg oppleve og gjøre ting i en datagenerert verden som føles virkelig. Forbrukerforsker Kamilla Bergsnev og kollegene i Nofima benyttet denne teknologien til å lage en virtuell matbutikk som lignet en typisk norsk dagligvarebutikk. Målet var å finne ut hvordan forbrukerens følelser, holdninger og preferanser påvirker valg.

I VR-butikken kunne deltakerne velge mellom sjømatproduktene laks, norsk torsk, gourmettorsk, fiskegrateng, reker, sei, spekesild og hvalbiff. Totalt 18 unge voksne mellom 18 og 35 år deltok i undersøkelsen.

Unik innsikt

Utstyrt med VR-briller, som også registrerte hvor blikket deres fokuserte og sensorer på hendene som målte emosjonell aktivitet, fikk deltakerne i oppdrag å velge to av ni ulike sjømatprodukter og legge dem i handlevognen. Noen av produktene hadde matmerker som «Nyt Norge», «Nøkkelhull» og MSC.

Metoden ga forskerne unik innsikt i hvordan deltakerne brukte synet og vurderte produktene – og om matmerkingen hadde noe å si for valgene.

– Det er stort potensial for bruk av VR som forskningsverktøy i markedsforskning. Vi kan observere atferd på en mer detaljert måte enn vi kan gjøre i fysiske dagligvarebutikker, sier Bergsnev.

Etter VR-økten ble deltakerne intervjuet om sine valg og refleksjoner rundt bærekraft og sjømat.

Smak og vane

Resultatene viser at valg ofte er styrt av smak og vaner. Produkter som laks og ørret var mest populære, sammen med norsk torsk.

– Ferdighetene våre til å lage mat spiller en viktig rolle når vi som forbrukere skal velge hva vi skal handle for å spise. Flere mente laks og ørret er lettere og raskere å tilberede enn andre typer fisk, sier Bergsnev.

Selv om produktene i VR-matbutikken ikke var merket med pris, begrunnet noen av deltakerne valgene sine med pris. Da de ble spurt om hvilke typer informasjon som var avgjørende for valget i hverdagen, oppga de fleste pris.

De påpekte at de var opptatt av hvor fisken kom fra, og at de anså norske produkter som mer bærekraftige enn utenlandske. Å redusere matsvinn ble nevnt som et alternativ for å leve mer bærekraftig.

– Flere uttrykte også skepsis til fiskeoppdrett, men de valgte likevel ofte å kjøpe oppdrettslaks eller ørret i VR-butikken. Flere sa de foretrakk produkter som filet

«Det er stort potensial for bruk av VR som forskningsverktøy i markedsforskning. Vi kan observere atferd på en mer detaljert måte enn vi kan gjøre i fysiske dagligvarebutikker» Kamilla Bergsnev

Illustrasjon: NoFima



Slik ser VR-dagligvarebutikken ut.

fremfor prosesserte produkter som fiskegrateng, og mange var skeptiske til ultraprosessert mat, sier Kamilla Bergsnev.

– De fleste har et ønske om å velge mer bærekraftig når de handler mat, men de opplever det som vanskelig eller umulig. Mange sa de ikke visste hva som faktisk er bærekraftig, og viste til mye motsigende informasjon, sier Bergsnev.

De unge voksne ønsket mer synlig og tydelig informasjon om bærekraft på emballasjen.

Samtidig viser både øyesporingen og intervjuene at de fleste hadde lite kunnskap om merkene som brukes i dag. Øyesporingen viste at deltakerne fokuserte mest på produsentmerke på emballasjen, opprinnelsesmerking som «norsk» og produktbilde.

– Flere av deltakerne hadde mangel på tillit til ulike former for matmerking, særlig når de kom fra kommersielle aktører. De hadde derimot stor tillit til myndighetene i Norge, sier Kamilla Bergsnev.



