

næringsnytte

Prosjektåret 2014



32 eksempler på at forskning lønner seg



GRATULERER MED FORSKNINGSRÅDETS INNOVASJONSPRIS

Tromsø-bedriften Polybait A/S har gjennom et tett forskningssamarbeid med Nofima utviklet et kunstig agn for fritidsfiske, teinefiske og linefiske. Fra restråstoff utvinnes en lukt som fisken tiltrekkes av. For Polybait er dette lukten av suksess.

Innovasjonen er det første vitenskapelig dokumenterte sportsfiskeagnet på verdensmarkedet. Innovasjonen fra Polybait vil ha samfunnsøkonomisk og miljømessig gevinst i et bærekraftperspektiv.

Bedriften har fått støtte fra Forskningsrådet gjennom virkemidlene Brukerstyrt innovasjonsarena (BIA), SkatteFUNN og Regionale forskningsfond, og mottok også Forskningsrådets Innovasjonspris for 2014.

Grunder Svein Kvalvik og Nofima-forsker Sten Siikavuopio (bildet) har samarbeidet med SINTEF.

Verdiskaping i fokus



Du holder nå den fjerde utgaven av «Næringsnytte» i hånden. Sakene er et tverrsnitt av alle prosjektene som våre dyktige forskere, ingeniører, teknikere og øvrige medarbeidere er med på hvert år.

Nofima gjennomfører hvert år 500–600 prosjekter av forskjellig karakter, fra små, kortvarige problemløsningsoppdrag for den enkelte bedrift, til store, avanserte flerårige forskningsprosjekter. Felles for alle våre prosjekter er at vi tar utgangspunkt i reelle behov hos næringsaktørene, og at vi søker å implementere den forskningsbaserte kunnskapen i reelle verdiskapende aktiviteter i bedriftene. Vi har deres verdiskaping i fokus,

noe de presenterte eksemplene er et bevis på.

For å kunne være best mulig til stede for våre kunder, har vi gjennom det siste året lagt vekt på kvalitet og relevans. Vi har, og vil i tiden fremover, ha økt satsing på våre medarbeideres kompetanse og faglige ståsted. Nofima ønsker at våre kunders behov for næringsrettet, forskningsbasert kunnskap er tilgjengelig og kan tas i bruk. Vi vil derfor være tilgjengelig som vertsorganisasjon for hospitering fra industrien, og har satt av midler slik at våre forskere også kan hospitere i industrien. Vi ser også store muligheter i nærings-PhD-ordningen, og ønsker at vi i fremtiden vil fortsette å presentere gode resultater som skaper varig verdi.

Vi lever i en utfordrende tid, der det er økende konkurranse og kravet til økonomiske resultater og avkastning på forskningsinvesteringene øker. Det er derfor verdt å minne om at forskning utført ved Nofima gir tilgang på relevant kompetanse, forankret i bedriftenes egne kort- og langsiktige behov. Vi investerer målrettet i ny kompetanse og i moderne forskningsinfrastruktur, og vi bidrar til å redusere den enkelte bedrifts forsknings-, utviklings- og innovasjonskostnader, slik at bedriften kan ha fokus på sine kjerneaktiviteter.

Vi er her for dere. Vi kjenner virkemiddelapparatet godt, samarbeider med relevante og komplementære forskningsmiljøer i inn- og utland, og har ett fokus: Næringsaktørenes økte konkurransekraft og verdiskaping.

Jeg benytter anledningen til å takke alle våre oppdragsgivere, samarbeidspartnere og virkemiddelapparatet, og ikke minst alle Nofimas dyktige medarbeidere, for god forskningsinnsats i 2014.

«Vi ønsker å tilby den mest relevante kompetansen for næringslivet gjennom målrettet samspill og gjensidig kompetanseutveksling».



Øyvind Fylling-Jensen

Administrerende direktør

32 eksempler på at forskning lønner seg

Alger kan bli mat til laksen.....	5
Forsket fram en sunnere juice.....	6
Klippfisk og holdbarhet.....	7
Vekk med solsmaken!	8
Poteten – ingen varm potet.....	9
Gasspute gir bedre holdbarhet	10
Mindre svinn med større smolt	11
Rask bløgging gir bedre kvalitet	12
Hva styrer barns matvaner?.....	13
Like mye kalorier – ulik vekt	14
Muskuløs av krill.....	15
Reduserer saltet i maten	16
Torsken får sitt miljøregnskap.....	17
Jobber som lusespiser.....	18
Matplantenes avanserte biologi.....	19
Stadig mindre fisk i føret.....	20
Ny test for DNA-sporing	21
Lav temperatur – lang tid	22
Gull fra havets sølv	23
Flere trålerfisker overlever	24
Kan gi karpen bedre helse	25
Nye matvarer fra lam og sau	26
Laks med bedre hjertehelse	27
Hjelper med problembakterier.....	28
Næringa må ta større ansvar	29
Klippfisk stagnerer i Brasil.....	30
Immunsystemet svekkes	31
Produktsuksess med sjekklister.....	32
Kan avles for tilvekst og helse	33
Stor smolt lager mer sunt fett	34
Restråstoff – ny proteinkilde.....	35
Høyt trykk på maten.....	36
Tallenes tale.....	37
Nofimas samfunnsoppdrag.....	38

Alger kan bli mat til laksen

Algemel kan erstatte fiskeolje i fôr til liten laks, konkluderer Nofima-forskere.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

– Vi trenger flere omega-3-kilder i lakseføret, sier forsker Katerina Kousoulaki som har forsket på algemel fra heterotrofe alger som en ingrediens i føret.

Oppdrettsnæringa trenger tilgang på store volum av nye omega-3-kilder til laksefôr. Fiskeolje er en ideell kilde til omega-3, men det er ikke rom for å produsere mer oppdrettslaks med fiskeolje som hovedkilde til omega-3, om laksen fortsatt skal være en rik omega-3-kilde selv.

Vi trenger flere omega-3-kilder, og har få andre reelle alternativer for høy produksjon akkurat nå, enn heterotrofe alger. Algemelet vi har testet, har næringsstoffer som laksen trenger. Vi har klart å frigjøre og bevare de viktige næringsstoffene gjennom prosessen med å lage fôr, og det er en forutsetning for at ingrediensen kan tas i bruk i fôr, sier forsker Katerina Kousoulaki.

Heterotrofe alger er encellede alger som vokser på oksygen og en karbonkilde (for eksempel biprodukter av planter). Biomasse fra heterotrofe alger kan produseres stabilt, sterilt og i store kvantum. De kan med dagens teknologi produseres langt mer effektivt enn fototrofe alger, som vokser på lys og CO₂.

Kousoulaki fra Nofima og kolleger ved Førteknologisenteret i Bergen, har testet algemel for å se hvordan det virker på laksens helse, ytelse og ernæring. Algemelet fra Alltech, et av verdens største selskap innen dyrehelse og ernæring, er svært rikt på den sunne marine omega-3-fettsyren DHA, og den utgjør mer enn en fjerdedel av fettene i algene. Det er tre ganger mer enn i fiskeolje.

Fôr med og uten alger ble brukt i forsøkene. Algeføret ble gitt til liten laks i sjø fra cirka 200 gram i tolv uker. Innholdet av de lange marine omega-3-fettsyrene i fileten var høyere for laks som hadde fått algemel i føret enn for laks som var føret med fiskeolje som eneste kilde til disse fettsyrene. Førene med alger ga like god kvalitet på laksefiletene som fôr med fiskeolje. For eksempel var filetene like faste i strukturen, hadde lik avrenning av vann, og like lite spalting mellom muskelfibre.

Konklusjonen er at algemelet er en svært god kilde til omega-3 for liten laks, og den kan erstatte fiskeolje i fôr.



KONTAKTPERSON:
Katerina Kousoulaki
Forsker
+47 55 11 21 63
katerina.kousoulaki@nofima.no

FINANSIERT AV:
Alltec

MER INFO:



Forsket fram en sunnere juice

Mange av de sunne stoffene i bær sitter i skallet og frøene. Nå er det utviklet en effektiv metode for å nyttiggjøre seg disse sunne restene.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Forskerne Kjersti Aaby og Berit Karoline Martinsen har studert helseeffekten av å drikke sunnere juice. Hemmeligheten ligger i bærenes skall og frø.

Nofimaforskere har sett på hvordan bærene kan utnyttas bedre og studert helseeffektene av å drikke en sunnere juice. Kun halvparten av polyfenolene, også kjent som antioksidanter, som opprinnelig finnes i solbær og blåbær ender opp i juicen. Resten ligger igjen i pressrestene.

– I dette prosjektet har vi i samarbeid med Tine SA, Synnøve Finden, og Sunniva Drikker laget en «Optijuice» som består av den kommersielt tilgjengelige juicen «MANA Blå». Juicen er beriket med naturlige antioksidanter fra solbærpressrest hvor forholdstallene var 85 prosent MANA og 15 prosent solbærekstrakt fra pressresten. Dette kan gi forbrukeren en sunnere juice, samtidig som industrien får en mer effektiv og miljøvennlig prosedyre hvor råvarene blir bedre utnyttet, forteller stipendiat Linda Holtung.

Bakgrunnen for å studere utnyttelse av pressrest etter juiceproduksjon er basert på kunnskap fra tidligere

forskning ved Nofima. Forskning som har vist at en veldig stor del av polyfenolene finnes i skallet og frøene til bæret, som blir igjen i pressrest når man lager juice. I tillegg til solbær undersøkte forskerne blåbær, bringebær og eple, men det var solbærene som kom best ut.

Forskerne testet også Optijuicens helseeffekt.

– Vi startet med å gjøre studier i cellemodeller, og så at Optijuice hadde hemmende effekt på blant annet kreftceller, samt at markører for både blodtrykk og betennelsesreaksjoner reagerte på ønsket måte. Da vi gikk over til den kliniske studien så vi at effektene vi hadde målt i celestudiene ble bekreftet, sier veileder og forsker Kjersti Aaby i Nofima.

Både gruppen som drakk MANA og gruppen som drakk Optijuice opplevde at blodtrykket sank. I tillegg hadde gruppen som drakk Optijuice en nedgang i en markør for oksidativt stress, som er assosiert med blant annet kreft og hjerte- og karsykdommer.



KONTAKTPERSONER:

Kjersti Aaby
Forsker
+47 64 97 02 03
kjersti.aaby@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:

Universitetet i Oslo, Tine SA,
Synnøve Finden (tidligere Findus
avd. Lier) og Sunniva Drikker

FINANSIERT AV:

Norges forskningsråd gjennom Bionær-
programmet, samt Tine SA, som også er
prosjekteier for Optijuice

Klippfisk og holdbarhet

Klippfisk studeres under ulike lagringsbetingelser. Målet er å komme fram til en riktig anbefaling av holdbarhet.



FOTO: LARS ÅKE ANDERSEN © NOFIMA

– Vi studerer holdbarhet på klippfisk ved ulike lagringsbetingelser for å komme fram til en anbefalt holdbarhet, sier seniorforsker Grete Lorentzen.

Et pågående forskningsprosjekt studerer klippfiskens holdbarhet ved forhøyede temperaturer. Enhver næringsmiddelbedrift er pålagt å merke sine produkter med holdbarhetsdato som forteller hvor langt inn i framtida produktet holder sin kvalitet. I dag merkes all klippfisk med ett års holdbarhet, noe som ikke blir riktig i markeder med varmt klima og manglende kjøle-fasiliteter. Bakterien rødmidd finnes i havsaltet som brukes ved produksjonen av fisken, og høye temperaturer gjør at bakterien vokser raskere. Når antall rødmidd er 10 millioner per gram klippfisk gir dette fisken en synlig rød misfarging. Selv om rødmidd er en naturlig og ufarlig bakterie, vil fisken ved høye temperaturer få denne rødfargen. Forskerne har nå avdekket hvorfor.

– Bakterien vokser ikke under åtte grader. Vi har studert veksthastigheten ved ulike temperaturer og luftfuktighet over åtte grader. Etter omfattende prøve-

taking kan vi nå slå fast at klippfisk kan oppbevares ved 30 grader i minimum 15 dager. I dag merkes klippfisken med ett års holdbarhet. Siden det ikke er grunn til å anta at kvaliteten forringes i løpet av ett år, skal vi nå forsøke å framskaffe dokumentasjon på at klippfisk er holdbar i to år, forklarer seniorforsker Grete Lorentzen i mat-forskningsinstituttet Nofima.

Klippfisken har ligget på kjøling siden prosjektet startet i 2013. Hver sjettemåned blir fisken fotografert med et spesialkamera med svært høyoppløselige bilder. Forskerne får da mulighet til å følge eventuelle fysiske endringer fisken gjennomgår i lagringsperioden. Samtidig foretas en sensorisk analyse hvor lukt og utseende blir vurdert, og selvsagt følges nivået av rødmidd nøye gjennom lagringsforløpet.

Resultatene fra forsøkene er faktabasert informasjon som bidrar til økt kunnskap om holdbarhet.



KONTAKTPERSON:
Grete Lorentzen
Seniorforsker
+47 77 62 90 76
grete.lorentzen@nofima.no

FINANSIERT AV:
Fiskeri- og havbruksnæringsens
forskningsfond (FHF)

Vekk med solsmaken!

Meierivarer inneholder lysfølsomme molekyler og er utsatt for foto-oksidasjon. Ny kunnskap gjør det enklere å unngå kvalitetsforringelse.

