

næringsnytte

Prosjektåret 2013



32 eksempler på at forskning lønner seg



Forskning som nytter og skaper verdi



Verdens befolkning øker og behovet for mat som er trygg, sunn og av høy kvalitet stiger. Norge har med sine rike fiskerier og havbruksnæringen en viktig rolle i et internasjonalt matsikkerhetsperspektiv. Norsk landbruk og matindustri bidrar med produksjon av mat med høy kvalitet. Den norske matproduksjonen er kunnskapsbasert og i fremtiden vil dette bli enda viktigere.

Nofima bidrar ved å levere forskningsbasert kunnskap og rådgivning til verdikjedene som produserer mat, enten råvaren kommer fra fiske, havbruk, fjøs eller åker.

Vårt hovedfokus er å hjelpe aktørene med å utvikle

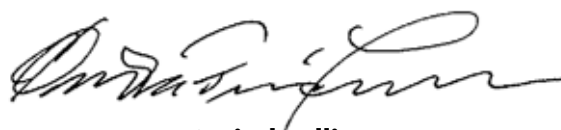
løsninger som gir økt lønnsomhet både i et kort og et langt tidsperspektiv. Gjennom utviklingen av en ny forretningsplan håper vi kundene våre i 2014 opplever oss som enda mer næringsrettet.

For å utvikle lønnsomme løsninger anvender vi et bredt sett av virkemidler. Langsiktige, anvendte og næringsrettede forskningsprosjekter som går over flere år danner fundamentet for vår kompetanse. Forskningen er grunnlaget for de råd vi gir til den enkelte produsent eller bedrift. En viktig del av vårt arbeid er å sikre at prosjektene er relevante for næringsaktørene, gjennomføres på en god måte, og ikke minst at resultatene er av høy kvalitet og tas i bruk. I Næringsnytte viser vi eksempler på dette.

En annen viktig faktor er finansieringen av prosjektene. Jeg ønsker derfor å fremheve viktigheten av virkemiddelapparatet som en partner i den næringsrettede forskningen. Enten det er Norges forskningsråd, Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond, Forskningsfondet for landbruksprodukter, Innovasjon Norge eller andre, er deres finansielle støtte til næringsrettet forskning og vårt fokus på verdiskaping avgjørende. Selvsagt er det også slik når bedriftene selv finansierer hele eller deler av forsknings- og utviklingsarbeidet.

Dette viser vi ved å presentere 32 nye eksempler på næringsrettet forskning som nytter. Vi favner bredt og presenterer forskningsresultater fra fiskeri, akvakultur, næringsmiddel- og forindustri. Prosjektene har bred faglig innfallsvinkel og bygger på det fremste av vår kompetanse. Våre dyktige ansatte står på for å levere relevant og nyttig kunnskap for økt verdiskaping i næringene.

God lesing!



Øyvind Fylling-Jensen
Administrerende direktør



NAMAB – NASJONALT ANLEGG FOR MARIN BIOPROSESSERING

Bioprosessering er bruken av biologiske komponenter, slik som levende celler og enzymer, i bearbeiding av ulike råvarer til andre produkter, som proteiner og oljer. I marin bioprosessering tar en utgangspunkt i råvarer hentet fra sjøen, i hovedsak restråstoff fra fisk, kråkeboller eller tare.

Marin bioteknologi og -prosessering har i mange år vært et satsingsområde blant akademiske institusjoner og bedrifter. I Kaldfjord utenfor Tromsø har Nofima etablert en «minifabrikk» hvor høyteknologibedrifter kan få hjelp til å overføre gode forskningsresultater fra laboratoriene og produsere avanserte produkter i en større skala.

For mer informasjon, kontakt leder for NAMAB, Rasmus Karstad, tlf.: +47 77 62 92 10

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.



32 eksempler på at forskning lønner seg

Laksen holdbar i 20 dager.....	7
Store tap på variabel kvalitet.....	8
Måler kvalitet, sparer penger	9
Laks som ikke frister lus.....	10
Det er næring i ferdigmat.....	11
Listeria fjernes med vanndamp	12
Pakkemetode avgjør stekefarge	13
Ny oppdrettsrevolusjon?.....	14
Bedre holdbarhetsmåling	15
Vil ha høns tilbake på menyen	16
Proteiner påvirker fôrstyrke	17
22 % ekstra for krokfanget.....	18
Jakter på perfekte syltebær	19
Bedre kontroll på laksen	20
Store ringvirkninger av havbruk.....	21
Ny metode dreper smittestoffer	22
Fullkorn mot bakterier	23
Forstår fiskehelse via genene.....	24
Stopper torskens kjønnsmodning	25
Håndbok i levendelagring.....	26
Kontroll på fiskeoljekvalitet	27
Spekepølsa er i boks	28
Får smaken på sjømatsuvenirer	29
Hvilken mat gjør deg mettest?.....	30
Fryktløs fisk best i oppdrett.....	31
Viktigst å unngå lakselus.....	32
Beta-glukan og immunforsvaret	33
Tall som gir retning.....	34
Smakssamspill i måltid	35
Søker optimal laksediett	36
Ringnotflåten kan øke inntjeningen	37
Fiskelykke på tube	38
Tallenes tale.....	39

Laksen holdbar i 20 dager

En spesialdesignet pakkemetode kalt Superfresh gjør at laksen kan holde seg fersk i inntil 20 dager.



FOTO: KJELL J. MERØK © NOFIMA

Seniorforsker Marit Kvalvåg med laks i Superfresh-pakning. Hemmeligheten ligger i puten fisken legges på.

Kort fortalt er Superfresh en forpakning der laksen legges på en pute som sender ut CO₂ (CO₂-emitter) bestående blant annet av bakepulver og sitronsyre. Luften i forpakningen fjernes før forseglingen. Denne pakkemetoden kalles MAP (Modifisert Atmosfære Pakking). Superfreshmetoden gjør at laksen kan holde seg fersk i inntil 20 dager ved 1 plussgrad eller 10–12 dager ved 4 plussgrader.

I første omgang er det forsket fram en emitter spesialdesignet for torsk- og laksefilet, men etter hvert vil metoden også kunne brukes på andre fiskeslag og på kjøtt.

– Etter forseglingen utvikler puten CO₂-gass og den har også absorberende egenskaper. Denne CO₂-emitteren er tilpasset produktet slik at den ikke endrer fiskens pH-verdi, og sensoriske tester viser at fisken ofte har høyere kvalitet enn ved sammenlignbare pakke-metoder, sier seniorforsker Marit Kvalvåg Pettersen ved Nofima. Hun har hatt ansvaret for forskningen de siste årene.

FORBRUKERPAKNING: Superfresh er satt i produksjon og klar for markedet.

I første omgang gjelder det forbrukerpakninger, men senere vil det også komme transportpakninger. I tillegg til økt holdbarhet gir denne pakkemetoden store transportfordeler, den krever mindre volum og kan fraktes sammen med annen mat.

– Vi er veldig spent på mottakelsen, og ser for oss to hovedgrupper som kan være tjent med denne pakke-metoden for ferske matvarer. Det ene er storhusholdning. Det andre er forbrukermarkedet, der denne CO₂-emitteren kan brukes i forskjellige forpakninger, sier Jan Endre Vartdal, direktør ved Vartdal Plastindustrier.

TILPASSES FISKENS STØRRELSE: Det er flere faktorer som gjør Superfresh virkelig nyskapende. Foruten forlenget holdbarhet er emballasjen tilpasset både fiskeslag og størrelse slik at mengden CO₂-gass blir optimal.



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

FINANSIERT AV:
Norges Forskningsråd (FORNY- og MATprogrammet),
Innovasjon Norge, Nofima, Vartdal Plastindustri

Store tap på variabel kvalitet

Eksportverdien for norsk hvitfisk kunne vært betydelig høyere med bedre råvarekvalitet.



FOTO: JON-ARNE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Beregninger viser at kvalitet kan gjøre forskjellen mellom ulønnsom og lønnsom produksjon.

Forskerne Morten Heide og Edgar Henriksen intervjuet industriaktører og eksportører i hvitfisknæringen, og sammenliknet resultatene med tidligere arbeid og offentlig statistikk. Konklusjonen er at til tross for god tilgang på en solid torskbestand, er fisken som bringes på land av høyst variabel kvalitet. Utfallet blir tapt fortjeneste.

NÆRINGEN MÅ TA ANSVAR: Vesentlige deler av fiske-råstoffet er dårlig utblødd, har spalting og har slag- og klemskader. Feilene forplanter seg til sluttproduktene og gir seg utslag i blant annet høyere kostnader i produksjonen, lavere priser på sluttprodukt og dårlig omdømme. Det er fiskeredskapene garn og snurrevad som scorer dårligst når det gjelder kvalitet på råstoff.

Det er sammensatte årsaker til at en så stor andel av kystflåten fangster leveres med redusert kvalitet. Men det er først og fremst fiskerne og industrien selv som kan heve kvaliteten ved bedre håndtering og valg av fiskeredskaper.

– Det er behov for en god dialog mellom fisker og kjøper, og det er åpenbart at enkeltaktører har ansvar

for og mulighet til å påvirke kvaliteten i positiv retning, slik at vi unngår store tap av verdier, sier Heide.

KVALITET GJØR FORSKJELLEN: I markedet for fersk fisk er det normalt halvannen til dobbel pris for høykvalitets-torsk i forhold til prisen på industriråstoff. I tillegg er produksjonskostnadene høyere for råstoff av dårlig kvalitet.

– Våre beregninger viser at kvalitet kan gjøre forskjellen mellom ulønnsom og lønnsom produksjon, sier forskerne.

Fiskeprodukter med høy kvalitet kan også ha muligheter til å øke sin verdi ytterligere. For å oppnå en bedre pris i markedet for høy kvalitet er det viktig å fokusere på markedsforståelse, langsiktighet og god kommunikasjon med fiskerne. Dessuten må man utvikle flere markedssegment med høy betalingsvilje, sikre en god råvarestrøm og ha en kontinuitet som gjør det mulig å levere godt over tid.



KONTAKTPERSONER:

Morten Heide

Forsker
Tlf: +47 77 62 90 97
morten.heide@nofima.no



Edgar Henriksen

Seniorforsker
Tlf: +47 77 62 90 09
edgar.henriksen@nofima.no

FINANSIERT AV:

Fiskeri- og havbruksnæringens
forskningsfond

MER INFO:

Les rapporten



Måler kvalitet, sparer penger

Sensorer tilpasset matindustrien gjør det mulig å sortere råvarer automatisk og mer nøyaktig. Dermed kan industrien øke effektiviteten.



FOTO: JON-ÅRE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Seniorforsker Jens Petter Wold skanner en ost i en NIR-skanner i laboratoriet.

«Novel sensors and automation» er navnet på prosjektet der hovedmålet er å utvikle sensorteknologi som kan hjelpe næringsmiddelbedrifter til å optimalisere utnyttelse av råstoff, forbedre logistikk, øke lønnsomhet og minimere svinn.

Forskningen kan i grove trekk deles i to:

1. Videreutvikling av eksisterende sensorteknologi for å utnytte best mulig det forskerne allerede har laget.
2. Utvikling av helt ny sensorteknologi – små og rimelige sensorer – slik at næringsmiddelindustrien og andre bransjer kan benytte denne teknologien for å bli enda mer høyteknologisk og automatisk kvalitetsstyrt.

– Dette vil på sikt styrke konkurransekraften og sikre markedsandeler, sier Jens Petter Wold, seniorforsker i Nofima og leder for prosjektet.

NØYAKTIGE MÅLINGER: Et eksempel fra prosjektet er utvikling av et system for automatisk sortering av fisk etter art, størrelse og ytre kvalitet.

– Vi bruker et kamera og en laserlinje som skanner fisken og gir en tilbakemelding til en datamaskin om hvor mye fisken veier, ytre kvalitet og hvilken art det er, sier Wold.

Et slikt system gir mulighet for langt mer nøyaktig og detaljert sortering enn dagens system, og dermed bedre råstoffutnyttelse.

Et annet eksempel er utvikling av automatiserte og mer nøyaktige målinger av fett og fettsammensetning i for eksempel melk. Her brukes Fourier-transform infrarød (FT-IR) spektroskopi.

– Dette kan gi produsenten detaljert kvalitetsinformasjon om melken og mulighet til optimal anvendelse ved videreforedling, avslutter Wold.



