

Forskningsvirksomheten 2017

Årsrapport til Nærings- og fiskeridepartementet (NFD)

Magnar Pedersen (red.), Atle Mortensen, Bent Dreyer, Pirjo Honkanen, Heidi Nilsen, Bjørn Inge Bendiksen og Petter Olsen





Nofima er et næringsrettet forskningsinstitutt som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien.

Nofima har om lag 350 ansatte.

Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på fem ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra og Tromsø

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9–13
Postboks 6122 Langnes
NO-9291 Tromsø

Ås:

Osloveien 1
Postboks 210
NO-1431 ÅS

Stavanger:

Måltidets hus, Richard Johnsgate 4
Postboks 8034
NO-4068 Stavanger

Bergen:

Kjerreidviken 16
Postboks 1425 Oasen
NO-5844 Bergen

Sundalsøra:

Sjølseng
NO-6600 Sunndalsøra

Felles kontaktinformasjon:

Tlf: 02140
E-post: post@nofima.no
Internett: www.nofima.no

Foretaksnr.:

NO 989 278 835 MVA

Rapport

<i>Tittel:</i> Forskningsvirksomheten 2017 Årsrapport til Nærings- og fiskeridepartementet (NFD)	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen
	<i>Antall sider og vedlegg:</i> 17
<i>Forfatter(e)/Prosjektleder:</i> Magnar Pedersen (red.), Atle Mortensen, Bent Dreyer, Pirjo Honkanen, Heidi Nilsen, Bjørn Inge Bendiksen og Petter Olsen	<i>Dato:</i> 22. mars 2018
<i>Avdeling:</i> Divisjon Sjømat og Divisjon Akvakultur	<i>Prosjektnr.:</i> Arkivnr.: 11
<i>Oppdragsgiver:</i> Nærings- og fiskeridepartementet v/Forsknings- og innovasjonsavdelingen	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> Arne Benjaminsen
<i>Sammendrag/anbefalinger:</i>	

Innhold

1	Stortingets budsjettvedtak	1
2	Økonomi	1
3	Langsiktige mål	1
3.1	Forskningsstrategier	1
4	Prioriteringer av departementets tilskudd for 2017	1
4.1	Drifts- og infrastrukturkostnader	2
5	Departementets føringer for 2017	2
6	Nofimas bidrag til utdanning og internasjonalt forskningssamarbeid	3
7	Kunnskapsgrunnlag for å bidra til en effektiv fiskeri- og havbruksforvaltning	4
7.1	Sosial bærekraft i sjømatsektoren – Ringvirkningsanalyser og arealbruk	4
8	Forskning som fremmer bærekraftig verdiskaping i sjømatnæringen	4
8.1	Nasjonalt senter for fangstbasert akvakultur (FBA)	4
8.2	Industri- og markedsforskning	5
8.2.1	Markedsforskning	5
8.2.2	Nærings- og industrirettet forskning	7
9	Utvikling og utnytting av infrastruktur gjennom kostnadseffektiv drift som muliggjør langsiktig forskning innen Nofimas virksomhet for økt verdiskaping basert på marine ressurser	12
9.1	Havbruksstasjonen i Tromsø	12
9.2	Forskningsstasjon for bærekraftig akvakultur på Sunndalsøra	13
9.3	Torskeavlsprogrammet	14
9.4	RAS-anlegg og semilukkede anlegg i sjø	15
9.5	Nasjonalt anlegg for marin bioprosessering – Biotep	16
10	Rapportering og resultatoppfølging	17

1 Stortingets budsjettvedtak

Tilskudd til Nofima – Kapittel 928 – post 72	Kr 101 502 000
--	----------------

2 Økonomi

Nofima har gjennomført forsknings- og utviklingsvirksomheten innenfor de økonomiske rammene Nærings- og fiskeridepartementet bevilget i brev av 19. desember 2016.

3 Langsiktige mål

Nofima er Norges største næringsrettede forskningsinstitutt innen marin- og landbasert matindustri. Selskapet hadde ved årsskiftet 371 (363 i 2016) ansatte fordelt på lokaliteter over hele landet. Omsetningen i 2017 var på 595 mot 582 millioner kroner i 2016. Nofima har hovedkontor i Tromsø og forskningsavdelinger i Tromsø, Bergen, Sunndalsøra, Ås og Stavanger.

Nofimas mål er gjennom forskning og implementering av resultatene å utvikle og videreutvikle en miljømessig, økonomisk og sosialt bærekraftig matproduksjon. Dette skjer gjennom å levere forskning og løsninger av høy kvalitet som bidrar til å styrke konkurransevnen, innovasjonstakten og lønnsomheten hos våre kunder. Kundene kommer fra akvakulturnæringen, fiskerinæringen, land- og havbasert matindustri, fôr- og ingrediensindustrien, farmasøytisk industri og offentlig forvaltning. Instituttet har et utstrakt samarbeid med næringen for å komme fram til de beste løsningene. Forskningskompetansen er bred og dekker hele verdikjeden innenfor akvakultur, og vesentlige deler av kjeden innen fiskeri- og matsektoren. Dette gjør at Nofima har en helt spesiell kompetanseprofil, som sikrer tverrfaglig forskning og helhetlige løsninger for oppdragsgivere.

3.1 Forskningsstrategier

I Nofima arbeides det kontinuerlig med fagstrategier for å svare enda bedre på næringenes utfordringer. Dette strategiarbeidet foregår i nært samarbeid med næringsaktørene, virkemiddelapparatet og det politiske miljøet. Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) har en sentral rolle for å finansiere forskningen i Nofima, og FHF har derfor en viktig rolle i vårt strategiarbeid. Det samme har de prioriteringene som fremkommer i satsingene fra Norges forskningsråd og EUs Horizon 2020.

4 Prioriteringer av departementets tilskudd for 2017

Tabellen viser disponeringen av bevilgningen (beløp i kroner) fordelt på de tre hovedområdene (kursivert) som fremgår av tilskudds brevet. For noen områder er beløp også oppgitt spesifikt for delområder.

<i>Kunnskapsgrunnlag for å bidra til en effektiv fiskeri- og havbruksforvaltning (omtalt i kapittel 7)</i>	4 345 000
<i>Forskning som fremmer bærekraftig verdiskaping i sjømatnæringen (omtalt i kapittel 8)</i>	10 382 000
Fangstbasert havbruk	4 200 000
<i>Utvikle og utnytte infrastruktur gjennom kostnadseffektiv drift (omtalt i kapittel 9)</i>	
Driftsstøtte til Havbruksstasjonen i Tromsø	15 859 000
Husleiestøtte	13 976 000
Driftsstøtte til Forskningsstasjonen på Sunndalsøra	14 650 000
Leie avlsstasjon og drift av torskeavlsprogrammet	31 500 000
Utvikle kunnskap om lukkede oppdrettsanlegg (RAS-basert)	2 890 000
Nasjonalt senter for marin bioprosessering (Biotep)	3 700 000
Sum	Kr 101 502 000

4.1 Drifts- og infrastrukturkostnader

Som det fremgår oversikten foran, anvendes en stor andel av NFDs tilskudd til Nofima til drift av infrastruktur. Dette gjelder driftsstøtte til Havbruksstasjonen i Tromsø, husleiestøtte, driftsstøtte til anlegget på Sunndalsøra, drift av avlsprogrammet for torsk og leie av avlsstasjon utenfor Tromsø, og støtte til drift av Nasjonalt senter for marin bioprosessering (Biotep).