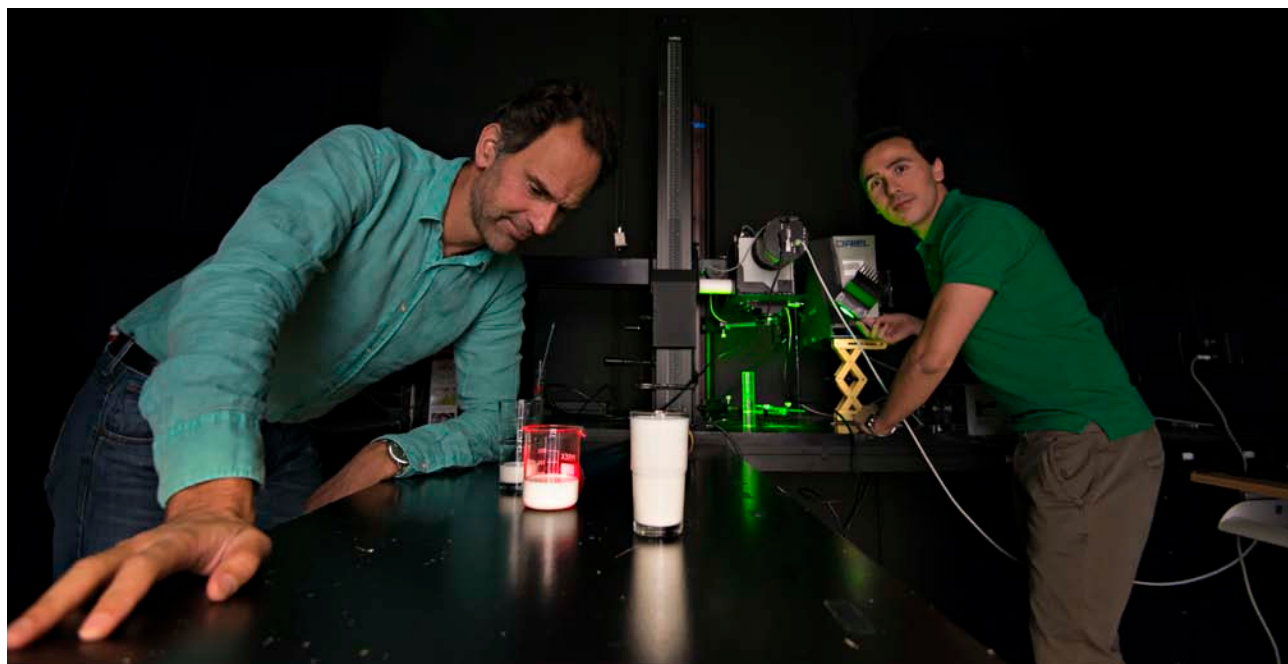


FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Jens Petter Wold og Diego Airado-Rodriguez studerer fotosensitive fargestoffer for å finne løsninger som hindrer kvalitetsforringelser.

Når melk og andre meieriprodukter utsettes for lys kan de få «solsmak». Solsmak og andre slike kvalitetsforringelser skyldes fotooksidasjon. Det er lyssensitive fargestoffer som forårsaker denne oksidasjonen (harskingen), og den kan unngås ved å oppbevare melk i forpakninger som ikke slipper inn lys.

– Vi har brukt teknologien fluorescensspektroskopi for å finne ut hvilke fargestoffer som gir de ulike effektene, og deretter kvalitetssikret resultatene med Nofimas sensoriske dommere, forteller seniorforsker Jens Petter Wold i Nofima. Det er han som har oppdaget at fargestoffene protoporfyrinIX og trolig pheophorbide (et nedbrytningsstoff fra klorofyll) finnes i meieriprodukter, og at de spiller en avgjørende rolle i fotooksidasjonen.

Ved å bruke fluorescensspektroskopi, en svært sensitiv direkte lysmålingsmetode, fant forskeren ut at pigmentet og B-vitaminet riboflavin har mindre betydning for fotooksidasjonen enn hva man tidligere trodde. Dette skyldes blant annet at antioksidanten betakaroten

som finnes i melk, beskytter mot lys i omtrent det samme bølglengdeområdet som der riboflavin er utsatt. I samarbeid med forskerkollega Diego Airado-Rodriguez oppdaget Jens Petter Wold både at fargestoffene protoporfyrin og pheophorbide finnes i melk og at de gjør langt mer skade enn riboflavin. For selv om konsentrasjonen av dem er mye lavere, er de særdeles fotoreaktive.

For å kvalitetssikre resultatene har forskerne valgt å bruke Nofimas akkrediterte sensoriske dommere.

– Som instrument er dommerpanelet både mer sensitivt og nøyaktig enn andre alternative referansemeterer vi har forsøkt, og panelet er en viktig grunn til at vi har kommet så langt såpass raskt, avslutter Wold.

Målemetoden kan for eksempel brukes til effektivt å finne ut hvilke typer emballasje som beskytter melk og andre produkter best mot lys og lysindusert oksidasjon. Vi har en egen lab for denne type pakke- og belysningsstudier.



KONTAKTPERSONER:

Jens Petter Wold

Seniorforsker

+47 64 97 02 35

jens.petter.wold@nofima.no



Diego Airado-Rodriguez

Forsker

+47 64 97 02 58

diego.airado-rodriguez@nofima.no

FINANSIERT AV:

Fondet for forskningsavgift på
landbruksprodukter (FFL) og
Norges forskningsråd

Poteten – ingen varm potet

– Poteten er sunnere enn du kanskje tror, og et viktig bidrag i et balansert og variert kosthold, sier matforsker Simon Ballance i Nofima.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

– Størstedelen av glukosen i kalde, kokte poteter blir tatt opp i blodet, men opptaket skjer saktere enn i varme poteter, så økningen i blodsukkeret blir redusert, sier forsker Simon Ballance.

Poteten har en viktig rolle som moderat karbohydratkilde. I tillegg inneholder den mange andre viktige næringsstoffer som kalium, vitamin C, kostfibre og folat.

Når man måler glykemisk indeks eller GI i en matvare, måler man i hvilken grad tilgjengelige karbohydrater i matvaren øker blodsukkeret. Man måler kun karbohydrater og setter ikke disse i relasjon til hvor stor andel av matvaren som utgjøres av vann eller andre næringsstoffer.

For poteter, som inneholder omtrent 80 prosent vann og 20 prosent karbohydrater, gir GI-målingene et oppblåst bilde av deres potensiale for å heve blodsukkeret. Det vil være mer relevant å se på blodsukkerendringer ut fra total mengde fortært potet.

– Vår forskning viser at du for eksempel må spise 3–4 ganger mer kokt potet enn hvitt brød for å få samme blodsukkerheving. Altså vil potensialet for en blodsukkerøkning når du spiser en porsjon nykokt potet være liten sammenlignet med andre vanlige stivelsesholdige matvarer, sier Simon Ballance.

Dessuten; en typisk porsjon nykokt potet spises sjelden alene, men sammen med matvarer som inneholder både protein og fett. Dermed er potensialet for økt blodsukker ytterligere redusert fordi magen tømmes saktere.

Det er ingen store forskjeller i potensialet for økning i blodsukker mellom ulike potetsorter, men kokte, kalde poteter har mindre lett fordøyelig stivelse enn nykokte poteter.

– En rimelig hypotese er at virkningen på blodsukkeret når du spiser kald lagret potet, som i for eksempel potetsalat, er mindre enn når du spiser nykokte poteter, sier Simon Ballance.

Størstedelen av glukosen i kalde, kokte poteter blir også tatt opp i blodet, men dette skjer saktere og dermed blir økningen i blodsukkeret redusert. Varmes de kalde potetene opp igjen går imidlertid stivelsen tilbake til sin opprinnelige og lett fordøyelige form.



KONTAKTPERSON:
Simon Ballance

Forsker
+47 64 97 04 16
simon.ballance@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:

Bioforsk, Bama, Gartnerhallen, Totenpoteter, Produ-sentpakkeriet Trøndelag, Tromspotet, Strand Unikorn, Norgro, Hoff, KIMs Norge, Fjordland, Fjordkjøkken, Yara, Bayer, Syngenta, Tomra og Nordgrønt

FINANSIERT AV:

Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter (FFL) og forskningsmidler over jordbruksavtalen (JA)

Gasspute gir bedre holdbarhet

Å emballere ferskvare som fisk og kjøtt er avansert vitenskap. Forskere jobber med metoder som bidrar til å forlenge holdbarhet på kylling.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

– Å finne riktig emballasje som tar best mulig vare på matvaren er avansert vitenskap, sier seniorforsker Marit Kvalvåg Pettersen.

Med gass og mer alminnelige «husholdningskjemiske» stoffer som bakepulver og sitronsyre, jobber forskerne for å finne den optimale innpakningen som øker holdbarheten og mattryggheten på fersk kylling.

Nofima har jobbet med en «active packaging»-metode og utviklet en produkttilpasset CO₂-emitter. En CO₂-emitter er en liten pute som avgir CO₂-gass inne i pakningen straks pakken er forseglet og matvaren er på plass. Det er ofte et ønske om økt holdbarhet, og sammensetningen i pakkegassen kan påvirke dette. Samtidig er det slik at gassammensetningen og pakkingsvolumet også vil kunne påvirke hvor stor avrenning (væsketap) man vil få.

Kylling har ofte større væsketap enn andre kjøttprodukter, og er en utfordring for industrien. Bruk av CO₂-emitter i kombinasjon med en optimal gassblanding vil forhindre dette, i tillegg til at man kan oppnå optimal

holdbarhet. CO₂-emitteren Nofima har jobbet med sammen med Vartdal Plastindustri, absorberer også fukt.

– Bruken av CO₂-emitter vil kunne påvirke væskeslipp i produktet, spesielt sammenlignet med vakumpakking. Et høyt CO₂-nivå er ønskelig for kjøtt og fisk fordi gassen hemmer bakterievekst. Effekten av CO₂ er avhengig av lagringstemperatur, samt forholdet mellom gassvolum og produktvolum. Et optimalt forhold er to ganger så mye gass som kjøtt eller fisk, noe som igjen ikke er så veldig transportøkonomisk, sier seniorforsker Marit Kvalvåg Pettersen. Pakningene blir med andre ord store og man transporterer kostbar «luft».

Sånn sett vil bruk av CO₂-emitter også kunne gi en transportøkonomisk og miljømessig gevinst. Emitteren reduserer gassvolumet i pakningen, det blir plass til mer av produktet og man reduserer mengden emballasje og antall biler som frakter maten.



KONTAKTPERSON:
Marit Kvalvåg Pettersen
Seniorforsker
+47 64 97 02 80
marit.kvalvag.pettersen@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
Vartdal Plastindustri og
Kjeller Innovasjon

FINANSIERT AV:
Fondet for forskningsavgift
på landbruksprodukter (FFL)
og Norges forskningsråd

Mindre svinn med større smolt

All oppdrettslaks kan overleve i fremtidens anlegg for postsmolt-produksjon. Nøkkelen er nøye kontroll med laksens miljø til den er stor.



FOTO: TERJE AAMODT © NOFIMA

Å produsere smolt i lukkede anlegg i en del av produksjonstiden kan redusere svinn og andre utfordringer i oppdrettsnæringen.

Når laks settes ut i åpne merder i sjø møter den skiftende miljø, sykdom og lakselus. Mange små lakse-smolt er ikke robuste nok til å stå i mot.

Dette er en del av problemet forskere og oppdrettsnæring har samarbeidet tett om i tre år for å løse, gjennom prosjektet Optimalisert postsmoltproduksjon (OPP). De har sett på hvorvidt tiden laksen oppholder seg i åpne nøter i sjø kan reduseres, ved å øke tiden på land eller i lukkede anlegg i sjø. I dagens oppdrett er det vanlig å overføre smolten fra ferskvannsanlegg på land til åpne nøter i sjø når den veier rundt 80 gram. I OPP holdes fisken i lukket miljø også etter 80 gram, helt opp mot 1 kilo (postsmolt). Deretter overføres laksen til tradisjonelle merder frem til den når slaktestørrelse ved 4–5 kilo.

Etter en serie forsøk fikk seniorforsker Bendik Fyhn Terjesen og kolleger svært gode resultater med post-smolt når det var lav saltholdighet i vannet, god trening og skånsom håndtering i lukket resirkuleringsanlegg på land helt til laksen ble 600 gram. Deretter ble fisken

satt ut i vanlige merder i sjø. Da laksen hadde nådd 2,5 kilo, levde 99 prosent. Andre partnere i OPP har funnet tilsvarende høye tall for overlevelse i semi-lukkede anlegg i sjø. I norsk lakseoppdrett overlever i snitt 84 prosent sjøfasen, viser tall fra Mattilsynet.

– Resultatene viser at for en del av laksen er det for tøft å flytte ut fra karet til sjø når de er ungdom. Akkurat disse er mer robuste til å tåle påkjennningene i sjø som unge voksne godt over 250 gram, sier Fyhn Terjesen.

Forsøkene i OPP har vist at med god miljøkontroll er det et stort potensial for høy overlevelse, men det er vanskeligere å oppnå høy overlevelse over tid i daglig oppdrett enn i forsøk.

– Det gjenstår å utvikle innovative løsninger innen teknologi og biologi for at resultatene skal bli synlige i oppdrettsstatistikken, sier Fyhn Terjesen.

Resultatene fra OPP ble presentert på konferansen «Fremtidens smoltproduksjon 2014», som Nofima og Sunndal Næringssselskap arrangerer på Sunndalsøra i oktober hvert annet år.



KONTAKTPERSON:
Bendik Fyhn Terjesen
seniorforsker
+47 71 40 01 05
bendik.terjesen@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
Marine Harvest, Grieg, Smøla Klekkeri og Settefisk, Lerøy, Lingalaks, Erko Settefisk, Hauge Akva, UNI Research, Universitetet i Bergen, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, Høgskolen i Bergen, NIVA og Veterinærinstituttet

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd og et industrikon-sortium. Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) finansierer tilknyttede aktiviteter.

