

Forskningsvirksomheten 2018

Årsrapport til Nærings- og fiskeridepartementet (NFD)





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

Nofima har om lag 390 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 Johnsensgate 4
Postboks 8034
NO-4068 Stavanger

Bergen:

Kjerreidviken 16
Postboks 1425 Oasen
NO-5844 Bergen

Sunndalsøra:

Sjølseng
NO-6600 Sunndalsøra

Felles kontaktinformasjon:

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

Foretaksnr.:

NO 989 278 835 MVA

Rapport

Tittel: Forskningsvirksomheten 2018 Årsrapport til Nærings- og fiskeridepartementet (NFD)	Tilgjengelighet: Åpen
	Antall sider og vedlegg: 21
Forfatter(e)/Prosjektleder:	Dato: 31. mars 2019
Avdeling: Divisjon Sjømat og Divisjon Akvakultur	Prosjektnr.: Arkivnr.: 11
Oppdragsgiver: Nærings- og fiskeridepartementet v/Forsknings- og innovasjonsavdelingen	Oppdragsgivers ref.: Cathrine Meland
Sammendrag/anbefalinger:	

Innhold

1	Stortingets budsjettvedtak	1
2	Økonomi	1
3	Langsiktige mål	1
3.1	Forskningsstrategier	1
4	Prioriteringer av departementets tilskudd for 2018	2
5	Departementets føringer for 2018	2
6	Kunnskapsgrunnlag for å bidra til en effektiv fiskeri- og havbruksforvaltning	3
6.1	Nofimas forskning/arbeid innen området i 2018 – Leveranser generelt	4
6.1.1	Oppdatert kunnskapsgrunnlag, analyser og konsekvensvurderinger i forbindelse med oppfølging av NOU 2016:26 Et framtidsrettet kvotesystem	4
6.1.2	Arbeid i forbindelse med videre vurdering av pliktsystemet for trålere	4
6.1.3	Analyser og evalueringer ifm. stortingsmeldingen om bærekraftig havbruk (Meld. St. 16 (2014–2015))	5
6.1.4	Kunnskapsstatus innen torskeoppdrett	5
6.1.5	Workshops NFD	6
7	Forskning som fremmer bærekraftig verdiskaping i sjømatnæringen	7
7.1	Nofimas forskning/arbeid innen området i 2018	7
7.1.1	Bedre utnyttelse av det marine råstoffet, herunder anvendelse av restråstoff, utnyttelse av nye marine arter til mat og fôr	7
7.1.2	Råstoffkvalitet	8
7.1.3	Nasjonalt senter for fangstbasert akvakultur	9
7.1.4	Det nasjonale avlsprogrammet for torsk	10
7.1.5	Akvakultur	11
7.1.6	Markeds- og forbrukerforskning og kunnskap om sjømatens plass i et sunt kosthold ...	12
7.1.7	Driftsundersøkelsen for fiskeindustrien	13
7.1.8	Rapport utvikling i torskefisket og markedssituasjonen gjennom vintersesongen 2018	14
7.1.9	Sporbarhet	14
7.1.10	Bistand til departementets strategi om helårige arbeidsplasser i sjømatindustrien	15
7.1.11	Workshops NFD	15
8	Infrastruktur	16
8.1	Havbruksstasjonen i Tromsø	16
8.2	Senter for marin akvakultur	17
8.3	Forskningsstasjon for bærekraftig akvakultur	18
8.4	Biotep	19
8.4.1	Om anlegget	19
9	Rapportering og resultatoppfølging	20
10	Vedlegg (unntatt offentlighet)	21

1 Stortingets budsjettvedtak

Tilskudd til Nofima – Kapittel 928 – post 72	Kr 98 500 000
--	---------------

2 Økonomi

Nofima har gjennomført forsknings- og utviklingsvirksomheten innenfor de økonomiske rammene Nærings- og fiskeridepartementet bevilget for 2018.