Nofima besluttet i 2016 å fornye sin leieavtale med stiftelsen Sildolje- og sildemelsindustriens forskningsinstitutt (SSF) for eiendommen i Kjerreidviken, Bergen. Ny leieavtale på femten år, med opsjon til forlengelse i ytterligere fem år, er inngått. Stiftelsen startet i 2017 et renoveringsprosjekt hvor vesentlige deler av byggenes ytre, og mye av indre infrastruktur blir oppgradert. Dette prosjektet vil bli avsluttet innen sommeren 2018. Følgelig er det vesentligste av instituttets behov for infrastruktur i Bergen dekket i overskuelig fremtid.

Nofima arbeider aktivt for å sikre et godt samspill mellom de marine forskningsmiljøene i Bergen. Blant annet gjennom deltagelse i NCE Seafood innovation cluster som samler det meste av marine forskningsmiljøer og industri innen blå sektor i Bergensområdet. Instituttet har i tillegg et meget godt bilateralt samarbeid med mange av NCE-partnerne som for eksempel Havforskningsinstituttet (inkludert NIFES), Universitetet i Bergen og Uni Research.

5 Departementets føringer for 2017

I henhold til tilskuddsbrevet fra departementet skulle Nofimas forskning i 2017 fremme økt verdiskaping i sjømatnæringen. Tilskuddet skulle underbygge dette målet og finansiere aktiviteter innenfor følgende tre hovedområder:

- Kunnskapsgrunnlag for å bidra til en effektiv fiskeri- og havbruksforvaltning
 - Forholdet mellom verdiskaping, aktivitet i kystdistriktene, næringsstruktur og tilgang på areal til havbruk
 - Utredninger, analyse og konsekvensvurderinger i tilknytning til fiskeri- og havbruksforvaltningen

- Kunnskapsgrunnlag i forbindelse med oppfølgingen av pliktssystemet og kvotesystemet og stortingsmeldingen om bærekraftig havbruk
- Forskning som fremmer bærekraftig verdiskaping i sjømatnæringen
 - Strategisk markedsforskning
 - Markeds- og forbrukerforskning sett i sammenheng med Norges sjømatråd sine aktiviteter for å øke verdien av norsk sjømat i eksisterende og nye markeder
 - Forskning som kan bidra til at det marine råstoffet anvendes på en bedre måte gjennom hele verdikjeden, herunder kvalitet på råstoff, jevnere råstofftilgang for eksempel gjennom levendelagring av torsk og bedre håndtering av restråstoff
 - Bidra til oppfølging av stortingsmeldingen "En konkurransekraftig sjømatindustri"
 - Gjennomføre driftsundersøkelsen for fiskeindustrien
 - Jevnlig rapportering av utvikling i torskefisket og markedssituasjonen gjennom vintersesongen 2017
 - Videreføring av arbeidet med å evaluere effekten av kvalitetstilsynet i regi av Norges Råfisklag
- Utvikle og utnytte infrastruktur gjennom kostnadseffektiv drift som muliggjør langsiktig forskning innen Nofimas virksomhet for økt verdiskaping basert på marine ressurser
 - Effektiv drift av forskningsstasjonen for bærekraftig akvakultur på Sunndalsøra og torskeavlsprogrammet ved Senter for marin akvakultur (Kraknes).
 - Videreutvikle kunnskap knyttet til lukkede oppdrettsanlegg basert på resirkulering av vann og semi-lukkede anlegg i sjø
 - Effektiv drift av nasjonalt senter for marin bioprosessering i Kaldfjord i Troms

Departementet påpeker at det er viktig at Nofima har tett samarbeid med øvrige kunnskapsmiljøer. Det er viktig å få inn studenter som tar doktorgrad i samarbeid med Nofima, samt legge til rette for å få flere masterstudenter.

Departementet peker i tilskuddsbrevet på at Nofima fortløpende må vurdere deltakelse i EU-programmene Horizon2020 og JPI Ocean.

Nofimas aktiviteter tilknyttet de respektive områder i departementets føringer er omtalt i de fire påfølgende hovedkapitler (kap. 6, 7, 8 og 9). Rapporteringen følger i hovedsak strukturen i tilskuddsbrevet.

6 Nofimas bidrag til utdanning og internasjonalt forsknings samarbeid

Nofima har et godt samarbeid med mange av landets universiteter. I 2017 ble det avlagt to doktorgrader ved instituttet, og en hadde ved utløpet av året 11 ansatte doktorgradsstipendiater. Det ble også veiledet 15 mastergradsstudenter som tar sin hovedoppgave hos oss.

Instituttet har styrket sitt arbeid rettet mot EUs Horisont 2020 og har styrket samarbeidet med internasjonale forskningsmiljøer. Ved utgangen av 2017 deltar selskapets forskere i elleve Horisont 2020-prosjekter. I tillegg deltar selskapets forskere aktivt med å gi innspill til EUs nye rammeprogram, FWP 9, og som medlemmer i nasjonale og internasjonale fora der forskningsagenda settes.

7 Kunnskapsgrunnlag for å bidra til en effektiv fiskeri- og havbruksforvaltning

7.1 Sosial bærekraft i sjømatsektoren – Ringvirkningsanalyser og arealbruk

Nofima har videreutviklet en egen metode for å kartlegge reelle sosioøkonomiske ringvirkninger av havbruksnæringen. Metoden, som tidligere var innrettet mot regionalt nivå, kan nå også benyttes på nasjonalt-, lokalt- og bedriftsnivå. I 2017 er metoden utviklet til å inkludere villfangstnæringen og ringvirkningene i leverandørindustrien. Over tid ser vi at leverandørindustrien i havbruksnæringen blir stadig viktigere for aktivitetene i kystdistriktene. Dette både som følge av direkte ringvirkninger i kystsamfunnene, men også indirekte ved at havbruksnæringen sikrer en mer robust leverandørindustri av vesentlig betydning for tradisjonell fiskerinæring og andre marine og maritime næringer.

Nofima har i 2017 utvidet arbeidsinnsatsen på havbruksnæringens arealbruk og tilgang på nødvendige arealressurser. Det inkluderer fokus på hvordan metoden for og kunnskapen om havbruksnæringens ringvirkninger kan og bør inngå i lokale og regionale prioriteringer av arealressursene. Forskere i dette fagmiljøet er i dag sentrale i to ICCES-grupper som retter oppmerksomheten mot sosioøkonomi i oppdrett og kystsoneforvaltning

I 2017 har vi benyttet noe av NFD-midlene til dette arbeidet – både knyttet til metodeutvikling og for å besvare spørsmål relatert til dette fra departementet. Hovedarbeidene – som er lagt frem i flere rapporter, artikler og gjennom foredrag – er imidlertid finansiert gjennom andre kilder – blant andre Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF). Et nytt stort prosjekt om forvaltning og regelverk rettet mot oppdrettssektoren er nå åpnet. I dette arbeidet har Nofima knyttet til seg samarbeidspartnere fra en rekke andre forskningsmiljøer.

Nofima ble i 2016 tildelt et prosjekt hos Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) om planprosesser i kystsonen. I 2017 ble resultatene fra dette prosjektet formidlet i en rekke sammenhenger – både til forvaltning og næringsaktører.

Kunnskap utviklet/knyttet til konflikt og konflikthåndtering i kystsonen i forbindelse med oppdrettsaktivitet var svært nyttig i forbindelse med en evaluering av bruken av fjordlinje i fangstreguleringer.

8 Forskning som fremmer bærekraftig verdiskaping i sjømatnæringen

8.1 Nasjonalt senter for fangstbasert akvakultur (FBA)

En hovedoppgave for Nofimas senter for fangstbasert akvakultur er forskning og forskningsformidling som bidrar til å styrke kunnskapsgrunnlag og lønnsomhet innen fangst og levendelagring av torsk. I 2017 har forskningsarbeidet på hvitfisk i stor grad omfattet fangstbetingelser, overlevelse og restitusjon. Kunnskap om hva fisken tåler i fangst, mulighet for overlevelse og restitusjon er betingelser for suksess i næringen. Levendelagring av torsk er tradisjonelt basert på snurrevadfiske, men forskningsaktivitet dokumenterer at dette også er mulig i fiske med bruk av trål. I trålfiske kan det være aktuelt å la fisken restituere i tanker i noen timer etter fangst for å oppnå bedre kvalitet med hensyn til kontrollert avliving, utblødning og hvithet i muskel.

