

nærings**nytte**

Prosjektåret 2011



32 eksempler på at forskning lønner seg



Forskning som lønner seg

Nofimas visjon er «Sammen skaper vi verdier». Den kan høres både tilforlatelig og selvsagt ut, men kan likevel være verd å se litt nærmere på.

Når våre forskere «skaper», handler det om å skape nye løsninger på direkte oppdrag fra næringslivet, for eksempel pakningsteknologi til levende kongekrabber eller ny og helseriktig juice. Men det handler også om den langsiktige, nysgjerrighetsbaserte, banebrytende forskningen. Nofima har over tre hundre forskere som alle er trent til å se framover; nye problemstillinger, nye løsninger, nye næringsveier.

Felles for all denne «skapingen» er imidlertid at det skal gå i én retning; mot næringslivet, mot de definerte behovene i akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien. Nofima ble ikke skapt av våre myndigheter for å drive ren grunnforskning, selv om også denne delen må ivaretas for å være sikker på at vi er i stand til å bryte ny grunn. Men vårt mål – og vårt samfunnsoppdrag – er å drive forskning og utvikling som fører til verdiskaping hos våre kunder. Derfor er vi svært opptatt av å ha tett kontakt med næringslivet, for at vi kan skape verdier – sammen.

Vi erkjenner imidlertid at selv om vi i Nofima forsker i nært samarbeid med næringslivet, eksisterer det likevel et generelt inntrykk av en forskningsverden som er lukket, utilnærmelig og løsrevet fra samfunnets behov. Derfor har vi laget «Næringsnytte», som inneholder 32 eksempler på hvordan vi i 2011 arbeidet for å gjøre næringsaktørene enda bedre og mer konkurransedyktige. Det er viktig å framholde at dette bare er eksempler. Nofima har til enhver tid rundt 800 aktive prosjekter innenfor mange ulike fagfelt, men hvor de fleste har ordet mat som fellesnevner, enten denne har sitt utspring i havet eller på land.

Å lese denne publikasjonen gir mye informasjon om Nofimas aktiviteter og leveranser, fra hjertesykdom hos laks til plasmabehandling av egg, men i sum håper jeg leseren vil sitte igjen med følgende inntrykk: Forskning lønner seg.

Enkelt og greit.



Øyvind Fylling-Jensen
Administrerende direktør



TRYGG MAT: I det nye pilotanlegget som er under oppbygging hos Nofima på Ås vil det bli mulig å studere overlevelse og vekst av sykdomsfremkallende bakterier (patogener) i mat og prosessmiljø under realistiske forhold.

For mer informasjon, kontakt forskningssjef Helga Næs, tlf.: +47 64 97 02 96.

Nofimas samfunnsoppdrag

HOVEDOPPDRAK:

Fremragende forskning, utvikling og innovasjon for morgendagens mat

Nofima skal i samarbeid med næringsaktørene levere internasjonalt anerkjent forskning og løsninger som gir konkurransefortrinn langs hele verdikjeden i

- akvakulturnæringen
- fiskerinæringen
- land- og havbasert matindustri
- ingrediensindustrien

NOFIMA SKAL OGSÅ:

- gjennom forskning, utvikling og innovasjon bidra til bærekraftig matproduksjon.
- gjennom forskning, utvikling og innovasjon sørge for at matprodusentene bidrar positivt til folkehelsen
- gjennom aktiv utvikling og formidling av vår kunnskap og våre resultater bidra til politikkutforming og samfunnsopplysning

VÅRE VERDIER:

Nyskapende

Ansvarlig

Inkluderende

Engasjert



MARIN BIOTEKNOLOGI OG PROSESSTEKNOLOGI: Nofimas prosesshall samlokaliseres nå med den nye Bioparken som etableres i Tromsø. Dermed gis bio- og prosessindustrien mulighet til å ta sine forsøk fra laboratoriene til en større skala.

For mer informasjon, kontakt forskningssjef Inge W. Nilsen, tlf.: +47 77 62 92 03.

32 eksempler på at forskning lønner seg

Fra forskning til App Store	8
Mer biff	9
Fiskebein gir robust laks	10
La hodet være på	11
Verdiskaping i kornbransjen	12
Nye ISO-standarder for fisk	13
Hvor vill er villaksen?	14
Vil ha reker til middag	15
Laks på krabbemenyen	16
Forskning for tryggere ost	17
Sløying kan vente	18
Matolje kan erstatte løsemidler	19
Proteiner gir fastere filet	20
Eggende stråler	21
Laks – fakta og fiksjon	22
Fettmålinger gir fet fortjeneste	23
Viktig kunnskap om Listeria	24
Best brokkoli fra nord?	25
Bedre PD-motstand	26
Jakten på gullkorn	27
Sterkere i møte med lusa	28
Vokser best ved 10 °C	29
Sunnere pommes frites	30
Lekre fiskeretter i kantina	31
Nytt om hjertesykdom hos laks	32
Langvarig E. coli-kamp	33
Hemmer bakterievekst i sushi	34
Dobbel varmebehandling	35
Torskefilet – fersk og kveisfri	36
Suksessene STRØMer på	37
Dobbeltløp mot furunkulose	38
Bruk grønn emballasje	39

Fra forskning til App Store

En iPhone-app fra Nofima hjelper deg til raskt å vurdere hvor ferskt et parti fisk er.

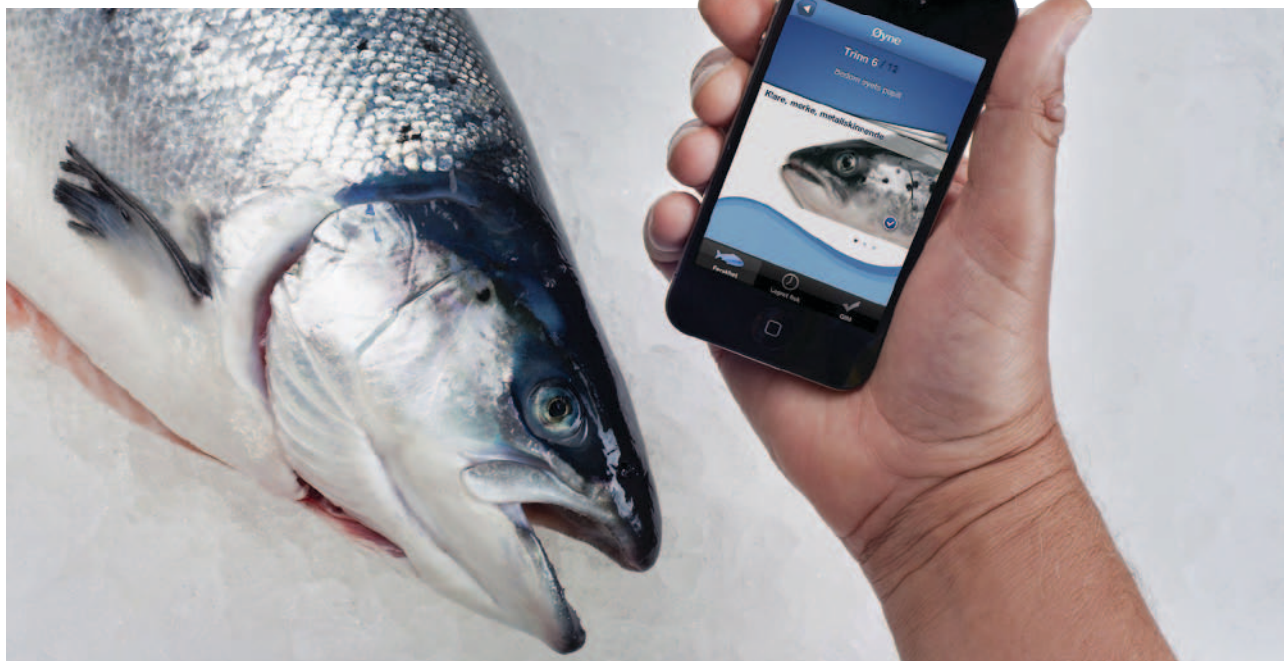


FOTO: FOTO MARIUS FISKUM © NOFIMA

"How fresh is your fish?" heter appen, som kan lastes ned gratis fra App Store.

Gjennom noen få trinn vurderer man ferskheten på fisken, blant annet gjennom lukt, tekstur og utseende på øyne, skinn og gjeller. Sluttresultatet, som forteller hvor mange dager videre man kan lagre fisken på is, kommer opp umiddelbart.

Appen kan du bruke på artene sei, hyse, sild, piggvar, slettvar, tunge, uer, dypvannsreker, fjordreker, pillede reker, laks, torsk og rødspette.

PROFESJONELL VERKTØY: Appen er beregnet på profesjonelle brukere som blant annet fiskeprodusenter, distributører, innkjøpere og butikker som skal vurdere holdbarheten til hel, sløyd fersk fisk. Men den kan også brukes av vanlige forbrukere. Man kan enkelt overføre resultatene og eventuelle kommentarer og bilder til for eksempel en bedrifts dokumentasjons- og kontrollsystem.

– Appen har stort potensial som et dokumentasjons- og kontrollverktøy for oss og våre kunder. I dag foretar vi

tilsvarende manuelle kontroller annenhver time. Denne appen kan hjelpe oss til å gjøre kontrollene mer effektive. Våre kunder kan også utføre tilsvarende kontroll når de mottar fisken og sende oss resultatet. Da får vi raskere tilbakemelding om det har oppstått problemer for eksempel under transporten, sier produksjonssjef Børge Holm i Nordlaks Produkter på Stokmarknes.

KVALITETSINDEKSMETODEN: Appen bygger på Kvalitetsindeksmetoden (QIM), en standardisert målemetode for ferskhet på fisk som er utviklet av forskere fra flere europeiske forskningsinstitutt, og brukes over hele verden.

Den finnes på 11 språk og er lastet ned til over 50 forskjellige land siden den ble lansert på App Store i mai 2011.

Den er gratis og tilgjengelig for alle som har en iPhone, iPad eller iPod touch.



KONTAKTPERSON:

Joop Luten
Prosjektleder
joop.luten@nofima.no
+47 77 62 90 87

SAMARBEIDSPARTNER:

QIM Eurofish

LAST NED:

Scan QR-koden
eller søk etter
«How fresh is your
fish?» i App Store.



Mer biff

Et nytt skjæremønster gir bedre utnyttelse av storfe- og storviltkjøtt og øker inntjeningsmulighetene.



FOTO: OPPLYSNINGSKONTORET FOR EGG OG KJØTT

Det nye skjæremønsteret kan gi stor fortjeneste for kjøttbransjen.

Nofima har hatt en viktig rolle og ledet flere av arbeidspakkene i det store EU-prosjektet ProSafeBeef. Kunnskap fra prosjektet er videreformidlet til norske kjøttbedrifter gjennom nettverket «Saken er biff». I nettverket deltok Nortura, Helle Slakteri, Prima Jæren, Ådne Espeland, Trondheim Slaktehus og Animalia.

ØKT FORTJENESTE: Det nye nedskjæringsmønsteret øker andelen mørt kjøtt fra en storfeskrott med rundt 30 prosent, fra 11 til 16 prosent. Dette fordi deler av storfeskroten som normalt går til kjøttdeig, i stedet stykkes til nye biffer. Beregninger fra Animalia viser at dersom man innfører nytt skjæremønster i norske kjøttbedrifter, kan dette bidra til hele 800 tonn mer biffkjøtt hvert år. Denne endringen vil utgjøre omlag 10 millioner kroner i økt inntjening for bransjen.

Den tradisjonelle måten vi har skåret kjøtt på i Norge tar ikke hensyn til at det finnes andre muskler enn

indre- og ytrefilet som er svært møre, om enn noe vanskeligere tilgjengelig. Men nå er disse «nye» musklene kommet med i Råvareboka, som er bransjens standard for nedskjæring av slakt.

NYE BIFFER: – Dette er en milepæl. Det er 30 år siden sist gang Råvareboka ble revidert, og nå er de fem nye biffmusklene å finne i den reviderte utgaven som ble utgitt våren 2011. De nye biffstykkene er også tilgjengelig i dagligvarehandelen, blant annet under navn som «Flat iron steak» og «bogbiff», sier rådgiver Bjørg Narum.

Mange av de nye biffene kommer fra forparten av dyret. I Råvareboka har de nye musklene fått disse navnene: Bogbiff, Rund biff, Flat Iron filet, Dragebiff og Høyryggfilet. Mørhetsmålinger utført ved Nofima viser at de nye biffstykkene er minst like møre som ytrefilet, noen er til og med mørere.