Rask bløgging gir bedre kvalitet

Tidlig bløgging er avgjørende for å få topp kvalitet på fisken. Riktig redskapsvalg og større bløggekapasitet er rådet for bedre kvalitet.



FOTO: BJØRN TORE FORBERG © NOFIMA

Best kvalitet får man når man bløgger fisken levende umiddelbart etter at den er tatt opp av havet.

En undersøkelse Nofima utførte i 2014 viser at mangel-full bløgging og dårlig blodtapping er den mest van-lige kvalitetsfeilen på norsk råstoff av torsk og hyse. Fiskekjøttet mister sin naturlige hvithet, blir misfarget og kan ha skjemmende blodflekker.

– Man oppnår best kvalitet når fisken blir bløgget levende umiddelbart etter å ha blitt tatt opp av havet, sier seniorforsker Leif Akse.

Går det mer enn 30 minutter blir effekten av bløgging vesentlig redusert og fisken får blodrester i fiskekjøttet. Går det tre timer fra opptak har bløggingen liten eller ingen effekt. Undersøkelsen dokumenterer at 44 prosent av snurrevadtorsk og 37 prosent av garntorsk er så dårlig blodtappet at den nærmest kan karakteriseres som «ubløgget». Også torsk fisket med line kan være mangel-fullt bløgget, mens juksatorsk er godt utblødd.

– På deler av fangstene vi undersøkte er det kvalitets-feil som gjør at fisken ikke kan anvendes til de best betalte produktene. Det er stor variasjon i kvalitet

mellom de ulike fangstredskapene og fra båt til båt, og mye av denne variasjonen videreføres med produktene i markedene, sier seniorforsker Sjurður Joensen.

Metoden for å evaluere kvalitet målt som restblod i fiskekjøttet, er utviklet av Nofima. I tillegg til en sensorisk vurdering, blir det gjort en teknisk måling av fisken.

Fangststørrelser og kvoter har økt de siste årene. Samtidig er det færre hender per fanget fisk, og store enkeltfangster gjør at bløgging er mangelfull, og ofte utført etter at den har vesentlig effekt. Redskapsvalg og utjevning av sesongtopper kan bøte på problemet. Fangstvolu-met må tilpasses og bløggekapasiteten må økes om bord i fartøyene, enten ved flere hender eller mer effektive, automatiserte bløggelinjer.

– Å holde fisken levende i redskapen eller i tanker fram til bløgging, vil også gi råstoffet bedre kvalitet, sier Akse.



KONTAKTPERSON:

Sjurður Joensen

Seniorforsker

+47 77 62 90 77

sjurdur.joensson@nofima.no

FINANSIERT AV:

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF).

Bløggeprosjektet var et delprosjekt i «Kvalitetsfor-bedring og miljøgevinster i norsk villfisksektor, kvalitetsforbedring i fangstoperasjoner».

Hva styrer barns matvaner?

Flere hundre barn har smakt, spist, snakket om og fotografert maten de spiser. Forskerne kan nå si oss mye om hva som styrer barnas matvalg.



FOTO: AUDUN IVERSEN © NOFIMA

Barna har vært medforskere i prosjektene. Bildet viser forsker Siril Alm og en viktig informant.

Kostvaner som etableres i barndommen legger grunnlaget for kostvaner og helse senere i livet. Men hvorfor liker barn det de liker? Hva påvirker barnas valg av mat? Spørsmålene har vært mange for forskerne som studerer sensorikk og konsumentadferd.

– Det er metodisk utfordrende å innhente pålitelige responser fra barn som uttrykker deres egne oppfatninger og reaksjoner på mat. Vi har derfor valgt å gjøre barna til medforskere. En av metodene har vært fotointervju. Barna har fotografert middagsmaten hjemme over en uke. Bildene ble så brukt i intervju med barn og foreldre for å finne forklaringer på barnas matpreferanser, forklarer forsker Siril Alm.

Prosjektet har også resultert i ny kunnskap om hva som påvirker barnas preferanser og matvalg. Undersøkelsen viser at om du involverer barnet i planlegging og tilberedning av måltider, øker barnets lyst og vilje til å smake og spise. Et eksperiment ledet av forsker Themis Altintzoglou avdekket også at barna ble mer villig til å spise fisk og grønnsaker om de fikk mulighet

til å velge mellom to sunne alternativer, f.eks. torsk eller laks. Eksperimentet ble arrangert ved Måltidets hus i Stavanger sammen forskerne Aase Vorre Skuland og Izumi Sone.

Intervensjonsforsøkene ved forsker Valérie Almlie viser også at deltakelse i opplæringsprogrammer og hyppig servering av ukjente smaksbiter fører til mer positive holdninger til sunn og ukjent mat, selv om forskerne er usikre på om effekten vedvarer. Forskerne undersøkte også sammenhengen mellom gjenkjennelse av og preferanse for grunnsmaker i modifiserte limonader. Bare søtsmak viste en tydelig sammenheng mellom gjenkjennelse og aksept, mens sammenhengen var utydelig for smakene surt, salt og bittert, sier seniorforsker Margrethe Hersleth.

– Nå vet vi mer om barns valg av mat, og forskningen kan brukes til å gi råd om hvordan man kan hjelpe barn og unge til å velge et sunnere kosthold, sier forsknings-sjef Pirjo Honkanen.



KONTAKTPERSON:
Pirjo Honkanen
Forskningssjef
+47 77 62 90 37
pirjo.honkanen@nofima.no

FINANSIERT AV:
Fondet for forskningsavgift på
landbruksprodukter (FFL) og
Norges forskningsråd

MER INFO:
Se nofima.no for
flere artikler



Like mye kalorier – ulik vekt

Et måltid med laks, bygg og brokkoli er bedre for både vekt og helse enn en hamburgermeny. Selv om de to måltidene har like mange kalorier.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Sammensetningen av et måltid har stor betydning for fettfordøyelsen, sier seniorforsker Bente Kirkhus, prosjektleder for Det sunne måltid.

Forskere har undersøkt hvordan ulike måltider påvirker vekt og helse. De benyttet en musemodell til å sammenligne et måltid basert på laks, bygg og brokkoli med to andre måltider: en hamburgermeny med friterte poteter og storfekjøtt i brun saus.

– Selv om kaloriinnholdet i de ulike måltidene var likt, var vektøkningen lavere hos mus som spiste laks-bygg-brokkolimåltidet enn hos musene som spiste hamburgermenyen, forteller seniorforsker Bente Kirkhus i Matforskningsinstituttet Nofima. Hun har vært prosjektleder for forskningsprosjektet Det sunne måltid.

I løpet av 16 uker fikk mus servert ulike måltider. Musene som fikk hamburgermenyen, ble både tykkere, utviklet mer fettvev og fikk dårligere verdier på andre helseparametere. Verdt å merke seg er at mus som etter åtte uker byttet fra hamburgermeny til laksemåltid, raskt bedret sin helsetilstand.

Forskerne har sammenliknet hvordan fordøyelsen påvirkes av å få servert enkeltråvarer kontra hele måltider.

Det viser seg at sammensetningen av et måltid har stor betydning for fettfordøyelsen.

Fiskefettet i laksen fordøyes forskjellig hvis man spiser laksen alene, sammen med brokkoli, sammen med bygg eller som et helt måltid. Å spise laks sammen med for eksempel byggkorn forsinker fettfordøyelsen, og dette kan ha effekt på metthetsfølelsen.

– Økt kunnskap om sammenhengen mellom metthetsfølelse og måltidssammensetning kan brukes til å utvikle nye sammensatte produkter, som kan bidra til å forebygge overvekt, sier ernæringsfysiolog Ida Synnøve Grini.

I tillegg til å se på fordøyelse har forskerne studert laks-bygg-brokkolimåltidets effekt på tarmfloraen. Med hjelp av en tykktarmsmodell kunne forskerne se at bakterier som er ansett å spille en viktig rolle for god tarmhelse ble stimulert av bygg og brokkoli. Likeså ble bakterier assosiert med vektnedgang.



KONTAKTPERSON:
Bente Kirkhus

Seniorforsker
+47 64 97 04 36
bente.kirkhus@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:

Nasjonalt institutt for ernærings- og
sjømatforskning (NIFES) og
Norges miljø- og biovitenskapelige
universitet (NMBU)

FINANSIERT AV:

Norges forskningsråd og
Fondet for forskningsavgift på
landbruksprodukter (FFL)

Muskuløs av krill

Krill gjør oppdrettslaksen muskuløs og fast i fisken. Fileter som er faste i kjøttet er svært attraktive for kresne ganer.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Forskerne Thomas Larsson og Turid Mørkøre peker på krill som en næringsrik ingrediens i fiskefôr.

Forsøk med krill i fiskefôret har gitt resultater. En rekke vekstforsøk er gjennomført av Aker BioMarine og fôrproduzenten Biomar, og Nofima har sett på effekten fôret fikk for laksen.

For at laksen skal bygge sterke muskler må fôret inneholde godt råstoff. Laks med god muskelfylde har høyt filetutbytte, som er ønskelig siden filetene er den best betalte delen av fisken. Fileter som er faste i kjøttet er velegnet for prosessering og attraktive som mat for kresne ganer.

Aker BioMarine og Biomar har samarbeidet om uttesting av krillmel som fôringrediens til oppdrettslaks og Nofima har studert fisken. Forsøket ble gjennomført ved fem oppdrettsanlegg og laks fra til sammen 14 slakteuttak ble undersøkt. Blant egenskaper som ble undersøkt var utbytte etter sløyting, utbytte etter filetering, muskelfylde, filetens fasthet og filetspalting. Fisken som ble undersøkt veide 4,5 kg i gjennomsnitt.

Innblanding av krillmel i laksefôret resulterte i forskjeller. Laks som hadde fått krillmel i fôret hadde høyere slakte- og filetutbytte, som kan forklares med at krillfisken hadde mindre innvolls fett og tykkere fileter. I tillegg gav krillfôret fastere laksemuskel og mindre filetspalting. Ved noen slakteuttak var føreffektene tydeligere enn for andre, men generelt var forskjellene betydelige.

– Krillmel ser ut til å stimulere til at laksen bygger mer og også fastere filet. En muskuløs laks gir et godt filetutbytte som er bra for økonomien, og laks som er fast og fin i kjøttet er velegnet til filetering og videreforedling. Sist, men ikke minst er god fasthet viktig for den sensoriske opplevelsen, sier seniorforsker Turid Mørkøre.



KONTAKTPERSON:

Turid Mørkøre

Seniorforsker

+47 64 97 03 80

turid.morkore@nofima.no

FINANSIERT AV:

Aker BioMarine og

Biomar

Reduserer saltet i maten

Krydderurter og mineralsalter er blant framtidens salterstattere. Matindustrien reduserer nå saltinnholdet i flere produkter.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Mindre salt i maten er noe av det viktigste vi kan gjøre for å bedre folkehelsen. SALTO har lært matprodusentene hvordan.

Det omfattende samarbeidsprosjektet mellom matindustri og forskere, SALTO, dokumenterer at det er mulig å redusere saltmengden i mat. Resultater fra SALTO viser at pølser, leverpostei, ost og kokt skinke kan redusere sitt saltinnhold med 25 til 30 prosent. Flere matprodusenter har allerede startet denne jobben, som regnes som noe av det viktigste vi kan gjøre for å bedre den generelle folkehelsen. En gjennomsnittsnordmann spiser 10 gram salt daglig, og det er dobbelt så mye som anbefalt. Klarer man å redusere saltinntaket i befolkningen med 10–30 prosent, viser beregninger at det kan gi betydelige helseeffekter og reduksjon av framtidige helsekostnader.

Utfordringene for næringsmiddelindustrien er at det tradisjonelle saltet i maten har ulike funksjoner i matvaren. Salt gir smak og forsterker også andre smaker, men samtidig venner vi oss relativt raskt til mat med lavere saltinnhold. Salt bidrar til bedre holdbarhet

og er viktig for den generelle mattryggheten med tanke på bakterier og sykdommer. Saltet er også viktig for hvordan matvaren oppfører seg ved tilberedning. Hovedmålet i SALTO var derfor å redusere saltinnholdet i kjøttprodukter og ost, samtidig som man bevarer holdbarhet og smak og andre funksjoner salt i dag ivaretar.

Salterstattere som kaliumklorid, laktater, fosfater og melkemineraler er testet. Det samme er urter som timian, vintersar, oregano, rosmarin og salvie. Bruken av urter kan gi gode bidrag som salterstatte i blant annet leverpostei. I tillegg dokumenteres urter å ha veksthemmende effekt på noen bakterier.

SALTO har gitt bedriftene økt kompetanse om tilgjengelige salterstatte på markedet og kunnskap om hvordan de virker på ulike produkter. Flere bedrifter har fått styrket sine forutsetninger for å lage produkter med lavere saltinnhold, og flere har allerede de første produktene med mindre salt på markedet.



KONTAKTPERSONER:
Eva Veiseth-Kent

Forsker
+47 64 97 01 33
eva.veiseth-kent@nofima.no



Margrethe Hersleth

Seniorforsker
+47 64 97 01 59
margrethe.hersleth@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:

Orkla, Mills, Tine, Espeland, NHO
Mat og Drikke, KLF, Bioforsk,
SINTEF og NMBU

FINANSIERT AV:

Norges forskningsråd

Torsken får sitt miljøregnskap

Nå kommer verktøyet som dokumenterer et bærekraftig torske- og hysefiske i Nord-Atlanteren. En europeisk «god praksis»-standard er skapt.