KONTAKTPERSON:
Jens Petter Wold

Seniorforsker
Tlf: +47 64 97 02 35
jens.petter.wold@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
SINTEF IKT og
SINTEF Fiskeri og havbruk

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd

Laks som ikke frister lus

Noen laksefamilier får mindre lakselus enn andre. Målrettet avlsarbeid kan gi oppdrettslaks med høy motstandskraft mot lus.



FOTO: BJARNE GJERDE © NOFIMA

Telling av lakselus hos Nofima.

I dag snakkes det gjerne om tre metoder for å bekjempe lakselus: avlusning med legemidler, biologisk avlusning og vaksinasjon. Alle metodene byr imidlertid på problemer. Avlusning med legemidler er utbredt, men lusa blir resistent mot midlene. Utfordringen med biologisk avlusning, altså å bruke andre arter som for eksempel leppefisk som spiser lusa, er begrenset tilgang på villfanget leppefisk. Kommersiell produksjon av leppefisk er derfor et satsingsområde. En vaksine mot lus er fortsatt på utviklingsstadiet.

AVL KAN LØSE LAKSELUSPROBLEMET: – Avl er en fjerde metode, og våre forsøksresultater tyder på at dette kan være veien å gå for å løse luseproblemet. Noen laksefamilier er mindre utsatt for å få lus, på samme måte som noen mennesker er mindre utsatt for å få myggstikk, sier seniorforsker Bjarne Gjerde.

Laksens motstandskraft mot lus kan derfor økes ved å bruke fisk fra familier med stor motstandskraft mot lus som stamfisk for nye generasjoner oppdrettslaks.

Teoretiske beregninger viser at ved utvalg bare for økt motstandskraft mot lus kan vi forvente en framgang på 24 % per generasjon, og en akkumulert effekt på 75 % over fem generasjoner. I praksis vil framgangen bli mindre enn dette fordi det også må gjøres utvalg for andre egenskaper.

TRENGER LANGSIKTIGHET: Avl kan være et viktig tiltak for å løse lakselusproblemet, men det vil gå noen laksegenerasjoner før effekten blir merkbar. Avlsselskap som gjør utvalg for å øke motstandskraften mot lus vil få ekstra kostnader i dag, sammenliknet med avlsselskap som velger andre egenskaper som betaler seg direkte.

– Jeg mener at vi vil vært tjent med at staten enten pålegger alle avlsselskapene å gjøre et utvalg for økt motstandskraft mot lakselus eller at det gis et tilskudd til de som velger å gjøre dette på eget initiativ, avslutter Gjerde.



KONTAKTPERSON:
Bjarne Gjerde
Seniorforsker
Tlf: +47 64 97 04 64
bjarne.gjerde@nofima.no

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd, Fiskeri- og
havbruksnæringens forskningsfond og
SalmoBreed

MER INFO:
Les faktaark om avl
mot lakselus



Det er næring i ferdigmat

En sammenligning av fire ferdigmiddager med fire tilsvarende hjemmelagede, viste at de var like sunne.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Fjordlands kjøttkaker.

Det har vært sagt mye om innholdet av næringsstoffer i ferdiglagde middagsretter. Mange har dannet seg et bilde av at det ikke finnes tilstrekkelig næring i ferdigmat, og at det derfor ikke bør spises for ofte. Denne analysen konkluderer annerledes. En ferdigmiddag kan ha like høyt næringsinnhold som en hjemmelaget middag laget på de samme matvarene.

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES) har analysert fire ferdigmiddager fra Fjordland AS og de fant høye verdier av forskjellige næringsstoffer. En vurdering av innholdet av disse næringsstoffene, foretatt av Nofima, konkluderer med at næringsinnholdet i disse rettene kan sammenliknes med tilsvarende hjemmelaget mat. Rettene som ble analysert for innhold av energigivende næringsstoffer, vitaminer og mineraler var: kokt laks med urtesaus, poteter og babygulrøtter; svinestek med surkål og poteter; kjøttkaker med erte- stuing og poteter; biff stroganoff med ris.

Sunnhetsbegrepet knyttet til mat er komplekst og det er mange faktorer som spiller inn. Men en av måleparametrene er nivået av næringsstoffer i den maten som ligger på tallerkenen like før den skal spises. Lagringen og oppvarmingen som ble foretatt ved laboratoriet var tilsvarende det en kan forvente at en forbruker vil gjøre i hjemmet med et sous vide-produkt fra Fjordland.

Nivåene av næringsstoffene som ble analysert for Fjordlands middagsprodukter er sammenlignbare med tilsvarende næringsverdier i Matvaretabellen, det som er beregnet for en tilsvarende hjemmelaget middag. Middagsproduktene i denne rapporten inneholder de næringsstoffene en kan forvente skal komme fra et normalt middagsmåltid. De analyserte rettene fra Fjordland kan inngå som bidrag i et sunt og variert kosthold på linje med tilsvarende hjemmelagde middagsretter.



KONTAKTPERSONER:

Jan Thomas Rosnes

Forsker

Tlf: +47 51 84 46 31

thomas.rosnes@nofima.no



Ida Synnøve Grini

Rådgiver

Tlf: +47 64 97 01 66

ida.synnove.grini@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNER:

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning

MER INFO:



Listeria fjernes med vanndamp

Uønskede bakterier på fiskeprodukter kan drepes ved å varme opp overflaten hurtig med vanndamp på 100 °C.

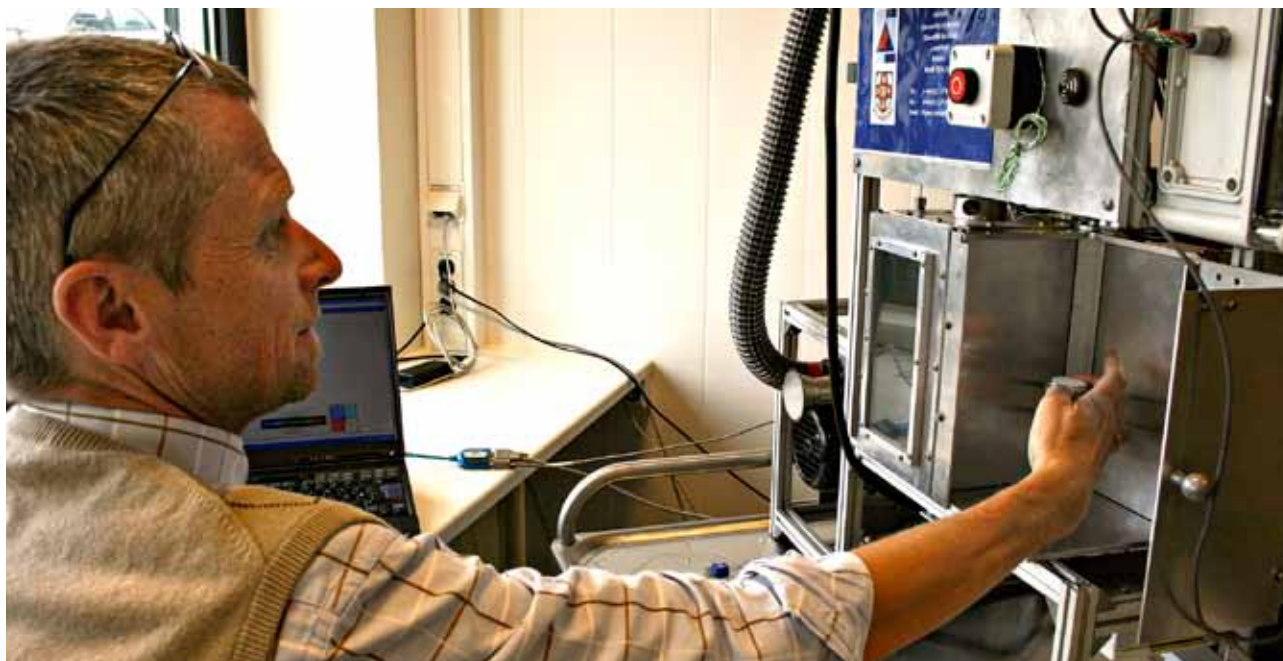


FOTO: JAN THOMAS ROSNES © NOFIMA

Torstein Skåra setter inn en prøve i dampkammeret av testtriggen. Kammeret lukkes og damp injiseres ovenfra i gitte tidsintervaller.

Listeria monocytogenes er en sykdomsfremkallende bakterie som kan skape problemer i fiskeindustrien ved at den forurensrer overflaten til produkter med ellers god mikrobiologisk status. Kjølte produkter med forlenget holdbarhet, som røkt fisk og stekt fiskemat, er spesielt utsatt siden bakterien kan vokse ved kjøletemperatur.

– Hovedmålsettingen i doktorgradsarbeidet mitt har derfor vært å finne en metode som kan eliminere en mulig forurensning av *Listeria* fra produktene like før de pakkes, sier Torstein Skåra, forsker i Nofima.

VANNDAMP TIL OVERFLATEBEHANDLING: En spesialdesignet testtrigg bygget ved universitetet i Bristol ble kjøpt inn til forsøkene. *Listeria*-bakteriene ble drept med dampbehandling i få sekunder. Det spesielle med dampbehandling er at den kun påvirker den ytterste delen av overflaten på produktet og dermed vil utseende og næringsstatus bli minimalt påvirket.

Skåra har gjennomført en rekke systematiske forsøk

med forskjellige forurensningsnivåer av bakterier. Dette gjorde det mulig å tallfeste hvor mange *Listeria*-bakterier som ble drept på overflaten til produktene. Han brukte spektroskopi blant annet for å finne ut hvordan varmebehandlingen påvirket produktet. Ved hjelp av modeller kunne varmebehandlingen med damp sammenlignes med oppvarming i vannbad.

BEDRET MATTRYGGHET VED RIKTIG BRUK: Skåra har sett på valg av forskjellige aktuelle modellorganismer og sammenliknet veksten av *Listeria monocytogenes*-stammer isolert fra fiskeprosess-miljø. Disse funnene er viktige når en skal bruke matematiske modeller for å se hvordan forskjellige organismer vokser og hvor raskt de dør. Arbeidet resulterte i en ny metode for å bestemme hvor effektivt damp dreper *Listeria*.

– Ved riktig bruk av denne teknologien kan mattryggheten for langtidsholdbare fiskeprodukter øke betraktelig, sier Torstein Skåra.



KONTAKTPERSON:
Torstein Skåra
Forsker
Tlf: +47 51 84 46 12
torstein.skara@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNER:
Universitetet KU Leuven i Belgia

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd

MER INFO:



Pakkemetode avgjør stekefarge

Kjøtt som har vært i kontakt med høyoksygen før steking utgjør en risiko med tanke på mattryggheten, fordi farge ikke kan brukes som stekemål.



FOTO: KJELL J. MEROK © NOFIMA

Hamburgere laget av kjøttdeig som er pakket i høyoksygen ser gjennomstekte ut før de faktisk er det.

Alle rå produkter laget av kvernet kjøtt skal stekes til minst 71 °C i kjernen for å være trygge å spise, men det er vanskelig for forbrukere å måle temperatur under steking.

Kjøtt pakket med høyoksygen, en gassblanding med 80 % oksygen dioksid og 20 % karbondioksid, brukes i stor utstrekning i Sverige og Danmark og i andre europeiske land. I Norge er metoden relativt ny. Fordelen med å bruke høyoksygen er at de første dagene etter pakking ser kjøttet rødere ut enn ved andre pakke-metoder. En ulempe er at man ikke kan bruke fargen i midten av hamburgeren som et mål på om den er gjennomstekt eller ikke.

MANGE BRUKER FARGE SOM STEKEMÅL: I et forskningsprosjekt ledet av Nofima ble norske forbrukere spurt om de lager hamburgere hjemme av kjøtt- eller karbonade-deig, og hvordan de vurderer om hamburgeren er gjennomstekt. Svarene viste at det er vanlig å lage hjemme-

lagde hamburgere, og mange bruker farge som et mål på om kjøttet er tilstrekkelig gjennomstekt. Videre ble det gjort laboratorieundersøkelser for å se på sammenheng mellom drap av farlige E. coli-bakterier og fargeendring under steking. Forsøkene viste også at det er vanskelig å måle temperaturer under steking. Det finnes heller ikke egnede termometre i handelen.

– Hamburgere skal stekes til temperaturen er minst 71 °C i midten for at tilstrekkelig mange bakterier skal blir drept, da er de gjennomstekte og trygge å spise, sier forsker Solveig Langsrud i Nofima.