KONTAKTPERSON:

Bjørg Narum
Avdelingsingeniør/rådgiver
bjorg.narum@nofima.no
+47 64 97 01 62

FINANSIERT AV:

EUs 6. rammeprogram og
Innovasjon Norge

I SAMARBEID MED:

University of Florida,
USA ADIV, Frankrike
Prima Jæren
Furuseth Slakteri

MER INFO:

Les forsknings-
rapporten her:



Fiskebein gir robust laks

Fosfor fra fiskebein i fôret gjør at laks vokser bedre og får sterkere skjelett.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Fiskebein er en viktig fosforressurs, men tungt fordøyelig for laksen. Med den nye dietten økte fosforopptaket betraktelig.

Med syrebehandlet fosfor fra fiskebeinmel i fôret øker laksens opptak av fosfor med hele 14 prosent, viser ny forskning fra Nofima.

Fisk og pattedyr trenger fosfor for å ha normal vekst, stoffskifte og skjelettutvikling. Fosfor er derfor en viktig ingrediens i fôret til oppdrettslaks.

FOSFOR I FISKEBEIN – TUNGT Å FORDØYE: For å sikre laksen nok fosfor, er det vanlig å tilsette kommersielle fosforsalter i fôret. Nofimas forskning viser at det optimale nivået av fosfor i fôret er høyere enn den offisielle anbefalingen i Norge.

En økning i fosforinnholdet vil gjøre fôret dyrere. Fosfor er en såkalt ikke-fornybar ressurs, og prisene er blitt presset i været. I fiskeoppdrett er det derfor nødvendig å ha en best mulig utnyttelse av fosfor som er tilgjengelig.

Laks har begrenset evne til å fordøye fosfor, noe som betyr at 60–80 % av fosforet i fôret slippes ufordøyd ut igjen i miljøet. Dermed er det behov for fôringredienser som er mer effektive og miljøvennlige.

BEDRE FOSFORUTNYTTELSE, VEKST OG SKJELETT-BYGNING:

Nofima har gjort forsøk for å se om noe kan gjøres med fosfor fra fiskebein for at laksen skal kunne ta det bedre opp. Forskerne prøvde ut dietter med fosfor fra ulike kilder. Fôret med syrebehandlet fosfor fra fiskebein økte opptaket av fosfor i laksen med 14 %. Evnen til å fordøye proteiner, fett og en rekke andre mineraler økte også i betydelig grad med denne dietten.

– Hvis man bruker fosfor fra fiskebein, utnytter laksen fosforet så effektivt at det faktisk ikke er nødvendig å tilsette andre fosforsalter i fôret, sier seniorforsker Sissel Albrektsen.

– Vi fant også effekter vi ikke hadde regnet med. Fisken som fikk dette fôret vokste bedre enn de andre fiskegruppene, og ikke en eneste av dem hadde deformiteter.

Fiskebein inneholder mange ulike spormineraler i tillegg til makromineraler som fosfor, kalsium og magnesium. Dette tyder på at fiskebein framstilt på denne måten kan gi et mer balansert tilskudd av mineraler som kan være gunstig for vekst og normal skjelettutvikling.



KONTAKTPERSON:

Sissel Albrektsen

Seniorforsker

sissel.albrektsen@nofima.no

+47 55 50 12 04

MER INFO:

Les mer på
Nofimas
nettside:



La hodet være på

Forskere i Nofima har påvist at både saltfisk og klippfisk blir mindre misfarget i nakken dersom fisken blir kjølelagret med hodet på.



FOTO: SJURDUR JOENSEN © NOFIMA

Fisken som ble lagret med hode før salting unngikk misfarging i nakkeområdet.

Det meste av norsk saltfisk blir i dag tilvirket av hodekappet torsk som er lagret kjølt eller frosset. Lang kjølelagring av hodekappet fisk er antatt å gi opphav til misfarging i nakkeområdet. Prosjektet har dokumentert i hvilken grad kjølelagring – med eller uten hode – kan resultere i ulik kvalitet og utbytte på salt- og klippfisk.

MER MISFARING MED HODEKAPPING: Flere kjøle-metoder og forskjellig lagringstid er benyttet i forsøket. Uavhengig av kjølemetode ga lagring av hodekappet fisk mer misfarging i nakken enn når råstoffet ble lagret med hodet på. Det ble imidlertid påvist noe mer misfarging ved bruk av isvann enn hos fisk som var lagret på is i kasser. Graden av misfarging økte med økt salte- og lagringstid. Det var naturlig nok det eksponerte nakke-området som ga mest misfarging på lagret fisk, men forsøket viste også at hodekappet fisk som ble saltet allerede på fangstdagen fikk noe misfarging. Det ble ikke

funnet tilsvarende sammenheng av misfarging i selve fileten, uansett kjølemetode og lagringstid.

VANN GA VEKTØKNING: Ved lagring i is og vann økte vekten på fisk med hodet på. Grunnen til denne økningen er at vann samles opp i gjeller og i hodet og blir med i vekten. Ved lagring i kasser med is var vekten stabil eller gikk litt ned, uavhengig om fisken var hodekappet eller ei.

LAGRINGSTID BETYR NOE FOR UTBYTTE: Hodekappet eller ikke, produktutbyttet var det samme ved samme betingelser. Imidlertid viste forsøket at lagring av råstoffet før salting påvirker produktutbyttet i betydelig grad. Fersk torsk som ble saltet fangstdagen ga betydelig mindre utbytte enn torsk lagret i for eksempel sju døgn før det ble saltet, uansett kjølemetode.



KONTAKTPERSON:
Sjurður Joensen
Seniorforsker
sjurdur.joensen@nofima.no
+47 77 62 90 77

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

MER INFO:
Les forsknings-
rapporten her:



Verdiskaping i kornbransjen

Bransjens innovasjonsprosjekt var basert på forbrukerkunnskap, cereal- og bakerfaglig kompetanse og ga ideer til nye forretningsmuligheter.



FOTO: KJELL J. MERØK © NOFIMA

Kornbransjens åpne innovasjonsprosjekt ga mange nye spennende konsepter.

Observasjonsstudier og intervjuer, i både inn- og utland, ble brukt for å skaffe innsikt i dagens situasjonen. Metodene satte fokus på forbrukernes ønsker og behov.

Innsiktene har så munnet ut i ti konkrete forretningsmuligheter:

RETT FRA JOBBEN: Arbeidstakere kan bestille brød på jobben og plukke opp brødpøsen når arbeidsdagen er slutt. Utvide brødlevering til kantina med ordresystem for ansatte.

DELIKATESSEBAKEREN: Et sted med både butikk og servering. Sortimentet hos bakeren utvides med for eksempel lokale gourmetprodukter som passer sammen med brød og bakverk.

SPRØBRØD: En helt ny kategori produkter som kan konkurrere med knekkebrød, flatbrød og smørbrødkjeks. Produktene er moderne, sprø, sunne og gode.

SKOLEMATBOKSEN: Levering av matbokser med en sunn og fristende lunsj, til skoler. Foreldre tegner abonnement – som skolemekordningen.

FROKOSTBYGGESETT: Et byggesett med valg av gryn og ulike toppinger der man bare heller på varmt vann, melk eller yoghurt. Et enkelt, sunt og mettende måltid som er lett å ta med seg.

KAKEBAKEBYGGESETT: Konditorer komponerer byggesettet, og kundene setter sitt personlige preg på verket. Byggesettet kan inneholde kakebunn, krem, pynt og smarte triks.

KAKEGAVE: En flott gaveeske med mange ferske, små smaksopplevelser som blir en like selvfølgelig gave som konfekt, vin og blomster.

BØTTEDEIG: Basisdeig til søt eller grov gjærbakst som bare trilles ut eller formes og settes i ovnen. Mulighet for personlig preg – og bakeduften sprer seg i huset.

AUTOMATBAKEREN: Bakeautomat som er plassert der folk ferdes og gir varme frokostrundstykker, boller og pizza på 3 minutter – hele døgnet.

BAKEPRAT: Gjøre baking gøy gjennom både tradisjonelle og sosiale medier, TV-programmer og kjendisbakere, og kombinere læring og underholdning.



KONTAKTPERSON:
Camilla Grefslis
Rådgiver bakeri
camilla.grefslis@nofima.no
+47 64 97 04 24

FINANSIERT AV:
Fondet for
forskningsavgift
på landbruks-
produkter (FFL)

I SAMARBEID MED:
Baker- og konditorbransjens landsforbund (BKLF),
Rosenborg Bakeri, W.B. Samson, Tau Mølle,
Norgesmøllene, Opplysningskontoret for brød og
korn, samt fagmiljøene Brandgarden og DesignHub.

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Nye ISO-standarder for fisk

ISO har vedtatt to nye standarder for sporbarhet av fisk. Forbrukere kan nå få tilgang til mer informasjon om sjømaten de spiser.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Mer informasjon om fiskeprodukter kan bli tilgjengelig når bedriftene tar i bruk de nye ISO-standardene.

De nye ISO-standardene (ISO 12875 for villfisk og ISO 12877 for oppdrettsfisk) forteller hvilke opplysninger som må registreres for hvert ledd i produksjonskjeden som fiskeproduktene går gjennom.

Det vil si hvilke opplysninger som må registreres på fiskebåten eller oppdrettsanlegget, foredlingsbedriften, transportøren, grossisten og butikken som selger fisken til forbrukerne.

– I dag fraktes mye sjømat over store avstander før den blir spist av forbrukerne. Dersom alle ledd i en forsyningskjede følger ISO-standardene, kan man spore produktene gjennom hele kjeden tilbake til fangststed/oppdrettsanlegg. Dermed kan folk blant annet få vite hvor sjømaten kommer fra, dens egenskaper, ressursbruk og miljøprofil, sier seniorforsker Petter Olsen, som har ledet arbeidet med standardene.

FORDELER: De nye ISO-standardene bygger på TraceFish-standardene, som ble utviklet i et EU-prosjekt ledet av

Olsen for en del år siden. I noen asiatiske land er det lovpålagt å bruke TraceFish-standardene. Men ikke i Norge.

– Ikke mange norske bedrifter bruker alle deler av standardene som finnes i dag. Men fremover tror jeg flere bedrifter vil ta dette i bruk. De som gjør det kan få fordeler hos kunder med høy miljøprofil, og kan ha muligheter for mer forutsigbare og langsiktige kontrakter og oppnå bedre pris. Standardene vil også gi bedre utveksling av informasjon og forhindre dobbeltarbeid i bedriftene, sier Olsen.

Potensielle brukere av de nye ISO-standardene er blant annet fiskere, oppdrettsanlegg, foredlingsbedrifter, fiskeauksjoner, transportører, forhandlere, grossister og detaljister.

Dette er de første ISO-standardene med dette detaljnivået for sporbarhet av mat. Standardene kan bli brukt som mal når det skal lages tilsvarende ISO-standarder for andre matvarer.



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

FINANSIERT AV:
Fiskeri- og kystdepartementet.

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Hvor vill er villaksen?

Nå er det mulig å måle innkryssing av rømt oppdrettslaks til ville laksestammer i norske elver.



FOTO: © ROBIN STRAND

Det nye verktøyet kan tallfeste innslaget av genvarianter fra oppdrettslaks i ville laksestammer.

Med Nofima i spissen har et bredt lag av norske forskere funnet opp et verktøy som vil gi viktige kunnskapsbidrag i debatten om rømt oppdrettslaks.

For å kunne benytte verktøyet på laks fra alle avlsprogram og alle norske villaksstammer, har forskerne jaktet på genvarianter som opptrer hyppig hos all oppdrettslaks, men som skiller seg fra villaks. Det har de lyktes med.

Med dette verktøyet kan forskere undersøke mange lakseelver for å tallfeste det faktiske innslaget av genvarianter fra oppdrettslaks i ville laksestammer. Graden av innkryssing av genvarianter fra en bestand til en annen sees best gjennom endring i gensammensetning hos en villaksbestand over tid, derfor bør målingene gjentas over flere år.

Arbeidet med å utvikle verktøyet var dyrt og møysommelig, men nå kan genene til mange laks analyseres raskt, effektivt og relativt billig.

TRENGER MER INFORMASJON: På den ene siden tyder

studier på at produktiviteten i villaksstammene blir lavere i elver med stort innslag av rømt oppdrettslaks. Men på den andre siden er det flere faktorer som er antatt å redusere den reelle innkryssingen av oppdrettslaks i villaks.