Kamilla Bergsnev
Forsker

✉ kamilla.bergsnev@nofima.no
☎ +47 77 62 92 13



Finansiert av
Nærings- og fiskeridepartementet





Foto: Det Norske Måltid, FABEL media

Kristin Austigard, leder av Den Norske Måltid, omkranset av glade vinnere.

Stor nytte av matkonkurranser

Mange lokalmatprodusenter vil gjerne nå ut til nye kunder. Å delta i matkonkurranser kan være veien å gå.

Nofima-forskere har funnet at ved å delta i matkonkurranser som Det Norske Måltid får produsentene profesjonelle vurderinger, økt synlighet og verdifulle nettverk som hjelper dem å vokse.

- Matkonkurranser er en viktig læringsarena for lokalmatprodusenter. Det gir dem selvillit, inspirasjon og konkrete råd til å utvikle både produkter og bedrift. Det kan like gjerne handle om ny kunnskap om emballasjen og historiefortelling som det konkrete produktet, sier Stine Alm Hersleth, forsker i Nofima og prosjektleder for Kompetansenettverk Lokalmat Øst.

Studien viser at produsentene bruker juryens vurderinger og tilbakemeldinger aktivt. For mange blir deltakelsen et vendepunkt.

- 78 prosent av finalistene bruker konkurransestatusen i markedsføring
- 35 prosent deltar i flere konkurranser etterpå
- 19 prosent forbedrer emballasjedesign

- 18 prosent legger større vekt på lokal opprinnelse
- 18 prosent forbedrer historiefortellingen om produktet

- Lokalmatprodusenter som deltar i matkonkurranser, investerer i framtiden. De viser fram både produktene og historiene bak, og bygger stolthet rundt lokalmat, sier Hersleth.

- Det er inspirerende å se at Nofima dokumenterer hvor viktig Det Norske Måltid er for lokal verdiskaping og utvikling. For produsentene handler deltakelsen ikke bare om heder og ære - det gir faglig påfyll, bygger sterkere nettverk og bidrar til å løfte matbransjen. Det er en hyllest til kunnskapen, råvarene, håndverket - og menneskene bak, sier Kristin Austigard, leder for Det Norske Måltid.

- Matkonkurranser løfter hele lokalmatnæringen, understreker Stine Alm Hersleth.



Stine Alm Hersleth
Forsker

✉ stine.alm.hersleth@nofima.no
☎ +47 64 97 03 20



Finansiert av Nofima



Samarbeidspartnere
Det Norske Måltid



Tre måneder kortere produksjonstid

At avl er et kraftfullt verktøy for å få fremgang i egenskaper man ønsker hos fisk og dyr, er kjent. Nå har teppeskjell fått sitt eget avlsprogram.

Naturedulis har klekkeri for teppeskjell i den næringsrike Goro-lagunen i Italia. De leverer yngel videre til andre skjelloppdrettere i området. Naturedulis hadde et ønske om å øke det iboende potensialet skjellene har til å vokse ved å avle, slik at de fikk utnyttet næringsstoffene i lagunen bedre til økt produksjon.

Nå har avlsprogrammet blitt en realitet, gjennom et prosjekt kalt Bivalvi. Grunnlaget ligger i Naturedulis og deres kunders kunnskap om teppeskjell kombinert med Nofimas avlskunnskap.

Tidlig i 2025 begynte oppdretterne å dyrke de første teppeskjellene som var spesielt utvalgt for rask vekst.

– Vi forventer at disse teppeskjellene vil være klare for markedet innen julen 2025, noe som reduserer produksjonssyklusen med minst tre måneder, sa Leonardo Aguiari i Naturedulis i november.

Han legger til at Bivalvi-prosjektet har vært avgjørende for klekkeriet og den lokale økonomien basert på teppeskjell.

Siden 60-tallet har Nofima jobbet med å utvikle avlsprogram på en lang rekke arter sammen med industripartnere. Eksempler er kaldtvannsartene laks og torsk, og varmtvannsfisken tilapia. Det er ulike nivå for hvor avanserte programmene er, og de utvikles over tid.