Det er også gjort en oppsummering av arbeid knyttet til kvalitet og prosess på råstoff fra levendelagret torsk. I en studie har vi sett på hvordan sulting påvirker produktet; hvor lenge fisken kan sultes uten at det påvirker produktkvaliteten. Arbeidet omfatter også prosessbetingelser og konsekvens for produktet, og vil bli presentert som vitenskapelig arbeid (journal) og i næringsrettede fora. I samarbeid med Fiskeriparken i Vesterålen deltar vi også i et prosjekt med utprøving av tørrfôr for levendelagret torsk; Nofimas rolle i dette arbeidet er å undersøke hvilken effekt fôret har på muskelkvalitet på den lagra fisken.

Formidling og kunnskapsoverføring fra senteret er videreført gjennom avtale og opplæring av lærere i videregående skoler; blå linjer i Nordland og Troms. Det er laget faginnhold og kursplan basert på håndboka for fangstbasert akvakultur og oppdaterte forskningsresultater. Nofimas årlige workshop på fangstbasert akvakultur er også en arena for deling av kunnskap og ny forskning innen levendefisk-konseptet. Workshopen arrangeres i samarbeid med Fiskeriparken, og har deltakere fra næring, forvaltning, forskning og undervisning, samt virkemiddelapparat/forskningsfinansiering. Samling av så mange ulike aktører gjør det til en god arena for å diskutere muligheter og utfordringer for levendefisknæringen. I tillegg til dette er tema fra forskningsaktiviteten presentert i næringsfora på nasjonalt og regionalt nivå, og også i internasjonale konferanser.

Basert på resultat og erfaring fra levendehåndtering og kvalitet på torsk, gjennomførte vi i 2017 også et større forsøk på fangst og levendelevering av hyse. Hyse er en fiskeart som tåler mindre håndtering enn torsk og forringes hurtigere med hensyn til muskelstruktur og tekstur. I samarbeid med levendefiskfartøy og landindustri gjennomførte vi forsøk med mottak av levende levert hyse og dokumenterte vesentlig kvalitetsforbedring gjennom foredling og i sluttprodukt. Forskningsprosjektet på levendelevering av hyse er utført i samarbeid med Havforskningsinstituttet og ble finansiert av FHF.

I 2017 evaluerte Nofima kvotebonusordningen for levendefiske- og lagring av torsk, med spørsmålsstilling om kvotebonus som insentiv bidrar til næringsutøvelse. Rapporten fra dette arbeidet viser til at ordningen har bidratt til økning i levendefiske og lagring av torsk, og dermed er en faktor som bidrar til differensiering og næringsutvikling med utgangspunkt i torskefisket.

8.2 Industri- og markedsforskning

8.2.1 Markedsforskning

Nofima arbeider med å utvikle kunnskapsgrunnlaget omkring markeder som NFD kan utnytte i sitt forvaltningsarbeid, gjennom langsiktig strategisk markedsforskning. Forskning på muligheter og barrierer for norsk sjømat i Norge og i internasjonale markeder er sentralt her. Nofimas markedsforskning omfatter både forbrukernivå og de profesjonelle kundene til norsk sjømatnæring. Faglig har markedsforskningen fokusert på prosjekter som bidrar til faglig fornying og fordypning for å gjøre oss i stand til å levere forvaltningsrelevant kunnskap som også er nyttig for sjømatnæringen. Nofima har faste møter med Norges sjømatråd for å diskutere samarbeid og sikre relevansen av forskningen.

Et av viktige forskningsområder har vært bærekraft. Det har vært stort fokus på miljømessig bærekraft, der vi har forsket på markedskrav til miljøsertifisering. I 2017 kom også markedskrav til sosial bærekraft med i forskningsportfølgen, der eksisterende standarder for sosial bærekraft ble kartlagt. Store kunder, spesielt i Storbritannia, stiller i stadig større grad krav til sine leverandører om dokumentasjon av forhold knyttet til lønn, helse, miljø og sikkerhet, samt fravær av tvangs- og barnearbeid i hele

verdikjeden. På tampen av 2017 ble det satt i gang et prosjekt i FHF-regi omkring dokumentering av sosial bærekraft i norsk fangstbasert fiskerinæring, der aktører fra både arbeidsgiver- og takernivå samles (inkludert fiskere og redere) for å bidra til et dokument som kan presenteres til internasjonale kunder. Avdelingen har vært særdeles aktiv i 2017 på å delta i H2020-søknader, med fokus på forbrukerforskning. Markedsforskere har vært sentrale i flere tverrfaglige satsinger i Nofima: forskning på konge- og snøkrabbe; levendelagring av torsk, makrellkvalitet, og restråstoff.

Konkurransestrategier klippfisknæringen

Nofima har videreført forskning omkring klippfisk og fokusert på hvilken konkurranse norsk industri møter, med fokus på Portugal. Målet er å sammenligne konkurranseforhold og strategier i Norge og Portugal. Har hatt datainnsamling i Norge, mens datainnsamling i Portugal pågår. Våre funn i Norge viser at i vårt utvalg (7 store klippfiskprodusenter – med samlet produksjon mellom 75 000–110 000 tonn/år) er det kun seks av totalt 28 ressurser bedriftene ramser opp som sine viktigste, som potensielt kan bidra til varige konkurransefortrinn. Når vi sammenlignet de økonomiske resultatene i bedriftene med bedriftenes potensielle varige konkurransefortrinn, fant vi at to av de seks ressursene likevel ikke bidro til økonomiske resultat som var bedre enn gjennomsnittlig resultat for industrien. Det tyder på at enkelte bedrifter fokuserer på ressurser som ikke bidrar til varige konkurransefortrinn. For fire av de syv bedriftene i utvalget var de økonomiske resultatene dårligere enn gjennomsnittet for industrien. Vitenskapelig artikkel er under produksjon og snart klar for innsending. Datainnsamling i Portugal er ikke ferdigstilt på grunn av forhold hos portugisisk samarbeidspartner, men skal etter planen få data oversendt før påske 2018.

Barn og sjømat

Nofima har også videreført forskning på barn og hvordan øke barnas inntak av fisk. I 2017 var fokus på fiskesprell. En av hovedaktivitetene til Fiskesprell er å kurse barnehageansatte i hvordan de kan tilberede og servere barna mer sjømat i barnehagen. Norges sjømatråd, som koordinerer aktivitetene i Fiskesprell, og Nofima har utført et felles forskningsprosjekt som har som formål å undersøke om barns deltakelse i matlaging påvirker hvor godt de liker sjømat. Data skal samles i 3 ulike tidspunkter for å kunne følge utviklingen i forbruk. Også foresatte er bedt å rapportere. Det ble satt i gang datainnsamling på høsten 2017. Datainnsamling pågår enda, den siste innsamlingen skal skje vinteren 2018. Prosjektet er et nært samarbeid med Sjømatrådet, der prosjektlederen hospiterte i 2017.