FOTO: LARS ÅKE ANDERSEN © NOFIMA

Forskerne Petter Olsen, Kathryn Donnelly og Kine Mari Karlsen har utviklet målesystem for bærekraft i fiskerinæringen.

Strengere regler for dokumentasjon og sporbarhet er pålagt den europeiske hvitfisknæringa. Mange av verdens fiskebestander er sterkt truet, og sterke krefter advarer forbrukeren mot hvitfisk. Selv om torske- og hysebestandene i Nord-Atlanteren fortsatt er sunne og bærekraftige, får produktene problemer når de kommer på markedet i konkurranse med billige oppdrettsarter fra Asia og Afrika. Det ikke er innlysende hvilke produkter som er bærekraftige og hvilke som ikke er det.

Bransjeorganisasjoner og 15 forskere fra hele Europa har i det treårige prosjektet WhiteFish utviklet en metode og en standard som skal dokumentere torsken og hysas miljøbelastning og bærekraft. Og da handler det om å dokumentere alt fra det enkelte fiskefartøys miljøregnskap, inkludert drivstofforbruk og CO₂-utslipp, til betydningen fiskeriene har i samfunnet.

– Vi har systematisert en stor mengde data i livsløpet innen alt som skjer relatert til fangst, bearbeiding og distribusjon, sier forsker Kathryn Donnelly i Nofima.

Med standarden som er utviklet i WhiteFish kan den enkelte bedrift selv plote inn opplysningene om sin bedrift og få beregnet sitt miljøregnskap og sin bærekraft, og således kan de ulike aktørene identifisere hvor de eventuelt kan bli bedre på miljø, velferd og økonomi. Metoden Batch-based Calculation of Sustainability Impact (BCSI), eller batch-baserte beregninger av bærekraft, er basert på en stor mengde innsamlende data og gjør det mulig for aktører i næringa å selv kunne gjøre fortløpende bærekraftvurderinger på sine produkter.

WhiteFish er et treårig EU-prosjekt (2012–2014) med seniorforsker Petter Olsen fra Nofima som prosjekt-kordinator. Metoden som er utviklet implementeres og uttestes nå, og den tilhørende standarden er på høring hos bransjeorganisasjoner og andre interessenter.



KONTAKTPERSON:
Petter Olsen
Seniorforsker
+47 77 62 92 31
petter.olsen@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
Råfisklaget, Hermes, LIU, SF, Sæmark, Matis, KRAV, Feldt's Fisk & Skaldjur, SIK, Grimsby Fish Merchants Association, Atlantic Fresh og Wageningen University

FINANSIERT AV:
EU 7FP

MER INFO:
Se prosjektets egen nettside



Jobber som lusespiser

Den har utseende som en gøyal tegneseriefisk, men utfører en viktig og framtidsrettet jobb som lakselusbekjemper.



FOTO: MARIT REIN © NOFIMA

Nofima-forskerne søker etter metoder for sykdomsbekjempelse og vaksineutvikling for rognkjeks.

Det legges ned store ressurser i rensefisk som supplement og alternativ til kjemikalier i oppdrettsnæringa. Den problematiske lakselusa, som svekker eller tar livet av laksen, påfører årlig oppdretterne enorme økonomiske tap. Arten rognkjeks som rensefisk ble oppdaget ved en tilfeldighet, og de senere årene har flere aktører startet med kommersiell produksjon av rognkjeks som biologisk bekjemper av lakselus. I motsetning til den mye brukte leppefisk som må bli mange år før den kan starte på sitt viktige oppdrag som rensefisk, har rognkjeks den fordel at den er klar et halvt års tid etter at den ble født. Som en relativt ny art i oppdrettssammenheng, gjenstår derfor mye kunnskapsinnsamling og kartlegging av fisken.

– Behovet for å vite mer er stort. Vi har generelt begrenset med kunnskap både når det gjelder håndtering av fisken, dens evne til å spise lus, adferd generelt og helse, sier fiskehelseforsker Mette Wesmajervi Breiland.

Sammen med forskerkolleger i Nofima driver hun systematisk kompetanseoppbygging, spesielt med utgangspunkt i kartlegging og bekjempelse av sykdommer.

– Sykdommen vibriose har vært og er fortsatt et av hovedproblemene for rognkjeks. Gjennom flere smitteforsøk leter vi etter gode metoder for sykdomsbekjempelse og vaksineutvikling. Å etablere smitte-modeller er et viktig verktøy i framtidig fiskehelsearbeid for denne arten. Vi har fått mye, både praktisk og teoretisk, erfaring etter ett års arbeid med den flotte fisken.

Visste du at rognkjeks mangler svømmeblære og at den slapper av ved å suge seg fast på diverse overflater med sugeskoppen de har mellom brystfinnene? For å trives og fungere i oppdrettsmerden trenger den skjulesteder, og den er lite kresen i matfatet.

– Men vi trenger fortsatt mer kunnskap om hvor stor andel av rognkjeks som virkelig spiser lus, sier Breiland.



KONTAKTPERSONER:
Mette S. Wesmajervi Breiland
Forsker
+47 77 62 91 06
mette.w.breiland@nofima.no



Lill-Heidi Johansen
Forsker
+47 77 62 92 04
lill.heidi.johansen@nofima.no

FINANSIERT AV:
MABIT (et næringsrettet FOU-program innen marin bioteknologi) og SIS rognkjeks

Metabolomics er veien videre

Forståelse av kvalitet av grønnsaker ligger i samspillet mellom tusentalls plantestoffer – metabolomics er veien videre.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Metabolomics er en teknologi for framtidens matforskning.

Forskerne kan nå måle de komplekse, biologiske sammenhengene i frukt, bær og grønnsaker for å dokumentere hvordan disse påvirkes av sine arveanlegg, vekstforhold, postharvest faktorer, prosessering og lagring. De jobber med tusenvis av plantestoffer. Samtidig.

– Sensorisk og helserelevant kvalitet er både synlig og usynlig for forbruker. Plantestoffene spiller en viktig rolle for kvaliteten hos grønnsaker, frukt og bær, sier prosjektleder Grethe Iren Borge. For mengden og sammensetning av plantestoffene påvirker smak, lukt, farge, holdbarhet og ikke minst, helserelevant kvalitet. Og visste du at mer enn 100.000 forskjellige plantestoffer er kjente, og flere vil dukke opp!

Kjemisk analysemetodikk der massespektrometri står sentralt for å bestemme innhold av tusentalls lavmolekylære plantestoffer (metabolitter) i prøvene, kombinert med avansert dataanalyse, har gjort det mulig å etablere en teknologi for framtidens matforskning. Hovedmålet har vært å bygge opp og etablere denne teknologien, metabolomics, som en generisk metodeplattform.

Prosjektet har anvendt metabolomics både innen preharvest- og postharvestforsøk i samarbeid med

andre prosjekter med næringsaktører – der forskerne undersøkte ulike lys og temperaturforhold under dyrking og lagring, samt prosessering av grønnsaker ved ulike betingelser. Hvilke komplekse responser på ytre faktorer svarer egentlig grønnsakene med?

Forskerne høster nå resultater etter år med etablering og bruk av metabolomics. Det nye og slagkraftige med denne teknologien er at man minst mulig bestemmer på forhånd, hvilke plantestoffer i grønnsaker man vil kartlegge. Istedenfor måler man først på et stort antall metabolitter i hver grønnsaksprøve og deretter klarer å peke ut hvilke som bidrar til at grønnsaker får ulike kvalitetsegenskaper avhengig av f.eks. klima og lagringsbetingelser.

– Det holder ikke lenger bare å måle noen forhåndsbestemte innholdsstoffer i grønnsaker for å forstå hvordan de påvirkes gjennom verdikjeden. Plantene produserer og bryter ned plantestoffene i et nettverk av biokjemiske reaksjoner, og for å styre og optimalisere kvalitet må vi måle og forstå disse sammenhengene på molekylnivå i maten, sier Borge.



KONTAKTPERSONER:

Gesine Schmidt

Forsker

+47 64 97 04 88

gesine.schmidt@nofima.no



Grethe Iren Borge

Seniorforsker

+47 64 97 02 38

grethe.iren.borge@nofima.no

FINANSIERT AV:

Fondet for forskningsavgift
på landbruksprodukter (FFL)

Stadig mindre fisk i fôret

2013 var første år marine fôrråvarer utgjorde mindre enn 30 prosent av fôret til norsk oppdrettslaks, viser rapport.



FOTO: TERJE AAMODT © NOFIMA

Forsker Trine ytrestøyl har dokumentert hva som finnes i fôret som brukes i norsk lakseoppdrett.

Forsker Trine Ytrestøyl i Nofima har ledet arbeidet med å dokumentere statusen for utnyttelsen av fôrråvarene som brukes i norsk lakseoppdrett. Rapporten fra 2014 inneholder et ressursbudsjett for norsk lakseproduksjon i 2013 som viser flyt av næringsstoffer fra fôrråvarene til hel laks og spiselig produkt. Data har hun mottatt fra de tre største fôrselskapene i Norge, med informasjon om hvilke ingredienser som brukes i fôr til oppdrettslaks.

– Dette er en forbilledlig dokumentasjon av den faktiske ressursbruken i en næring. Ingen andre matproduksjoner har hittil levert en tilvarende god dokumentasjon i Norge. At en industri er så åpne om hva de har i fôret, er unikt, sier Ytrestøyl.

Rapporten viser hvordan fôrselskapene velger å løse utfordringer med høy produktionsvekst samtidig med relativt liten tilgang til fiskemel og fiskeolje. Næringsstoffene oppdrettslaksen trenger må hentes fra andre råvarer, og planteriket dominerer nå klart.

I 1990 besto fôret til norsk oppdrettslaks av 90 prosent marine råvarer. I 2013 var andelen redusert til

29,2 prosent. Det innebærer en 15 prosent reduksjon i innholdet av marine ingredienser mellom 2010 og 2013. De marine råvarene kan samles i betegnelsene fiskeolje, fiskemel og krillmel. 72 prosent av disse råvarene kommer direkte fra fiskeri, resten kommer fra avskjær og biprodukter.

Av planteråvarer er soyaproteinkonsentrat og rapsolje de desidert mest brukte ingrediensene. En større andel av proteinet i fôret kommer nå fra soyaproteinkonsentrat enn fra fiskemel. Av de rene oljene i fiskefôret kommer 19,2 prosent fra planteolje og 10,9 prosent fra fiskeolje. Av de 50 000 tonn med de marine omega-3-fettsyrene EPA og DHA som var i fôret i 2012 ble om lag 13 000 tonn avleiret i det spiselige produktet. I følge European Food Safety Authority (EFSA) er det med disse mengdene tilstrekkelig å spise 130 gram norsk laksefilet ukentlig for å dekke det anbefalte inntaket av EPA og DHA.



KONTAKTPERSON:
Trine Ytrestøyl

Forsker
+47 71 40 01 35
trine.ytrestoyl@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:

Sintef og Institutet for Livsmedel
och Bioteknik (SIK)

FINANSIERT AV:

Fiskeri- og havbruksnærings
forskningsfond (FHF)

Ny test for DNA-sporing

Forskere i Nofima har utviklet en ny og effektiv DNA-test for sporing av rømt oppdrettslaks.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Lab-utstyret er etter forholdene lett å bruke, og minimerer risiko for feilbruk av prøvetager, sier prosjektleder Matthew Baranski i Nofima.

For å følge gensporet fra en rømt fisk til ansvarlig eier, trenger forskerne å finne genvariantene til foreldrene til all oppdrettslaks. Med dette systemet kan fisken i merda slippe av, de trenger ikke å testes for å matches mot rømt fisk fordi foreldrene ble testet før produksjonsfisken ble klekket.

Testing av systemet i småskala viser tilnærmet 100 prosent nøyaktighet, og simulering av data i industriskala viser at metoden kan implementeres på en like effektiv måte.

Dette sporingssystemet har en fordel i at man «bare» trenger å ta prøver av foreldrene til produksjonsfisken, det vil si 30 000–40 000 fisk hos rognprodusentene, sier forsker Celeste Jacq. Ved å ta prøve av foreldrefisken skaffer forskerne seg oversikt over DNA-profilen til 350 millioner oppdrettslaks, som er antall laks som finnes i norske merder. Ved å la et sporingssertifikat følge rogn via klekkeri til oppdrett i sjø, har forskerne også full oversikt over hvilke avkom som vokser opp hvor. Når en rømt oppdrettslaks finnes i elva, er det kun DNA-analyse

av denne laksen som skal til for å finne ut hvor den kom fra.

Med denne metoden får avkommet til hvert foreldrepar en unik DNA-profil og disse vil bli liggende i en nasjonal database.

Celeste Jacq har utviklet og validert den nye DNA-testen sammen med forskerkollega Matthew Baranski i Nofima. Et mål var å ha en DNA-test av tilsvarende nytteverdi som de som er benyttet i rettsmedisinske undersøkelser. For å finne DNA-profilen har forskerne valgt ut mikrosatelittmarkører fra laksens genom. Dette er laksens DNA-fingeravtrykk. Hver fisk har et unikt DNA-fingeravtrykk, og ved å bruke markørsettet kan forskerne knytte et avkom til foreldrefisken.

DNA-markører har vært brukt i flere år til å spore rømt oppdrettslaks til merder i området hvor rømning oppstod, men en fordel med denne DNA-testen er at fisken kan spores langt unna både i tid og rom. Markørsettet brukes også i dag for å unngå kryssing av søsken i kultiveringsarbeid i elvene, for å minimere innavl.