– Teppeskjell er det nyeste eksempelet på utvikling av avlsprogram som Nofimas genetikere har jobbet med, sier prosjektleder Anna Sonesson i Nofima.

Hun er stolt av å bidra til avl på en lavtrofisk art som skjell:

– Avl på skjell i Europa er ikke utbredt. Selv om en driver for bærekraftig matproduksjon er å gå nedover i næringskjeden, er det veldig lite avl på lavtrofiske arter. Da går man glipp av økt produksjonseffektivitet, bedre helse og kvalitet og lavere dødelighet, sier Sonesson.



Forskere i Nofima har bidratt til at teppeskjell kan vokse som næring i Europa.



Slik ser et teppeskjell som gyter ut.

Fotoer: Evan Durland, Nofima



Anna Sonesson
Forskningssjef

✉ anna.sonesson@nofima.no
☎ +47 930 98 047



Finansiert av ERA-NET BlueBio



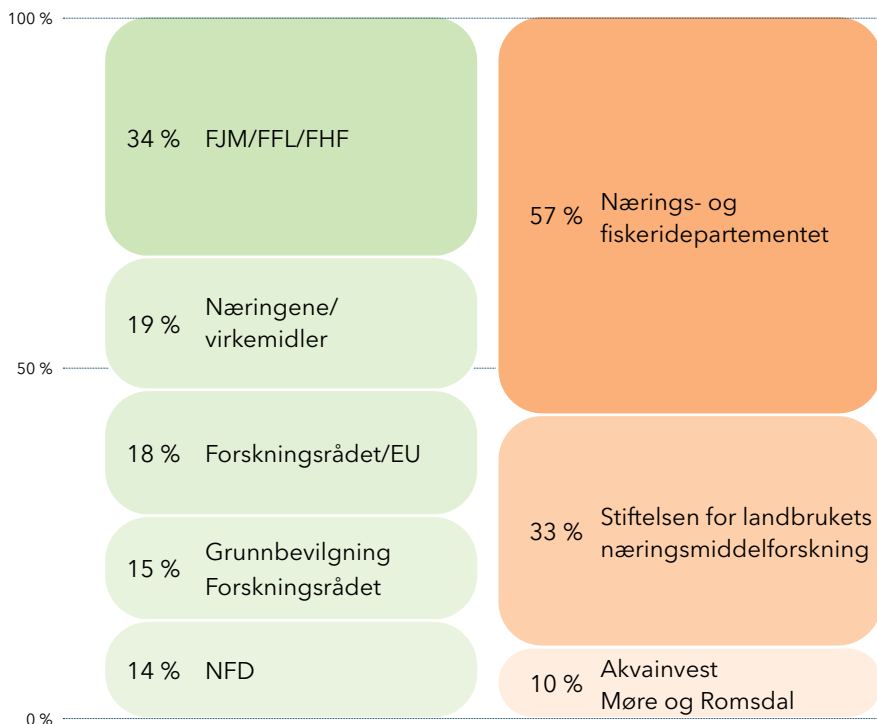
Samarbeidspartnere
Naturedulis og Universitetet
i Bologna