Eksempler er den lave tilpasningsdyktigheten til oppdrettslaks i vill tilstand, dårlig formeringsevne og lav overlevelse av avkom. Hvordan innkryssingen utvikler seg over tid og hvilke viktige egenskaper hos villaksen som forandres med motvirkende effekt av naturlig seleksjon, er et åpent spørsmål.

Nofima arbeider sammen med andre institutter for å forbedre verktøyet ytterligere, slik at målingene etter flere generasjoner blir sikrere.

Rundt 1970 var villaks genetisk sett det samme som oppdrettslaks. Etter circa ni laksegenerasjoner med avl har oppdrettslaksen en genetisk sammensetning som er gunstigere for oppdrett. Men siden avlsmaterialet opprinnelig kommer fra flere norske elver, har oppdrettslaksen genene sine kun fra villaks.



KONTAKTPERSON:
Celeste Jacq
Forsker
celeste.jacq@nofima.no
+47 920 26 919

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd,
FUGE

I SAMARBEID MED:
AquaGen, Cigene, UMB,
Havforskningsinstituttet
og NINA

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Vil ha reker til middag

Nofima og norsk rekeindustri har sammen utviklet nye oppskrifter for norske middagstallerkener, med reker som hovedingrediens.



FOTO: TOM HAGA © NORGES SJØMATRÅD

Grønnsaksgryte med reker.

Nordmenn forbinder reker først og fremst med ferske reker med skall, og forbruket har vært klart størst om sommeren. Pillede reker fra norske fabrikker har i liten grad vært brukt.

Reker som hovedrett, og særlig til middag, er en helt ny måte å bruke reker på. Nofima har i samarbeid med næringen og dyktige kokker utviklet oppskrifter som er testet hos utvalgte forbrukere.

ENGASJERT REKEINDUSTRI: Prosjektleder Morten Heide i Nofima berømmer industrien for entusiasme og velvilje i prosjektet. Rekeindustrien selv har lenge ønsket å utvikle nye måter å bruke reker på for det norske markedet. Dette prosjektet har derfor vært helt i tråd med det.

– Måten vi jobber med produktutvikling i prosjektet er også ny, med tett dialog mot industri og kokkefaglig miljø. Videre er ikke fokuset bare på å utvikle produktet reke, men også hvordan rekene på best mulig måte kan brukes i ulike retter og anvendes av forbrukerne, forteller Heide.

I samarbeid med næringa har Nofima engasjert tre kokker fra forskjellige matmiljø, som alle representerer ulike kompetanse innenfor norsk mat- og restaurantbransje. Kokkene utviklet 33 ulike kalde og varme retter basert på ferdigpillede reker. Et ekspertpanel valgte så ut 26 forskjellige retter som forbrukere fikk teste.

MANGE MED PÅ SMAKSTEST: 400 personer mellom 18 og 65 år deltok i testene hos Nofima i Tromsø og Stavanger, og over 2000 enkeltporsjoner ble tilberedt og servert. I tillegg fikk Nofimas forbrukerpanel TasteNet prøve ut oppskrifter hjemme.

– Vi fikk svært interessante resultater for næringen, og hele 17 av de 26 rettene presterte godt i smakstesten. I tillegg vet vi nå at forbrukerne fint klarer å tilberede rettene hjemme, sier Heide.

Fire forskjellige rekeprodukter med oppskrifter til hverdags- og festmat er nå å finne i handelen.



KONTAKTPERSON:
Morten Heide
Forsker
morten.heide@nofima.no
+47 77 62 90 97

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

MER INFO:
Les forsknings-
rapporten her:



Laks på krabbemenyen

Laksemel i fôr til kongekrabbe kan erstatte tradisjonelt fiskemel uten at det går ut over vekst eller kvalitet.



FOTO: STEN SIIKAVUOPIO © NOFIMA

Kongekrabben hadde ekstra god appetitt på fôret som var tilsatt laksemel.

For å lykkes med mellomlagring av levende kongekrabbe er det avgjørende å ha et fôr som sikrer overlevelse og god vekst.

Lakseprodusentene kan da få bedre avsetning på mye av lakseavskjæret sitt, og dermed gi mulighet for ytterligere produksjon av kongekrabbe.

LAKSEMEL KAN UTNYTTES BEDRE: I dag utgjør biprodukt fra laks en stor, men lite utnyttet proteinressurs i fôr til skaldyr.

– Vi ønsket i dette prosjektet å erstatte så mye som mulig av det tradisjonelle fiskemelet med laksemel, uten at det gikk ut over vekst, overlevelse og kvalitet til kongekrabben, forteller seniorforsker Sten Siikavuopio som er ansvarlig for prosjektet.

APPETITTSTIMULI: Fôringsforsøket hadde en varighet på tre måneder. Det ble ikke observert dødelighet

eller helsemessige skader knyttet til bruk av laksemel. Krabbene tok godt for seg av alle fôrtypene, men det ble observert at fôr med rent laksemel ble fortært fortere. Dette kan indikere at høyt lakseproteininnhold fungerer som sterk appetittstimuli i fôr til krabbe.

SAMME MUSKELVEKST: Videre var muskelveksten hos kongekrabben like god ved bruk av krabbefôret med 100 % laksemel som ved bruk av tradisjonelt fiskemel. Et erfarent smakspanel fra Nofima vurderte lukt, farge, smak, tekstur og kjøttmengde på oppfôret og vill kongekrabbe. Smaksdommere fant ikke store forskjeller mellom de oppfôrede krabbene og de ville.

Nofima jobber nå videre med de fôrtekniske egenkapene for å minimere fôrtapet.



KONTAKTPERSONER:

Sten Siikavuopio

Seniorforsker
sten.siikavuopio@nofima.no
+47 77 62 90 27



Tor Andreas Samuelsen

Seniorforsker
tor.a.samuelsen@nofima.no
+47 55 11 21 68

I SAMARBEID MED:

Norway KingCrab, Innovasjon
Finnmark og Vital Seafood.
Russiske forskere fra VNIRO
deltok også i prosjektet.

MER INFO:

Les mer på
Nofimas
nettside:



Forskning for tryggere ost

Forskere har undersøkt om saltlake, bakgrunnsflora, desinfeksjon og tørke kan ta knekken på Listeria. Bakterien er svært overlevelsedyktig.



FOTO: OPPLYSNINGSKONTORET FOR MEIERIPRODUKTER

God produksjonshygiene er svært viktig for å unngå Listeria i bløte oster.

Små, lokale osteprodusenter står for en stor del av mangfoldet i Oste-Norge. Nå har de fått mer kunnskap om hva som kan redusere risikoen for Listeria i bløte oster.

OPPLØFTENDE RESULTATER: Forskerne gjorde en spørreundersøkelse blant produsentene, så analyserte de prøver fra produksjonslokaler og produkter. Listeria ble funnet i kun én miljøprøve.

Men forskerne fant nisser hvor Listeria kan forekomme og overleve lenge, som dårlig rengjorte sluk og gulv, slitte materialer og lister under dører og modningsrom. Gode rutiner og soneinndeling er viktig for å unngå å overføre Listeria til osten.

OVERLEVELSESEVNE: Desinfeksjon og tørke er viktige stressfaktorer i matproduksjon, og Listeria kan overleve dem begge, om enn i redusert forekomst. Så lenge noen av bakteriene kan overleve, kan de raskt blomstre opp når de får ny næring.

– Det er viktig å sørge for at vaske- og desinfeksjons-

rutiner gjennomføres. Det kan også være nyttig å ta listeriaprøver ved produksjonsstart, fordi prøver tatt rett etter vask og desinfeksjon ikke nødvendigvis viser om bakterien er til stede, sier forsker Bjørn Schirmer.

SALTKE OG BAKGRUNNSFLORA: En rekke forsøk er gjort for å se om både saltlake og mikrobiologiske floraer i produksjonsmiljøet kan hemme veksten av Listeria.

Resultatene viste at Listeria kan overleve lenge, men ikke vokse i mettede saltlake. Fordi bakterien kan overleve i laken i lang tid, kan prøvetaking av saltlaken være aktuelt.

– De undersøkte bakgrunnsfloraene gir ikke tilstrekkelig beskyttelse mot Listeria. Det kan ikke utelukkes at noen produsenter faktisk har en beskyttende flora, men hvilke bakterier en slik flora består av og under hvilke forhold denne oppstår, gjenstår å finne ut, avslutter Schirmer.

Prosjektet er finansiert av Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter (FFL) og midler over Jordbruksavtalen.



KONTAKTPERSON:

Bjørn Schirmer

Post doc.

bjorn.schirmer@nofima.no

+47 64 97 03 24

I SAMARBEID MED:

Veterinærinstituttet, Norsk folkehelseinstitutt, Mattilsynet, Norsk Gardsost, Hanen, Sogn Jord- og hagebruksskole, Sogn og Fjordane fylkeskommune, Innovasjon Norge, Norske småskala osteprodusenter, ASNES og Actilaït

MER INFO:

Les mer på Nofimas nettside:



Sløying kan vente

Fisk som er riktig bløgget, kjølt og lagret kan holde seg minst et døgn før den sløyes og fortsatt beholde god kvalitet.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Fiskemottak som får inn store kvanta har god nytte av å kunne lagre fisken en stund før den sløyes.

Fisk sløyes ofte om bord i fiskefartøyene for at den skal beholde topp kvalitet. Blir fisken liggende for lenge før den sløyes, kan den få kvalitetsfeil som buktæring, misfarging og dårlig lukt.

Men for å kunne utnytte mer av restråstoffet er det en fordel om fisken kan sløyes på land. For å kunne ta unna alt som kommer inn, vil fiskemottakene ha god nytte av at fisk kan lagres usløydd til neste dag.

Nofima har funnet ut hvor mye tiden mellom fangst og sløying har å si for kvaliteten, og hva som er optimal lagringsmåte for usløydd fisk.

VÆR RASK MED BLØGGING OG KJØLING: – Fisk som blør ut i kjølekontainerne med is-slurry (finknust is i sjøvann) eller isvann kan få misfarget kjøtt. For å være best mulig egnet til usløydd oppbevaring må fisken bløgges straks den kommer om bord og bløt godt ut i vann før den kjøles, sier seniorforsker Leif Akse.

Fisken lagres vanligvis i is-slurry, i sjøvann med is eller i kjølt sjøvann. Forskningen viser at alle disse kjølings-

måtene kan brukes til å oppbevare usløydd fisk, men at det varierer hvor lenge den kan kjøles før kvaliteten blir forringet.

LAGRING FØR SLØYING: – Torsk som kjøles i is-slurry med en temperatur på $-1,25^{\circ}\text{C}$ kan lagres usløydd i inntil ett døgn etter fangst uten kvalitetstap på fisk og bi-produkter. Kjøletemperaturen må være 0°C eller lavere. Ved høyere temperaturer er lagringstiden betydelig kortere, sier Akse.

Hysa viste seg mindre egnet til lagring usløydd enn torsk, men ved god kjøling i is-slurry kan likevel usløydd hyse lagres i ett døgn uten uakseptabelt kvalitetstap.

Bløgget og godt kjølt sei som er fisket med redskap som line og snurrevad, kan oppbevares like lenge usløydd som hyse og torsk uten uakseptabelt kvalitetstap.

All fisk som skal lagres usløydd må imidlertid være uten åte (mageinnhold). Åtesprengt garnsei var ødelagt av buktæring ett døgn etter fangst.



KONTAKTPERSON:
Leif Akse
Seniorforsker
leif.akse@nofima.no
+47 77 62 90 32

OPPDRAAGSGIVER:
Stiftelsen RUBIN

MER INFO:
Les forsknings-
rapporten her:



Matolje kan erstatte løsemidler

I dag brukes kjemikalier for å fjerne miljøgifter i fiskemel, men matolje kan gjøre det like effektivt og mer miljøvennlig.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Metoden med å bruke matolje i renseprosessen kan tas i bruk i eksisterende fiskemelfabrikker.

Fiskemel og fiskeolje er blant de største kildene til miljøgifter i dyrefôr og næringsmidler. Når fiskemel og -olje fremstilles av fisk og restråstoff, fjernes vannet og en får høyere konsentrasjon av miljøgifter i sluttproduktene.

OLJER RENSER MELET: Organiske miljøgifter er fettløselige, og fett må skilles ut for å rense fiskemelet. I dag brukes løsemiddelet heksan for å gjøre dette. Men forskning fra Nofima viser at planteolje kan gjøre jobben like effektivt.

– Soya- og rapsolje viste seg å være like effektivt som bruk av løsemidler, og er dessuten mer miljøvennlig. Også fiskeolje kan brukes til å rense fiskemelet, sier seniorforsker Åge Oterhals.