KONTAKTPERSONER:
Matthew Baranski

Forsker
+47 64 97 03 96
matthew.baranski@nofima.no



Celeste Jacq

Forsker
+47 64 97 04 54
celeste.jacq@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:

Norsk institutt for naturforskning (NINA), IMARES Wageningen UR, Department of Environment and Primary Industries

FINANSIERT AV:

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)

Lav temperatur – lang tid

Langtidssteking på lav temperatur gir et spesielt mørt kjøtt. På denne måten kan lavprisede kjøttstykker få høyere verdi.



FOTO: © NOFIMA

Varmebehandling ved 55-70 grader i et tidsrom fra 10 til 48 timer gir super mørhet og saftighet.

Varmebehandling av kjøtt ved lav temperatur i lang tid (LTLT) gir en helt særegen kvalitet på kjøttet. Varmebehandling ved 55 til 70 grader i et tidsrom fra 10 til 48 timer gir super mørhet og saftighet. Ved lave temperaturer setter man fart på enkelte enzymer som bidrar i mørningsprosessen, og med riktig kunnskap kan de også styres til å gi ønsket resultat. Prosjektet har allerede demonstrert hvordan stykningsdeler som i utgangspunktet er seige og vanskelige å tygge, kan bli møre og saftige. Dette kan gi industrien mulighet til å gi forbrukerne et større utvalg kjøttstykker som ellers ville gått til farseproduksjon.

Den moderne utgaven av LTLT-produkter er en variant av det vi i dag kaller sous-vide-teknologi. Sous-vide betyr å koke under vakuum, og er en metode der rå eller delvis bearbejdede matvarer legges i en varme-stabil plastpose som vakuumpakkes og varmebehandles. Deretter kjøles maten raskt ned og lagres og

transporteres ved 0-4 grader. Den tette posen hindrer mikrobiell forurensning, og metoden kombinerer derfor mattrygghet og holdbarhet med høy kvalitet.

Varme dreper som kjent bakterier, men lav varme kan også få farlige bakterier til å trives. Så hvor langt ned kan man senke temperaturen og øke tiden uten at det går på bekostning av mattryggheten?

– Sykdomsbakteriene har to viktige livsformer, enten som en bakteriecelle eller bakterie med spore. Bakterierceller drepes fra 60 grader og oppover. For å drepe en spore må man gjerne opp i 80 grader og over, sier forsker Thomas Rosnes, som sammen med sine kolleger har studert ulike typer kjøtt og temperaturregimer for varmebehandling og oppbevaring. Mat er i risikozonen mellom 4 til 60 grader. Tiden for varmebehandling er en viktig faktor, og under 60 grader er man sterkt avhengig av nøyaktig temperaturkontroll og lang tid. Forskningen er viktig for å sikre mattrygghet i framtidige produkter.



KONTAKTPERSONER:
Jan Thomas Rosnes
Forsker
+47 51 84 46 31
thomas.rosnes@nofima.no



Dagbjørn Skipnes
Forsker
+47 51 84 46 34
dagbjorn.skipnes@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
Nortura, Fjordland,
Gastronomisk institutt,
Vilteksperten

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd

Gull fra havets sølv

Nofima og SINTEF har studert norsk vårgytende sild og fant nye molekyler og bioaktivieter som kan ha kommersiell verdi.



FOTO: LARS ÅKE ANDERSEN © NOFIMA

Mulige verdier i restråstoffet av sild er påvist. Videre forskning, industri og næring må ta kunnskapen videre.

Jakten på molekyler og gener fra havet pågår med uforminsket styrke. Marin bioprospektering har allerede avdekket enkelte enzymer fra torsk og reke som det blir produsert medisiner, helsekost og nedbrytbar emballasje av. Men svært lite er gjort for å kartlegge potensiell bioaktivitet i restråstoff fra havbruk og kommersielt fiske.

– Vi fant masse enzymer i sildeavfallet, og det forbauset meg stort. Vi målte uvanlig høy biologisk aktivitet, sier seniorforsker Bjørnar Myrnes ved matforskningsinstituttet Nofima.

Mens Nofima har lett etter enzymer og bioaktive peptider, har samarbeidspartner Sintef drevet bioprospektering etter olje og proteiner. Biologisk aktivitet i restråstoffet vi ikke tidligere har visst om, er også kartlagt. To års forskning er over og forskerne har gjort svært interessante funn:

- Stoffer som virker bakteriehemmende mot virus og sykdomsfremkallende bakterier er identifisert. Med avansert teknisk måleutstyr ble flere «hits» relatert til alvorlige sykdommer som Alzheimer og HIV påvist.

- Sildeoljen inneholder også antioksidanter som gjør at den ikke harskner så lett. Dette er en viktig egenskap som er nødvendig for oljer som skal benyttes i kosttilskudd eller som ingrediens i næringsmidler. Forsøkene viste at sildeoljen produsert fra ferskt restråstoff tilfredsstiller kravene for raffinerte fiskeoljer, selv om oljen ikke har gjennomgått en renseprosess.
- I sildeoljen produsert fra restavfall finner man alle fettsyrer som er nødvendige for et balansert kosthold.
- Restråstoffet kan også være en kilde til protein til humant konsum. Det betyr at vi i framtida kan bruke restråstoff til å lage proteiner mennesker kan spise.
 - Vi har påvist mulige verdier i restråstoffet, og pekt på muligheter for å kunne øke verdiskapingen av norsk vårgytende sild. Nå blir det opp til industri, næring og forskning å ta kunnskapen videre, sier forskningsleder Ragnhild Whitaker i Nofima.



KONTAKTPERSON:
Bjørnar Myrnes
Seniorforsker
+47 77 62 90 69/90 10
bjornar.myrnes@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNER:
SINTEF Fiskeri og havbruk

FINANSIERT AV:
Troms fylkeskommune

Flere trålerfisker overlever

Pumping fra trål er mer skånsomt for fisken enn å bli løftet om bord i trålsekken. Kvaliteten blir bedre og flere fisker overlever.



FOTO: © NOFIMA

Pumping er mer skånsomt for fisken fordi den er i kontakt med vann hele tiden og utsettes ikke for gravitasjon.

Forsøkene om bord på tråleren «J. Bergvoll» i mai viser at pumping er vesentlig mer skånsomt enn slippsetting og at overlevelse på 80–100 prosent, avhengig av art, er realistisk. Fisk tatt med trål bør holdes levende i tanker i 5–6 timer, lenge nok til at den får fjernet blod fra den hvite muskulaturen.

– Det er første gang i verdenshistorien man bruker vakuumpumping for å få fisken om bord fra sekken. Med pumping er fisken i kontakt med vann hele tiden og vil ikke utsettes for gravitasjon. Metoden gjør at trålfangst fisk kan få minst like god kvalitet og pris som linefangst fisk, sier seniorforsker Kjell Midling i Nofima, leder av Nasjonalt kompetansesenter for levendelagring av fisk.

– Vår kunnskap om levendefisk er nøkkelen til tråler-næringens fremtid. Den nye teknologien bygger på 25 års erfaring på hva fisk tåler, og hvilke betingelser den må ha for å overleve. Dette bestemmer hvordan den nye teknologien vil se ut, sier Midling.

Mulighetene for implementering av ny teknologi i tråd med næringen belyses i et pågående prosjekt i Fiskeri-

og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) og flere rederier vurderer nå pumping av fangsten i forbindelse med nybygg eller ombygging av eksisterende fartøy.

Nofima jobber videre med Nergård Havfiske AS, en skipsdesigner, redskapsprodusent, pumpeleverandører og utstyrsprodusenter for å gjøre trålfangst fisk så god som mulig. Kunnskapen fra toktene danner grunnlaget for hvordan fremtidens nye trålere kommer til å se ut. Forskerne vil også se hvordan man kan bygge om eksisterende trålere.

Forskningen er en del av CRISP, som er et senter for forskningsdrevet innovasjon innen bærekraftig fangst, fangstkvalitet og fangstøkonomi. Målet med CRISP er å bidra til økt verdiskaping i den norske sjømatnæringen og redusere miljøbelastningen.

Flere av prosjektene som ligger bak den nye teknologien er også finansiert av FHF.



KONTAKTPERSON:
Kjell Ø. Midling
Seniorforsker
+47 77 62 90 13
kjell.midling@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
Havforskningsinstituttet, Scantrol AS,
Kongsberg Maritim AS/Simrad, Egersund
Group AS, Nergård Havfiske AS, Norges
Sildesalgslag og Norges Råfisklag.

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd

MER INFO:
Les mer om
CRISP



Kan gi karpen bedre helse

Forskere i Norge og India har funnet genmarkører som styrer hvor motstandsdyktig Rohu-karpe er mot bakteriesykdommen Aeromoniasis.



FOTO: © NOFIMA

Karpe er verdens viktigste gruppe av oppdrettsarter og står for mer enn halvparten av den samlede oppdrettsproduksjonen på verdensbasis.

Aeromoniasis er en ødeleggende sykdom som er et stort problem for oppdrett av karpe over hele verden. De påviste markørene for motstandsdyktighet kan benyttes i avlsprogram til å velge stamfisk av Rohu-karpe med genvarianter som gjør dem mer motstandsdyktige mot bakteriesykdommen. Når disse genvariantene nedarves gjennom generasjoner, vil fiskearten utvikle seg til å overleve og trives også der sykdommen forekommer. Små landsbysamfunn i India som driver med oppdrett av denne fisken i leirdammer, vil nyte godt av dette etter som produksjon og lønnsomhet per dam vil bli betydelig bedre.

Det drives oppdrett av Rohu-karpe i India, Bangladesh, Burma og Thailand. Karpe er verdens viktigste gruppe av oppdrettsarter og står for mer enn halvparten av den samlede fiskeproduksjonen fra oppdrett på verdensbasis. Hvert år produserer oppdrettsnæringen i India over 1,2 millioner tonn Rohu-karpe.

Forskerne analyserte koden (DNA-sekvensen) i genene til forskjellige individer i søken etter markørene.

Arvematerialet i genetiske kodevarianter i over 3 000 gener ble sammenlignet i store grupper som var blitt utsatt for sykdommen. Forskerne så etter sammenheng mellom antall timer Rohu-karpene overlevde etter at de ble infisert med sykdommen, og den genetiske koden i genene de arvet. På denne måten ble det avdekket flere genmarkører som var knyttet til motstandsdyktighet mot sykdommen. Noen av markørene forekom i, eller ble knyttet til gener som er kjent for å ha en immunitetsfunksjon hos fisk.

I prosjektet er det fremkommet mange opplysninger om gener som påvirker immuniteten hos fisk, som forskerne i Norge og India er ivrige etter å bruke som utgangspunkt for fremtidige prosjekter. De mange prosjektene som Nofima har hatt i samarbeid med CIFA og andre organisasjoner i India, har vært svært vellykkede og til stor nytte for oppdrettsnæringen i India.



KONTAKTPERSON:
Nicholas Robinson
Seniorforsker
nicholas.robinson@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNER:
Central Institute of Fresh-
water Aquaculture, India
(CIFA)

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd og
det indiske Department of
Biotechnology

Nye matvarer fra lam og sau

For å utvikle nye produkter av lam og sau kreves kunnskap om smak, forbrukerpreferanser og om hvilke faktorer som gir stabil kjøttkvalitet.



FOTO: WENCHE AALE HEGGERMARK © NOFIMA

Her testes kjøttboller av sau og lam, og det viste seg at dyrets alder påvirker de sensoriske egenskapene mer enn hva fettinnholdet gjør.

Det er markedsunderskudd på lammekjøtt i Norge i dag, mens det er vanskelig å få omsatt sauekjøtt. Samtidig er det viktig å oppmuntre sauehold for å bevare kulturlandskapet og hindre gjengroing. Det trengs innovasjoner som gjør det mulig å utnytte slaktene bedre.

Både Nofimas sensoriske dommere og forbrukere har testet kjøttboller laget kun av kjøtt fra lam og sau med ulike alder. Alle kjøttbollene er tilberedt på samme måte. Dommerne testet også kjøttboller med varierende fettinnhold, og det viser seg at dyrets alder påvirker de sensoriske egenskapene mer enn hva fettinnholdet gjør. Sensoriske kart som ble laget basert på resultatene fra dommerpanelet viser noen signifikante lukt-, smak- og teksturforskjeller, og man ønsker å studere om dette er årsaken til at forbrukerne foretrekker lam.

– Nortura startet dette prosjektet fordi vi så et behov for å øke kunnskapen om smaksforskjeller i forhold til alder og fettmengde. Et smakskart som viser disse for-

skjellene er av stor betydning for oss når vi skal utvikle nye smaksriktige produkter. Uten støtte fra Forskningsrådet hadde dette arbeidet tatt vesentlig lenger tid, sier Per Berg, direktør for FoU og nyskaping i Nortura.

Selv om dommerne fant sensoriske forskjeller var de såpass små at forskerne var usikre på om forbrukere ville merke disse. I en test med utrente personer ble kjøttboller fra lam (9 mnd), sau (20 mnd) og sau (5 år) servert. Så lenge testpersonene ikke visste hva de smakte på var det ganske jevnt hvilke kjøttboller som var best likt, men når de fikk vite at noen kjøttboller var fra sau og andre fra lam var det langt flere som foretrakk lammekjøttbollene.

– Forbrukere er tydelig mer positivt innstilt til lammekjøtt enn til kjøtt fra sau, og prosjektet må jobbe videre med effektene av informasjon. Vi kommer nå til å studere individvariasjon hos lam og sau, avslutter seniorforsker Margrethe Hersleth i Nofima.