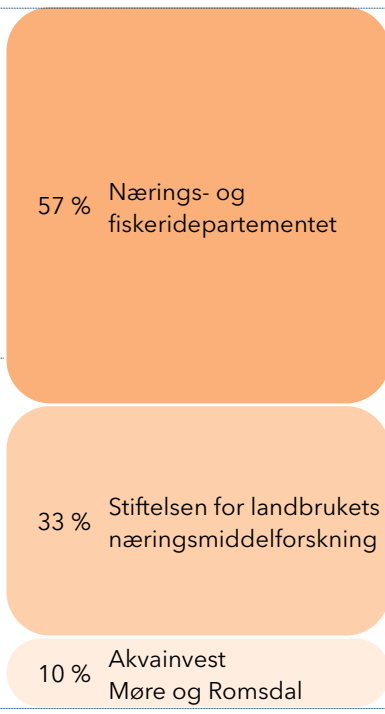
Bak resultatene



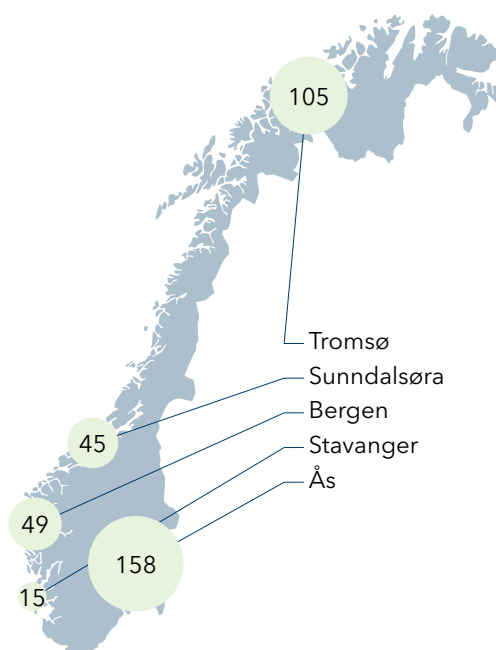
Hvem finansierer oss?



Hvem eier oss?



Hvor er vi?



Hva gjør vi?



24
Ledere



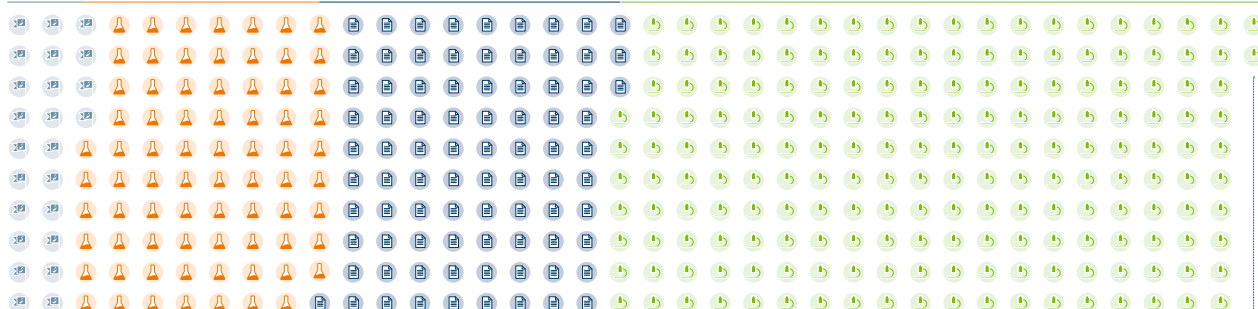
75
Teknisk vitenskapelig
personell



84
Administrativt og
teknisk personell



189
Forskere og
rådgivere



Dette er våre største finansører:



Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) har ansvar for fiskeri- og havbruksforvaltning, sjømattrygghet, fiskehelse og -velferd, rammebetingelser for sjømat-handel og markedsadgang for norsk sjømat. NFD gir tilskudd til Nofimas forskningsinfrastruktur.

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) forvalter sjømatnæringens felles investering i forskning og utvikling som skal bidra til bærekraftig verdiskaping og vekst i næringen.

Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/FJM) finansierer forskning og innovasjon i hele verdikjeden fra primærledd til industri- og forbrukerledd. Prosjektene skal dekke viktige kunnskapsbehov og ha god brukermedvirkning.

Horisont Europa er EUs forsknings- og innovasjonsprogram der målsettingen er å sikre at Europa produserer vitenskap i verdensklasse, fjerner hindringer for innovasjon og gjør det lettere for offentlig og privat sektor å samarbeide om å levere innovasjon.

Norges forskningsråd er en forskningspolitisk rådgiver for regjeringen og departementene og fordeler årlig rundt elleve milliarder kroner til forskning og innovasjon. Forskningsrådet har som oppgave å sikre at de beste forsknings- og innovasjonsprosjektene får finansiering, og skal ligge i front for å utvikle forskning av fremste kvalitet og av høy relevans.