Kunnskap om prosesser som kan brukes for å fjerne miljøgifter er svært etterspurt både fra industri og myndigheter. Metoden med å bruke matolje i renseprosessen er klar til å tas i bruk.

– Rensing med soyaolje kan tas i bruk i eksisterende

fiskemelfabrikker og forventes å kreve mindre investeringer. Rensing med løsemidler som heksan krever egne anlegg med omfattende sikkerhetsutstyr, forteller Oterhals.

GOD RENSING AV FISKEOLJE: Han har også studert to prosesser for å rense fiskeolje for miljøgifter. Bruk av aktivt kull fjerner ikke alle miljøgifter like effektivt. Det gjør derimot molekylærdestillasjon, som dermed er den beste måten å fjerne miljøgifter fra fiskeoljen på. Noe av vitaminer og kolesterol forsvinner sammen med giftstoffene, men det er likevel mulig å bevare mer enn 80 % av disse næringsstoffene i oljen etter rensing på denne måten.

– I Norge brukes rensing ved molekylærdestillasjon på fiskeolje som skal brukes i matvarer og helsekost. Når det gjelder fiskeolje som tilsettes i fôr til fisk, viser andre forsøk at rensed olje ikke gir negative effekter. Tvert imot har Nofima gjort forsøk som tyder på at dette har gunstige effekter på laksen, sier Oterhals.



KONTAKTPERSON:

Åge Oterhals

Seniorforsker
aage.oterhals@nofima.no
+47 55 50 12 74

SAMARBEIDSPARTNERE

Inst. for fysikk og teknologi og Inst. for biologi, UiB, Inst. for Environmental Studies, NU University, Nederland, Science Institute, Islands Universitet

FINANSIERT AV:

Norges forskningsråd, Egersund Sildoljefabrikk, Pronova BioPharma, Marine Harvest, Nofima

MER INFO:

Les mer på Nofimas nettside:



Proteiner gir fastere filet

Ekstra tilskudd av aminosyrer i fôret gir bedre fasthet og friskere oppdrettslaks, viser ny forskning.



FOTO: WILHELM ANDREAS SOLHEIM © NOFIMA

En muskelprøve hentes ut av laksefileten.

Oppdrettslaksen har jevnt over god kvalitet, men innimellom kan laksefileten være bløt. Tidligere undersøkelser tyder på at fastheten av kjøttet til en viss grad henger sammen med fiskens helsetilstand.

Arginin og glutamat er naturlige aminosyrer som kan gi økt muskelvekst og helsefremmende effekter både hos mennesker og dyr.

I forsøkene fikk en gruppe laks spise fôr tilsatt aminosyren arginin, en annen gruppe fôr tilsatt glutamat og en tredje kontrollgruppe et standardfôr uten proteintilskudd fra de var vel 100 gram og til de veide rundt tre kilo året etter.

Resultatene viser at laksen som hadde spist fôr med proteintilskudd generelt hadde fastere filet enn laksen som hadde spist vanlig fôr.

Laks som hadde fått tilskudd av glutamat bevarte en god fasthet gjennom 12 dagers lagring etter slakting og etter frysing, mens laksen som hadde fått standardfôr som forventet ble bløtere under lagring.

FRISKERE LAKS: Leveren hos laks ser ut til å være en god indikator på helsetilstanden til fisken. Tilsvarende som hos mennesker er økt innhold av fett og forstørret lever et tegn på overvekt og forstyrrelse i stoffskiftet.

Undersøkelsen viser at laksen som fikk standardfôr hadde størst lever med høyest fettinnhold. Den hadde også forhøyet verdi av et enzym som er mye brukt som markør for leverskader, sammenlignet med fisken som fikk tilskudd av aminosyrer.

– Resultatet viser at muskelfastheten påvirkes av mange faktorer, og at fôret synes å spille en viktigere rolle enn tidligere antatt. Proteinsammensetningen har større betydning for laksens filet kvalitet og helse enn vi tidligere har vært klar over, og det bør følges opp. Funnene gir grunnlag for å se nærmere på ernæringsbehovet i ulike livsfaser hos dagens oppdrettslaks, sier seniorforsker Turid Mørkøre.



KONTAKTPERSON:

Turid Mørkøre

Seniorforsker
turid.morkore@nofima.no
930 37 001

SAMARBEIDSPARTNERE:

Norges veterinærhøgskole, NIFES, SINTEF og UMB

FINANSIERT AV:

Fiskeri- og havbruksnærings-
fond (FHF)

MER INFO:

Les mer på
Nofimas
nettside:



Eggende stråler

Norske egg er trygge, men i EU er egg den viktigste kilden til salmonellaforgiftning. Nå gir forskning tryggere tider for europeere.

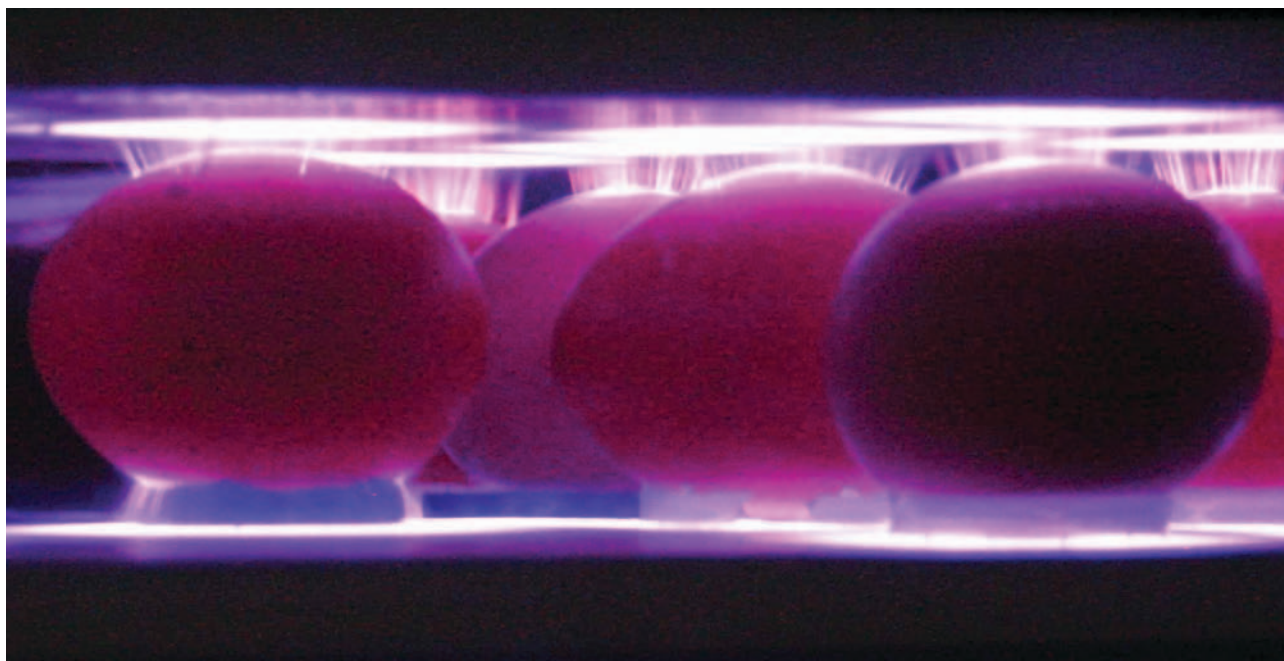


FOTO: ASKILD HOLCK © NOFIMA

Egg steriliseres i plasmakammer.

– Ved å plasmabehandle egg har vi lyktes med å fjerne 99,5 % av alle bakterier på eggeskallet. Samtidig er metoden skånsom, slik at verken plommen eller hviten påvirkes, sier seniorforsker Askild Holck.

PLASMA TEKNOLOGI: Eggene plasseres i et lukket kammer som fylles med gass ved atmosfærisk trykk. Deretter brukes elektrisitet til å skape plasma. Uten å påvirke eggene klarer man å drepe så godt som alle bakteriene. Det som skjer er at plasmabehandlingen steriliserer eggene og samtidig dreper bakteriene.

– For å kontrollere effekten av plasmateknologien har vi tilsatt forskjellige Salmonella og andre bakterier på overflaten av egg, og deretter plasmabehandlet disse. Etter plasmabehandlingen har vi vasket eggene og kartlagt hvor mange av bakteriene som har overlevd. Effekten av behandlingen er avhengig av hvilken gassblanding som omgir egget, hvilke elektriske be-

tingelser som benyttes og tiden som egget behandles, forteller Askild Holck.

Han har hatt ansvaret for det mikrobiologiske arbeidet og bidratt med utforming av tekniske løsninger.

VIKTIG FOR MATINDUSTRIEN: Det økende forbruket av egg og eggprodukter aktualiserer behovet for å tilintetgjøre farlige bakterier, og matindustrien er opptatt av å få på plass nye løsninger for sterilisering av egg.

Det er to viktige fordeler ved å bruke plasmateknologi. Den ene er tryggere egg som fører til færre salmonellaforgiftninger. Den andre er at eggenes holdbarhet øker, slik at de kan lagres lengre.

Forskerne ser for seg at de forbedrer metoden ytterligere innen den tas i bruk av bedriftene. Det gjenstår blant annet en del utfordringer med å oppskalere utstyret til industriell skala.



KONTAKTPERSON:
Askild L. Holck
Seniorforsker
askild.holck@nofima.no
+47 64 97 02 13

**SAMARBEIDSPARTNER/
OPPDRA GSGIVER:**
EU's FP7, Eggsterilisation

MER INFO:
Les mer på
prosjekt-
siden:



Laks – fakta og fiksjon

Forskere har sett på faktagrunnlaget for hvordan oppdrettslaks påvirker villaks, og er kritiske til hvordan kunnskapen kommuniseres.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Rapporter viser at det er mangelfull kunnskap om interaksjonene mellom villaks og oppdrettslaks og betydningen av disse.

Tre Nofima-rapporter har sett på det vitenskapelige grunnlaget – hva vi vet og ikke vet – innen tre viktige miljøaspekter ved lakseoppdrett: lus, genetiske interaksjoner og smitteproblematikk.

Seniorforsker Solveig van Nes har ledet et arbeid med å vurdere faktagrunnlaget om påvirkning mellom oppdrettslaks og villaks når det gjelder lakselus.

– Det internasjonale faktagrunnlaget viser at mange menneskeskapt faktorer påvirker villaks. Verstingene er ulike fysiske inngrep i vassdrag og forurensing. Derimot tilsier ingen dokumentasjon at lakselus alene kan forklare store svingninger i bestander, selv om lus i likhet med mange andre faktorer kan være dødelig for smolt. Dagens forvaltning må forholde seg til et usikkert kunnskapsgrunnlag. For å ta best vare på villaksen er det behov for en bedre forståelse for hvordan de ulike faktorene virker inn.

I sin rapport om genetisk påvirkning av oppdrettslaks på villaks, sier forsker Celeste Jacq:

– Ingen publiserte studier har til nå forsøkt å identifisere hvorvidt naturlig seleksjon hos norsk villaks er endret som følge av samspill med oppdrettslaks.

Vi trenger kunnskap om ulike lokale laksebestander, deres størrelse, hvor store områder de dekker, og hvor viktig den lokale tilpasningen er, før vi kan konkludere på om rømt oppdrettslaks påvirker disse faktorene.

Forsker Lill-Heidi Johansen har ledet en tverrfaglig gruppe forskere fra Nofima, Veterinærinstituttet og Havforskningsinstituttet som i sin rapport har belyst hva vi vet om smitte mellom oppdrettsfisk og villfisk.

Hovedkonklusjonen er at det fins lite eller ingen dokumentasjon på bakterie- eller virusmitte mellom oppdretts- og villfisk, selv om det i enkelte tilfeller er sannsynliggjort at slik smitte skjer. Det mangler også kunnskap om naturlig forekomst av patogener i villfisk.

Forskningen er utført på oppdrag fra Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF).



KONTAKTPERSONER:

Lill-Heidi Johansen

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



Solveig van Nes

Seniorforsker
solveig.van-nes@nofima.no
+47 930 97 862



Celeste Jacq

Forsker
celeste.jacq@nofima.no
+47 920 26 919

MER INFO:

Les mer på
Nofimas
nettside:



Fettmålinger gir fet fortjeneste

Et norsk NIR-system brukes nå verden rundt for online-måling av fettinnhold i kvernet kjøtt.



FOTO: QVISION

En spesialutviklet NIR-skanner på transportbåndet måler fettinnholdet av kjøttstykker mens de passerer på båndet.