For kjøttdeig pakket i vakuum eller oksygenfri gassblanding vil endring av kjøttfargen fra rødt eller rosa til brunt være et godt mål på om hamburgeren er stekt tilstrekkelig for å drepe bakteriene. Dette er ikke tilfellet for kjøtt pakket med oksygen.

– Kjøtt som er pakket med høyoksygen ser gjennomstekt ut allerede ved 60 °C, sier forsker Oddvin Sørheim i Nofima.



KONTAKTPERSONER:
Solveig Langsrud
Forsker
Tlf: +47 64 97 01 82
solveig.langsrud@nofima.no



Oddvin Sørheim
Forsker
Tlf: +47 64 97 02 39
oddvin.sorheim@nofima.no

FINANSIERT AV:
Fondet for forskningsavgift på
landbruksprodukter og Norges
forskningsråd

MER INFO:
Les om
gasspakking
av kjøtt



Ny oppdrettsrevolusjon?

Det skal mye til for å true hegemoniet til det notbaserte produksjonskonseptet i lakseoppdrett, viser en rapport fra Nofima.



FOTO: REIDUN LILLEHOLT KRAUGERUD © NOFIMA

Kan den norske oppdrettsmodellen være truet av landbaserte anlegg i lavkostland?

Forskerne har på oppdrag fra Fiskeri- og kystdepartementet vurdert hvorvidt nye driftskonsepter innen oppdrett kan true Norges posisjon som oppdrettsnasjon.

Forskerne har vurdert landbaserte resirkuleringsanlegg både i Norge og i lavkostland, merder lokalisert offshore og lukkede anlegg både på eksponerte og beskyttede lokaliteter.

– Vi ser at det bygges landbaserte eller lukkede anlegg i sjø, gjerne med resirkuleringsteknologi, i Danmark, Nord-Amerika, Skottland og Kina. Landbaserte eller lukkede anlegg vil ha mye større investeringskostnader, men noe av ulempen forventes tjent inn med lavere driftskostnader. Det er likevel et langt stykke å gå før lukkede konstruksjoner vil være like økonomiske som dagens notbaserte løsninger, sier forsker Audun Iversen.

KOSTNADER: Dagens notbaserte oppdrett gir en gjennomsnittlig produksjonskostnad på 24 kroner per kilo

produisert laks. Kostnadene for de andre konseptene er langt mer usikre. Forskerne har derfor laget en analysemodell hvor de tar hensyn til mest mulig av usikkerheten.

– Det er betydelig høyere kostnader i de lukkede eller delvis lukkede konseptene, de ligger i alle fall 5–10 kroner over dagens notbaserte konsept, sier Iversen.

Store politiske endringer, som for eksempel strengere miljøkrav, kan forandre dette bildet. Forskerne ser også for seg at teknologiske paradigmeskifter, som gir vesentlige endringer i kostnadsbildet, kan påvirke sannsynligheten for ulike teknologiers suksess. På lang sikt kan et effektivisert landbasert oppdrett nærme seg kostnadene til notbasert. Landbasert oppdrett i lavkostland kan være en trussel i fremtiden.

Forskerne tror at kombinasjonsmodeller, hvor mer av laksens vekst foregår i lukkede anlegg i sjø eller på land, er noe vi vil se flere eksempler på.



KONTAKTPERSON:
Audun Iversen
Forsker
Tlf: +47 77 62 90 47
audun.iversen@nofima.no

FINANSIERT AV:
Fiskeri- og kystdepartementet

MER INFO:
Les rapporten



Bedre holdbarhetsmåling

En ny metode gjør det mulig å fastslå hvor lenge en fisk er holdbar, uten å vite hvordan og hvor lenge den har vært lagret på forhånd.

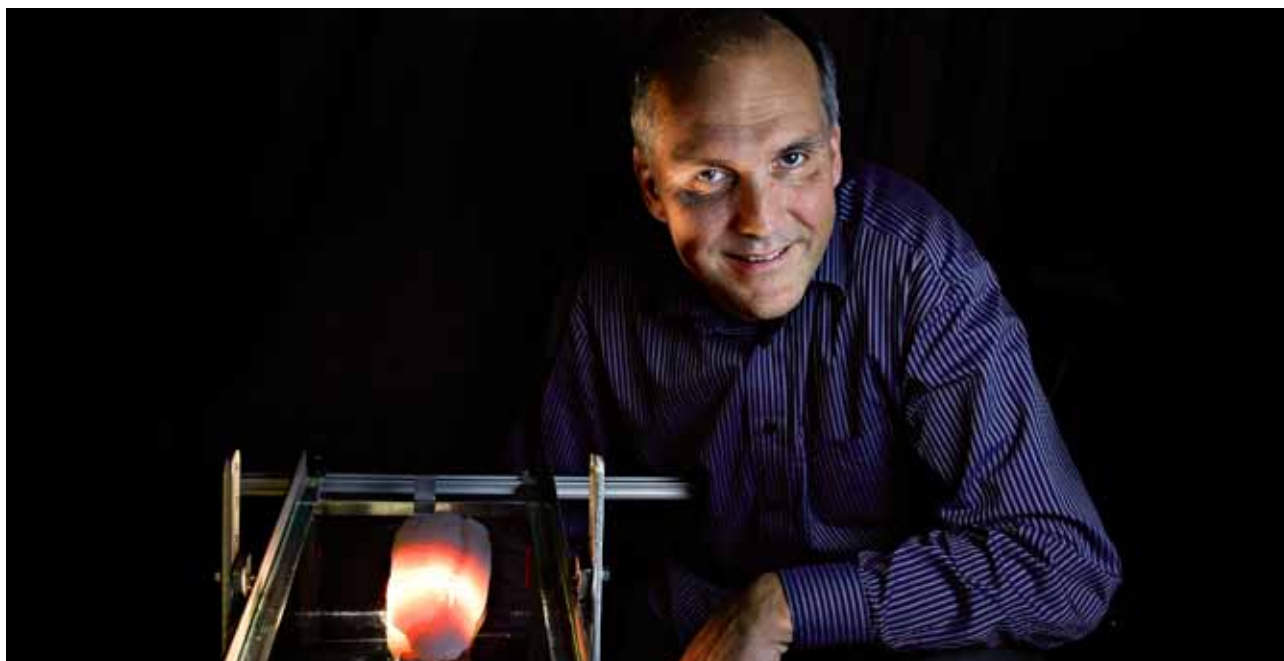


FOTO: AUDUN IVERSEN © NOFIMA

Seniorforsker Karsten Heia bruker lysmålinger (spektroskopi) for å finne holdbarheten på fisk med ukjent bakgrunn.

Fiskehandlere og fiskebutikker er opptatt av høy kvalitet på maten de selger, men for å kunne sette en holdbarhetsdato må de vite hvor lenge fisken de får inn har vært lagret på is eller i kjølerom.

Det er imidlertid flere usikkerhetsmomenter når holdbarheten skal fastsettes, både med hvordan fisken er behandlet i båt, på land og under transport. Hvis fisken for eksempel har ligget flere timer på dekk før kjøling, vil holdbarhetstiden kunne bli flere dager kortere.

LYS GIR SVAR: Nofima har brukt lysmålinger (spektroskopi) for å måle restholdbarheten til torsk. Ved å sende lys gjennom torskefileten kan forskerne se hvor mye lys som blir borte på ulike bølgelengder.

Når oksygen kommer til, oksiderer jernholdige proteiner (hemproteiner) i fiskemuskelen – det vil si at jernet binder seg til oksygenet i en kjemisk reaksjon. Jo lenger torsken er lagret, jo mer oksidert er den. Oksidasjonen fører til endringer i hvor mye lys som blir borte

når forskerne sender lys med ulike bølgelengder gjennom fisken.

– Ved å måle oksidasjonsendringer i hemproteiner kan vi finne hvor lang restholdbarhet fisken har, og vi kan også finne ut om en fisk har vært fryst og tint igjen, forteller seniorforsker Karsten Heia.

NY TEKNOLOGI: Fiskens kvalitet og holdbarhet er viktig for så vel forbruker og butikk som fiskebruk og innkjøpere, og er avgjørende for prisen. Neste steg er å utvikle et apparat som gjør det enkelt å ta i bruk metoden.

– Et håndholdt instrument i for eksempel fiskebutikken, hvor betjeningen selv enkelt kan måle hvor mye lenger fisken er holdbar, vil være til stor nytte og sørge for bedre kvalitet, sier Heia.

Metoden er tidligere prøvd ut med godt hell på laks. Forskerne planlegger å utvide metoden til også å kunne brukes på sei, kveite, breiflabb og flere fiskearter.



KONTAKTPERSON:
Karsten Heia
Seniorforsker
Tlf: +47 77 62 90 94/92 23
karsten.heia@nofima.no

FINANSIERT AV:
Fiskeri- og havbruksnæringsens
forskningsfond

MER INFO:
Les rapporten



Vil ha høns tilbake på menyen

Hvert år kastes rundt 2,3 mill norske verpehøns som egentlig er fullgod mat. Ferdigkokte høns kan redusere matsvinnet og øke inntjeningen.



FOTO: KJELL J. MERØK © NOFIMA

Salg av ferdigkokte høns har flere fordeler. Bøndene sparer kostnader, det er god og rimelig mat og matsvinnet går ned.

Forsvaret, Toten eggpakkeri, Norgesgruppen og Nofima tester nå ut hønsefrikassé som soldatmiddag. Frikasseen lages av økologiske høns som har gjort sitt på verpefronten. Hønsene slaktes og videreforedles hos Gårdsand i Vestfold. Etter slakt blir hver høne vakuumpakket, for så å trekke i ti timer på 85 °C og deretter fryses ned. Forsvarets kantiner mottar de frosne hønseposene. Når kjøttet er tint er det klart til å plukkes av skroget og puttes i gryta.

ET SJELDENT SYN: Høns blir sjelden servert på norske middagsbord. Hovedgrunnen er at tilberedningen tar for lang tid. Derfor stilte de ansatte ved Nofima seg spørsmålet: Hvordan kan høns gjøres lettere tilgjengelig?

– I Forsvaret har vi et mål om 15 prosent økologisk mat, og økologiske høns vil i så måte være et godt bidrag. Samtidig kastes det altfor mye mat, og vi ønsker

å være med på å få høns tilbake som matressurs, sier Pål H. Stenberg, orlogskaptein og koordinator for faggruppe forpleining i Forsvaret.

VINN-VINN-SITUASJON: I første omgang er det storkjøken og sykehus i tillegg til Forsvaret, som er de tenkte kundene for ferdigkokte høns i egen kraft. Med videreutvikling ser samarbeidspartnerne for seg at salg til dagligvare også kan bli aktuelt.

I dag betaler bøndene rundt fem kroner for hver høne de kvitter seg med, så selv om de ikke skulle få betalt for høns som brukes til mat, vil bøndene tjene på det. Hvis alle de 2,3 millioner utrangerte verpehønsene som i dag kastes, brukes til mat, vil den totale besparelsen for bøndene være 11,5 millioner kroner. I tillegg kommer miljøbesparelsene som følge av redusert matsvinn.



KONTAKTPERSONER:

Tom Johannessen

Pølsemakermester

Tlf: +47 64 97 02 74

tom.chr.johannessen@nofima.no



Åshild Longva

Senior prosjektleder

Tlf: +47 64 97 01 10

ashild.longva@nofima.no

FINANSIERT AV:

Statens Landbruksforvaltnings satsing på økologiske utviklingstiltak

Proteiner påvirker fôrstyrke

Fôr som blåses gjennom rør ut til merda må være robust for ikke å knuses. Nofima har dokumentert at fiskemelets egenskaper påvirker dette.



FOTO: JON-ÅRE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Fiskemelets fysiske og kjemiske egenskaper påvirker både fiskefôrproduksjonen og den fysiske kvaliteten på fôret.

God fysisk kvalitet på fôret er viktig for lakseoppdrettere. Ny kunnskap om kompleksiteten til proteinkildene kan hjelpe fôrprodusentene til å bedre kontrollen over produksjonen og kvaliteten på det ferdige fôret.

Fiskemel er mye brukt i fiskefôr og kjøpes inn basert på et begrenset antall spesifikasjoner. Nofima har nå vist at disse spesifikasjonene ikke er tilstrekkelig for å forutsi den fysiske kvaliteten på fiskefôret. Den nye kunnskapen kan også brukes for vegetabiliske og andre animalske fôrråvarer.