Markedsmessige barrierer og muligheter for norsk Stillehavsøsters

Bestanden av stillehavsøsters i Norge har hatt en dramatisk økning de siste årene. Nofima har undersøkt markedsmessige muligheter og barrierer for stillehavsøsters som en ekspansiv sjømatressurs fra Norge. Resultatene viser at handel med østers er relativt begrenset, med totalt eksportvolum på 60 000 tonn i året på verdensbasis. Østersproduksjonen i EU er på cirka 110 000 tonn (2015), og den totale eksporten var på 22 000 tonn (2016), hovedsakelig til andre EU-land. Av dette var 13 000 tonn levende stillehavsøsters. De viktigste importlandene var Frankrike, Italia og Spania (basert på volum). Det totale markedet for levende østers i Norge er på cirka 90 tonn. Av dette blir cirka 30 tonn produsert i Norge, utelukkende gjennom villfangst (håndplukking). Det finnes et markedsmessig potensial for å øke uttak av stillehavsøsters i Norge. I første omgang virker det norske markedet å ha størst potensiale for utvikling. Betalingsvilligheten er høy, og norsk østers synes å ha godt omdømme i Norge. Hvis man ønsker å eksportere norsk stillehavsøsters, bør man gjennomføre nærmere undersøkelse av betalingsvillighet for og oppfattelse av norsk østers i utenlandske markeder. Hvor stort volum som er mulig å omsette av norsk stillehavsøsters er avhengig av flere faktorer, som

høstingsstrategier, regelverk for levendelagring/oppdrett, betalingsvilje for stillehavsøsters i det norske og utenlandske markedet ved økt norsk produksjon og muligheter for videreforedlede østersprodukter til humant konsum og andre anvendelser.

Sjømatforbruk i Norge

Sjømatkonsumet har gått kraftig ned de siste 2 årene, etter at det har vært stabilt over en lengre periode. Det er særlig konsumet av laks som har blitt kraftig redusert. Prosjektets mål er å svare på spørsmålene: «hvordan velger ikke flere forbrukere sjømat?» og «hvordan er forbruket gått ned». I 2017 ble det gjennomført en litteraturstudie på faktorer som påvirker valg av mat. Hva som får forbruker til å velge andre produkter enn sjømat kan ikke bare forklares av en enkelt faktor, men er sannsynligvis påvirket av mange ulike forhold. Pris er generelt en viktig faktor for valg av mat, og ettersom prisen på laks har økt de siste to årene, parallelt med nedgangen i konsumet, er nok dette en viktig forklaringsfaktor. Faktorer som påvirker valg av mat er relatert til produktet (Smak, kvalitet, bekvemmelighet, sunnhet, image, markedsføring osv.); situasjon (tilgjengelighet i butikk, tilgjengelig tid for å tilberede, anledning osv.) og individ (alder, økonomi, familie, helse, involvering i sjømat, kunnskap osv.). Resultater fra prosjektet ble presentert på et møte ved NFD 14. desember 2017.

Laksenæringens omdømme

Det ble i 2017 startet et prosjekt på forskning omkring laksenæringens omdømme. Et kortfattet notat ble skrevet. Målet var å gi forskningsbasert kunnskap omkring dagens status for norsk laksenæring/laksens omdømme. Prosjektet hadde også som mål å se på hvilke forhold som påvirker omdømme (positive og negative) på kort og lang sikt, samt evaluering av hvor permanente potensielle skader kan være, i hvilken grad laksenæringens omdømme bidrar til å begrense næringens utviklingsmuligheter og konkurransekraft, og utforske hvordan et robust omdømme kan skapes og hvilke effekter et positivt omdømme kan ha for næring, bedrift og produkt. I tillegg ble det sett på hvordan omdømme oppfattes av næringen. Prosjektet ble imidlertid avsluttet etter at notatet var skrevet, etter avtale med NFD.

8.2.2 Nærings- og industrirettet forskning

Strategi og næringsøkonomi – Generelt

I tråd med tilskuddsbrevet og som avtalt i fagmøter med NFD har Nofima i 2017 brukt betydelige ressurser på å levere forskningsbasert kunnskap inn mot arbeidet med stortingsmeldinger og offentlige utvalg. Nofima har bak seg tre år med betydelig arbeid knyttet opp mot Sjømatindustriutvalget og den påfølgende stortingsmeldingen om sjømatindustrien. Nofima har i 2017 levert data og analyser til departementets oppfølging av Eidesen-utvalget. Fagmiljøet har hatt en rekke henvendelser fra politikere/politiske partier på lokalt-, regionalt og nasjonalt nivå knyttet til arbeidet i Tveteråsutvalget, Pliktkommisjonen, Eidesen-utvalget og ekspertgruppens arbeid med førstehåndsmarkedet. Vi har derfor holdt en rekke presentasjoner for ulike komiteer, partier og på næringslivskonferanser. I 2017 har Nofima levert ulike bidrag knyttet til departementets arbeid med å utvikle en strategi for helårige arbeidsplasser i norsk fiskeindustri. Det er blant annet levert et eget arbeidsnotat om utviklingen i sysselsettingen. Et viktig innspill i dette arbeidet har også vært et oppdrag fra ASD om permitteringsreglene i fiskeindustrien som ble avsluttet i 2017. Det er også skrevet en egen rapport som drøfter ulike alternativer for strategier. Rapporten er forankret i modeller for å forklare sysselsettingsutviklingen i norsk fiskeindustri.

Etter to år der lønnsomheten i fiskeindustrien utviklet seg positivt, viser utviklingen en negativ utvikling i lønnsomheten i 2016. Flere forhold indikerer at den negative utviklingen fortsatte i 2017. En forklaring

på denne utviklingen ser ut til å være utviklingen i valutakursen. En svak krone var sannsynligvis årsaken til den positive utviklingen i 2014 og 2015. Nå ser imidlertid denne effekten å være redusert, og valutaeffekten er forhandlet bort enten i form av høyere råvarepris eller redusert pris i sluttmarkedene. Dette er i tråd med utviklingen vi har sett tidligere i forbindelse med svekkelse av den norske kronen. Fagmiljøet ved instituttet har vært sterkt involvert i salgslagenes arbeide med å utvikle dynamiske minstepriser for nye arter i de ulike salgslagene. Den nye formen for minsteprisfastsettelse på torsk og kvoteutviklingen indikerte at det ikke ville bli store problemer for avviklingen av vinterfisket etter torsk i 2017. På oppdrag fra departementet gjennomførte Nofima også i 2017 en overvåkning av vinterfisket i nord. Frekvensen og antall rapporter ble imidlertid redusert i forhold til tidligere år. Også i 2017 er det avdekket at det fortsatt er utfordringer knyttet til kontinuitet i leveranser og variasjon i råvarekvalitet. Fortsatt lav kronekurs har imidlertid bidratt til å styrke den internasjonale konkurransevnen og de dynamiske minsteprisene redusere det interne konfliktnivået. Flere forhold indikerer imidlertid at gevinsten knyttet til den svake kronen i større grad nå tilfaller fangstleddet og internasjonale kunder enn i 2014 og 2015.

Instituttet er samarbeidspartner i en rekke internasjonale prosjekter finansiert av Nordisk råd og EU. Innenfor det samfunnsvitenskapelige fagområdet vil instituttet åpne en rekke nye EU-prosjekter i 2017. I 2017 har EU-prosjektet rettet oppmerksomheten mot metodikk knyttet til å avdekke ulovlig fangst og feil bruk av opprinnelse til ulike matprodukter. En viktig årsak til dette er den kunnskap som over tid er utviklet i instituttet om struktur, landingsmønster, produksjon og lønnsomhet i norsk sjømatnæring. Kunnskap om det norske forvaltningssystemet, og den effekten det har hatt for den strukturelle utviklingen, gjør instituttet attraktivt i internasjonale prosjekter.