KONTAKTPERSON:
Margrethe Hersleth
Seniorforsker
+47 64 97 01 59
margrethe.herslet@nofima.no

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd og
Nortura

Laks med bedre hjertehelse

Forskere vil sortere og trene oppdrettslaks fra startfôring for å gjøre den mer robust til å tåle påkjenninger i sjø.

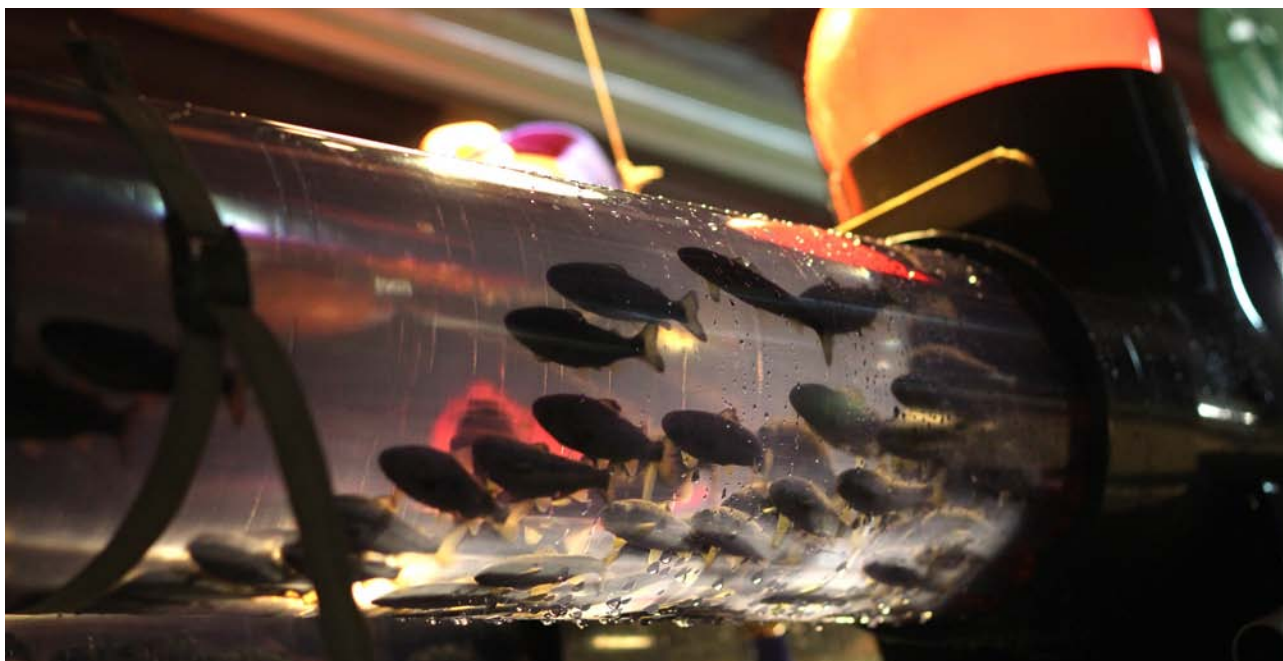


FOTO: GERRIT TIMMERHAUS © NOFIMA

Tredemøllen for fisk kalles «the flume» og står på Nofimas anlegg på Sunndalsøra.

Oppdrettsnæringen har hatt vedvarende utfordringer med overlevelse etter at smolten er satt ut i sjø. Tall fra Mattilsynet viser at det årlige tapet er på rundt 16 prosent. En betydelig andel skyldes fisk i dårlig forfatning, som dermed er mottagelige for sykdommer og dør relativt raskt etter sjøutsett.

En av Nofimas tilnærminger til høyere overlevelse er trening og sortering av laks.

– Med FitSmolt-prosjektet vil vi finne ut av hvordan smolten kan utvikle enda sterkere motstand mot sykdom, hvordan vi kan få den til å håndtere ulike typer stress bedre og hvordan den kan vokse raskt, og med en naturlig utvikling av organer, sier seniorforsker i Nofima Harald Takle.

Hittil har forskerne vist at sortering basert på svømmeferdigheter hos lakseungene gir postsmolt med 24 prosent kraftigere hjertemuskel, 16 prosent større gjelleoverflate og 66 prosent mer effektiv svømming. Den økte hjertekapasiteten gjør at fisken vokser fortere og motstår sykdom lettere.

Neste steg handler om å trene opp laksen fra startfôring til sjøutsett til å bli sterkere ved hjelp av svømmetrening med rett strømhastighet. Tidligere forskningsresultater tilsier at flere laks overlever etter sjøutsett når de har vært godt trent som smolt. Nå vil forskerne se om de kan få enda mer robust fisk gjennom å trene fisken gjennom hele ferskvannsfasen.

En viktig årsak til at forskerne kobler trening og overlevelse, er at fisken får betydelig bedre svømme- og hjertekapasitet når den har trent.

– Vi vil også sammenligne oppdrettssmolt med villakssmolt for å se etter forskjeller i hjertekapasitet og finne markører for å identifisere disse forskjellene. Villaksen blir hentet fra Lærdalselva siden vi vet at denne elva produserer sterk smolt med god svømmekapasitet. Det langsiktige målet er å sikre at fremtidige oppdrettsgenerasjoner vil være minst like robuste som sine ville søsken, forteller Takle.



KONTAKTPERSON:
Harald Takle
Seniorforsker
+47 64 97 04 45
harald.takle@nofima.no

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd og Fiskeri- og
havbruksnæringens forskningsfond
(FHF)

Hjelper med problembakterier

Listeria monocytogenes er den største mattrygghetsutfordringen for mange matprodusenter. Nofima hjelper med å fjerne problembakterier.



FOTO: KJELL J. MEROK © NOFIMA

Nofimas nybygde nasjonale senter er Europas første høyrisikoproduksjonshall.

Gjennom flere prosjekter har forskerne studert *Listeria* og andre matbårne bakterier. Dette har gitt kompetanse på faktorer som påvirker etablering (biofilm), vekst og overlevelse til mikroorganismer i matproduksjonskjeden. Kunnskapen gir matindustrien bedre grunnlag for å produsere tryggere mat med økt kvalitet.

Sykdomsfremkallende bakterier kan være svært vanskelig å bli kvitt. En del av produksjonsutstyret har dårlig hygienisk design, og her kan bakterier etablere seg tross renhold og strenge rutiner. Steder i produksjonsanlegget som samler skitt og fuktighet, og som vanskelig lar seg rengjøre, er spesielt utsatt. Når såkalte husstammer med bakterier er etablert kan de være vanskelig å bli kvitt. Vi har ikke funnet det ene unike tiltaket mot dette, men vi gjør en del prosjekter sammen med bedrifter hvor vi finner deres problemområder og smittekilder, og undersøker hvordan vi kan bli kvitt *Listeria*. *Listeria* kan vokse

i mange produkter selv ved kjølelagring. Langtidsholdbare, kjølelagrede produkter som smittes med *Listeria* i produksjonen er derfor spesielt utsatt.

Nofimas nybygde nasjonale senter er Europas første i sitt slag. I et realistisk produksjonsmiljø skal forskere studere bakterieutvikling ved matproduksjon – på prosessutstyr, under prosessering og ved lagring av mat. Her skal metoder som sikrer trygg mat utvikles. I samarbeid med næringsmiddelbedrifter ønsker vi å minimere risiko for matbåren smitte og være behjelpelig med å få bukt med de farlige bakteriene.

– Det oppstår stadig nye varianter av bakterier. En viktig oppgave er også å øke kunnskapen om bakterienes evne til å tilpasse seg endrede resepter og prosesser i matproduksjonen. Dette kan også gi produkter med økt holdbarhet og spisekvalitet, sier forsker Even Heir.



KONTAKTPERSON:
Even Heir
Forsker
Tel. +47 64 97 02 11
even.heir@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
Bedrifter og interesseorganisasjoner i matnæringen

FINANSIERT AV:
Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter, Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond

Næringa må ta større ansvar

Næringa selv må bli flinkere til å synliggjøre ringvirkningene av oppdrett. Og ta større ansvar for å produsere kunnskap om bærekraft.



FOTO: AUDUN IVERSEN © NOFIMA

Næringa har miljøansvar. – Samordnet drift i soner vil bedre kampen mot smitte og lus, sier forskerne Otto Andreassen og Roy Robertsens.

Myndighetene og havbruksnæringa har satt mål om tredobling av produksjonen i 2030 og femdobling i 2050. Norsk sjømat eksporterte for 61 milliarder kroner i 2013 og hele 69 prosent kom fra havbruksnæringa. Kampen om oppdrettslokalitetene vil hardne til. Flertallet av norske oppdrettere rapporterer at flere og større lokaliteter er viktigste utfordring for å kunne produsere mer.

– Skal næringa lykkes i å få bedre og mer tilgang på arealer, må den bygge opp og vedlikeholde et godt omdømme og framstå som en ansvarlig og viktig næring for Norge, sier forskerne Otto Andreassen og Roy Robertsens. De konkluderer i et større forskningsprosjekt med at næringa selv må bli flinkere til å produsere og presentere kunnskap om bærekraft også knyttet til økonomiske og sosiale forhold.

– Mens Snøhvit utenfor Hammerfest legger igjen 155 millioner kroner i kommunekassa i eiendomsskatt, er eiendomsskatten fra oppdrettsanleggene utrolig lav

i forhold. Samtidig er næringa dårlige til å anskueliggjøre faktisk sysselsetting og lokale ringvirkninger av sin virksomhet, sier Andreassen. Forskerne bruker selskapet Nova Sea som et eksempel for å vise ringvirkningene av deres 248 årsverk. De ansatte skattet til 28 kommuner, og selskapet kjøpte varer og tjenester for 2,66 milliarder kroner. Forskerne regnet også ut at innkjøp fra lokale bedrifter ga en sysselsettingseffekt på 124 årsverk i avledet virksomhet.

Havbruksnæringa vil bare kunne produsere mer om de blir samordnet i hensiktsmessige soner langs kysten. Da vil også kystsoneforvaltningen måtte planlegge for større områder. Dagens kommunegrenser og planansvar sammenfaller ikke med de lokale økosystemene planarbeidet i dag skal ta hensyn til.

– En samordnet drift i hensiktsmessige soner vil også bedre kampen mot smitte og lus. Det påligger næringa et stort miljøansvar når man forvalter fellesressurser.



KONTAKTPERSON:
Otto Andreassen
Forsker
+47 77 62 91 30
otto.andreassen@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
SINTEF Fiskeri og havbruk,
Bygdeforskning og Norges
fiskerihøgskole

MER INFO:
Les rapporten her



Klippfisk stagnerer i Brasil

Brasilianske forbrukere velger stadig oftere utvannet klippfisk som er raskere å tilberede.



FOTO: FINN-ARNE EGENESS © NOFIMA

Nå vil brasilianerne ha utvannede klippfiskprodukter, et produkt som har hatt stor vekst siden det kom på markedet.

– Fryste utvannede produkter utgjør en tredel av markedet for klippfiskprodukter av torsk i Brasil. Forbrukerne velger først og fremst slike produkter framfor den tradisjonelle norske klippfisken når det er kort tid mellom kjøp og konsum, sier forbruker- og markedsforsker Finn-Arne Egeness.

Brasil er det største markedet for norsk klippfisk målt i mengde. Fullsaltet norsk klippfisk står sterkt i den brasilianske matkulturen i forbindelse med høytider som jul og påske, som er de viktigste konsumtidspunktene for «bacalhau» i Brasil. Fryste, utvannede klippfiskprodukter har hatt en betydelig vekst siden de kom på markedet rundt 2008. Så samlet sett har markedet for saltede og tørkede fiskeprodukter økt i Brasil, men ettersom Norge utelukkende produserer hel fullsaltet klippfisk, taper vi markedsandeler. Historisk sett har vi hatt nærmere 90 prosent markedsandel i Brasil, nå er denne under 50 prosent.

Økonomisk utvikling har gitt brasilianerne mulighet til å spise klippfisk oftere og gjort markedet mer interessant for globale matprodusenter. Ett fellestrekk for de nye bacalhau-produktene som er introdusert i markedet er at de er mer foredlet enn norsk klippfisk, og at andelen arbeidskraftkostnader av de totale kostnadene derfor er høyere enn for tradisjonell norsk klippfisk.

– Det høye norske kostnadsnivået gjør det krevende å oppnå tilstrekkelig lønnsomhet i produksjonen av slike produkter i Norge. Markedsendringen gir norske aktører tre alternativer; enten kan de tilpasse seg videreforedlerens ønsker og behov og bli den foretrukne råvareleverandøren, eller så kan en automatisere produksjonen av slike produkter i Norge. En tredje mulighet er å etablere egen produksjon i lavkostland, slik en aktør allerede har gjort. Norsk industri må selv vurdere hvilken strategi som er mest lønnsom, sier Egeness.



KONTAKTPERSON:
Finn-Arne Egeness
Forsker
+47 77 62 92 17
finn-arne.egeness@nofima.no

FINANSIERT AV:
Nærings- og fiskeri-
departementet (NFD)

Immunsystemet svekkes

Hvorfor er det i første fase i sjø at flest oppdrettslaks dør? Genanalyser viser at fisken har dårligere immunitet under smoltifisering.



FOTO: MARIT REIN © NOFIMA

– Fiskens svakere immunforsvar under smoltifisering kan gjøre den til et lett offer for virusmitte i sjø, sier forsker Lill-Heidi Johansen.

Særlig virussykdommer er årsaken til en god del av tap av laks i sjø, som de siste år har lagt på rundt 16 prosent. Nofima har i samarbeid med Veterinærinstituttet sett på hvilke faktorer som påvirker utviklingen av sykdommer i sjøfasen, med fokus på virussykdommene IPN (infeksiøs pankreas nekrose) og HSMB (hjerte- og skjelettmuskelbetennelse).