EKSTRUDERING OG BRØDBAKING: Fôr til laks produseres i dag ved bruk av såkalt ekstruderings teknologi – en rask elte- og kokeprosess ved høy temperatur, litt som når man lager deig til brødbakst på kjøkkenet hjemme. Denne prosessen medfører en rekke fysiske og kjemiske endringer i fôrråvarene. Kvaliteten på fiskefôret kan

styres og forbedres ved tilsetning av stivelse og andre bindemidler, men proteinene i fiskemelet vil også bidra til fôrets fysiske kvalitet.

HØY BELASTNING PÅ FÔRET: Den fysiske kvaliteten på fiskefôr har de siste årene blitt viktigere på grunn av utfôringssystem der fôret blåses gjennom lange rør frem til fiskemerden. Dette utsetter fôret for mekaniske belastninger som kan føre til knusing. Knusing av fôr-pelleter er et problem siden fisken ikke kan spise små partikler eller støv, og støv tetter også til utfôringssystemet.

– Vi har for første gang dokumentert at variasjonen i fiskemelets fysiske og kjemiske egenskaper påvirker både ekstruderingsprosessen og den fysiske kvaliteten på fôret, forteller prosjektleder og seniorforsker Tor Andreas Samuelsen i Nofima.



KONTAKTPERSON:
Tor Andreas Samuelsen
Seniorforsker
Tlf: +47 55 11 21 68
tor.a.samuelsen@nofima.no

FINANSIERT AV:
Fiskeri- og havbruksnærings-
forskningsfond

MER INFO:
Artikkel om fiske-
melets egenskaper



22 % ekstra for krokfanget

Britiske kunder er villige til å betale opp mot 22 % ekstra for en pakning fryst torsk eller hyse når produktene er merket med «krokfanget».



FOTO: EDGAR HENRIKSEN © NOFIMA

Fangstmetoden fremheves når supermarkedskjedene skal merke produkter som de oppfatter er produsert på en skånsom måte.

Merket «islandsk» gir også prisgevinst på fem prosent og det er store prisforskjeller mellom supermarkedskjedene i Storbritannia, viser undersøkelsen.

– Det at kjedene velger å merke produkter som krokfanget har trolig sammenheng med at denne fangstmetoden oppfattes å være mer skånsom mot havbunnen og således passer godt inn kjedenes bestrebelseser etter å opptre ansvarlig, sier seniorforsker Geir Sogn-Grundvåg.

Han mener at fiskeindustrien i en situasjon med sterkt prispress som følge av rekordhøye torskefangster og svekket kjøpekraft i de viktigste hvitfiskmarkedene, har gode muligheter til å bedre økonomien ved å tilby mer differensierte produkter.

100 PRODUKTER FØLGES: Nofima startet høsten 2010 ukentlige registreringer av prisen på nesten 100 ulike frysede filetprodukter av torsk, hyse og Alaska pollock i syv britiske supermarkeder. Det foretas en såkalt

hedonisk prisanalyse som gjør det mulig å avdekke effekten av hver enkelt produkttegneskap på pris.

VALG AV SUPERMARKED: De største utslagene i pris er knyttet til supermarkedenes egne merkevarer.

Marks & Spencer topper med en prispremie på 49 %, etterfulgt av Coop med 32 % og Waitrose med 30 %, mens Tesco og Lidl har prispremier på henholdsvis -23 % og -25 %.

Innen fryst hvitfiskfilet er det kun to produsentmerker, Birds Eye og Youngs. Birds Eye oppnår en betydelig prispremie på opptil 46 %, mens Youngs oppnår 21 % premie. Det er og verd å merke seg at Alaska pollock-filet, som forventet, er langt billigere enn filet av torsk og hyse.

– De svært store prisforskjellene kan være nyttig informasjon for norske eksportører som vurderer hvilke supermarkedskjeder de skal tilby sine produkter, sier Sogn-Grundvåg.



KONTAKTPERSON:
Geir Sogn-Grundvåg
Seniorforsker
Tlf: +47 77 62 90 91
geir.sogn-grundvag@nofima.no

FINANSIERT AV:
Fiskeri- og kystdepartementet og
Fiskeri- og havbruksnærings
forskningsfond

MER INFO:
Les artikkel
(engelsk)



Jakter på perfekte syltebær

100 sorter jordbær og bringebær er testet for å se hvilke som er best til syltetøy. Bare noen få har kommet gjennom nåløyet.



FOTO: KJELL J. MERØK © NOFIMA

Hele verdikjeden: Planteforedlere, bær- og syltetøyprodusenter og forskere samarbeider for å finne bærsortene som egner seg best til syltetøy.

Blant de lovende sortene er bringebærene Glen Fyne og Cascade Delight og jordbærsorten Saga.

I tillegg til å tåle norske værforhold, må sortene gi gode avlinger, holde høy kvalitet og ikke minst egne seg for prosessering.

De viktigste kvalitetsegenskapene for godt syltetøy er farge, smak, aroma og innhold av næringsstoffer. Å lage syltetøy av 100 forskjellige bærsorter, og så analysere disse for både sensorisk kvalitet og innholdsstoffer, er en stor og krevende jobb. Alle syltetøyprodusentene som deltar i prosjektet har brukt den samme oppskriften, lagret syltetøyet i inntil seks måneder, og bedømt produktenes smak og farge.

Forskerne Kjersti Aaby og Berit Karoline Martinsen og stipendiat Sebastian Mazur (Bioforsk) har analysert syltetøyene for innholdsstoffer som bidrar til farge og sunnhet. I denne sammenhengen spiller anthocyaninene en veldig viktig rolle. De sørger for den røde fargen og har helsefremmende egenskaper.

ANALYSERER PURPURKILDEN: Forskerne har gjort analyser og målt hvordan anthocyaninene, og dermed fargen, klarer seg når bærene moses, varmes og når syltetøyet lagres. De har også undersøkt hvordan anthocyaninene påvirkes av innholdsstoffer i bærene.

– For bringebær ser det ut til å være en sammenheng mellom mengden anthocyaniner i bærene og fargestabiliteten på syltetøyet. Altså – jo mer anthocyaniner, desto mer stabil farge. For jordbær er det vanskeligere å finne sammenhenger, men det ser ut til å være en tendens til at syltetøy laget av jordbær som inneholder mye vitamin C har mindre stabil farge, sier Kjersti Aaby.

Forskerne har også undersøkt hvilken betydning det har om de lager syltetøy av bær med ulik modningsgrad. Det viste seg at fargen på syltetøy som var laget av de minst modne bærene endret seg mest under lagring.

– Så, lag syltetøy av godt modne bær, oppfordrer Aaby.



KONTAKTPERSONER:

Kjersti Aaby

Forsker
Tlf: +47 64 97 02 03
kjersti.aaby@nofima.no



Berit Karoline Martinsen

Forsker
Tlf: +47 64 97 02 28
berit.karoline.martinsen@nofima.no

MER INFO:



Bedre kontroll på laksen

Lukkede oppdrettsanlegg kan gi mer kontroll på fiskens miljø, og dermed mulighet for bedre vekst, helse og velferd.



FOTO: © NOFIMA

Laks på opptil én kilo i lukkede anlegg trives med mindre salt i vannet og godt med trening.

Lukkede anlegg har en tett eller bortimot tett fysisk barriere mellom vannet der fisken oppholder seg og miljøet rundt. Slike anlegg kan ha flere fordeler, men hittil har ikke fordelene med bedre kontrollmuligheter blitt utnyttet tilstrekkelig.

– Vi har sett på hva som skal til for å gi laks på opptil én kilo, såkalt postsmolt, gode oppvekstvilkår i lukkede anlegg. Vann med lavt saltinnhold og trening er viktige suksessfaktorer, sier seniorforsker Bendik Fyhn Terjesen i Nofima.

GODT AV MINDRE SALT OG MER TRENING: I første omgang har forskerne gjort et pilotforsøk der de startet med smolt som veide 70 gram. 12 kar ble hver fylt med 600 smolt. I fire av karene var saltholdigheten 12 promille (‰), i de neste fire var saltholdigheten 22 ‰ og i de fire siste 32 ‰. Innen hver saltholdighetsgruppe ble smolten i to kar trent (høy vannhastighet), mens smolten i de to andre karene ikke ble trent (lav vannhastighet). Fisken i alle karene fikk ellers like forhold med fôr, lys og temperatur.

Forsøket viste at postsmolten vokste saktere og at dødeligheten var høyere når saltinnholdet i vannet var høyt. Saltholdighet til 12 ‰ gav de beste resultatene. Trening hadde positiv effekt på så vel hjertestørrelse som veksthastighet. Forsøket viste også at resirkuleringsanleggene var mest effektive ved den laveste saltholdigheten, 12 ‰. Nå skal de samme undersøkelsene gjøres i en større test under realistiske industrielle forhold.

Ulempen ved dagens typer av lukkede anlegg er høye produksjonskostnader. Når kunnskapen om hva som gir gode miljø- og velferdsforhold i lukkede anlegg er på plass, kan anleggene bygges og driftes mer målrettet.

– En mulig løsning som kan være både miljø- og kostnadsbesparende, er å holde postsmolten i lukkede anlegg til de veier rundt én kilo, og deretter flytte dem over i tradisjonelle merder, noe vi kaller kombinasjonslinje, avslutter Terjesen.



KONTAKTPERSON:
Bendik Fyhn Terjesen
Seniorforsker
Tlf: +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, UiB, UMB, HiB, NIVA og VI

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd og et industri-konsortium. Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond finansierer tilknyttede aktiviteter.

MER INFO:
Les faktaark om lukkede anlegg



Store ringvirkninger av havbruk

Stadig mer av sysselsettingen tilknyttet havbruksnæringen finnes i bedrifter som leverer utstyr og tjenester til næringen.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Oppdretterne vil gjerne handle lokalt så lenge de finner kompetente aktører.

Dette kommer fram i en rapport Nofima har laget på oppdrag av Troms fylkeskommune.

Den mest synlige delen av oppdrettsnæringen er produksjonen av mat. Et middels stort oppdrettsanlegg i Troms produserer årlig like mye «kjøtt» som landbruksnæringen i Troms og Finnmark gjør til sammen – vel 5000 tonn. I Troms finner vi til sammen 635 årsverk i havbruksnæringen – i produksjon av settefisk og matfisk, i slakterier og i egen brønnbåttransport.

Den litt mindre synlige delen er all den aktivitet som foregår hos næringens mange leverandører. Flere av oppgavene som røkterne tidligere utførte, gjøres i dag av spesialiserte leverandører, slik som notbehandling, fortøyning, utlegging av anlegg og dykkertjenester. Både fôr- og smoltleveranser skjer med båt direkte til anlegg og flåte, og slaktefisk hentes ved anleggene. Dette gjør at mer av sysselsettingen flyttes ut av den primære verdikjeden og til leverandører. I tillegg vokser det frem nye spesialiserte tjenester knyttet til blant annet fiskehelse, overvåking, rapportering, miljøundersøkelser og sertifisering.

VIL GJERNE HANDLE LOKALT: Oppdretterne i Troms kjøper varer og tjenester for rundt 3 milliarder kroner, hvorav 2,5 milliarder handles i Nord-Norge.

– Oppdretterne legger vekt på å handle lokalt så lenge de finner kompetente aktører, forteller forskerne Audun Iversen, Otto Andreassen og Roy Robertsen.

For enkelte små kommuner i Troms er havbruk den største privateide næringen, med over 10 % av sysselsettingen.

Mange av leverandørene springer ut av lignende virksomhet, for eksempel gjennom at utstyrsprodusenter til fiskerinæringen også retter seg mot oppdrett, eller at verftsindustri finner oppdrett som et nytt marked.

– I takt med økt industrialisering og profesjonalisering ser vi også at mange av ringvirkningene blir konsentrert om enkelte kommuner med sterke næringsmiljøer, konkluderer de tre forskerne.



KONTAKTPERSON:
Audun Iversen

Forsker
Tlf: +47 77 62 90 47
audun.iversen@nofima.no

FINANSIERT AV:
Troms fylkeskommune

MER INFO:
Les rapporten



Ny metode dreper smittestoffer

En ny behandlingsmetode for dødfisk fra oppdrettsnæringen gir redusert energiforbruk og produkter med flere bruksområder.



FOTO: JON-ÅRE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Dette er sluttproduktet med den nye metoden. Det kan blant annet brukes til biogass og jordforbedringsmiddel, samt som fôr til hundespann.

Denne metoden kan komme hele havbruksnæringen til gode. I Norge ble det i 2012 produsert cirka 1.2 millioner tonn oppdrettslaks. Rundt 5 prosent eller 60.000–80.000 tonn av fisken dør i merdene. Fisken samles opp daglig, og konserveres på stedet gjennom oppmaling og blanding med maursyre. Fisken kan være død av ulike årsaker, også sykdom.