Innenfor dette fagområdet har også oppmerksomheten vært rettet mot bærekraftsindikatorer for sjømatproduksjon. Særlig har arbeidet med å utvikle et bærekraftsperspektiv som måler og vektlegger økonomisk og sosial bærekraft vært viktig. Dette har i hovedsak vært gjennomført i havbrukssektoren, men i 2016 har arbeidet startet med å utvikle analysemodellene slik at de også kan anvendes i den fangstbaserte delen av sjømatsektoren. I 2017 har en forsker vært invitert til FAO for å studere hvordan ulike sosioøkonomiske dimensjoner av bærekraft kan innarbeides i forvaltningsregimer for produksjon av sjømat. I havbrukssektoren er det utviklet økonomiske modeller til å kartlegge og overvåke kostnadene knyttet til lus og lusebekjempelse. Instituttet har i 2017 hatt en stor aktivitet knyttet til konflikter ved bruk av kystsonene – både mellom ulike fartøygrupper og mellom oppdrett og fiskeri. Kapasiteten er i 2017 styrket på dette området, og Nofima har bygd opp og administrerer et nasjonalt nettverk av forskere på dette området.

En annen aktivitet har vært å analysere hvordan næringen kan øke fangstbasert havbruk. For å styrke kunnskapen på dette området, har det vært rettet innsats mot å utvikle økonomimodeller for fangstbasert havbruk, skaffe kunnskap om økonomiske barrierer for levendefangst og studere hvilke markedsmuligheter som er knyttet til dette konseptet. En konklusjon i dette arbeidet, og evalueringen av kvotebonus for levendefangst, er at denne kvotebonusordningen fortsatt er avgjørende for FBA på torsk.

Industriell gastronomi

Innenfor prosjektet industriell gastronomi er potensialet for å sterilisere utvalgte retter og råvarer kartlagt. Produktene har vært blant annet laks, kveite, bacalao og kongekrabbe. Tradisjonelt har sterilisering vært gjort ved langsom oppvarming til høye temperaturer og i dag er det kun noen få produkter som for eksempel makrell i tomat som hermetiseres slik. Ved å bruke høytrykk kan

steriliseringen skje ved lavere temperaturer og kvaliteten på de hermetiske produktene blir sammenlignbar med sous-videprodukter. Hurtig oppvarming til steriliseringstemperatur ved hjelp av mikrobølger under trykk er en annen metode vi har forsøkt og har påvist at det er mulig å redusere steriliseringstiden til en sjettedel av tradisjonell hermetisering og vi analyserer nå hvilke kvalitets-effekter dette har.

Fisk har høyt proteininnhold og er godt egnet for persontilpassede måltider for brukere med utfordringer innen tygging og svelging. Slike produkter kan gi et godt ernæringsmessig bidrag, men samtidig er det en utfordring å oppnå en innbydende struktur og god holdbarhet. Det ble påvist at høytrykksterilisering har et potensiale til å både skape ny struktur og gi produktene svært lang holdbarhet.

Driftsundersøkelsen i fiskeindustrien

Driftsundersøkelsen i fiskeindustrien har som mål å analysere og beskrive utviklingstrekk i norsk fiskeindustri. Resultatene blir formidlet til og brukt i industri, offentlig forvaltning og finans- og næringsorganisasjoner. Statistikk og analyser fra undersøkelsen brukes også i andre utredninger og forskningsprosjekter. I vårt arbeid i 2017 har vi blant annet analysert regnskapene til 310 selskaper i sjømatindustrien.

Konsumsektorene i fiskeindustrien fikk et vesentlig svakere resultat i 2016 enn året før. Lønnsomheten ble i gjennomsnitt mer enn halvert og inkluderer vi store tap på foredling av laks i selskapet Salmar var lønnsomheten enda svakere. Også fiskemel- og oljeindustrien hadde noe svakere lønnsomhet enn året før, men marginene lå likevel langt over resultatene i konsumindustrien.

Hvitfiskindustrien hadde et kraftig fall i inntjeningen etter to gode år i 2014 og 2015. Bransjen med høyest lønnsomhet var igjen tørrfiskprodusentene, men alle bransjene hadde markert nedgang i lønnsomheten. Både saltfiskprodusentene og filetindustrien gikk samlet sett med tap.

Pelagisk konsumindustri hadde et svakere driftsresultat enn året før, men gevinst på valutaposter bidro til at årsresultatet var bedre enn i 2015. På ny fikk bransjen mindre råstoff av sild og makrell enn året før, og hadde i 2016 det laveste råstoffvolumet siden 1995.

Også bedriftene som foredler laks hadde et svakere år enn året før, noe særlig økte priser på lakseråstoff bidro til. I tillegg bokførte én av aktørene, Salmar, ekstraordinære store tap på inngåtte fastpriskontrakter på deler av sin produksjon.

Som i 2016 bidro en svak norsk krone til økte eksportpriser på industriens produkter, og økt konkurransekraft mot utenlandske konkurrenter. Store kvoter på hvitfisk og vekst i oppdrett av laks har økt aktiviteten i fiskeindustrien de siste seks årene. Dette har også gitt økt sysselsetting. Antall registrerte sysselsatte var 11 200 i november 2016, og omtrent uendret fra året før. Sysselsettingen i fiskeindustrien er sterkt sesongpreget. Anslag utfra det vi har gjort viser at i den travleste sesongen, rundt mars, arbeidet over 16 000 personer i norsk fiskeindustri.

Bruk av fangststatistikk til forskning

Nærings- og fiskeridepartementet har bedt Nofima om å tilrettelegge for bedre bruk av fangststatistikk og tilhørende data fra Fiskeridirektoratet til forskning og utredning. Nofima har i 2017 brukt statistikk fra registerdata og sluttseddeldata for analyser og forskningsformål i en rekke utredninger og prosjekter. Datamaterialet er blitt et svært viktig verktøy for at Nofima skal kunne utføre sitt

samfunnsoppdrag. I 2017 har vi også fått tilgang på data fra elektronisk fangstloggbok, noe som styrker vårt datagrunnlag for analyser på fangst og fangstadfærd.

Rapportering om vinterfisket etter torsk

Nofima har på oppdrag fra Nærings- og fiskeridepartementet også i 2017 rapportert om utviklingen i fisket etter torsk og markedsutviklingen under vintersesongen. Det ble sendt 2 statusrapporter. Rapportene er basert på tall fra Fiskeridirektoratet og Norges Råfisklag over fiskeriaktiviteten og tall fra Sjømatrådet og Statistisk Sentralbyrå for utførsel av fiskeprodukter. I tillegg bygger rapportene på intervjuer med sentrale fiskeeksportører, aktører i fiskeindustrien og i salgslagene.

Sporbarhet

Nofimas forskning på informasjonslogistikk og sporbarhet i matvarekjeder generelt, og i sjømatkjeder spesielt, er internasjonalt ledende. Dette illustreres både av antallet vitenskapelige publikasjoner på området (mer enn 15), antall rapporter og presentasjoner til industri- og forskningsaktører, antall internasjonale henvendelser og oppdrag (både FAO, WWF, EU-kommisjonen og European Food Safety Authority (EFSA) konsulterer Nofima om disse temaene), og ikke minst antallet EU-prosjekter på dette området (2 nye prosjekter innvilget i 2016, i 2017 har Nofima sentrale roller i 7 EU-prosjekter relatert til informasjonslogistikk og sporbarhet i matvarekjeder, og sjømat er en viktig case i 6 av disse).