Nofima sine forskere, ingeniører og teknikere utvikler og bidrar med sin kompetanse i om lag 550 forskningsprosjekter hvert år, som i praksis gir løsninger, klare til å bli tatt i bruk i næringene og forvaltningen.

Nofima er inne i en omstillingsperiode for å tilpasse sin virksomhet til et forskningsmarked i endring. En omstilling som er krevende for organisasjonen, men som er nødvendig for å balansere inntekter og kostnader og som på sikt skal gi selskapet forsvarlige økonomiske resultater. Økningen i offentlig forskningsfinansiering holder ikke tritt med det økte kostnadsnivået og det er nødvendig at selskapet finner den gode balansen mellom markedsmulighetene for forskningsfinansiering og det endrede kostnadsbildet.

I omstillingstider er det også viktig å være rigget med riktig forsknings- og næringskompetanse for å vinne utlysninger og ha relevant infrastruktur til å gjennomføre forsøk og analyser som næringene har behov for. Summen av dette gjør oss i stand til å forske fram de beste løsningene for en bærekraftig matproduksjon.

Vi fortsetter å vektlegge utvikling av digitale kompetanse hos våre ansatte og iverksette løsninger som forbedrer og effektiviserer arbeidsprosesser. Vi fortsetter å være i tet på god forskningsformidling og prosjektadministrasjon som gjør oss til en attraktiv samarbeidspartner for næring og andre forskningsmiljøer.

Grete Sollesnes Winther
Økonomidirektør



Om Nofima

Nofima har omlag 372 ansatte og hadde omsetning på 736 millioner kroner i 2024. Forskningen i Nofima er organisert i tre divisjoner som hver er organisert i forskningsavdelinger:



Divisjon Akvakultur

Avl og genetikk
Ernæring og
fôrteknologi
Fiskehelse
Produksjonsbiologi

DIVISJONSDIREKTØR

Finn A. Weltzien



Divisjon Sjømat

Marin bioteknologi
Markedsforskning
Næringsøkonomi
Prosessteknologi
Sjømatindustri

DIVISJONSDIREKTØR

Bård Thomas Østvang



Divisjon Mat

Mat og helse
Råvare og prosess
Sensorikk, forbruker
og innovasjon
Trygg og holdbar mat

DIVISJONSDIREKTØR

Kristin Hollung



Foto: Wenche Aale Hægemark, Noifma

Programlederne Even Heir, Valérie Almli, Kjersti Aaby og Nils Kristian Afseth (f.v.) frontes her, bak står et bredt fagmiljø.

Forskning som styrker norsk mat

FFL-programmene sikrer langsiktig forskning på landbruksprodukter og bidrar til å dekke framtidens kompetansebehov i matnæringen.

Her er et utvalg av hva våre fagfolk bidrar med, til nytte for både bransje og samfunn:

- Vi bruker helgenomsekvensering på muggsopp for å kartlegge smitteveier i matindustrien. Enkelte arter kan overleve i bakerier i over ett år. Slike funn gir virksomhetene mulighet til å tilpasse renhold og dermed redusere matsvinn.
- Vi undersøker sammenhengen mellom gjenvinnbare emballasjematerialer, pakketeknologier og lagringsbetingelser på kvaliteten og holdbarheten til bl.a. skivet lammekjøtt og kyllingfilet.
- Vi kartlegger individuelle forskjeller i forbrukerholdninger, smaksopplevelser og matatferd. Innsikten kan matprodusentene bruke for å utvikle nye produkter til ulike kundegrupper.
- Vi jobber med metodeutvikling innen sensorikk. Med metoden sensorisk etnografi kartlegger smaksdommerne alle sanseinntrykk fra maten og omgivelsene, for å forstå hva som skaper en helhetlig matopplevelse.
- Vi finner biologiske markører som kan forklare hvorfor kylling får muskeldefekten «wooden breast». Det gir mulighet til å avle for bedre dyrevelferd og kjøttkvalitet.
- Vi utvikler sensorteknologier for bedre måling av sukkerinnhold i grønnsaker og frukt. Dette bidrar til økt ressursutnyttelse.
- Vi undersøker hvordan lys påvirker utvikling av klorofyll og giftige glykoalkaloider i poteter, og utvikler analysemetoder for å oppdage risikosorter og teste ulike måter å redusere innholdet på.
- Vi tester potetetskrellekstrakt og andre plantebaserte antioksidanter i matvarer. Målinger viser at ekstraktene ikke gir uønsket lukt eller smak. Dette åpner for bedre utnyttelse av sidestrømmer og redusert bruk av syntetiske antioksidanter.
- Vi undersøker brødbakeprosesser og bakeegenskaper av korn med forskjellig kvalitet. Dette kan øke bruken av norske råvarer og forbedre ernæringskvalitet av brød.