Dødfisken har i utgangspunktet samme næringsinnhold som slaktet fisk, men det er en risiko for at den inneholder ulike smittestoffer. Etter dagens regelverk skal materiale fra dødfisk behandles med høytrykksterilisering, en behandling som er svært energikrevende og skadelig for produktene.

– Vi har gjennomført flere prosjekter for å kartlegge hvor mye varme som må til for å gi tilstrekkelig dreping

av aktuelle smittestoffer i maursyrekonserverte fisk, sier seniorforsker Halvor Nygaard ved Biolab i Nofima.

Av sykdomsfremkallende bakterier ble blant annet Salmonella og sporer av Clostridium perfringens studert. IPN-viruset, som er det mest varmeresistente blant kjente smittestoffer i fisk, har også blitt undersøkt. Ny kunnskap om IPN-virusets varmeresistens har gjort det mulig å fastsette prosesskrav som sikrer smittemessig trygge produkter.

Den nye behandlingsmetoden er basert på maursyrebehandling ved pH 4 i 24 timer og varmebehandling ved 85 °C i 25 minutter. Metoden har blitt utprøvd i storskala-forsøk ved Scanbio AS i Bjugn, og er nå i ferd med å bli vedtatt i EU, etter at den nylig fikk positiv risikovurdering fra European Food Safety Authority (EFSA).



KONTAKTPERSON:

Halvor Nygaard

Seniorforsker

Tlf: +47 55 50 12 33

halvor.nygaard@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:

Fiskeri- og havbruksnæringens
landsforening, Scanbio, Hordafor,
Akvaren, Veterinærinstituttet,
Mattilsynet

FINANSIERT AV:

Rubin, Fiskeri- og
havbruksnæringens
forskningsfond

MER INFO:

Les rapporten
(engelsk)



Fullkorn mot bakterier

Mer grovmalt fôr til kyllingen og fôring til bestemte tider er blant tiltakene som kan gjøres for å unngå bakteriesykdom.



FOTO: GRETHE RINGDAL, ANIMALIA

Hvis Campylobacter jejuni først har kommet inn i kyllinghuset, sprer den seg til hele flokken i løpet av få dager.

Campylobacter jejuni er den vanligste sykdomsfremkallende bakterien fra kylling og den viktigste årsaken til bakteriell diaré i vestlige land.

Bakterien finnes i kyllingtarmen og kan overføres til kjøttet ved slaktning. Den gir ikke kyllingen dårligere helse, men er et stort problem for fjørfeindustrien, fordi bakterien overlever godt i ikke-prosesserte fjørfeprodukter.

– Strengte hygienebarrierer i person- og utstyrstrafikk er et viktig virkemiddel, men vi trenger også strategier for å redusere eller eliminere smitte av denne bakterien hos kyllingen, sier forsker Birgitte Moen.

Hun har, sammen med andre mattrygghetsforskere, undersøkt hvorvidt fôret kan gjøre kyllingen mer motstandsdyktig mot C. jejuni. Både mer grovmalt fôr, tilsetning av visse organiske syrer og fôring til bestemte tider reduserer smitterisikoen.

BENYTTET KYLLINGENS EGNE BARRIERER: I den øvre delen av fordøyelseskanalen har kyllingen flere naturlige

barrierer mot bakterier. Her finnes kroa med sine melkesyrebakterier, og kråsen (muskelmage) der tyggefunksjonen sitter. Fordi kylling ikke har tenner går fôret helt gjennom spiserøret og videre til kroa, som fungerer som mellomlager og bløtgjøringsplass. I kråsen «tygges» maten til passende størrelse. Kylling som spiser helt korn, får en større og mer velutviklet krås, som beskytter bedre mot bakteriesmitte.

Kroas barrierefunksjon kan forbedres ved å tilsette en kombinasjon av organiske syrer i fôret, og ved måltidsfôring. Måltidsfôring vil si at kyllingene har tilgang på fôr til bestemte tider på døgnet, i stedet for konstant tilgang.

– Våre forsøk viser at når fôret tilsettes begge de organiske syrene maursyre og kaliumsorbat reduseres forekomsten av C. jejuni i kyllingtarmen. Det er kombinasjonen som gir en veldig positiv effekt. Tilsetning av kun én av syrene har svært liten effekt, avslutter Birgitte Moen.



KONTAKTPERSON:
Birgitte Moen
Forsker
Tlf: +47 64 97 01 19
birgitte.moen@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
Veterinærinstituttet, Universitetet for miljø og biovitenskap, Nortura og Animalia Fjørfe

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd, Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter, Forskningsmidler over jordbruksavtalen og Animalia Fjørfe

MER INFO:



Forstår fiskehelse via genene

Med hjelp av nyutviklede genverktøy kan forskere ved Nofima identifisere hvorfor noen laks er mer motstandsdyktige mot lus enn andre.



FOTO: JON-ÅRE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Seniorforsker Aleksei Krasnov med microarray-scanneren som måler uttrykk for tusenvis av gener samtidig.

– Metodene er basert på mikromatriser som gjør det mulig å studere tusenvis av genuttrykk samtidig, forteller seniorforsker Aleksei Krasnov. Målet med forskningen er å forstå hva genene kan fortelle om fiskens helse, og å identifisere forskjeller i genuttrykk hos frisk kontra syk fisk.

GENETISK MOTSTANDSDYKTIGHET MOT LAKSELUS: I dag behandles lakselus stort sett med at fisk får medisiner. Det er imidlertid et sterkt ønske om biologiske metoder (for eksempel leppefisk) og avl på fisk med økt motstandsdyktighet mot lus.

– Før vi gjorde analysene av genuttrykk visste vi ikke hvorfor fisk var mer eller mindre motstandsdyktige mot lus, sier Aleksei.

Nå har han funnet det genetiske svaret på hvorfor noen laks blir lettere smittet av lakselus enn andre. I arbeidet med å identifisere hvilke gener som styrer laksens motstandsdyktighet mot lus, gjennomførte forskerne smitteforsøk. Nofima har etablert en luse-

smittemodell ved Havbruksstasjonen i Tromsø. Det er denne modellen som er benyttet i forsøket. Før forskerne smittet laks fordelte de fiskene i tre grupper. Den ene gruppen fikk for tilsatt kjønnshormonet testosteron og den andre østrogen. Den tredje gruppen var en kontrollgruppe. Etter endt føring ble fisken flyttet, samlokalisert og smittet.

– Det viste seg at laks som fikk østrogen var langt mer motstandsdyktige mot lus. Analysene av genes uttrykk viste oss hvilke gener som er viktige for nettopp å øke denne motstandsdyktigheten, sier Krasnov.

Det finnes imidlertid mange grunner, både etiske og kommersielle, til at det aldri vil bli aktuelt å gi fisken østrogen for å øke motstandsdyktigheten. Blant annet fører østrogen til at fisken blir tidligere kjønnsmoden

Kjønnshormonene ble kun brukt som hjelpemiddel for å se hvilke gener som endret uttrykk, og endringene i genuttrykkene sier noe om hvilke gener som bidrar til å øke motstandsdyktigheten mot lakselus.



KONTAKTPERSONER:

Aleksei Krasnov

Seniorforsker

Tlf: +47 64 97 04 84

aleksei.krasnov@nofima.no



Mette S. Wesmajervi Breiland

Forsker

Tlf: +47 77 62 91 06

mette.w.breiland@nofima.no

Stopper torskens kjønnsmodning

Tidlig kjønnsmodning er et stort problem i oppdrett av torsk. Nå finnes ny kunnskap om hvordan en kan forhindre kjønnsmodning.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Adrijana Skugor skal nå ta for seg tidlig kjønnsmodning hos laks.

Tidlig kjønnsmodning er et stort problem ved oppdrett av torsk. Det har negative effekter på både vekst, fôrutnyttelse og helse. I tillegg kan oppdrettsorsk som rømmer påvirke villfiskens gener.

Forsker Adrijana Skugor i Nofima har undersøkt biologiske mekanismer som styrer utviklingen av torskens kjønnsorgan. Hun har studert både enkeltgener og hele torskens genom for å få mer kunnskap om hvordan embryoets kimmceller utvikler seg til egg og spermier.

ET «BLINDSPOR» LEDER VEI: Skugor har tidligere studert sebrafisk hvor genet «dead end» (DnD) er nødvendig for kjønnsmodningen. Nå har hun undersøkt genetets betydning i atlantisk torsk.

Hun injiserte torskeembryo med et molekyl som blokkerer DnD og fant at også i torsk fører inaktivering av genet til at kjønnsmodningen stopper opp. I tillegg til å undersøke DnD spesifikt med tanke på kjønnsmodning, har Skugor brukt micro array-screening for å studere effektene av DnD-inaktivering i en større sammenheng.

OVERFØRER KUNNSKAP TIL LAKSEFORSKNING: – Vi vet nå at DnD er en god kandidat for å hindre kjønnsmodning, sier Skugor. Men metoden som har blitt brukt er kostbar og komplisert, og kan ikke brukes kommersielt. Den har imidlertid vært viktig i arbeidet med å utvikle verktøy som gjør det enklere å skaffe seg kunnskap om cellenes utvikling.

Som kommersiell metode kan det være aktuelt å blokkere dead end-proteinene i morfisk fremfor å blokkere dead end-genet i embryo. Hvorvidt dette er mulig vil Skugor teste nærmere på laks, for også hos oppdrettslaks er tidlig kjønnsmodning et stort problem. Dermed kan mye lærdom fra torskestudiene trekkes inn i arbeidet med laks, på samme måte som Skugor tidligere har dratt nytte av kunnskapen fra studiene av sebrafisk.

– Forskingen har gitt oss økt kunnskap om differensiering av kimmceller og om den generelle embryoutviklingen hos atlantisk torsk, sier veileder og seniorforsker Øivind Andersen i Nofima.



KONTAKTPERSONER:

Adrijana Skugor

Post doc.

Tlf: +47 64 97 04 85

adrijana.skugor@nofima.no



Øivind Andersen

Seniorforsker

Tlf: +47 64 97 03 92

oivind.andersen@nofima.no

FINANSIERT AV:

Norges forskningsråd

Håndbok i levendelagring

En ny håndbok viser vei for alle som har planer om å starte med fangstbasert akvakultur.



FOTO: JON-ÅRE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Fiskehotell: Villfisk som lagres levende i merder i sjøen kan gi bedre kvalitet og gi mulighet for mer strategisk salg av fisk.

Boka er basert på mange tiår med forskning, og forteller hva som kreves av utstyr og prosedyrer for å kunne lykkes med denne nye fangstformen.

Den gir gode råd om alt fra hvordan man mest skånsomt fanger torsken, hvordan man holder den i live, utforming av fiskebåter, overføring til merd og eventuell oppfôring.

– I tillegg til forskning er svært mye av kunnskapen om levendelagring basert på prøving og feiling. Når nye fartøy har meldt sin interesse for dette fiskeriet, har uerfarne fiskere ofte startet uten noen form for opplæring, og samme feil har dessverre altfor ofte blitt gjentatt. Målet med boka er å hindre at gamle feil blir gjort om igjen og å øke interessen for det som gir verdens beste kvalitet på torsk, sier de to forfatterne Kjell Midling og Bjørnar Isaksen, forskere ved henholdsvis Nofima og Havforskningsinstituttet.

FAKTA OM LEVENDELAGRING: Levendelagring, også kalt fangstbasert akvakultur, handler om å hente inn levende dyr fra naturen, og deretter lagre dem eller føre dem frem til de slaktes.

Målsettingen er å øke biomassen, forbedre råstoffkvaliteten og gjøre det mulig å opptre strategisk i forhold til markedene ved selv å bestemme når fisken skal slaktes og selges.

For eksempel er torskefisket preget av en kort og hektisk sesong. Dersom man fanger torsken og holder den i live, kan man sørge for at det er fersk torsk tilgjengelig på markedene gjennom hele året, og ikke bare i den korte fangstsesongen.



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

SAMARBEIDSPARTNER:
Havforskningsinstituttet

FINANSIERT AV:
Fiskeri- og havbruksnærings
forskningsfond

MER INFO:
Les håndboka



Kontroll på fiskeoljekvalitet

Nye kvalitetsanalyser gir mer realistiske mål for harskning i fiskeoljer. Dermed får industrien bedre mulighet til kvalitetskontroll.