Bidraget fra departementet er avgjørende i forhold til å støtte de aktivitetene som ikke direkte kan relateres til eksisterende prosjekter; for eksempel etterarbeid, industripresentasjoner og vitenskapelig publisering av resultater eller anbefalinger etter at prosjektet som publiserte dem er avsluttet. I 2016 var det for Nofimas del mer fokus på og flere aktiviteter relatert til sporbarhet i sjømatnæringen enn noen gang tidligere. En viktig forskjell er at mens det før var de tekniske utfordringene som stod i fokus, så er det nå de organisatoriske og økonomiske utfordringene som må løses og som næringen er mest opptatt av. Teknologien finnes; det er om å gjøre og demonstrere nytte og lønnsomhet slik at bedriftene blir motivert til å ta den i bruk. Spesielt er sporbarhet et nyttig og nødvendig verktøy når bærekraftighet skal dokumenteres, både i forhold til lovlig fangst og landing, og i forhold til ressursbruk, utslipp og miljøregnskap. Nofima er ansvarlig for omfattende kompetanseoverføring til næringen og til samfunnet generelt på dette området. Sporbarhet har i 2016 vært et sentralt tema på diverse konferanser, industrimøter, kurs og universitetsforelesninger.

Bidraget fra departementet er spesielt viktig i forhold til nasjonalt og internasjonalt standardiseringsarbeid på dette området; en aktivitet som ellers ikke er forankret i prosjekter eller i annen finansiering. Nofima har tidligere ledet arbeidet med å utarbeide standardene ISO 12875/12877 (sporbarhet for fiskeri/havbruk) og CWA 16960 (bærekraft fiskeri), og har deltatt i utarbeidelsen av diverse andre nasjonale og internasjonale standarder. I 2016 etablerte ISO-komiteen PC308 der standarden «Chain of Custody – Transparency and traceability – Requirements» skal utarbeides. Arbeidet startet i 2017, og Nofima er norsk representant i komiteen med spesielt ansvar for å representere fiskeri- og havbrukssektoren.

Sporbarhetsarbeidet i Nofima er dominert av store internasjonale prosjekter, de fleste finansiert av EU-kommisjonen. I 2014 ble det 5-årige EU-prosjektet FoodIntegrity startet opp, og her har Nofima ansvar for å utvikle prosedyrer og metoder som kan bruke data registrert i sporbarhetssystemene for å avdekke feilmerking og juks for sjømatprodukter. I 2016 ble dette initiativet fulgt opp av Authent-Net-prosjektet som skal koordinere diverse nasjonale satsinger på disse områdene.

Nofima hadde i 2016 en sentral rolle i EU-prosjektet MareFrame der forslag til alternativ fiskeriforvaltningspolitikk for EU utvikles, og Nofima er sentral i gruppen som analyserer data og sporbarhet, og som ser på hvordan disse dataene kan underbygge bedre beslutninger i fremtiden. Målsettingen er å overføre kompetanse på disse områdene fra land med bedre fiskeriforvaltningspolitikk enn EU – eksempelvis Norge og Island – til EU. I 2016 ble EU-prosjektet FarFish bevilget (oppstart 2017) der metodene for fiskeriforvaltning utviklet i MareFrame skal anvendes også i fiskerier utenfor Europa.

EU's forskningsprogram «Horizon 2020» har bevilget to prosjekter der informasjonslogistikk og sporbarhet for fisk og andre sjømatprodukter er et viktig tema. Det 4-årige PrimeFish-prosjektet der Nofima har en sentral rolle, startet opp i 2014. Målsettingen i PrimeFish er å studere og å bedre konkurranseevnen for europeisk sjømatindustri, og igjen skal sporbarhetsgruppen på Nofima se på hvilke data og registreringer som finnes, og hvordan analyse av disse kan gi grunnlag for bedre og mer lønnsomme beslutninger i fremtiden. Det 4-årige ClimeFish-prosjektet der Nofima har en sentral rolle startet opp i 2016. Målsettingen i ClimeFish er å studere hvordan fremtidige klimaendringer kan påvirke europeisk fiskeri- og akvakulturnæring, og igjen skal sporbarhetsgruppen på Nofima se på hvilke data og registreringer som finnes, og hvordan analyse av disse kan gi grunnlag for bedre og mer klimatilpassede beslutninger i fremtiden.

Registrering av fangstskader og kvalitetsstatus i torskefisket

Fangst og første håndtering av fisk er premissgiver for kvalitet og videre verdiskaping i fiskerinæringen. Råstoffkvalitet og håndtering av fisk har gjennom mange år vært et viktig forskningsområde i Nofima. I perioden 2013 tom 2017 har vi gjennomført en systematisk kartlegging av kvalitet og fangstskader gjennom vårtorskefisket. Dette arbeidet har gått parallelt med Råfisklagets ordning for kvalitetstilsyn som ble startet i 2015. I arbeidet med kvalitet og fangstskader for 2017 har vi evaluert om det kan påvises en kvalitetsendring i mottatt fangst som følge av tilsynsordningen i Råfisklaget. Dette er utført ved å sammenholde data fra kvalitetsregistrering over denne tidsperioden, og også ved å innhente data fra aktører i viktige markeder for norsk hvitfisk.

Vi ser ikke en entydig kobling mellom Råfisklagets tilsyn og kvalitetsutvikling i perioden. Imidlertid er en gjennomgående tilbakemelding fra flåteledd, industri og marked, at arbeid med fiskekvalitet og kvalitetsforbedring er positivt, og ønskes velkommen. Vår vurdering er at tilsyn, informasjon og videre forskning vil være et viktig redskap i et langsiktig arbeid for å endre holdninger, kunnskap og praksis. Hvitfisknæringen bør ha fokus på å etablere kvalitetsvurdering av all fisk som leveres, slik at kvalitetstiltak kan benyttes i praksis, samt at fisken kan prises etter kvalitet.

Forskningen knyttet til kvalitetsregistrering og kvalitetsutvikling på torsk skaper interesse i fiskerinæringen og er et etterspurt tema for formidling og dialog både med næringsliv og forvaltning.

Restråstoff og prosess for verdiskaping

Totalutnyttelse og økt verdiskaping fra restråstoff er fokusområder for Nofima. Det er mange utfordringer knyttet til totalutnyttelse av råstoffet som genereres når det konvensjonelle produktet lages fra fisk og annen sjømat. I tillegg finnes det mye biomasse som ikke er utnyttet i havet, og mange av disse massene krever noe forbehandling før de kan brukes inn mot mat eller andre produkter. Oppsamling og håndtering av råstoffet er viktig slik at både klassifisering og kvalitet på produktet sikres. Dette kan være veldig utfordrende, særlig med tanke på sesongvariasjon kan dette medvirke til at utgangspunktet for prosess og foredling er svært heterogent. Vi har stort fokus på hvordan proteindelen, fett, mineralene, biopolymerene og alle delene av restråstoff best kan utnyttes, og

dette vurdert i sammenheng med kvaliteten på restråstoffet. I tillegg må man fokusere på hvordan reguleringer for restråstoff tas videre, både opp mot produksjon og godkjenning som matprodukt i EU og ellers, samt at prosesser som utvikles har en positiv effekt på miljøet.

Det arbeides også med oppskalering av prosesser for foredling av restråstoff. Resultat fra forskning i lab-skala er ofte ikke direkte overførbart til kommersielt skalerbare prosesser. Det er viktig å øke kunnskap og erfaring som kan brukes ved etablering av kommersielle prosesser. Nofima utfører stegvis skalering av våre prosesser slik at bearbeidelse av produkter kan videre testes i liten industriskala. Våre lab-resultater er derfor veldig relevant for Nofimas aktivitet ved Biotep. Ved Biotep kan vi også utføre ulike prosesser som er utfordrende å utvikle i laboratorieskala. Dette inkluderer vår nye kapabilitet med kontinuerlig hydrolyse, en flowbasert prosesseringsmetode som ikke kan testes direkte i laboratorieskala. Vi har også satt fokus på å utvikle produktet fram til tørket produkt og har nå utviklet våre kapabiliteter til også å inkludere spraytørke på laboratorie- og industriskala. Tilslutt har vi økt samarbeid med våre samfunnsfaglige forskere som sikrer at prosessering og produktutvikling i laboratorie- og industriskala fører til kommersialiserbare produkter som er økonomisk bærekraftige og har aksept hos de ulike konsumentene.