– Vår tilnærming til høyt tap er at det neppe er enkeltfaktorer som gjør at smolt dør, men kombinasjonen av en rekke faktorer, sier Lill-Heidi Johansen, forsker i Nofima og prosjektleder. Nå har en av brikkene falt på plass.

Forskerne målte først hvilke av fiskens immunrelaterte gener som var aktive rundt smoltifisering. De fant at immunforsvaret, og spesielt den medfødte virusimmuniteten, var nedregulert under smoltifisering og ukene etter. Dette kan gjøre laksen til et lett offer for virusmitte i sjø.

Deretter viste forsøk med HSMB-smittede lakseunger (parr) og smolt, at mens smolten ble syk holdt lakse-

ungene seg stort sett friske. Genanalyser viste at dette skjer fordi immunforsvaret reagerte raskere hos lakseungene enn hos smolt. Det bekrefter at immunforsvaret mot virus i smolt er svekket.

Forskerne har også dokumentert noe som har vært observert av oppdrettere og veterinærer; at laks som har hatt IPN de første ukene i sjø, oftere får HSMB. Likevel tyder resultatene på at smolten ikke trenger å ha et nedregulert immunsystem for at sykdomsresistensen skal være svekket. Flere faktorer spiller med andre ord inn.

– Det kan for eksempel være ulike produksjonsbetingelser, håndtering, vannkvalitet eller den genetiske bakgrunnen til fisken som påvirker resistensen, sier Johansen. – Mange av faktorene som kan ha negative effekter for fisken etter overføring til sjø, ligger i siste fase av settefiskproduksjonen. Det ønsker vi å jobbe videre med.

Målet er å komme opp med tiltak som kan være med å forebygge og forhindre tap i sjø relatert til sykdom.



KONTAKTPERSONER:
Lill Heidi Johansen

Forsker
+47 77 62 92 04
lill.heidi.johansen@nofima.no



Aleksij Krasnov

Seniorforsker
+47 64 97 04 84
aleksej.krasnov@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
Veterinærinstituttet,
AquaGen AS og Patogen
Analyse AS

FINANSIERT AV:
Fiskeri- og havbruks-
næringens forskningsfond
(FHF)

Produktsuksess med sjekklister

En ny programvare med navnet ConsumerCheck kan bidra til å gjøre produktutviklingen mer treffsikker, slik at færre lanseringer slår feil.

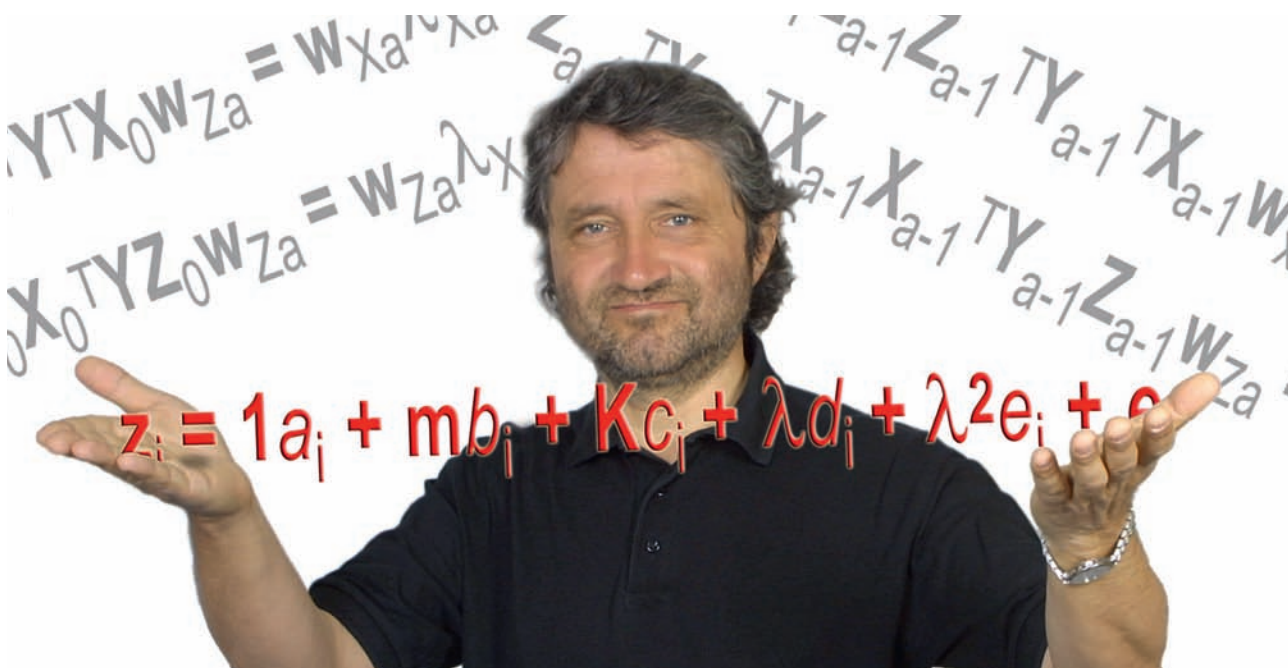


FOTO: KJELL J. MEROK © NOFIMA

Komplekse sammenhenger blir enkle med Consumercheck, programmet som kartlegger sammenheng mellom forbrukerpreferanser, kjemiske og sensoriske egenskaper.

Mens tradisjonelle matvarer er under sterkt prispress, er det høyere marginer på nye produkter. Så det er viktig for matprodusentene å lansere nye suksessrike produkter. ConsumerCheck kan gi matprodusenter en mulighet til å kartlegge sammenhengene mellom forbrukerpreferanser, kjemiske og sensoriske egenskaper.

– Hensikten med ConsumerCheck er å gjøre det enklere for produsentene å tolke komplekse og sammensatte resultater, slik at de blir mer treffsikre i sin produktutvikling, forteller Tormod Næs. Han er seniorforsker i Nofima og ansvarlig for utviklingen av ConsumerCheck.

Han legger til at det normalt kreves gode ferdigheter i statistikk for å kunne nyttiggjøre seg all innsamlet informasjon. Med ConsumerCheck blir dette langt enklere fordi valgmulighetene er begrenset til de statistiske analysemetodene som gir det beste beslutningsunderlag.

Ved å koble sensoriske og kjemiske egenskaper med hvilke egenskaper forbrukerne setter pris på, hvilke hold-

ninger og vaner forbrukerne har og med demografiske forhold får man mer komplette svar.

Resultatet av en undersøkelse av lettyoghurt utført hos Nofima viste for eksempel at unge, norske forbrukere smaksmessig foretrekker søt yoghurt (i blind-test), men at informasjon om et lavere sukkerinnhold kan trekke smaksopplevelsen i positiv retning for lav-sukker yoghurter.

Programvaren kan selvfølgelig brukes for alle typer bransjer.

– Datamodelleringen er den samme enten du skal selge en bil, elektronikk eller mat. Tenk hvor mye produktutvikling og forbrukerkunnskap det ligger for eksempel i lukten inne i en ny bil, avslutter Næs.

I boken *Statistics for sensory and consumer science* fra Wiley (Næs, Brockhoff og Tomic) kan du bruke kapitlene 8 og 9 som en brukerveiledning til ConsumerCheck.



KONTAKTPERSON:

Tormod Næs

Seniorforsker

+47 649 701 65

tormod.naes@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:

Tine SA, Fjordland, Arcus, Norgesgruppen UNIL, Salmon Brands, Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og NCE Culinology

FINANSIERT AV

Norges forskningsråd

MER INFO:

Last ned programvaren



Kan avles for tilvekst og helse

Torskens sykdomsmotstand kan forbedres gjennom avl. Risiko for sykdom er viktig å minimere i torskeoppdrett.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Forsker Rama Bangera har påvist at motstandsevnen til oppdrettsorsk kan økes gjennom avl og genomseleksjon.

Forsker Rama Bangera i Nofima har studert i hvilken grad torskens gener påvirker dens evne til å motstå tre dødelige sykdommer, og funnet at motstandsevnen til oppdrettsorsk kan økes gjennom avl og genomseleksjon.

Avl er et svært effektivt verktøy for å forbedre produksjonsegenskapene til oppdrettsfisk og dermed økonomien i oppdrett. Det nasjonale avlsprogrammet for torsk ble derfor startet i 2002. Programmet drives av Nofima på oppdrag fra Fiskeri- og kystdepartementet, og har som mål å avle fram en oppdrettsorsk som har bedre vekstegenskaper enn villtorsk, og som har høyere motstandsdyktighet mot viktige fiskesykdommer.

I doktorgradsarbeidet har Bangera undersøkt genetiske aspekter rundt sykdomsresistens hos torsk, i samarbeid med forskere ved Nofima og Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). To sykdommer forårsaket av bakterier (vibriose og francisellose) og en sykdom forårsaket av nodavirus (nervevevsnekrose

(VNN)), har vært undersøkt. Bangera har brukt avanserte statistiske og molekylærgenetiske verktøy i fire forskjellige studier for å analysere sykdomsresistens.

– Vår brede test med ulike statistiske metoder viser hvor viktig det er å velge riktig statistisk metode for materialet man har, for å bestemme fiskens motstandsevne mest nøyaktig og dermed oppnå større avlsfremgang for sykdomsegenskaper, uttaler Bangera.

Bangera fant en svak genetisk sammenheng mellom tilvekst og sykdomsresistens mot vibriose og VNN. Det betyr at det dermed vil være mulig å oppnå genetisk fremgang for sykdomsresistens og tilvekst samtidig i avlsprogrammet.

I doktorgraden konkluderes det med at fremtidige studier bør se nærmere på effekten av dagens seleksjonsmetoder, praktisk bruk av genomseleksjon, og ytterligere identifisering av kandidatgener for motstandsevne mot sykdommer i atlantisk torsk.



KONTAKTPERSON:
Rama Bangera

Forsker
+47 77 62 90 03
rama.bangera@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNER:

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU)

Stor smolt lager mer sunt fett

Forskere har funnet en måte å stimulere oppdrettslaksen til selv å omdanne planteolje i fôret til marint omega-3.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Laks har en naturlig evne til å omdanne omega-3-fettsyrer fra planter til marine omega-3 fettsyrer. Denne evnen er høyest før smoltifisering.

Oppdrettslaks er rik på fett, men den har mindre marint omega-3 i fileten enn tidligere fordi en høy andel av fiskeoljen i fôret har blitt erstattet av planteolje. Men laks har en naturlig evne til å omdanne omega-3-fettsyrer fra planter til de marine omega-3-fettsyrene EPA og DHA. Denne evnen er høyest før smoltifisering. Smoltifisering er prosessen der laksen blir fysiologisk klar til å flytte fra ferskvann til sjøvann, som i naturen er å bli med elvestrømmen ut i havet. I dagens lakseoppdrett er det vanlig at laksen smoltifiseres og overføres til sjøvann når den er omkring 100 gram.

Resultatene fra forsøk viste at laksen som hadde gått i ferskvann til den var 400 gram, hadde høyere andel marine omega-3-fettsyrer enn laks som hadde gått i ferskvann til de var 85 gram og deretter i sjøvann frem til 400 gram. For disse to gruppene laks var andel marine omega-3-fettsyrer henholdsvis 9,2 og 7,5 prosent av totale fettsyrer. Det er dermed vist at det er mulig å opprettholde større kapasitet til omdanning av omega-3-fettsyrer fra planter til marine omega-3-fettsyrer ved

å utsette laksens smoltifisering og holde den lengre i ferskvann.

Dette er et viktig funn siden innhold av de sunne marine omega-3-fettsyrene i oppdrettslaksen er sentralt for oppdrettslaksens egen helse og for sunnheten til lakseproduktet vi spiser, sier forsker Tone-Kari Knutsdatter Østbye i Nofima.

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) er oppdragsgiver for prosjektet. FHF's fagsjef i Havbruk, Kjell Maroni, tror produksjon av større smolt i ferskvann er aktuelt for flere i oppdrettsnæringen: – Mange bedrifter i havbruksnæringen har en strategi der deler av smoltproduksjonen holdes i ferskvann til de blir større enn det som har vært vanlig smoltstørrelse de siste årene. Dette gir kortere vekstperiode frem til slakting, og bidrar til mindre risiko for blant annet påslag av lakselus. Dersom denne strategien også kan bidra til økt utnyttelse og egenproduksjon i laksen av omega-3 vil dette være positivt.



KONTAKTPERSON:
Tone-Kari Knutsdatter Østbye
Forsker
+47 64 97 03 84
tone-kari.ostbye@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
Salmobreed, Biomar

FINANSIERET AV:
Fiskeri- og havbruks-
næringens forskningsfond

MER INFO:
Mer om pro-
sjektet her



Restråstoff – ny proteinkilde

Restråstoff fra matproduksjon kan utnyttes bedre, men det trengs måleinstrumenter som sikrer optimalt tilpassede prosesser.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Spektroskopi er raske lysmålinger som i denne sammenheng brukes til å karakterisere restråstoffet, prosessene og produktene.

– Vi bruker sorteringsteknologi som spektroskopi for å utvikle nye og mer optimale prosesser, slik at restråstoffet kan utnyttes bedre og bidra til produkter med en potensielt høyere verdi sier forsker Nils Kristian Afseth i Nofima. Han er prosjektleder for flere prosjekt knyttet til utnyttelse av restråstoff.

Forskere undersøker blant annet hvordan proteinene i kyllingben kan utnyttes best mulig, og det gjør de ved å benytte enzymatisk hydrolyse. Det vil si at de bruker spesielle enzymer for å spalte lengre proteinkjeder slik at proteinenes fordøyelighet økes og de funksjonelle egenskapene endres.