FOTO: JON-ÅRE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

I kampen om omega-3-ressursene er det viktig å ha fokus på kvalitet og optimal bruk – det er eneste vei til nok omega-3-oljer i framtiden.

En fiskeolje av høy kvalitet smaker lite og det er vanskelig å skjelne smaken fra en vanlig matolje. I nærvær av oksygen og lys vil oljen harskne (oksidere) og utvikle uønsket smak og lukt. Fiskeolje er spesielt rik på sunne, lange, flerumettede omega-3-fettsyrer, noe som gjør den spesielt utsatt for harskning. Ved harskning av flerumettede fettsyrer dannes det en kompleks blanding av små molekyler. Det er dette som gir uønsket smak og lukt i fiskeolje.

– Dagens godkjente standard analysemetoder for harskning (peroksidtall og anisidintall) er ikke gode nok for å sikre høy kvalitet på fiskeoljer. Et spekter av analysemetoder må benyttes for å få et mest mulig riktig bilde av oljekvaliteten, sier forsker Stine Grimmer.

Forskere i Nofima Lipidplattform, et strategisk forskningsprogram på tvers av divisjonene i Nofima, har utviklet alternative kvalitetsanalyser som måler innholdet av bestemte oksidasjonsprodukter i oljene. Metodene er

testet på en rekke ulike typer fiskeoljer med ulik harskningsgrad, og sammenlignet med standard analysemetoder. De nye kvalitetsanalysene er i større grad i stand til å dokumentere realistisk harskningsgrad enn de opprinnelige analysemetodene.

Hvorfor er det så viktig å kunne vite noe om harskningsgraden til fiskeoljen?

En harsk fiskeolje med uønsket smak og lukt kan føre til at du og jeg ikke tar fiskeolje. En kapsel med olje av dårlig kvalitet kan, etter at den er løst opp i magen, føre til oppgulp av harsk smak. Redusert kvalitet på fiskeoljer kan også medføre at man ikke oppnår de positive helseeffektene til omega-3-fettsyrene.

– Det er indikasjoner på at harsk olje hemmer cellenes eget antioksidantsystem og reduserer den betennelsedempende effekten av omega-3 i cellemodeller, avslutter Stine Grimmer.



KONTAKTPERSONER:
Bente Ruyter
Seniorforsker
Tlf: +47 64 97 04 74
bente.ruyter@nofima.no



Stine Grimmer
Forsker
Tlf: +47 64 97 03 30
stine.grimmer@nofima.no

FINANSIERT AV:
Fiskeri- og havbruksnærings-
forskningsfond og Norges
forskningråd

MER INFO:
Les rapporten



Spekepølsa er i boks

Nofima var med på laget da Grilstad fornyet emballasjen for sine populære spekepølser.



FOTO: JON-ARNE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Hanne Larsen med den nye Grilstad-emballasjen.

Da Grilstad skulle modernisere emballasjen for sine mest populære spekepølser, ble Nofima en naturlig samarbeidspartner i arbeidet med å kvalitetssikre den nye emballasjen samt å feilsøke pakningen.

Grilstad gjennomførte en forbrukerundersøkelse hvor det blant annet kom fram at emballasjen var et av produktenes svakeste punkter. Pakkene er vanskelige å åpne, de revner når man åpner dem, åpne- og lukkefunksjonen fungerer ikke og de holder seg ikke tette. Hvis pakningen ikke er tett nok, vil det komme til for mye oksygen og maten tørker ut og misfarges. Dette ønsket de å gjøre noe med. Løsningen fant de i en tysk smørputt med skrulokk.

Den tyske versjonen var imidlertid ikke optimalisert for spekemat og det var et behov for forbedringer. Blant annet måtte gassbarrieren som hindrer oksygen å komme til maten forbedres. Forsker Hanne Larsen

i Nofima har lenge jobbet med blant annet gassgjennomgang i matemballasje. Hun fikk jobben med å kvalitetssikre dokumentasjonen på den nye emballasjen til spekepølsene fra Grilstad.

– Min jobb var å gjøre en teoretisk vurdering av emballasjevalget til Grilstad slik at vi kunne minimere risikoen for misfarging av produktene, sier Larsen.

Sammen med kvalitetssikringen gjorde hun også tester med varierende oksygeninnhold i pakkene.

– Disse pakkene ble så eksponert for vanlig butikkllys, for å øke forståelsen for når produktene blir misfarget og hva som skal til for at spekematen skal holde best mulig kvalitet fra den blir plassert i butikk til den havner på frokostbordet til konsumenten, avslutter Larsen.

Grilstad lanserte den nye emballasjen på markedet i september 2013.



KONTAKTPERSON:
Hanne Larsen
Forsker
Tlf: +47 64 97 02 54
hanne.larsen@nofima.no

FINANSIERT AV:
Grilstad

MER INFO:
Les artikkel om farge-
forandring (engelsk)



Får smaken på sjømatсуvenirer

Mat er stadig mer populært som reiseminner. Nofima hjelper sjømatnæringen med å utvikle suvenirer som går rett hjem hos turistene.



FOTO: BJØRN TORE FORBERG © NOFIMA

King Oscar vil teste om Lofot-torskelever og Lofotpostei slår an blant turister i Norge.

Nofima har gjennomført en grundig undersøkelse blant turister for å finne ut hva slags suvenirer de ønsker å ta med seg hjem fra Norge. Forskerne intervjuet både turister og representanter fra spisesteder og matutsalg.

– Turistene ønsker ikke å ta med seg bare kunsthåndverk og postkort av midnattssol og nordlys. Mat er en viktig del av det å være på ferie, og mat er også sentralt som reiseminne eller suvenir, sier forsker Trude Borch.

SKREDDERSYDD FOR TURISTER: Men suvenirene må være tilpasset formålet. De må være holdbare og riktig pakket. Turistene vil ha matsuvenirer som er små, uten lukt, og i pakninger som ikke lekker. Dessuten vil de gjerne at suveniren forteller en historie.

Sammen med hermetikprodusenten King Oscar utviklet Nofimaforskerne en prototype på en matsuvenir. Produktet er en godt illustrert pakke med en boks Lofotpostei og en boks med Lofotlever. Pakken er blant annet merket med norsk flagg og et stort bilde av Kong Oscar,

og på innsiden av lokket fortelles historien om torsken som kommer til Lofoten for å elske og gyte, og det gis tilberedningsforslag for posteien og torskeleveren.

TESTET PROTOTYPE PÅ HURTIGRUTA: På hurtigruteskipet MS Midnatsol ble prototypen presentert. I tillegg til hyggelig respons fra turister, fikk forskerne tilbakemelding på prototypen fra ledere i Hurtigruten. De var fornøyd med produktet, men hadde også forslag til forbedringer.

Prototypen blir nå testet i fire av prosjektets partnerbedrifter. Ytterligere spørreundersøkelser blant turister skal gjøres i det videre arbeidet.

– Vi håper at dette prosjektet kan inspirere reiselivs- og sjømataktører til til å tenke nytt om reiseminner. Det er helt klart et marked for gode matsuvenirer, og det finnes et potensial i eksisterende produkter som kan tilpasses som matsuvenirer, sier Borch.



KONTAKTPERSON:
Trude Borch
Forsker
Tlf: +47 77 62 92 48
trude.borch@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
King Oscar, Hurtigruten, Lofotenmat,
Anita Gylseth Sjømat, De Historiske
hotel- og spisesteder

FINANSIERT AV:
Innovasjon Norge

MER INFO:



Hvilken mat gjør deg mettest?

Ved hjelp av sensoriske dommere har forskere funnet at metthet kan måles objektivt. Testproduktene var grøt av havre og hvete.



FOTO: JON-ÅRE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Verken smaksdommere, her representert ved Vicky Berg og Kristin Enger, eller forbrukerne, fikk spise frokost før grøten ble servert kl. 8.

Nofimas sensoriske dommere er kjent for sine velutviklede sanseapparat, og som panel er de et objektivt måleapparat. Normalt bedømmer dommerne lukt, smak, farge og utseende på produkter. Nå skulle de bedømme metthet – på en objektiv måte.

– Vi ønsket å undersøke om det er mulig å bruke smaksdommerne til å måle metthet, og sammenliknet deres målinger med vanlige forbrukeres oppfatninger, forteller forsker Valérie Lengard Almli.

Fire ulike grøtblandinger ble testet, hver med 53 gram korn per porsjon. Det var havregrøt basert på flak, havregrøt basert på finmalt korn (mel), hvetegrøt basert på flak og hvetegrøt basert på siktet finmalt korn (mel).

OBJEKTIVE MÅLINGER AV METTHET: Før de gikk i gang med testene antok forskerne at havregrøt metter bedre enn hvetegrøt, at flak metter mer enn finmalt korn, og at det sensoriske panelet er bedre på å måle metthet enn vanlige forbrukere.

Det viste seg at forskerne hadde rett i noen av antakelsene, men ikke alle. Det sensoriske panelet er

bedre enn forbrukerne på å måle og beskrive metthet. Dommerne differensierer metthetsfølelsen, og de kan brukes som et objektivt måleinstrument også på metthet. Mens vanlige forbrukere ikke klarte å kjenne forskjell på hvorvidt de ulike grøttypene mettet mer enn andre, var de sensoriske dommerne klare i sine dommer.

Når det gjelder flak kontra finmalt og havre kontra hvete er bildet mer nyansert. Like etter grøt frokosten følte dommerne seg mer mette av grøtene basert på hveteflak og havremel, men etter hvert som timene gikk jevnet metthetsfølelsen seg ut. I løpet av 3½ time var det totalt sett hveteflaksgrøt og havremelsgrøt som ga minst sultfølelse, tett fulgt av havreflaksgrøt. Nederst kom hvetemelsgrøten.

Studien inngår i de strategiske programmene «Sensory strategies and consumer insight for healthy and palatable food» og «Dietary fibre and glycaemic carbohydrates» samt Kompetanseprosjektet «Oats in the prevention of metabolic syndrome».



KONTAKTPERSONER:
Valerie Lengard Almli

Forsker
Tlf: +47 64 97 03 05
valerie.lengard@nofima.no



Bente Kirkhus

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

FINANSIERT AV:
Fondet for forskningsavgift
på landbruksprodukter

Fryktløs fisk best i oppdrett

Fisk som ikke er redd, klarer seg godt i oppdrett. Forskere har studert adferden til enkelttorsk for å finne ut om egenskapen kan avles på.



FOTO: JON-ÅRE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Forskerne Tale Marie Karlsson Drangsholt (bildet), Børge Damsgård og forskningssjef Ingrid Olesen har studert arvbarehet for torskens adferd.

Husdyrene på bås er så forskjellige at de gjerne har kallenavn, mens titusener av oppdrettsfisk ser så like ut at mange blir overrasket når biologer påstår at også fisk kan ha ulik «personlighet».

Det som skjer i en stor gruppe oppdrettsfisk kan noen ganger bare forstås ved å studere enkeltindividene. Hvordan fisken reagerer på noe som er stressende eller livstruende, sier noe om hvor robust den er til å takle livet som oppdrettsfisk. En typisk fryktrespons er at fisken stopper opp, mens den trolig prøver å finne ut hvor farlig situasjonen er.

I prosjektet MARWEL har forskere i Nofima undersøkt hvor stor forskjell i adferd det er mellom torskefamiliene. Forskerne målte fryktresponsen hos enkeltfisk i 15 forskjellige familier, og brukte dette til å beregne arvbareheten for fiskens adferd.

– Denne pilotstudien viste stor variasjon i responsen til enkeltfisk og det var tydelig forskjell mellom familiene. Alle torskene reduserte svømmehastigheten og trakk

seg mer ut mot kanten av karene når de ble skremt. Noen var imidlertid lite redd og kom raskt tilbake til normal adferd. Mens for andre ble reaksjonen både sterkere og varte lengre. Dette er grunnleggende egenskaper som trolig følger torsken gjennom hele livet. Genetikken stod for 20–30 prosent av variasjonene i svømmeaktiviteten og hvor mye fisken oppholdt seg i midten av karet eller ute langs kantene, sier forskningssjef Ingrid Olesen.

For å undersøke hvordan enkeltfisker reagerer, bruker forskerne avansert videoteknologi.

– Forsøket viste at avl kan være et viktig verktøy for å utvikle en fisk med god og ønsket adferd, men vi vet ennå for lite om hva som påvirker disse individforskjellene, og hvilke egenskaper vi kan avle for, sier forsker Tale Marie Karlsson Drangsholt. Det er derfor behov for å studere dette bedre i et større forsøk med flere familier av oppdrettstorsk.