– Systemet viser kontinuerlig fettinnholdet i batchen under produksjon og er svært anvendelig i prosesser der kjøttet ligger på transportbånd, forteller seniorforsker Jens Petter Wold hos Nofima.

Han har vært med på å utvikle systemet sammen med Sintef IKT og den norske bedriften QVision (nå Odenberg).

– Vi jobber også med å få systemet til å fungere bra på avskjær direkte fra skjærelinja og det ser meget lovende ut. Dette vil gi helt nye muligheter til å kontrollere og styre fettandelen underveis i produksjonen. Besparelsene kommer både i form av bedre råvareutnyttelse, bedre kjøttkvalitet og mer effektiv produksjon.

– De testene vi har kjørt er lovende og når systemet er riktig kalibrert er det mye å tjene på å ta det i bruk, sier fabriksjef Ola Kværnes hos Rendalen Kjøtt der systemet har vært testet ut.

FORSKER FREM KALIBRERINGSALGORITMER: Algoritmene som skal til for å kunne estimere eksakt fettinnhold i hele kjøttstykker er utviklet av forskere på Nofima. Sentrale utfordringer i dette arbeidet er knyttet til kjøttets heterogenitet, høydeforskjeller på kjøttet, temperaturvariasjoner, effekter av strølys fra omgivelsene og kravet til fortløpende målinger. Forskerteamet hos Nofima jobber også med å utvikle algoritmer for andre produkter.

– Ytterligere automatisering er neste steg. Per i dag kan kjøttskjærerne måle fettinnholdet i intakte kjøttstykker og manuelt tilpasse fettmengden underveis. Men forskerne ved Nofima, Sintef og Odenberg vil ta steget videre; målet er automatisk styring av fettinnholdet.



KONTAKTPERSON:

Jens Petter Wold

Seniorforsker

jens.petter.wold@nofima.no

+47 64 97 02 35

FINANSIERT AV:

Norges forskningsråd,
Nortura og QVision.

MER INFO:

Les mer på
Nofimas
nettside:



Viktig kunnskap om Listeria

Ny forskning viser at *Listeria* kan overleve saltmodning av fisk og begynne å vokse i den utvannede saltfisker ved kjølelagring.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Fullsaltede produkter trenger lengre varmebehandling enn øvrige produkter.

Folks matvaner endres i retning av mer spiseklare produkter. Dette innebærer at maten ofte spises etter lengre tids kjølelagring og eller uten forutgående varmebehandling. Dette gir større konsekvenser for forbruker dersom maten inneholder *Listeria* (*Listeria monocytogenes*). Fullsaltet og utvannet saltfisk inngår stadig oftere som en ingrediens i spiseklare matvarer. Derfor ble overlevelse og vekst av *Listeria* studert etter å ha blitt eksponering overfor høye saltkonsentrasjoner.

OVERLEVER SALTING: *Listeria* tilsatt løsning med 15 og 21 % salt, tilsvarende hhv saltfisk og klippfisk, overlevde i opptil 60 dager. I de neste forsøkene ble det påvist overlevelse av *Listeria* i utvannet saltfisk, der *Listeria* var tilsatt før salting. I det ferdig utvannede produktet startet *Listeria* å vokse ved kjølelagring.

– Dette er et viktig funn, siden det kan sette nye ram-

mer for vurdering av matvaretrygghet for fullsaltede og utvannede produkter, sier seniorforsker Grete Lorentzen.

VARMEBEHANDLING: Utvannet saltfisk er en viktig ingrediens i klippfiskboller, Bolinhos. I de neste forsøkene studerte vi derfor overlevelse av *Listeria* i fiskemasse etter varmebehandling. Resultatene viste at fiskemasse av utvannet saltfisk behøvde lengre varmebehandling for å drepe *Listeria* enn fiskemasse av fersk fisk.

Laboratorieforsøk viste at for *Listeria* utsatt for 21 % salt svekkes evnen til å passere en cellevegg av humane celler, dvs. bakterien hadde svekket evne til å gi sykdom.

– Det kan være med å forklare hvorfor sykdommen listeriose ikke har vært assosiert med slike produkter. Men det gjenstår mer forskning før man kan bruke disse resultatene ved vurdering av reell matvaretrygghet, sier Lorentzen.



KONTAKTPERSON:

Grete Lorentzen

Seniorforsker
grete.lorentzen@nofima.no
+47 77 62 90 76

FINANSIERING:

Delvis finansiert av EU-prosjektet SEAFOODplus

MER INFO:

Les mer på
Nofimas
nettside:



Best brokkoli fra nord?

Forskere er på sporet av hva som gir best brokkoli. De undersøker spesielt dyrkings- og lagringsforhold.



FOTO: KJELL J. MEROK © NOFIMA

Det er store forskjeller i farge, tekstur, smak og innholdsstoffer i brokkoli dyrket på ulike steder.

Innholdet av sunne stoffer i grønnsakene avhenger blant annet av hvordan de dyrkes, lagres og distribueres. Norske grønnsaksforskere, i et prosjekt ledet av seniorforsker Gunnar Bengtsson i Nofima, prøver å finne ut hvilke forhold fra jord til bord som gir sunnest og mest velsmakende brokkoli.

HELSE OG SMAK: Forskerne er spesielt interessert i å finne ut om brokkoli fra nord er sunnere enn annen brokkoli og hvordan lagringsforhold etter innhøsting påvirker kvaliteten.

– Vi ser spesielt på de stoffene vi vet påvirker helse og smak, blant annet karotenoider, vitamin C, glukosinolater, fettsyrer, sukker og polyfenoler som er antioksidanter. Hittil har vi sett på innholdet av vitamin C, men vi har ikke nok data til å kunne se et mønster ennå, sier Bengtsson.

– Studier fra Bioforsk i Tromsø der de dyrker brokkoli i avanserte veksthus, viser imidlertid at en kald periode

før innhøsting gir mer vitamin C. Sånn sett kan vi foreløpig si at det norske klimaet er gunstig for å få sunn brokkoli.

KVALITET: Sidsel Fiskaa Hagen, som også er forsker på prosjektet, bruker avanserte bioteknologiske metoder for å finne ut hvordan brokkoliens biokjemiske maskineri påvirkes av ytre stimuli. På den måten håper de å kunne forklare hva som påvirker kvaliteten.

NYTTIG FOR INDUSTRIEN: Kunnskapen de får, bruker de til å gi råd til industrien om hvordan de skal håndtere grønnsakene. De håper også at kunnskapen kan bidra til nye og bedre brokkolisorter og -produkter.

– Forbrukerne er opptatt av helse, derfor er det viktig for oss å finne ut hva som bidrar til at produktene inneholder mer sunne stoffer og om vi i Norge har naturlige forutsetninger for å få sunnere grønnsaker, sier forsknings- og utviklingssjef Nina Heiberg i Gartnerhallen.



KONTAKTPERSON:
Gunnar Bengtsson
Seniorforsker
gunnar.bengtsson@nofima.no
+47 64 97 02 42

SAMARBEIDSPARTNERE:
UMB, Bioforsk,
Institute of Food Research (IFR),
UK, University of California,
(UCDavis), USA

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd og
Fondet for forsknings-
avgift på landbruks-
produkter (FFL).

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Bedre PD-motstand

Nofima har bidratt til å identifisere en genmarkør (QTL) med betydelig effekt på laksens motstandsevne mot sykdommen PD.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Nye funn gjør at en kan velge avlsfisk som bedre kan stå imot pancreas disease.

Sykdommen pancreas disease (PD) har de siste årene påført norsk oppdrettsnæring tap i hundremillionersklassen, og fram til i dag har man ikke hatt gode verktøy til å håndtere sykdomssituasjonen.

I et omfattende materiale fra kontrollerte smittetester med PD gjennomført på SalmoBreed-stammen har forskere analysert DNA-prøver og identifisert en markør på genomet som er sterkt assosiert med laksens evne til å motstå sykdommen. Foreløpige tall fra dette samarbeidsprosjektet viser at markøren kan forklare om lag 20 % av variasjonen i motstandsevnen.

Dette representerer en sterk QTL, som kan få vesentlig betydning i arbeidet for å avle frem en sterkere laks mot PD.

– SalmoBreed har i flere år gjennomført rutinemessige smittetester med PD for å kunne velge stamfisk fra

de sterkeste familiene. Ved hjelp av markøren som nå er funnet kan vi nå sikre at vi velger de beste avlskandidatene innen aktuelle familier, både ved reproduksjon av SalmoBreeds avlskjerne og ved produksjon av kommersiell rogn. Dette er viktig for ytterligere effektivisering av avlsarbeid, og ikke minst for oppdretterne på Vestlandet, sier dr. Håvard Bakke i SalmoBreed.

– I 2011 startet vi undersøkelse av et utvalg av stamfiskene våre for å velge ut fisk med gunstige QTL-varianter. Dette betyr i praksis at vi allerede kommende høst kan produsere rogn som forventes å ha en betydelig økt motstandsevne mot PD, avslutter Bakke.

Nofima har forberedt prøver for genotyping og utført dataanalyse i samarbeid med CIGENE i dette prosjektet. Materialet fra analysene ligger i biobanken som Nofima holder for avlsselskapet SalmoBreed.



KONTAKTPERSON:
Matthew Baranski
Forsker
matthew.baranski@nofima.no
+47 930 60 289

I SAMARBEID MED:
CIGENE/UMB, Akvaforsk
Genetics Center (AFGC)
og SalmoBreed AS

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Jakten på gullkorn

Nå kan norske kornbønder legge om produksjonen til mer helseriktige og robuste sorter – og bidra til den norske folkehelsen.



FOTO: KJELL J. MERØK © NOFIMA

I Norge spiser vi for lite bygg. Nofimas forskere har tro på at dette kan endres.

– Våre forskere har i flere år samarbeidet med forskere ved Bioforsk og UMB om forskning på norske tradisjonelle kornarter. Resultatet er at vi nå vet litt mer om de sunne komponentene og hvordan vi best bevarer disse, samt hvilke sorter som egner seg best for det norske klimaet, sier Kristine Naterstad, forskningssjef for Mat og helse.

SUNT KORN: – Undersøkelser har vist at nær halvparten av inntatt kostfiber kommer fra kornprodukter. Blant de norske kornartene har bygg og havre det høyeste innholdet av kostfiber, og spesielt av sunne løselige fiber der beta-glukan er det viktigste. Generelt er beta-glukan i bygg jevnt fordelt i hele kornet, mens det for havre er mer konsentrert i de ytre delene, sier forsker Svein Halvor Knutsen hos Nofima.

Til tross for at bygg er det mest dyrkede kornet i Norge, spiser vi svært lite av det, kun 0,7 kg per person i året. Nesten alt bygg som dyrkes her i landet går til

dyrefôr. Nå arbeides det imidlertid iherdig med å utvikle sorter som egner seg som matkorn.

UTVIKLING AV NYE PRODUKTER: Bygg og havre gir industrien nye muligheter, men det forutsetter at industrien har tilgang til stabil og god kvalitet, og kunnskap om hvilke produkter forbrukerne foretrekker. I Norge er brød hovedkilden til kostfiber fra korn. Dermed er en av utfordringene i produktutviklingen å utvikle meltyper, kornblandinger og kvernemetoder for å oppnå god ernæringsmessig kvalitet og gode bakeegenskaper. Ikke minst er det viktig at forbrukerne liker produktene. Det har vært viktig å utvikle fiberrike brød som ikke har avvikende smak sammenliknet med vanlig brød. Det høye innholdet av antioksidanter i bygg kan eksempelvis bidra til en noe bitter smak, som det er viktig å unngå.

Forskerne har lagt vekt på å finne frem til de rette byggsortene med helsebringende komponenter og gode bakeegenskaper.



KONTAKTPERSONER:
Stefan Sahlstrøm
Seniorforsker
stefan.sahlstrom@nofima.no
+47 970 88 975



Svein Halvor Knutsen
Forsker
svein.knutsen@nofima.no
+47 64 97 03 34

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

MER INFO:
Les mer på Nofimas nettside:



Sterkere i møte med lusa

Tester har vist at det er stor variasjon i hvor godt ulike laksefamilier takler lusa. Lusemotstand kan derfor avles på.



FOTO: BJARNE GJERDE © NOFIMA

Teknikerne Ingrid Strømmen Stadsnes og Trond Erlandsen teller lus på oppdrettslaks.

FÆRRE AVLUSINGER: – Det er antall lus per fisk som avgjør når oppdretterne må avluse. Når avl bidrar til å redusere antall lus, vil dette over tid resultere i færre avlusinger, forklarer seniorforsker Bjarne Gjerde i Nofima.