9 Utvikling og utnytting av infrastruktur gjennom kostnadseffektiv drift som muliggjør langsiktig forskning innen Nofimas virksomhet for økt verdiskaping basert på marine ressurser

9.1 Havbruksstasjonen i Tromsø

Havbruksstasjonen i Tromsø eies av UiT Norges Arktiske Universitet og Nofima AS (50 prosent hver). Havbruksstasjonen har tre ulike forskningsanlegg: Fiskehelselaboratoriet, Landanlegg og Sjøanlegg. I tillegg drifter Havbruksstasjonen, Nofimas Senter for marin akvakultur, Kraknes. Denne delen av virksomheten finansieres i sin helhet gjennom Torskeavlsprogrammet.

Tilsvarende den øvrige forskningsinfrastrukturen i Nofima så er tilgjengelig kapasitet lavere enn teoretisk kapasitet. Ved stasjonen estimeres det at om lag 70 prosent av tilgjengelig kapasitet totalt for stasjonen var utleid gjennom 2017.

Oversikten under viser fordelingen av brukere av anlegget. Fordelingen baserer seg på forsøksinntektene til stasjonen. For bruk av sjøanlegget betaler ikke Nofima og UiT fullt ut faktiske leiekostnader og oversikten vil derfor ikke gi et fullstendig bilde av fordeling av aktiviteten mellom brukerne. Under andre brukere av stasjonen finner vi Mattilsynets overvåking for blåskjellvarsel, genbanken for Miljødirektoratet samt oppdrag for vaksineprodusenter.

Brukere av HIT 2017	
Nofima	60 %
UiT	9 %
Andre	31 %

Inntektene ved stasjonen inkluderer tilskudd fra NFD (Nofima), UiT, leieinntekter fra andre og storskalaforsøk i kraft av FoU-konsesjonene.

Havbruksstasjonen i Tromsø

Resultatregnskap (kr x 1.000)	2014	2015	2016	2017
INNETEKTER 1)	43 170	50 299	65 882	68 424
Personalkostnader	-20 602	-23 746	-26 058	-26 926
Driftskostnader eks. avskrivninger	-19 649	-25 264	-26 144	-26 732
Avskrivninger	-591	-914	-1 117	-1 172
DRIFTSRESULTAT	2 328	375	12 563	13 594
Finansinntekter og -kostnader	208	119	85	170
Resultat	2 536	494	12 648	13 764

Ad 1): Økte inntekter i 2016 og 2017 er resultatandel av FoU-tillatelse på storskala forskning i samarbeid med oppdrettsselskap

9.2 Forskningsstasjon for bærekraftig akvakultur på Sunndalsøra

Stasjonen er et landbasert forskningsanlegg med mulighet for å holde fisk i ferskvann, sjøvann og resirkulert vann. Hovedaktiviteten ved stasjonen er forskning innen områdene ernæring, for og foring, avl og genetik, nye arter, kvalitet, forebyggende helsearbeid, produksjonsteknologi og miljø. Stasjonen er blant annet vert for CtrlAQUA, senter for forskningsdrevet innovasjon. Senteret skal legge grunnlaget for utviklingen av fremtidens lukkede oppdrettskonsepter.

Nofimas styre har vedtatt en rehabiliteringsplan for stasjonen og etter at planlegging og anskaffelsesprosessene nå er gjennomført vil ombyggingsarbeidet starte opp våren 2018. De delene av anlegget som har lavest kapasitetsutnyttelse vil være de områdene som er gjenstand for ombygging og rehabilitering. Dette er også de eldste og mest nedslitte delene av stasjonen.

På grunn av behov for omrigging, vedlikehold og renhold mellom hvert forsøk vil ikke forsøksfasilitetene kunne benyttes alle årets dager. I 2017 har stasjonen hatt en utnyttelsesgrad på 70 prosent av tilgjengelig infrastrukturkapasitet. Ved å gjennomføre en rehabilitering av stasjonen ruster vi oss for fremtiden og sikrer en fortsatt god utnyttelse av anlegget.

Inntektene for bruk av forskningsstasjonen er i hovedsak knyttet til forskningsprosjekter og forsøk som gjennomføres på stasjonen. Aktivitetene har en finansiering som vist under i tabellen.

Sunndalsøra oppdragsgivere 2017	
Basismidler	4 %
FHF	25 %
H2020	1 %
NFR	17 %
Næring/virkemiddel Norge	45 %
Næring/virkemiddel Utland	9 %

Utvikling – inntekter og kostnader

Avdeling: Stasjon Sunndalsøra

Resultatregnskap (kr x 1.000)	2014	2015	2016	2017
INNETEKTER	33 559	36 140	37 256	40 596
Personalkostnader	-16 474	-16 916	-18 822	-20 254
Driftskostnader eks. avskrivninger	-15 531	-17 332	-17 355	-17 796
Avskrivninger	-1 635	-12 604	-471	-410
DRIFTSRESULTAT	-81	-10 711	609	2 135
Finansinntekter og -kostnader	-147	-60		
Resultat	-228	-10 771	609	2 135

Ad 1): Etter 2016; bortfall støtte fra M&R Fylke (MNOK 1,5 /år)

Ad 2): I 2015 nedskrevet rest balanseverdi bygninger

Totale inntekter for stasjonen inkluderer infrastrukturleie, forsøksgjennomføring og analyseinntekter samt driftstilskudd fra NFD.

På grunn av et høyt aktivitetsnivå ved forskningsstasjonen i 2017 har det vært nødvendig å utsette endelig implementering av bookingsystemet som er utviklet av Havforskningsinstituttet og tilpasset anlegget på Sunndalsøra. All infrastruktur ved stasjonen er registrert, og alle aktuelle (interne) brukere er etablert i systemet. Gjenstående er i hovedsak opplæring av brukerne. Dette arbeidet vil iverksettes i første kvartal 2018. Systemet er presentert for ledelsen ved Havbruksstasjonen i Tromsø. Nofima vil ta opp prosess og eventuell implementering med Havbruksstasjonens styre.

9.3 Torskeavlsprogrammet

Ved senter for marin akvakultur har det i 2017 blitt drevet forskning innen to felt: Torskeoppdrett/torskeavl og produksjon av rognkjeks og bruk av rognkjeks som rensefisk.

Torsk

I henhold til driftsplanen for torskeavlsprogrammet ble det ikke produsert ny generasjon av avlstorsk i 2017. Det ble likevel produsert torskeyngel og også torskefamilier til en rekke formål, deriblant flere studier som er gjennomført ved Senter for marin akvakultur:

Startfôring med copepoder: Copepoder, eller hoppekreps, er naturlige byttedyr for torskelarver, og det er antatt at disse er ernæringsmessig bedre enn rotatorier (hjuldyr) som er vanlig å bruke i intensivt torskeoppdrett. C-feed AS har utviklet en metode for produksjon av kopepodearten *Acartia tonsa*. I et innledende forsøk sammen med C-feed AS og Trofico AS ble torskelarver gitt et tilskudd av kopepoder de første dagene av startfôringen. Forsøket pågår fortsatt, men det synes som om tilskuddet av kopepoder har ført til bedre vekst og muskelutvikling sammenliknet med fisk som kun har fått rotatorier.

Interest: I dette prosjektet, som er finansiert av RFF, er effekten av probiotika på sykdomsresistens hos torskelarver undersøkt. Hos larver som fikk den probiotiske bakterier (*Lacobacillus* sp.) er det påvist bedre vekst, overlevelse og sykdomsresistens.