KONTAKTPERSONER:
Ingrid Olesen
Forskningssjef
Tlf: +47 64 97 04 38
ingrid.olesen@nofima.no



Tale Marie Karlsson Drangsholt
Forsker
Tlf: +47 77 62 91 31
tale.drangsholt@nofima.no

MER INFO:
Les om Nasjonal
avlsstasjon for torsk



Viktigst å unngå lakselus

Nordmenn mener at evnen til å motstå angrep fra lakselus er den viktigste velferdsegenskapen når man velger avlsfisk til lakseoppdrett.



FOTO: KJELL J. MEROK © NOFIMA

På sikt kan laksen og oppdrettsnæringen tjene på at det blir tatt hensyn til etiske verdier i avlsprogrammene. Det kan gi et bedre omdømme.

Som en del av prosjektet Breedwell har forskere i blant annet Nofima spurt norske husstander om verdien av fiskevelferd og hvilke velferdsegenskaper som er viktigst. Undersøkelsen var internettbasert, og et representativt utvalg på 770 medlemmer i norske husstander svarte på hvor mye ekstra årlig skatt de var villige til å betale for å sikre at norsk oppdrettslaks avles for ulike egenskaper som gir bedre velferd for laksen.

Spørsmålet var hypotetisk, men svarene ville gi forskerne en pekepinn på hvor viktig nordmenn synes fiskevelferd er, og hvilke egenskaper som er viktigst. I dag avles oppdrettslaks hovedsakelig for økt vekst, filet-kvalitet, helse og evne til å motstå lakselus.

De fire egenskapene deltakerne i undersøkelsen kunne velge blant var:

- Evne til å motstå lakselus
- Evne til å unngå smittsomme sykdommer
- Mindre aggressivitet for å unngå fysiske skader hos fisken
- Færre fisk med misdannelser

Undersøkelsen viste at «Evne til å motstå lakselus» skåret høyest, foran «Evne til å unngå smittsomme sykdommer». Alle de spurte var villige til å betale ekstra skatt for å forbedre disse egenskapene genetisk.

HVORFOR LAKSELUS?: En mulig forklaring på at folk synes lakselus og smittsomme sykdommer er viktigst, kan være at avl på disse egenskapene både vil kunne redusere bruken av medisin eller kjemikalier i oppdrett, gi økt fiskevelferd og redusere spredning av lakselus til villaks, sier prosjektleder Hanne Marie Nielsen.

Samtidig hadde lakselus fått mye oppmerksomhet i mediene, og det kan ha gjort folk spesielt oppmerksomme på lakselus.

For å finne ut hvor mye egenskapene skal vektlegges når fiskene utvelges til avl, har en tidligere beregnet hva oppdretteren tjener på å forbedre en egenskap genetisk. Fordi etiske verdier av fiskevelferd ikke er prissatt i markedet har forskerne i stedet spurt folk om de vil betale ekstra skatt for å støtte avlsprogram for økt fiskevelferd.



KONTAKTPERSONER:
Hanne Marie Nielsen
Forsker
Tlf: +47 64 97 04 48
hanne.nielsen@nofima.no



Ingrid Olesen
Forskningssjef
Tlf: +47 64 97 04 38
ingrid.olesen@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNERE:
Veterinærinstituttet, Handelshøyskolen ved UMB og avlsselskapet SalmoBreed

FINANSIERT AV:
Norges forskningsråd

Beta-glukan og immunforsvaret

Hvordan virker ulike beta-glukaner på immunforsvaret? En nyutviklet metode kartlegger om målt effekt er relatert til selve beta-glukanet.



FOTO: JON-ARE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Etter disputasen jobber Anne Rieder med teknikker for å opprettholde beta-glukaners molekylære struktur og egenskaper i forskjellige produkter.

Beta-glukaner finnes i blant annet bygg, havre, sopp og gjær. De består av glukosemolekyler som er kjedet slik at de ikke brytes ned av kroppens egne enzymer og blir derfor karakterisert som kostfiber. Beta-glukaner er en heterogen gruppe og avhengig av hvor de kommer fra vil strukturen av disse makromolekylene variere. Det forventes derfor også variasjoner i den biologiske effekten.

– Som mange andre har vi brukt in vitro-studier for å studere immunologiske mekanismer. Disse er ofte følsomme overfor forurensning av prøvene, og dette kan føre til falske positive resultater, sier Anne Rieder. Det er derfor utviklet en ny metode som gjør det mulig å se om den målte effekten er relatert til selve beta-glukanet.

– Det brukes spesielt utvalgte enzymer til å kutte kjedene. Hvis den målbare biologiske effekten da forsvinner, vet vi at det er kjeden som virker, og dermed beta-glukanet, sier Rieder.

HAR UTVIKLET GENERISK METODE: Metoden er generisk. Dermed kan den være nyttig for all forskning hvor man ønsker å studere hvilke makromolekyler i mat og kosttilskudd som spesifikt kan påvirke immunforsvaret.

– Det viser seg at virkemekanismen ikke er den vi trodde for beta-glukaner fra korn, mens partikulært gjær-beta-glukan ser ut til å være i stand til å påvirke epitel og immunceller direkte. Nå må vi lete videre etter hvilken annen mekanisme beta-glukanene fra korn har, sier Rieder.

Når forskerne kommer frem til korrekt virkemekanisme for de ulike beta-glukanene, er neste steg å isolere beta-glukaner med spesielle egenskaper som kan brukes i mat, for dermed å maksimere effekten.



KONTAKTPERSONER:

Anne Rieder

Post doc.

Tlf: +47 64 97 01 75

anne.rieder@nofima.no



Svein Halvor Knutsen

Forsker

Tlf: +47 64 97 03 34

svein.knutsen@nofima.no

FINANSIERT AV:

Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter

MER INFO:

Les artikkelen (engelsk)



Tall som gir retning

Hvert år undersøker Nofima fiskeindustriens lønnsomhet. Resultatene har stor nytte for både næringsaktører og forvaltning.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Nofimas omfattende tallmateriale er viktig for å forstå fiskeindustriens situasjon, og ligger til grunn for en rekke viktige vurderinger.

Den omfattende informasjonen knyttet til fangst-mønster, struktur, produksjon og lønnsomhet i fiskeindustrien er opparbeidet gjennom 40 år. Data-basen gir en unik mulighet for analyser og uttesting av økonomiske modeller.

POLITISKE PRIORITERINGER: – Undersøkelsen er svært viktig for å skape forståelse blant politikere for fiskeindustriens situasjon. Resultatene er bakgrunnsmateriale for sittende fiskeriministre når de skal utforme politikken og legge til rette for fiskerinæring og fiskeindustri, sier forsker Bjørn Inge Bendiksen, som i mange år har arbeidet med lønnsomhetsundersøkelsen.

Nofima har også brukt tallmaterialet til å evaluere effekten av en rekke offentlige virkemidler. Gjennom dette har Nofima fått rollen som sekretariat for en norsk offentlig utredning om rammebetingelsene for norsk sjømatindustri som legges fram i løpet av 2014.

Både næringens organisasjoner og ulike finansieringsinstitusjoner legger vekt på lønnsomhetsundersøkelsen i sin planlegging. Den er dessuten utgangspunkt for en

lang rekke forskningsprosjekter og økonomiske analyser fra Nofima.

MULIGHETER: Til tross for mange utredninger sliter sjømatindustrien fortsatt med lønnsomheten. Men ut av tall og statistikker kan forskerne lese mye.

– Det er flust med både muligheter og utfordringer. Problemene i norsk sjømatindustri skyldes først og fremst økonomisk krise i flere viktige markeder, samt høye lønnsnivåer og sesongsvingninger, sier forsknings-sjef Bent Dreyer.

Med en rekordstor torskebestand var det ved utgangen av april 2013 fisket over 30 tusen tonn mer torsk enn på samme tid året før.

– Når det tas i land nesten 50 tusen tonn torsk på 14 dager, må det nødvendigvis gi utfordringer både med kvalitet, logistikk og marked, sier Dreyer.

En av løsningene for å redusere de negative effektene av et slikt intensivt sesongfiske som Nofima forsker på er muligheten for å lagre store fangster levende.



KONTAKTPERSON:
Bjørn Inge Bendiksen
Forsker
Tlf: +47 77 62 90 38
bjorn-inge.bendiksen@nofima.no

FINANSIERT AV:
Fiskeri- og kystdepartementet

MER INFO:
Les om
driftsundersøkelsen



Smakssamspill i måltid

For matprodusentene er det viktig å forstå hvordan ulike smaker virker når de kommer sammen i et måltid. Nofimas forskning viser hvorfor.



Kristine Myhrer og Morten T. Paulsen klargjør ølprøver til en test for å se om valg av øl påvirker hvor godt man liker maten.

Matprodusenter måler forbrukernes aksept for sine produkter gjennom å teste disse enkeltvis. Produktene kan oppleves annerledes i kombinasjon med andre produkter i et måltid. Det kan også være vanskelig å måle smaksopplevelse på flere produkter samtidig, og hvordan smaken kan endres over tid.

– Økt kunnskap om sensoriske samspill i måltider kan hjelpe industrien til å utvikle nye og sunnere mat- og drikkekombinasjoner, med forbedrede sensoriske egenskaper, sier stipendiat Morten T. Paulsen.

Laks ble brukt som modellprodukt for å studere samspill og å utvikle nye sensoriske metoder. Først ble det sett på hvordan smaken av laks påvirkes av å variere grunnsmakene i saus som ble servert til. Smaken endret seg med ulike grunnsmaker. For eksempel viste kombinasjonen med salt saus at smaken av fisk og fiskeolje i laksen ble vesentlig redusert.

Samspillet mellom laks og saus ble også undersøkt gjennom utvikling av en dynamisk metode hvor man

beskriver hvordan smaken utvikler seg mens man tygger på maten, og ettersmaken når man spytter den ut.

– Tidspunktet for når spesifikke egenskaper dominerte har stor effekt. Hvis syrlig smak oppfattes tidlig i tyggefase, mener forbrukeren at det er positivt. Hvis syrlig smak kommer sent i tyggefase, oppfattes det som negativt, sier Paulsen.

Videre undersøkte Paulsen dynamisk oppfattelse mellom prøver med små sensoriske forskjeller. Problemstillingen er relevant ved oppskriftsendring av for eksempel saltreduerte produkter. I dette tilfelle analyserte man pølser med redusert saltinnhold. Resultatene indikerte forskjeller mellom prøvene som ikke vises ved konvensjonelle smakstester.

Sensorisk samspill mellom mat og drikke ble også undersøkt. To ulike øltyper ble testet mot ulike grunnsmakssupper basert på potet, og resultatene viste at valget av øl påvirker hvor godt suppen blir likt.



KONTAKTPERSONER:
Margrethe Hersleth

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



Øydis Ueland

Forskningssjef
Tlf: +47 64 97 04 94
oydis.ueland@nofima.no

FINANSIERT AV:
Fondet for forsknings-
avgift på landbruks-
produkter

MER INFO:
Les om
sensorikk



Søker optimal laksediett

Forskere søker gode erstatninger til de marine ingrediensene i fiskefôret. Men hvor mye omega-3 trenger fisk for å holde seg frisk?



FOTO: JON-ÅRE BERG-JACOBSEN © NOFIMA

Det kreves stor nøyaktighet når oljer og næringsstoffer skal tilsettes i produksjonen av fiskefôr.

Det er store forventninger til vekst innen fiskeoppdrett, men det er allerede knapphet på fiskeoljer til bruk i fiskefôr. Forskere søker svar på hvor mye av omega-3-fettsyrene EPA og DHA laks og ørret trenger for å holde seg sunne og friske.

De har sammenstilt hva man vet i dag og identifisert hvilken kunnskap som trengs for å vite hva som er fiskens minimumsbehov for EPA og DHA. Mer enn 200 vitenskapelige publikasjoner er gjennomgått. Det er dokumentert at fettsyresammensetning i fôr er viktig for fiskens velferd, men kunnskapen om optimal fettsyresammensetning er mangelfull.

– Vi trenger kunnskap om hvilke fettsyresammensetninger som gjør fisken mindre mottagelig for stress, virus- og bakterieinfeksjoner. I tillegg er det nødvendig med mer kunnskap om langtidseffekter av lave EPA og DHA-nivåer i fôret på fiskens helse, forteller seniorforsker Bente Ruyter i Nofima.