Bærekraftig mat til alle

I Nofima har vi pekt ut seks strategiske satsningsområder for de kommende årene. Med disse som styringsverktøy, skal vi oppfylle vårt samfunnsoppdrag om å produsere ny kunnskap som bringer norske matnæringer videre:



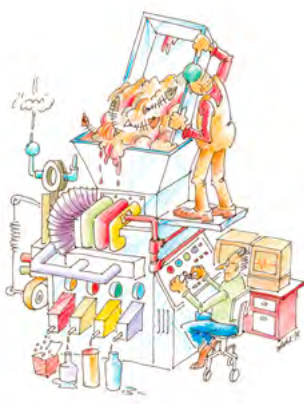
Effektiv og intelligent produksjon og foredling av mat



Trygg, sunn og god mat



Framtidens mat- og forråvarer



Full og sirkulær ressursutnyttelse



God dyrevelferd



Samspill i matsystemene

**Bente E. Torstensen**

Administrerende direktør

✉ bente.torstensen@nofima.no

📞 +47 913 28 341

Bente er Nofimas øverste leder og sikrer stadig kurs mot visjonen «Bærekraftig mat til alle». Forskningsbaserte løsninger blir tatt i bruk når matnæringene og forskning jobber sammen for fremtidens bærekraftige matsystemer.

**Kristin Hollung**

Direktør, divisjon Mat

✉ kristin.hollung@nofima.no

📞 +47 959 70 682

Kristin leder forskningen for å sikre nok, sunn og trygg mat, med fokus på land-basert. Vi jobber blant annet med råvarer, mattrygghet, hindre matsvinn, prosessering, teknologi, sensorikk, forbruker og innovasjon.

**Bård Thomas Østvang**

Direktør, divisjon Sjømat

✉ bard.thomas.ostvang@nofima.no

📞 +47 992 96 284

Bård Thomas har ansvar for forskning og innovasjon som bidrar til bærekraftig mat og god forvaltning av ressurser fra havet. Det omfatter industri, teknologi og innovasjon, så vel som nærings-økonomi og marked.

**Finn Arne Weltzien**

Direktør, divisjon Akvakultur

✉ finn.arne.weltzien@nofima.no

📞 +47 950 96 015

Finn leder et lag av dedikerte eksperter innen havbruk. Han er opptatt av at forskningen vår innen genetikk, fôr og ernæring, fiskehelse og produksjonsbiologi skal komme til nytte for oppdrettsnæring og samfunn.

**Asbjørn Bartnes**

Kommunikasjonsdirektør

✉ asbjørn.bartnes@nofima.no

📞 +47 976 68 979

Asbjørn leder Nofimas kommunikasjonsavdeling. Den bidrar til at forskningsresultatene blir kjent og tatt i bruk i mat-industrien. Formidling skjer gjennom blant annet nettsider, media, sosiale medier, og deltakelse på relevante arenaer.



Muninbakken 9-13 Breivika, Postboks 6122 Langnes,
NO-9291 Tromsø, Norway



+47 77 62 90 00

post@nofima.nonofima.no