Andre fordeler med avl mot lakselus er lavere infeksjonspress på villaksen, lavere risiko for at lusa utvikler resistens mot dagens legemidler, og lavere risiko for at laksen blir infisert av andre sykdomsagens.

Nofima har også funnet en sterk genetisk sammenheng mellom antall fastsittende og antall bevegelige, voksne lus på oppdrettslaksen. Når færre lus fester seg på fisken, blir det også færre kjønnsmodne lus. Derfor er det nok å telle antall fastsittende lus per fisk når ulike familiers motstandskraft mot lus skal testes. Testene ble utført på seks årskull av oppdrettslaks på Nofimas sjøbaserte forsøksstasjon på Averøy.

BEKREFTER TIDLIGERE FORSØK: At avl kan være en aktuell strategi mot lus hos oppdrettslaks, dokumenterte Nofima allerede for 8–10 år siden. Nofima brukte da fisk fra tre tidligere årskull oppdrettslaks (2000, 2001, 2002) i feltforsøk og i en kontrollert infeksjonstest, som ble utviklet for test av laks mot lus. De nye resultatene som bekrefter de tidligere resultatene, ble gjort på årskull fra 2007, 2008 og 2009.

I kontrollerte infeksjonstester infiseres fisk fra alle familiene som skal testes med luselarver (kopepoditter) i et felles kar. Etter to–tre uker kan antall fastsittende lus per fisk telles.

Avlsselskapet SalmoBreed har gjort Nofimas forskningsresultater om til praksis, og fra 2011 kan de selge rogn fra avlsinjer som er selektert spesielt mot lakselus.



KONTAKTPERSONER:
Bjarne Gjerde
Seniorforsker
bjarne.gjerde@nofima.no
+47 930 61 541



Jørgen Ødegård
Seniorforsker
jorgen.odegard@nofima.no
+47 452 77 801

FINANSIERT AV :
Fiskeri- og havbruksnærings forskningsfond (FHF),
Norges forskningsråd og
SalmoBreed AS

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Vokser best ved 10 °C

Temperaturen i vannet betyr mye for hvor godt babykråkeboller vokser. Nå er vann- og fôrbehovet til de små krabatene kartlagt.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Kråkebollerogn er et av verdens best betalte sjømatprodukter.

Temperatur er den viktigste vekstregulerende miljøfaktoren for alle vekselvarme dyr, inkludert kråkeboller. I naturen finnes Drøbak-kråkeboller i vanntemperaturer fra -1 til +20 °C.

SKREDDERSYDD FÔR: Forskerne har kartlagt hvor fort unge oppdrettskråkeboller vokser ved ulike temperaturer i vannet, for å finne ut hvor mye fôr og vann de trenger for å vokse optimalt.

Kråkeboller med en størrelse på 0,5 til 30 gram ble holdt i individuelle kamre med konstante temperaturer i en periode på 90 dager.

I forsøket ble det brukt et tørrfôr som Nofima har utviklet spesielt for unge Drøbak-kråkeboller. Kunstig klekkede kråkeboller fikk fôret fordelt på kar med fem forskjellige temperaturer, fra 4 til 14 °C.

MAT OG VARME: Forsøket viste at temperatur har stor

betydning for veksthastigheten hos babykråkebolle. I tillegg viste resultatene at det er sammenheng mellom fôrinntak og temperatur. Uavhengig av individenes størrelse viste det seg at 10 °C var den optimale temperaturen, da denne gruppen hadde den signifikant beste veksten. Varmere eller kaldere vann ga dårligere vekst.

Forskerne beregnet også gjennomsnittlig fôrfaktor (gram fôr per gram vekst). For gruppen på 10 °C var fôrfaktoren 2 – altså to gram fôr per gram kråkebollen vokser. Kråkeboller holdt i 14 °C har behov for fire ganger så mye fôr for å oppnå samme vektøkning. Målinger gjort ved 6 og 12 °C viste at kråkebollene hadde dårligere fôropptak enn ved 10 °C.

På bakgrunn av dette systematiske arbeidet er det utarbeidet en vekstmodell over fôrinntak for ulike størrelser og ulike temperaturer. Tabellen har stor nytteverdi for kråkebolleoppdrettere.



KONTAKTPERSON:
Sten Siikavuopio
Seniorforsker
sten.siikavuopio@nofima.no
+47 77 62 90 27

OPPDRAAGSGIVER:
Sea Urchin Farm
AS og Vestlands-
rådet

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Sunnere pommes frites

Forskning har lyktes i å fjerne akrylamid i stekte potetprodukter. Europeiske og amerikanske selskaper viser stor interesse.



FOTO: © MAX IMAGELIBRARY

Melkesyrebakterier kan fjerne sukker slik at det ikke dannes akrylamid på pommes frites.

Zeracryl AS, som har sprunget ut fra Nofima-miljøet, har utviklet og patentert metoden som er svært effektiv i industrielle sammenhenger: Den kan redusere akrylamidnivået i stekte potetprodukter med inntil 90 prosent. Teknikken baserer seg på bruk av melkesyrebakterier til å fjerne sukker på overflaten av potetprodukter som skal friteres, hvilket i sin tur fører til at det ikke dannes akrylamid.

– Kartlegging av melkesyrebakterier er et viktig område innen den mikrobiologiske forskningen ved Nofima, og det er denne forskningen som danner grunnlaget for den teknologiske løsningen vi nå skal lansere internasjonalt, forteller Hans Blom, tidligere seniorrådgiver i Nofima og en av Zeracryl-gründerne.

EN RIMELIG METODE: Å bruke melkesyrebakterier til å redusere innholdet av akrylamid er både kostnadseffektivt og miljøvennlig – og langt rimeligere enn andre behandlingsmetoder. Det skyldes først og fremst at bakteriene formerer seg raskt og vokser av seg selv.

– Selve metoden er basert på 20 års forskning på melkesyrebakterier. I dag er mye av melkesyrebakterieforskning dreid mot ernæring og helse. Melkesyrebakterier går under betegnelsen «de snille bakteriene», og er allerede mye brukt i matproduksjon. I tillegg til evnen til å hemme veksten av andre og farlige bakterier, kan de bidra til at produkter får økt holdbarhet, god smak og bedre næringsinnhold. Mange melkesyrebakterier har probiotiske egenskaper og dermed et potensial for å virke helsefremmende. Disse kan bidra innen utviklingen av nye produkter med helsefortrinn, samt innen medisin. Nofimas forskning på dette området er omfattende, og en vesentlig del av vår satsing på bioøkonomi. Det finnes hundrevis av ulike typer melkesyrebakterier, og mange av dem er ennå ikke utforsket. Økt kunnskap vil gi mange nye muligheter og stort verdiskapningspotensial, avslutter Hans Blom.



KONTAKTPERSONER:
Pernille Baardseth
Teknologisk
ernæringsfysiolog
+47 907 30 049



Hans Blom
Rådgiver Nofima og Zeracryl
+47 909 31 857

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Lekre fiskeretter i kantina

Fortsatt er det lite fisk å få i norske kantiner. Nå har forskere utviklet nye, attraktive seiretter for å stimulere forbruket.



FOTO: THOMAS ROSNES © NOFIMA

Forskning gjør det lettere for storkjøkken å servere fisk i kantina.

Fisk er sunt og inneholder mange nødvendige næringsstoffer. Stadig flere inkluderer den derfor i kostholdet. Likevel er det overraskende lite fisk som serveres i norske kantiner.

– Folk vil spise fisk. Men sammenlignet med kjøtt, er utvalget lite i storkjøkkensektoren, forteller forsker Jan Thomas Rosnes. I prosjektet «InnovaFish» har han sammen med en gruppe forskere undersøkt hvordan omsetningen av fisk kan bli bedre. Forskerne laget retter av sei, nærmere bestemt de delene av fisken som har lav pris og vanligvis ikke går til kantinemat. Loinen går for å være selve delikatessen, det er de rene filetstykkene uten skinn og bein.

– Vi ønsket å bruke de delene som vanligvis blokkfryses etter at loinen er tatt bort. Om vi lykkes, er dette en vinn-vinnsituasjon, der råstoff kan få høyere verdi samtidig med at måltidet blir rimelig, forteller Rosnes.

FORBRUKERNE HAR TALT: Forskerne spurte en gruppe kokker og forbrukere, og svaret var at de ønsket at fisken skulle serveres i en slik tilstand at de forstod at det var fisk de spiste. Altså ingen frityrsteking eller noe innbakt fiskemasse.

Deretter spurte forskerne via en internettundersøkelse hvilken form seistykket skulle ha. Rund, firkantet eller smal? De matglade fiskespiserne foretrakk formen som liknet på loin, som et filetstykke. Av grønt tilbehør foretrakk de rotmos eller sursøte grønnsaker.

POSITIVE TILBAKEMELDINGER: Produktet har lang levetid siden det leveres i frossen tilstand. Retten pakkes fersk, og trenger kun en varmebehandling før den serveres.

– Vi har fått positive tilbakemeldinger fra fiskeprodusenter. Nå gjenstår det å se om noen setter produktet i produksjon, sier han.

Forskerne antar at menyvalg som fungerer på sei, også kan tilpasses andre fiskeslag som laks og torsk.



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



Marit Rødbotten
Senior sensoriker
marit.rodbotten@nofima.no
+47 64 97 01 70

FINANSIERT AV:
FHF, FFL, Norges
forskningsråd og
Stiftelsen Norconserv

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Nytt om hjertesykdom hos laks

Nofima har utviklet verktøy som har bidratt til å stille en langt sikrere diagnose på hjertesykdommen CMS hos laks



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

CMS-viruset forårsaker store økonomiske tap for oppdrettere.

CMS (kardiomyopatisyndrom eller hjertesprekk) er en virussykdom hos laks som rammer stor slaktemoden fisk og gir vevsforandringer i hjertet som kan medføre død. Den ble første gang påvist i Norge i 1999, og forårsaker økonomiske tap på 30-60 millioner kroner årlig.

SAMARBEID GA RESULTATER: Oppdrettsnæringen initierte i 2008 et stort prosjekt som hadde som mål å oppklare årsaksforhold og risikofaktorer rundt CMS. Målet ble nådd. Et bredt miljø fra forskning og oppdrettsnæring klarte å karakterisere viruset som forårsaker sykdommen. At det i det hele tatt var et virus som var årsaken, var opprinnelig ikke kjent.

En viktig del av prosjektet var å forstå hva som skjer i fisken når den blir syk, og hva som skjer mellom fisken og viruset.

– Nofima har funnet sykdomsmarkører for CMS. De kan både brukes til å måle fiskens respons på infeksjon, og til å måle effekter av sykdomsbegrensende tiltak som er relevante for industrien (for eksempel vaksinerings-

ernæring og avl). Markørene kan også brukes i diagnostikk, for å avgjøre hvilken fase av sykdommen fisken er i, sier Sven Martin Jørgensen i Nofima.

– Det kan sammenlignes med en blodprøve vi tar hos legen for å avgjøre om vi har en infeksjon i kroppen. Det legen måler er mengden av enkelte protein, som finnes i forhøyede mengder når visse sykdomsgener er slått på.

FORMIDLINGSPRIS: Forskergruppen bak CMS-prosjektet med Sven Martin Jørgensen i spissen, ble tildelt formidlingsprisen for 2011 fra Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond. I tildelingen heter det at «med aktiv og god formidling av prosjektets resultater gjennom hele året har de gjort det til et viktig bidrag til bekjempelse av CMS og til å redusere tap i næringen».

Prosjektet var finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) og Norges forskningsråd.



KONTAKTPERSONER:

Sven Martin Jørgensen
Forsker
sven.jorgensen@nofima.no
+47 930 62 132



Gerrit Timmerhaus
Forsker
gerrit.timmerhaus@nofima.no
+47 930 98 231

I SAMARBEID MED:

Veterinærinstituttet, Norges Veterinærhøgskole, NIFES, Marine Harvest, Pharmaq, AquaGen, Lerøy Seafood Group og EWOS Innovation

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Langvarig E. coli-kamp

E. coli-utbruddet i 2006 aktualiserte forskningen på mattrygghet. Norske forskere har siden jobbet med å gjøre spekepølser tryggere.



Nofima har funnet mer kunnskap om hvordan man kan unngå E. coli i spekepølser.



KJELL J. MEROK © NOFIMA

Forskere fra blant annet Nofima har testet ut atskillige tiltak for å finne frem til hvilke metoder som mest effektivt fjerner de uønskede bakteriene. Det viser seg at mild varmebehandling (ved ca 43 °C) er en metode som både bidrar til tryggere pølser og samtidig opprettholder god kvalitet.