ULIKE BEHOV I ULIKE LIVSFASER: Laks og ørret har flere sårbare stadier i løpet av livet, som tidlige yngelstadier, smoltifisering og kjønnsmodning. Det er behov for mer kunnskap om ernæringsbehovene i disse fasene.

I ferskvannsfasen har fisken behov for minimum én prosent EPA og DHA i fôret. I sjøvannsfasen tyder studier på at laks tolererer høye nivåer av ulike planteoljer i fôret uten negative effekter på tilvekst. Men kunnskapen om langtidseffekter på fiskehelse er mangelfull, fordi de fleste av forsøkene er avgrenset til korte perioder i fiskens liv.

Laks og ørret kan være nettopprodusenter av EPA og DHA dersom forholdene og dietten optimaliseres.

– Kunnskap om epigenetiske reguleringer, altså endringer i DNA som uttrykkes i senere livsstadier og overføres til neste generasjon, kan bli viktig i det videre arbeidet med å optimalisere potensialet til laks og ørret som gode nettopprodusenter av EPA og DHA, avslutter Bente Ruyter.



KONTAKTPERSON:
Bente Ruyter
Seniorforsker
Tlf: +47 64 97 04 74
bente.ruyter@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNER:
Norsk institutt for ernærings-
og sjømatforskning

FINANSIERT AV:
Fiskeri og havbruksnærings
forskningsfond

MER INFO:
Les rapporten



Ringnotflåten kan øke inntjeningen

En kvalitetsforbedring som gir 10 % bedre pris, ville gitt cirka 380 millioner i økt fangstverdi for makrell og norsk vårgytende sild i 2011.



FOTO: FRANK GREGERSEN © NOFIMA

Teknologi som lar ringnotflåten ta i land større og feitere sild vil kunne gi stor økonomisk gevinst.

Det viser en rapport fra Nofima-forskere som har analysert den norske ringnotflåten.

Rapporten er en del av CRISP-prosjektet, 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.

– Potensialet for økt inntjening ligger først og fremst i å bedre kvaliteten (fettinnhold og størrelse) på landinger. Ny teknologi som setter fartøyet i stand til å fiske ønsket kvalitet og bidrar til å løfte prisene på de dårligst betalte leveransene opp til gjennomsnittet, vil for makrell og norsk vårgytende sild utgjøre en samlet årlig gevinst på om lag 50 millioner kroner, sier forskningssjef Bent Dreyer i Nofima.

ENERGIBRUK: Ringnotflåten er i dag den flåtegruppen som har lavest energiforbruk i forhold til fangstvolum.

Totalt drivstoffkostnader for hele ringnotflåten var cirka 380 millioner kroner i 2010. Den største kompo-

nenten i forbruket er gangavstanden mellom fiskefelt og leveringssted, men også forbruket til fiskeleting er høyt.

Dersom CRISP kan bidra med teknologiske løsninger som reduserer fiskeleting og gir 10 prosent reduksjon av drivstofforbruket, vil dette utgjøre 38 millioner i årlige besparelse for hele flåten.

EIERE: Størrelsen på ringnotflåten har ligget stabilt på 80 fartøy siden 2008. Det er en indikasjon på at oppkjøp av andre fartøykvoter for overføring til eget fartøy i liten grad har skjedd siden 2008.

Hordaland er størst på ringnot med 41 % av rettighetene, etterfulgt av Møre og Romsdal med 26 % og Nordland med 19 %.

– Eierskapet av ringnotkonsesjoner er svært fragmentert, hvor en eiergruppering (gjerne en familie) ofte bare eier ett fartøy. De 17 største eiergrupperingene kontrollerte bare 51 prosent av rettighetene i 2011. Dette er langt lavere konsentrasjon enn vi for eksempel finner i torsketrål, sier Dreyer.



KONTAKTPERSON:
Bent Dreyer
Forskningssjef
Tlf: +47 77 62 90 23
bent.dreyer@nofima.no

SAMARBEIDSPARTNER:
CRISP - Centre for Research-based
Innovation in Sustainable fish cap-
ture and Pre-processing technology

MER INFO:
Les rapporten



Fiskelykke på tube

Et nytt og bærekraftig agn lar sportsfiskere smøre luktstoff på fiskekroken, for lettere å tiltrekke seg fisk som torsk, laks og kveite.



FOTO: © POLYBAIT

Det er unike restråstoffer fra fiskerinæringen som ligger bak lokkestoffene som nå har kommet på ulike tuber.

Aagnet er en krem som selges på tuber. Innholdet er utvunnet fra marine restråstoffer. Det er utviklet av gründer Svein Kvalvik fra Lofoten sammen med forskere og tre industribedrifter.

– Gjennom mange forsøk har vi kommet frem til tre typer agn med ulike smaksstoffer som fisken liker. De tre agnene er spesialtilpasset artene torsk, kveite og ørret/laks/røye. Dette er det første sportsfiskeragnet i markedet som er vitenskapelig dokumentert, sier seniorforsker Sten Siikavuopio i Nofima.

Det siste året har han hentet ut mange typer ulike lukter fra restråstoff, og undersøkt hvordan ulike fisker reagerer på dem.

BRYTES NED: Fortykningsmiddelet som gjør det mulig å påføre luktstoffene i form av en krem, er utviklet hos SINTEF Materialer og kjemi i Oslo. Kremen brytes ned

i vann over tid. Dette for å hindre at redskapen skal tiltrekke seg fisk til evig tid hvis snøret skulle ryke. Samtidig har forskerne sørget for at den ikke løser seg for raskt i vann.

SELEKTIVT: – Aagnet har egenskaper som naturlig agn, forurenser ikke og er biologisk nedbrytbart. Vi bruker restavfall fra fiskeproduksjonen, dermed belaster vi ikke fiskeressursene for matfisk. Ved å erstatte fisk som agn vil vi bidra til reduserte klimautslipp, bedre utbytte i linefisket og mulighet for selektivt fiske, sier Svein Kvalvik.

Han er opprinnelig fra Kvalvik i Lofoten og har hentet inspirasjon fra sitt hjemlige fiskerimiljø.

Kvalviks selskap Polybait lanserer først agn for sportsfiskere. Videre planer inkluderer agn for profesjonelle linefiskere.



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

SAMARBEIDSPARTNERE:
SINTEF Materialer og kjemi,
Borregaard, Akvaren og
Haplast

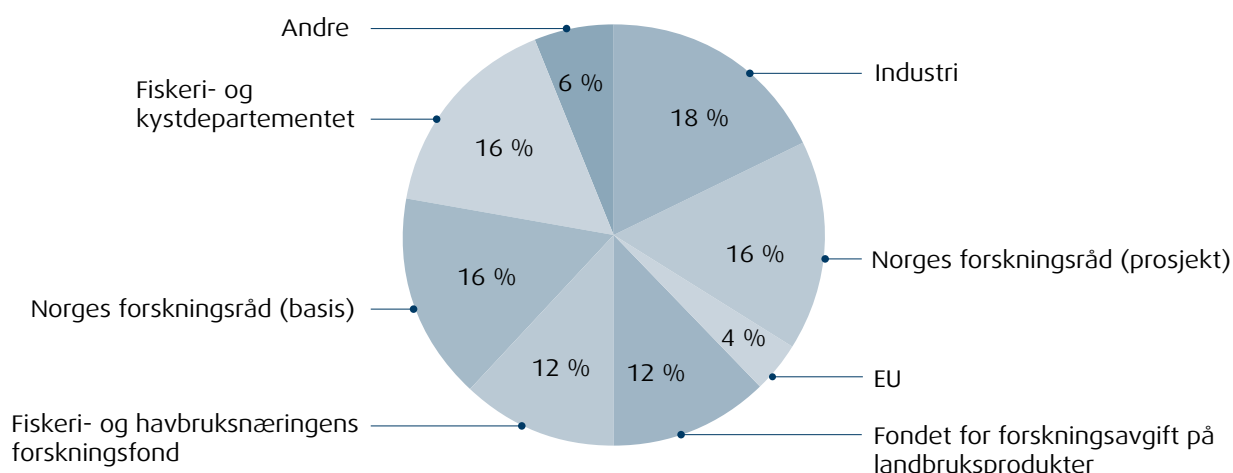
FINASIERT AV:
Norges forskningsråd, Innovasjon
Norge og MABIT

MER INFO:
Se video fra
forsøkene



Tallenes tale

Nofimas 400 ansatte leverte i 2013 forskning og tjenester for 535 millioner kroner til ca. 240 ulike oppdragsgivere i Norge og utlandet.



Dette er våre største finansører:

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

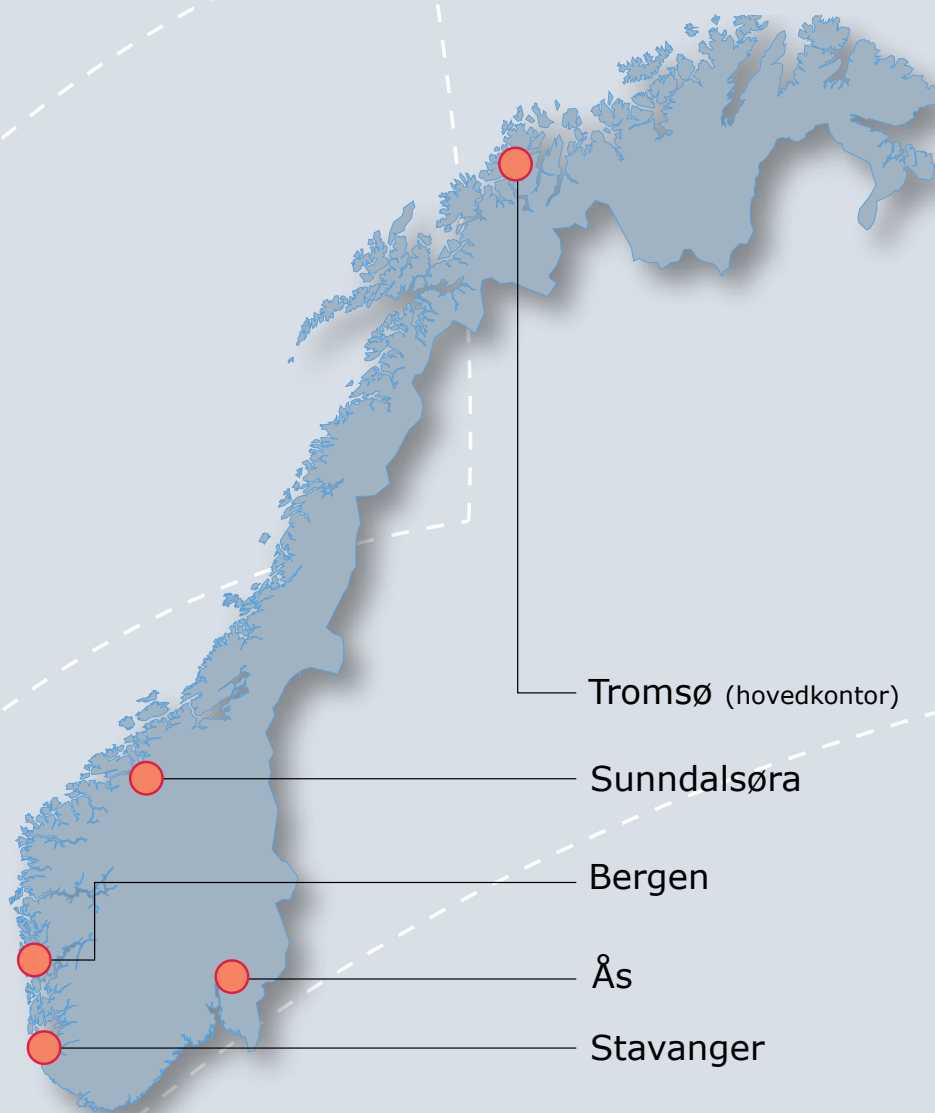
FISKERI- OG KYSTDEPARTEMENTET har ansvaret for fiskeri- og havbruksnæringen, fiskehelse og fiskevelferd, sjømattrygghet og kvalitet med mer.

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 fôrkor til husdyr. Finansieres gjennom en forskningsavgift på landbruksprodukter.

INDUSTRIEN – 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.



Arne Mikal Arnesen

Direktør, divisjon Akvakultur
arne-mikal.arnesen@nofima.no
Tlf: +47 995 30 304



Camilla Røsjø

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



Magnar Pedersen

Direktør, divisjon Fiskeri, industri og marked
magnar.pedersen@nofima.no
Tlf: +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