Den store utfordringen er å vite hvilken hydrolyseprosess som gir de optimale proteinene i et gitt produkt. Det er vanskelig å overvåke prosessen, og i mangel på gode overvåkingssystem, brukes per i dag tid som en viktig indikator.

– Vi utvikler nå målemetodikk for denne overvåkingen, og til å gjøre dette bruker vi IR – altså Infrarød spektroskopi, sier Nils Kristian Afseth.

I dag er enzymatisk hydrolyse av restråstoffer, også kalt biprodukter, fra animalsk og marin industri en ung og voksende industri – og bruksområdene for proteinproduktene er mange.

Nofimaforsker Volha Shapaval bruker mugg til å fermentere restråstoff fra matproduksjon til flerumettede fettsyrer.

– Denne teknikken kan også brukes til å produsere for eksempel proteiner, karbohydrater eller bioplast ved bruk av mugg, gjær og bakterier, forteller Volha Shapaval.

Fermenteringsprosessen går ut på at mugg brukes til å «spise» restråstoffene som så blir til nye produkter. Her brukes spektroskopi til å overvåke fermenteringen, for å se hva slags fett som produseres og for å finne beste muggprodusent. Målet er å kartlegge hvilke muggtyper som gjør hva og hva ulike typer restråstoff egner seg til.



KONTAKTPERSONER:
Nils Kristian Afseth

Forsker
+47 64970418
nils.kristian.afseth@nofima.no



Volha Shapaval

Forsker
+47 64970327
Volha.shapaval@nofima.no

FINANSIERT AV:

Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter (FFL) og Norges forskningsråd

Høyt trykk på maten

Bringebær kan holde seg fine i over 90 dager om de blir behandlet med høytrykk. Den nye teknologien gir muligheter for nye produkter.



FOTO: LIDUNN MOSAKER BOGE © NOFIMA

Bær er blant testvinnerne når forsker Tone Mari Rode gjør forsøk for å se om trykkbehandlingen gjør maten sunnere, tryggere og mer smakfull.

Mat som skal selges i butikk varmebehandles ofte for å bli kvitt bakterier og øke holdbarheten, men oppvarming gjør at en del matvarer taper seg. Ved å utsette maten for høyt trykk kan mikroorganismer inaktiveres uten å bruke varme. Metoden er svært skånsom mot matvarene.

I tre år har forskere ved Nofima gjort forsøk for å se om trykkbehandlingen gjør maten sunnere, tryggere og mer smakfull. Produkter av bær er blant testvinnerne.

– Høytrykksjuice smaker fantastisk godt. Den holder også høy kvalitet lenger enn den ferskpressede juicen man får kjøpt i dag, sier Tone Mari Rode, som har ledet forskningen.

Nofima har hatt stor pågang fra industri som vil prøve ut teknologien. I flere prosjekter har matprodusenter fått teste om deres produkter kan forbedres med høytrykk, og om man kan komme fram til nye produkter. Et stort antall ulike typer kjøtt, grønnsaker, meieriprodukter, frukt og bær har fått trykkbehandling, og nå vet forskerne mer.

Ikke alle produkter egner seg like godt for høytrykksprosessering. Ubehandlet fisk og kjøtt har vist seg å være mindre egnet, men internasjonalt finnes det både rå østers og en rekke marinerte rå kjøttprodukter som er høytrykksbehandlet. I Nofimas test av kjøtt er det spekemat og marinert kjøtt som har fått best resultater. Men også disse produktene har utfordringer, og kommer ut av testene med alt fra harskning til fantastisk kvalitet.

– Små justeringer kan ha mye å si. Smak, utseende eller holdbarhet kan endres vesentlig bare ved å bytte ut en olje eller et krydder. Derfor er det avgjørende å teste ulike betingelser på enkeltprodukter, sier Tone Mari Rode.

Forskerne antyder at høytrykksteknologi kanskje er aller best egnet for «premiumprodukter» der forbrukerne trolig er villige til å betale mer for mat som er skånsomt behandlet og dermed har høy kvalitet.



KONTAKTPERSONER:

Tone Mari Rode

Forsker

+47 51 84 46 81

Tone.mari.rode@nofima.no



Torstein Skåra

Forsker

+47 51 84 46 12

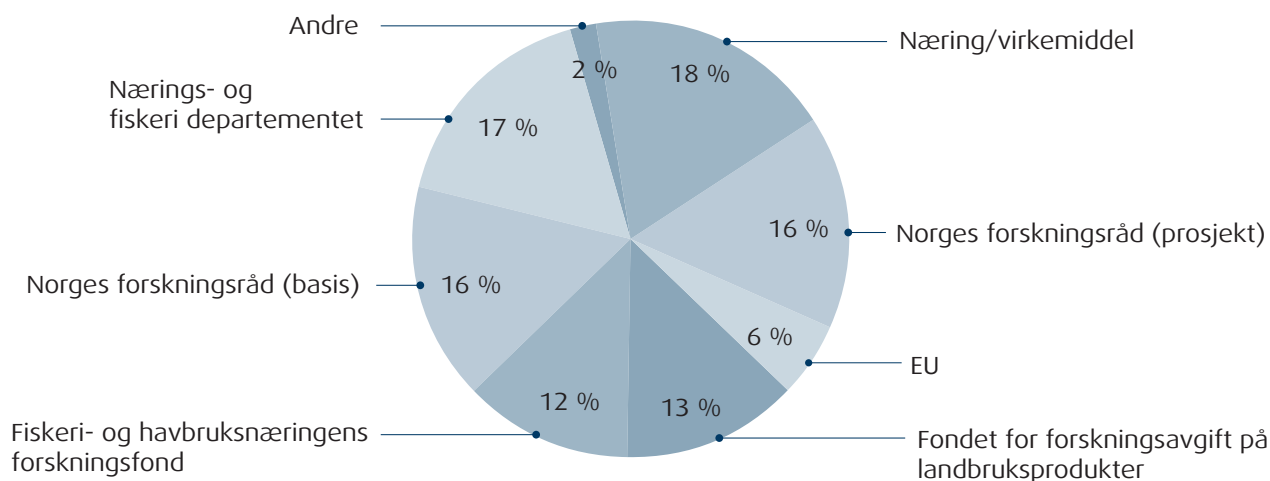
Torstein.skara@nofima.no

FINANSIERT AV:

Norges forskningsråd og
Regionalt forskningsfond
Vestlandet

Tallenes tale

Nofimas 350 ansatte leverte i 2014 forskning og tjenester for 530 millioner kroner til ca 240 ulike oppdragsgivere i Norge og utlandet.



Dette er våre største finansiører:

NORGES FORSKNINGSRÅD er et strategisk organ som peker ut satsingsområder, forvalter og tildeler forskningsmidler og vurderer forskningen som utføres.

NÆRINGS- OG FISKERIPARTEMENTET har ansvaret for fiskeri- og havbruksnæringen, fiskehelse og fiskevelferd, sjømattrygghet og kvalitet med mer.

FISKERI- OG HAVBRUKSNÆRINGENS FORSKNINGFOND (FHF) skal skape merverdier for sjømatnæringen gjennom næringsrettet forskning og utvikling. Finansieres gjennom en avgift på eksporten av all sjømat.

FONDET FOR FORSKNINGSAVGIFT PÅ LANDBRUKS-PRODUKTER (FFL) skal sikre økonomisk grunnlag for forskning knyttet til landbruksprodukter som nyttes til å fremstille nærings- og nytelsesmidler, samt fôrkorn til husdyr. Finansieres gjennom en forskningsavgift på landbruksprodukter.

NÆRING/VIRKEMIDDEL – Nofimas forskning og utviklingsarbeid er rettet primært mot akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien.

DEN EUROPEISKE UNION finansierer flere forskningsprosjekter som Nofima enten deltar i eller har prosjektansvar for.

Nofimas samfunnsoppdrag

Vårt samfunnsoppdrag er fremragende forskning, utvikling og innovasjon for morgendagens mat.

Dette betyr at

- vår forskning skal være relevant og ha høy kvalitet og nytteverdi
- vi skal være nyskapende, ansvarlig, engasjert og inkluderende
- vi skal tenke gjennomføring, kompetanseheving og implementering

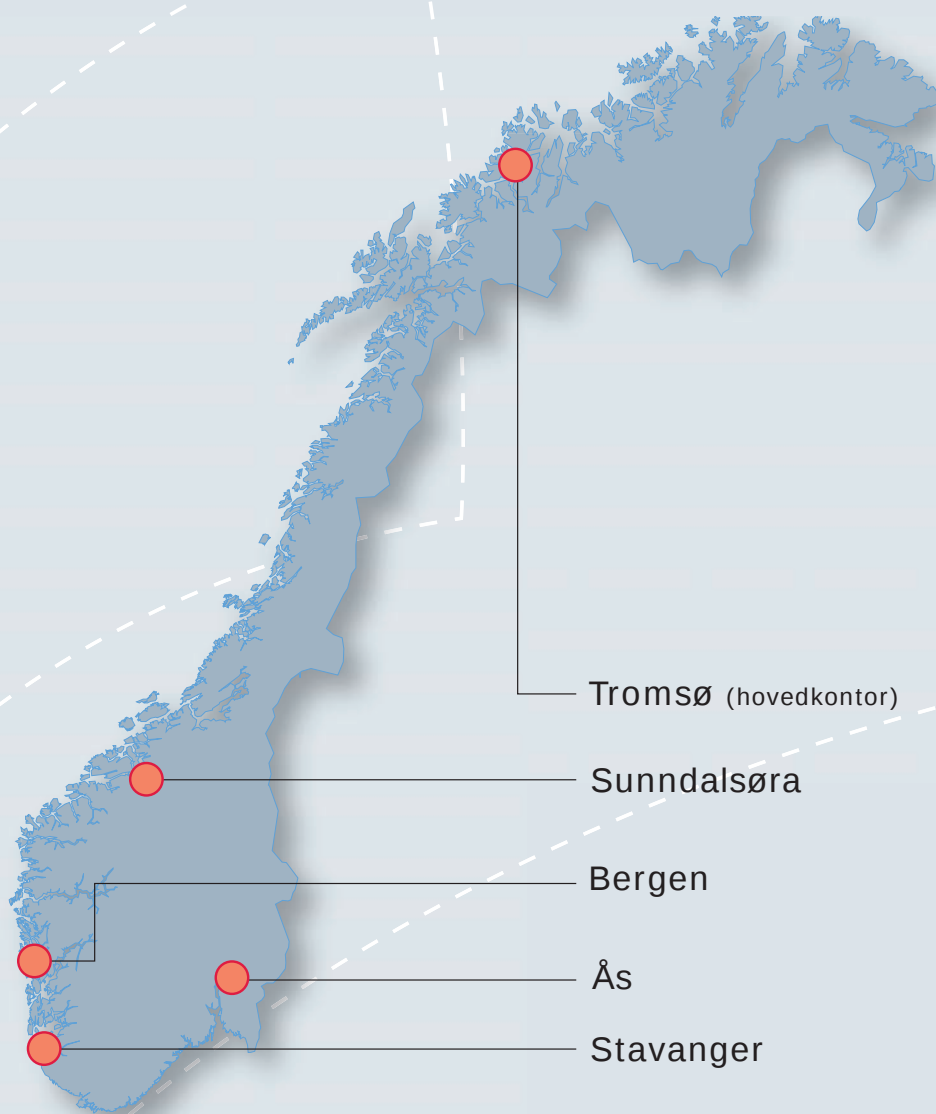
Vår strategi er bygget rundt visjonen «Sammen skaper vi verdier» – og i samarbeid med næringsaktørene leverer vi internasjonalt anerkjent forskning og løsninger som gir konkurransefortrinn langs hele verdikjeden.





PATOGEN PROSESSHALL

Patogen Prosesshall bidrar til økt kunnskap om farlige, matbårne bakterier. Hallen er et nasjonalt senter og Europas første høysikkerhetsproduksjonshall. Her kan industri og forskere gjøre endringer i resept og prosess, og dermed velge riktige tiltak slik at matproduksjonen blir trygg.



Nils Haga

Direktør, divisjon Akvakultur
nils.haga@nofima.no
+47 911 42 907



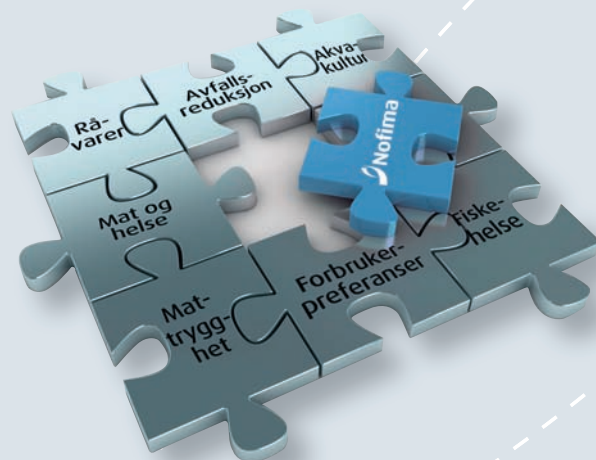
Camilla Røsjo

Direktør, divisjon Mat
camilla.rosjo@nofima.no
+47 413 22 200



Magnar Pedersen

Direktør, divisjon Fiskeri, industri og marked
magnar.pedersen@nofima.no
+47 992 96 284



Følg oss på sosiale medier



Muninbakken 9–13 Breivika, Postboks 6122 Langnes, NO-9291 Tromsø
Tlf: +47 02140 | E-post: post@nofima.no | nofima.no