– Varmebehandling er en robust metode og gir effektiv reduksjon. Men effekten er selvfølgelig veldig avhengig av kombinasjon av tid og temperatur. Jo høyere temperatur og jo lengre tid, desto bedre effekt. Dette vil imidlertid også kunne påvirke smaken og andre sensoriske egenskaper. I tillegg må en eventuell varmebehandling la seg gjennomføre i industrien, sier forsker Even Heir ved Nofima.

SKAL SMAKE SOM FØR: Samtidig som spekepølsene må være trygge, skal verken smaken eller andre sensoriske egenskaper endre seg. En viktig del av prosjektet har

derfor vært å kartlegge utviklingen av de sensoriske egenskapene. Det viser seg at både varmebehandling og økt saltinnhold kan føre til uønskede endringer i de sensoriske egenskapene.

SPESIELLE TILTAK: Grunnen til den omfattende forskningen på nettopp E. coli, er at visse typer E.coli-bakterier kan gjøre stor skade ved langt lavere kvanta enn hva som er vanlig for andre bakterier. For selv om de fleste E.coli-bakterier er ufarlige, kan så få som 10–100 EHEC-bakterier (enterohemorragiske E. coli) gi alvorlige infeksjoner som kan gi nyresvikt og død.

Tarmene til drøvtyggere er et viktig reservoar for EHEC, og med tanke på at forekomsten av disse bakteriene ser ut til å øke, er det viktig med mer kunnskap.

– I dette prosjektet har vi jobbet med å optimalisere spekepølseproduksjonen slik at uønskede bakterier kan unngås i de ferdige spekepølsene, avslutter Even Heir.



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



Lars Axelsson
Seniorforsker
lars.axelsson@nofima.no
+47 64 97 02 88

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd, Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter (FFL), forskningsmidler over Jordbruksavtalen og Kjøttindustrien.

MER INFO:
Les mer på Nofimas nettside:



Hemmer bakterievekst i sushi

Sushirisen og fersk wasabi bidrar til å hemme oppvekst av bakterier i sushi. Dette gir bedre kvalitet og holdbarhet på sushiretter.



FOTO: AUDUN IVERSEN © NOFIMA

Forsker Hilde Herland tok sushi med på laboratoriet.

Det er påvist tilfeller av bl.a. salmonella- og listeria-smitte etter at folk har spist sushi, men helserisikoene minimeres med gode rutiner under matlaging, god oppbevaring av maten og bruk av gode råvarer.

Forskere i Nofima tok med sushi til laboratoriet for å undersøke kvalitet og holdbarhet på produktene.

HEMMER BAKTERIEVEKST: Forskerne tilsatte listeria-bakterier i biter av sushi med laks og kveite og sammenlignet med biter av fisk uten ris. Prøvene ble lagret i sju dager ved 4 og 8 grader – et temperaturområde som er relevant både for butikk og lagring i kjøleskap hjemme.

Resultatet viste at fisken som lå oppå den sure risen hadde mye færre listeria-bakterier enn biter av fisk som ikke lå oppå ris.

– Eddiken i risen hemmer oppvekst av bakterier, og har god effekt også når det er varmt. Men over tid var det vesentlig flere bakterier i fisken som ble lagret i 8 grader enn i 4 grader. Det tyder på at lagringstemperatur også er viktig, sier forsker Hilde Herland.

SURHETSGRAD OG WASABI: I andre forsøk undersøkte forskerne om surhetsgraden i risen førte til endret surhetsgrad i fiskebitene i sushi, og om wasabiplanten, som brukes som krydder i sushi, påvirker bakterievekst.

– Det ser ut til at den lave pH-verdien i risen fører til lavere pH-verdi også i fisken. Dette kan forklare hvorfor bakteriene ble mindre levedyktige i fiskebitene, sier Herland.

I kveiteprøver tilsatt fersk wasabi var bakterieveksten halvert etter fem dagers lagring i 12 grader. I prøver med wasabipasta var det også noe færre bakterier, men ikke like entydig som i de med fersk wasabi.

– Resultatene bekrefter at fersk wasabi har en bakteriedrepende effekt, men den er begrenset når wasabi brukes i sushi som spises kort tid etter produksjon. Det kan likevel ha betydning i sushiprodukter som produseres noe tid før de blir spist, slik som ferdiglaget sushi i dagligvarebutikker, sier Herland.



KONTAKTPERSON:

Hilde Herland

Forsker

hilde.herland@nofima.no

+47 77 62 90 88

MER INFO:

Les mer på
Nofimas
nettside:



Dobbel varmebehandling

Bedrifter kan oppnå bedre matkvalitet og samtidig bedre mattrygghet ved å velge riktige prosedyrer mot sporer i ferdigmat.

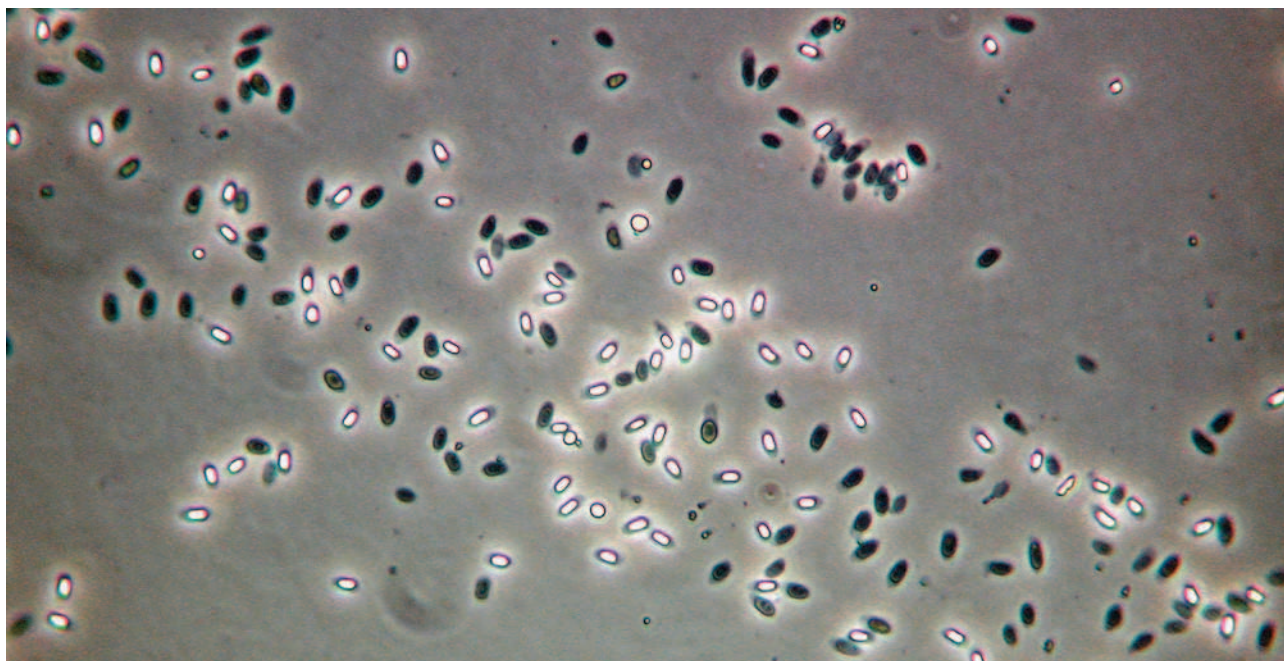


FOTO: IRENE STRANDEN LØVDAL © NOFIMA

Sporer av *Bacillus cereus*. De mørke sporene har begynt å spire, og kan drepes med en mild sekundær varmebehandling.

For ferdigmat er sporedannende bakterier en av de største mikrobielle utfordringene for mattryggheten. En enkel varmebehandling på 70–80 grader kan faktisk fremme veksten av enkelte bakterier etter varmebehandlingen.

Bakteriene kan danne toksiner (gift) enten i matvaren eller når den kommer ned i tarmen til et menneske. Forsøkene Nofima og partnere gjorde med to *Bacillus*-arter viser at en varmebehandling på 70 grader i 15 minutter vil kunne aktivere sporene.

Det viser seg også at det aktive stadiet etter varmebehandling kan opprettholdes i en uke ved 6 grader, noe som indikerer at sporen ligger klar til spiring og vekst hvis for eksempel lagringstemperaturen øker senere i holdbarhetstiden.

Det er viktig å forstå hvilke biokjemiske og fysiske faktorer som skal til for å starte spiringen, og hvordan veksten deretter kan fortsette, for å kunne lage rutiner for å drepe sporene eller kontrollere veksten.

Nofima har testet om dobbel varmebehandling av ferdigmat kan øke sikkerheten.

FRA MOLEKYLÆRBIOLOGI TIL PRAKTISK ANVENDELSE:

I et forsøk tilsatte forskerne sporer av *Bacillus cereus* og spiringsfremmende komponenter, og varmebehandlet blandingen ved 70 grader i 17 minutter.

Deretter senket de temperaturen til 30 grader for å tillate spiring av de aktiverte sporene. Når de senere varmebehandlet blandingen for annen gang ved 80–90 grader i 12 minutter, ble sporeinnholdet betydelig redusert.

– Dette viser at bedrifter har mulighet til både å oppnå bedre matkvalitet og samtidig bedre mattrygghet ved å velge riktige prosedyrer for varmebehandlingen, sier Rosnes.

Ved optimale betingelser kan dobbel varmebehandling både gi en lavere kokeverdi og ha tilsvarende eller bedre reduksjon i sporeinnhold, sammenlignet med enkel varmebehandling.



KONTAKTPERSON:

Jan Thomas Rosnes

Forsker
thomas.rosnes@nofima.no
+47 51 84 46 31

I SAMARBEID MED:

Norges Veterinærhøgskole og Forsvarets Forskningsinstitutt. Prosjektet har vært støttet av Norges forskningsråd, samt deltagende industri; Tine BA, Rieber & Søn AS, Fjordland AS og Fjordkjøkken AS

MER INFO:

Les mer på Nofimas nettside:



Torskefilet – fersk og kveisfri

Nofima har utviklet et nytt system for automatisk inspeksjon av torskefileter, som både finner uønskede element og måler ferskhet.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Kveis er ufarlig, men ikke lekkert å finne i fileten.

På grunn av høye personalkostnader i Norge og vansker med å rekruttere arbeidere blir en stadig større del av fangstene frosset og solgt til andre land med lave produksjons- og personalkostnader. Manuell trimming og inspeksjon av torskefileter er ansett som den mest tidkrevende og kostbare delen av filetproduksjon i Norge i dag.

AUTOMATISK KONTROLL: I Norge er det meste av prosessering av fisk mekanisert. Men inspeksjon og trimming gjøres fremdeles manuelt, og er ofte flaskehalsen i en filetlinje. Kveis er ansett som det viktigste og vanskeligste elementet å påvise i en filet. Dette manuelle arbeidet utføres ofte i tempererte områder, der produktet kan utsettes for enzymatisk og mikrobiologisk påvirkning med påfølgende nedgradering. Nå kan norsk fiskeindustri tilbys en bedre løsning for automatisk kontroll av

filet, med hovedfokus på torsk. Det nye systemet er i stand til å inspisere torskefileten, med eller uten skinn, og kan automatisk påvise kveis og i hvilken del av fileten den er lokalisert. Samtidig blir fisken sjekket for hvor lenge den har ligget på is og om den eventuelt har vært frosset, alt i en hastighet på én filet per sekund.

MYE HAR VÆRT PRØVD: Allerede fra tidlig 1990-tall har det vært testet ut systemer som benyttet forskjellig lyssetting for deteksjon av uønskede elementer i fileten, men dette hadde sin begrensning. Ofte ble andre ting som f.eks. fiskeskjell, bein og bindevev tolket som kveis, og kveis som satt dypt inne i fileten ble ikke oppdaget. De tidligere metodene var også for langsomme for industrielle forhold, og ble aldri satt i industriell produksjon. Det nye systemet har nå løst dette.



KONTAKTPERSON:

Agnar H. Sivertsen

Forsker

agnar.holten.sivertsen@nofima.no

+47 77 62 92 15

FINANSIERT AV:

Norges forskningsråd, Fiskeri- og havbruks-næringens Forskningsfond (FHF) og BAADER.

MER INFO:

Les mer på Nofimas nettside:



Suksessene STRØMer på

Salget av STRØM-torsken har oversteget alle forventninger. I 2011 ble torskeloinen også nominert til sjømatbransjens «Oscar».