Avl mot tidlig kjønnsmodning: For å undersøke om det er mulig å selekere for senere kjønnsmodning startet vi et prosjekt i samarbeid Aquaculture Innovation i Brønnøysund. To grupper av torskeyngel med representanter fra 58 familier ble satt ut i deres anlegg høsten 2017. Kjønnsmodning i disse

gruppene vil bli registrert ved ett- og toårsalder. Resultatene vil gi informasjon om i hvilken grad tidlig kjønnsmodning er genetisk betinget, og om det er mulig å redusere tidlig kjønnsmodning ved hjelp av avl.

Effekt av fôringsfrekvens: Forsøk der torsk i merd er blitt føret enten daglig eller med to eller tre dagers intervall (for henholdsvis små og større fisk) ble avsluttet i 2017. Resultatene er under bearbeiding, men de tyder på at lavere fôringsfrekvens ikke påvirker vekst, men ga betydelig redusert fôrforbruk, noe som vil ha stor betydning for produksjonskostnadene i torskeoppdrett.

Plasticod: Dette er et NFR-finansiert prosjekt som gjøres i samarbeid med Universitetene i Wageningen, Bergen og Århus samt Bellona. Målet med prosjektet er: 1) Å evaluere marin forurensing av plast- og kjemiske kontaminanter og undersøke hvordan mikroplast binder seg til kjemiske kontaminanter i norske kystfarvann, og 2) Å undersøke hvordan mikroplast transporteres fra zooplankton til torskelarver og om mikroplast som er spist av stamtorsk kan overføres til avkommet (langtidseffekt). Resultatene fra undersøkelsene vil bli brukt til å validere og evaluere biodynamiske modeller. Forsøkene avsluttes i 2018.

Epigenetikk: I 2013 fikk grupper av torskeegg under inkubering en økning i temperatur fra normalt 4 °C til 10 °C på fem forskjellige stadier i eggutviklingen. Resultatene viste, overraskende nok, at larver, yngel og voksne fisk fra 10 °C-gruppene vokste bedre enn kontrollgrupper som ikke hadde fått temperaturøkning under inkuberingen. For å få svar på om effekten fra inkuberingen i 2013 kunne overføres til neste generasjon ble det i 2017 produsert avkom fra disse forsøksgruppene og kontrollgruppen. Disse gruppene ble i sin tur delt i to, der halvparten fikk samme behandling som foreldrene og den andre halvparten ble inkubert på konstant 4 °C. Vi følger disse gruppene, som nå holdes i merd, videre, og vi vil nå også gjennomføre epigenetiske analyser av larvene fra både 2013- og 2017-årsklassen.

Vi solgte i 2017 cirka 100 000 torskeyngel til Codfarm AS i Brønnøysund. Denne bedriften ble dermed den tredje kommersielle aktøren som startet på nytt etter at torskeoppdrettet døde hen i 2014. Yngelen som ble satt ut er av F4-generasjonen som ble klekket i 2016. Det er første generasjon etter at vi slo sammen de tre avlslinjene vi hadde før det og gikk over til å produsere familier bare hvert tredje år. Vi benyttet de beste foreldrene fra alle tre avlslinjene, og kunne derfor gjøre en skarpere seleksjon enn tidligere. Vi ser nå en markant økning i veksthastigheten både i vårt anlegg i Tromsø og hos vår teststasjon, LetSea utenfor Sandnessjøen.

I tillegg til yngelen som ble levert til Codfarm AS har vi forsynt en rekke undervisnings- og forskningsinstitusjoner med torskeegg og yngel: Universitetene i Tromsø, Bergen, Stavanger og Oslo, Meløy videregående skole, SINTEF og Akvaplan-niva.

9.4 RAS-anlegg og semilukkede anlegg i sjø

Nofimas forskningsaktiviteter innen temaet «lukkede oppdrettsanlegg basert på resirkulering av vann (RAS) og semi-lukkede anlegg i sjø» foregår i hovedsak i regi av prosjektet CtrlAQUA, en SFI som ble startet i 2015 med instituttet som vert. Visjonen for CtrlAQUA er å utvikle teknologiske og biologiske innovasjoner som vil gjøre lukkede anlegg til en pålitelig og økonomisk levedyktig teknologi. Det meste av forsøksaktiviteter gjennomføres i RAS-avdelingen på vår forskningsstasjon på Sunndalsøra. Departementets bevilgning til Nofima legger et viktig grunnlag for disse aktivitetene i form av driftsstøtte til stasjonen, og finansiering av faglig virksomhet. I 2017 ble det blant annet gjennomført

studier som viste at laksens toleranse for karbondioksid (CO₂) i RAS sannsynligvis er stor, men at veksten likevel reduseres ved lavere CO₂ konsentrasjoner enn hva som er angitt som grenseverdi for gjennomstrømningsanlegg. Videre har en undersøkt hvordan ulik saltholdighet i vannet påvirker funksjonaliteten til biofiltre da vi vet at saltvann har en negativ effekt på vannrensingen (nitrifikasjonsprosessen i filteret). Det forskes også på effektene svømmetrening har på laks og hvilken svømmehastighet som er optimal for fiskens ytelse. Denne forskningen bidrar til å øke vår kunnskap om produksjonseffektivitet og dyrevelferd i RAS-anlegg, og har også verdi for utviklingen av semi-lukkede anlegg i sjø.

9.5 Nasjonalt anlegg for marin bioprosessering – Biotep

Ved Biotep kan bedrifter gjennomføre prøveproduksjon basert på sine egne prosesser og teknologi i samarbeid med Nofima. Anlegget brukes av Nofimas forskere til å gjennomføre forskningsprosjekter, men det vesentligste av bruken gjelder utleie til industribedrifter, som ønsker å teste og kjøre demonstrasjons- og pilotproduksjon.

Den faktiske tilgjengelige kapasiteten ved anlegget påvirkes av følgende forhold:

- Anlegget er satt opp som et demonstrasjons-/pilotanlegg og skal kunne håndtere et bredt spekter av råstoff og være i stand til å utføre mange ulike prosesser. Dette krever omrigging og rengjøring på en helt annen måte enn om anlegget var designet og strømlinjeformet for ett råstoff og én spesifikk prosess. Det er følgelig ikke mulig å utnytte alle tilgjengelige dager i et år til produksjon.
- Anlegget krever betydelig grad av vedlikehold som kun kan utføres når anlegget står stille. Det medgår flere uker per år til dette.
- Når anlegget er i bruk, må det i stor grad kjøres døgntkontinuerlig. Med en begrenset stab er det ikke mulig å kjøre intensivt hele året uten å komme i brudd med arbeidsmiljølovgivningen. I tillegg er det reduksjon i kapasitet for ferie/helligdager.

I 2017 var det en driftsstopp på anlegget på totalt 14 uker på grunn av montering og testing av nytt anlegg for kontinuerlig hydrolyse. Utnyttelsesgraden i 2017 var på 53 prosent. Det er stor interesse for anlegget både nasjonalt og internasjonalt.

Avdeling: Prosesshall Kaldfjord - BioTep

Resultatregnskap (kr x 1.000)	2014	2015	2016	2017
INNETEKTER	5 634	4 308	5 999	7 603
Personalkostnader	-1 686	-2 327	-2 913	-3 651
Driftskostnader eks. avskrivninger	-6 078	-4 506	-4 155	-4 345
Avskrivninger				
DRIFTSRESULTAT	-2 130	-2 525	-1 069	-393
Finansinntekter og -kostnader				
Resultat	-2 130	-2 525	-1 069	-393

10 Rapportering og resultatoppfølging

Nofima har med dette levert årsrapport 2017 innen fristene Nærings- og fiskeridepartementet har satt. Årsrapporten blir også oversendt Riksrevisjonen elektronisk. Nofimas årsregnskap og beretning samt kopi av årsrapport til Norges forskningsråd vil ettersendes så snart disse foreligger.