FOTO: CODFARMERS

Nofima har bidratt til å finne best egnet emballasje til STRØM-torsken.

Torskeloinen fra Saltstraumen er slaktet, filetert og pakket maksimum fire timer etter at fisken svømte i sjøen. I tillegg til selve råvaren er også god hygiene under prosesseringen, pakkemetoden og designen viktige suksessfaktorer.

STABIL OG GOD KVALITET: Oppdrettsselskapet Codfarmers har brukt flere år på å utvikle den lovprisede torskeloinen – både oppdrett, slaktning, pakking og distribusjon er optimalisert. Med seg i utviklingen har de hatt flere forskningsinstitutt, deriblant Nofima.

Nofima har deltatt tidlig i prosessen med sin kompetanse på emballering samt kvalitet og holdbarhet på rå fisk.

– Målet med vårt forskningsarbeid har vært å produkttilpasse emballasjen for å oppnå best mulig kvalitet og holdbarhet. Vi har undersøkt ulike kvalitetsparametere. Både vårt sensoriske dommerpanel og mikrobiologiske

metoder er tatt i bruk for å kartlegge hvilken prosessering og emballering som bevarer kvaliteten best, slik at kundene skal være sikre på å få stabil og god kvalitet hver gang de kjøper STRØM, forteller forsker Anlaug Ådland Hansen.

VELLYKKET SAMARBEID: – Dette prosjektet er et godt eksempel på hvordan forskning, produktutvikling og design samarbeider og utvikles parallelt, for så å ende i en konkret produktlanseing. Gruppen som har jobbet i prosjektet var sammensatt av personer med tung faglig kompetanse på ulike områder, og dette har vært viktig for å lykkes. Prosjektet blir dermed stående som et godt eksempel på hvordan man kan få forskningskompetanse ut i konkret anvendelse. Dette har vært et inspirerende prosjekt, og ekstra gledelig at det har blitt et etablert produkt og ble nominert til Seafood Prix d'Elite, avslutter Ådland Hansen.



KONTAKTPERSON:
Anlaug Ådland Hansen
Forsker
anlaug.hansen@nofima.no
+47 64 97 01 04

I SAMARBEID MED:
Marinepack 2010 ved
Trommen Gram, Multivac,
Work, Østfoldforskning og
Codfarmers

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Dobbeltløp mot furunkulose

Vaksinering av laks mot furunkulose vil i hovedsak skjule de gunstige effektene av avlsprogrammet mot samme sykdom.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Nofima har studert samspillet mellom avl og vaksinering for å forebygge furunkulose.

Formålet med forskningen fra Nofima var å undersøke om avlsarbeid bør basere seg på å teste vaksinert eller uvaksinert fisk. Selv om nesten all oppdrettsfisk er vaksinert, baserer avlsarbeidet for økt motstand mot sykdommer seg i dag på smittetester med uvaksinert fisk.

Nofimas forskere studerte genetisk variasjon i motstand mot sykdommen furunkulose hos vaksinert og uvaksinert laks. Laksen ble smittet med furunkulose i kontrollerte smittetester. Smittetestene ble gjort på SalmoBreeds avlsmateriale, og med vaksiner fra Pharmaq.

STRATEGIENE BØR KOORDINERES: Forsker Tale M. K. Drangsholt fant at motstandsdyktighet hos vaksinert fisk i stor grad var styrt av andre gener enn hos uvaksinert fisk.

– Dette sier oss at vi må se vaksinering og avl for økt motstand mot furunkulose i sammenheng. Dagens

avlsstrategi basert på smittetester med uvaksinert fisk er optimal hvis det langsiktige målet er å redusere bruken av vaksinering, sier Drangsholt.

På kort sikt er den optimale strategien å basere seg på å teste vaksinert fisk, fordi all fisk i næringen vaksineres. Men i praksis er det en lite aktuell strategi for furunkulose, siden dagens vaksine mot furunkulose er svært effektiv, med svært få utbrudd i felt. Vaksinen skjuler slik de gunstige effektene av avlsprogrammet.

Drangsholt undersøkte også om avl for økt motstand mot sykdom kan bidra til å øke de negative bivirkningene av vaksinering, som sammenvoksninger i bukhulen og melaninflekker på organ og bukvegg. Resultatene viste at avl ikke bidrar til dette.

Arveligheten til vaksineskader tilsier at bivirkningene kan dempes gjennom avl, men resultatet tyder også på at det kan gjøres ved å forbedre vaksinen.



KONTAKTPERSONER:
Tale Marie Karlsson Drangsholt
Forsker
tale.drangsholt@nofima.no
+47 454 72 414



Bjarne Gjerde
Seniorforsker
bjarne.gjerde@nofima.no
+47 930 61 541

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

MER INFO:
Les mer på
Nofimas
nettside:



Bruk grønn emballasje

Meieriprodukter med gjennomsiktig emballasje blir best beskyttet mot lys dersom emballasjen har grønn farge.

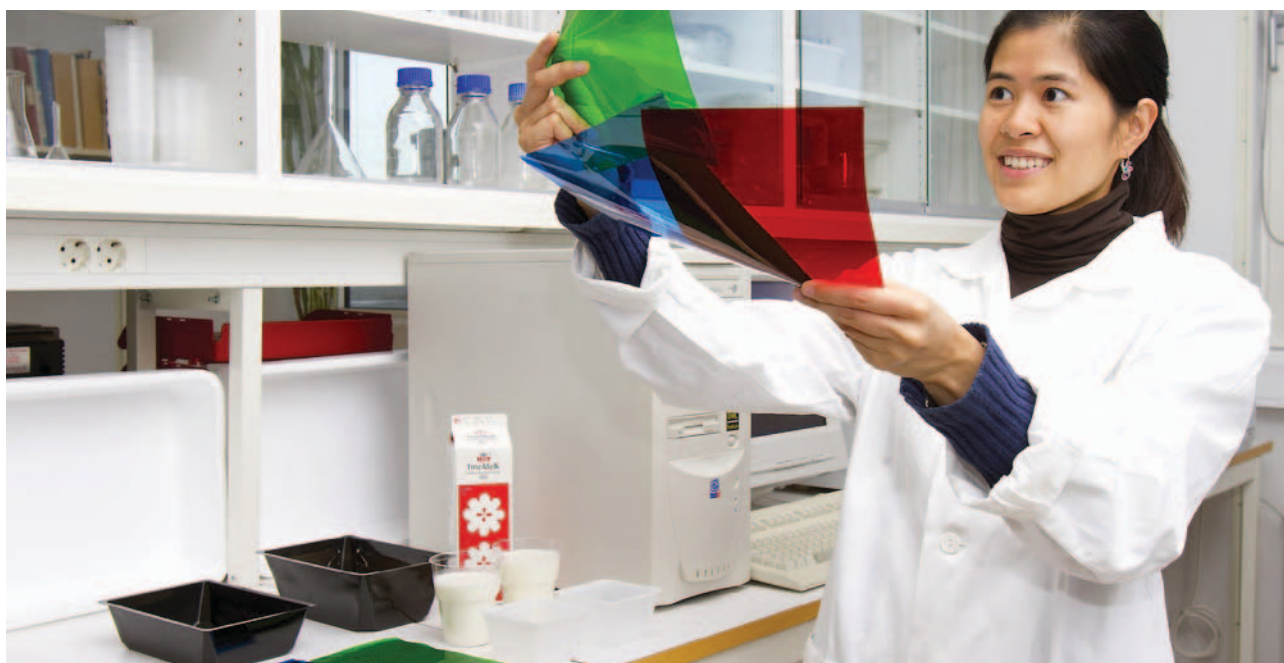


FOTO: KJELL J. MERØK © NOFIMA

Natthorn Intawiwat tok doktorgrad på gjennomsiktig emballasje til meieriprodukter.

Lys er en viktig årsak til redusert matkvalitet. Nofima har studert hvilke effekter ulike lysbølgelengder og lagringsbetingelser har på meieriprodukter.

God emballasje beskytter matvaren mot lys, og forlenger dermed holdbarheten. Fordi forbrukerne ønsker å se produktene før kjøp har mange matvarer gjennomsiktig emballasje, da uten optimale lysbarriereegenskaper.

SENSORIKK OG SPEKTROSKOPI: Resultatene av studien ble brukt som basis for å utforme emballasjematerialer med barrierer som kan redusere fotooksidasjon.

Graden av oksidasjon ved ulike lagringsforhold ble målt med sensoriske analyser. Spektroskopiske analyser ble brukt for å studere lysets innvirkning på meieriprodukter, og gjorde det mulig å undersøke nedbrytningen av lysfølsomme komponenter i produktene.

GRØNT BESKYTTER BEST: Forskerne observerte at lengre bølgelengder, med oransje lys, ga høyere fotooksidasjon i melk enn kortere bølgelengder, som gir blått lys.

Det er også en sammenheng mellom bølgelengde og atmosfære. Bølgelengder i det røde området ga mer fotooksidasjon ved lavt oksygeninnhold, mens bølgelengder i det blå området ga mer fotooksidasjon ved høyt oksygeninnhold. Dette tyder på at fotooksidasjonen bruker ulike reaksjonsveier når lysets bølgelengde endres, og at verken korte eller lange bølgelengder er optimale.

Bølgelengder mellom 500–550 nanometer gir grønt lys, og disse gir minst oksidasjon (harskning) av meieriprodukter.

RIKTIG NYANSE: Forskjellige pigmenter og tilsetningsstoffer i emballasjematerialet har blitt brukt for å utvikle nye gjennomsiktige materialer/filmer med skreddersydde lysbarrierer.

Alle filmene er i forskjellige nyanser av grønt for å unngå de blå og røde absorpsjonsområdene. Dette kan justeres for å optimalisere emballasje for andre matvarer.



KONTAKTPERSONER:

Jens Petter Wold

Seniorforsker

jens.petter.wold@nofima.no

+47 64 97 02 35



Marit Kvalvåg Pettersen

Seniorforsker

marit.kvalvag.pettersen@nofima.no

+47 64 97 02 80

FINANSIERT AV:

Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter.

MER INFO:

Les mer på Nofimas nettside:





Olai Einen

Direktør, div. Akvakultur
olai.einen@nofima.no
+47 458 66 151



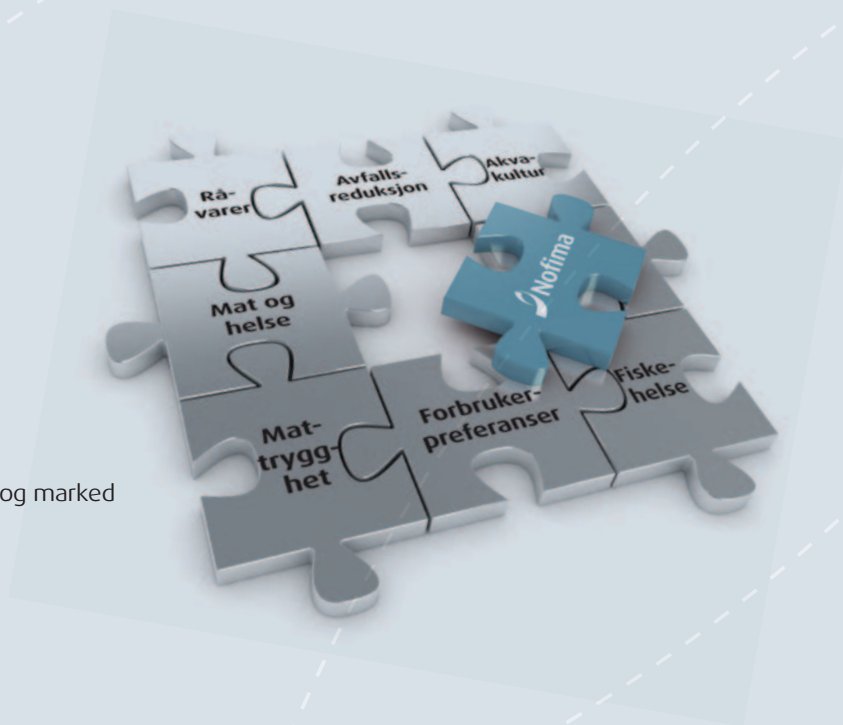
Camilla Røsjo

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



Bjørn Eirik Olsen

Direktør, div. Fiskeri, industri og marked
bjorn.eirik.olsen@nofima.no
+47 952 17 749



Muninbakken 9-13 Breivika, Postboks 6122, NO-9291 Tromsø
Tlf: +47 77 62 90 00 | E-post: nofima@nofima.no | nofima.no