3 Langsiktige mål

Nofima er Norges største næringsrettede forskningsinstitutt innen marin- og landbasert matindustri. Selskapet hadde ved årsskiftet 390 (371 per 31.12.2017) ansatte fordelt på lokaliteter over hele landet. Omsetningen i 2018 var på 623 mot 595 millioner kroner i 2017. 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 konkurranseevnen, 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

Nofima har utarbeidet fagstrategier for å svare på næringenes utfordringer, og de utfordringene som myndighetene har for å legge til rette for en god og bærekraftig forvaltning av matnæringene. Disse strategiene revideres jevnlig. I strategiarbeidet benytter vi de overordnede strategiene til Regjeringen, innspill fra næringsaktørene, virkemiddelapparatet og organisasjonene. Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) har en sentral rolle for å finansiere forskningen i Nofima, og FHF's handlingsplaner har derfor en viktig rolle i vårt strategiarbeid. Det samme har de prioriteringene som fremkommer i satsingene fra Norges forskningsråd og EUs rammeprogrammer.

4 Prioriteringer av departementets tilskudd for 2018

Tabellen nedenfor viser disponeringen av bevilgningen (beløp i kroner) fordelt på de tre hovedområdene (kursivert) som fremgår av tilskuddsbrevet. Mål og prioriteringer for tilskuddet.

<i>Kunnskapsgrunnlag for å bidra til en effektiv fiskeri- og havbruksforvaltning (omtalt i kapittel 6)</i>	6 545 000
<i>Forskning som fremmer bærekraftig verdiskaping i sjømatnæringen (omtalt i kapittel 7)</i>	11 435 000
Fangstbasert havbruk	4 250 000
<i>Utvikle og utnytte infrastruktur gjennom kostnadseffektiv drift (omtalt i kapittel 8)</i>	76 270 000
Driftsstøtte til Havbruksstasjonen i Tromsø	15 588 000
Husleiestøtte	10 957 000
Driftsstøtte til Forskningsstasjonen på Sunndalsøra	14 500 000
Leie av avlsstasjon og drift av torskeavlsprogrammet	31 700 000
Nasjonalt senter for marin bioprosessering (Bioteq)	3 525 000
SUM	Kr 98 500 000

5 Departementets føringer for 2018

NFDs tilskuddsbrev for 2018 påpekte at midlene til Nofima skulle benyttes til forskning innenfor fiskeri og havbruk gjennom hele verdikjeden, fra produksjon til forbruk. Forskningen skulle bidra til å fremme kundenes konkurranseevne og stimulere til økt bearbeiding, råvaredifferensiering, jevnere råstofftilgang, nye driftsformer, produktutvikling og verdiskaping. For å få til dette skulle tverrfaglig og tverrsektoriell forskning fra blå og grønn sektor vektlegges gjennom samordning og synergier på tvers av ulike fagområder.

Forskningen skulle 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, herunder bl.a.
 - oppdatert kunnskapsgrunnlag, analyser og konsekvensvurderinger i forbindelse med oppfølging av NOU 2016:26 Et framtidsrettet kvotesystem
 - vurderinger i forbindelse med videre vurdering av pliktsystemet for trålere
 - analyser og evalueringer ifm. stortingsmeldingen om bærekraftig havbruk (Meld. St. 16 (2014-2015))
 - kunnskapsstatus innen torskeoppdrett
- Forskning som fremmer bærekraftig verdiskaping i sjømatnæringen
 - Forskningsbasert kunnskapsgrunnlag innenfor bedre utnyttelse av det marine råstoffet, herunder anvendelse av restråstoff, utnyttelse av nye marine arter til mat og fôr samt

råstoffkvalitet og muligheter for jevnere råstofftilgang for eksempel gjennom levendelagring av torsk på en bedre måte gjennom hele verdikjeden, herunder kvalitet på råstoff, jevnere råstofftilgang for eksempel gjennom bedre håndtering av restråstoff og levendelagring av torsk inkludert en systematisk satsing og videreutvikling av Nasjonalt senter for fangstbasert akvakultur

- o Forskning i tilknytning til markeds- og forbrukerforskning og kunnskap om sjømatens plass i et sunt kosthold med basis i bærekraftig produksjon
 - o Gjennomføre driftsundersøkelsen for fiskeindustrien
 - o Jevnlig rapportering av utvikling i torskefisket og markedssituasjonen gjennom vintersesongen 2018
 - o Bistand til departementets strategier om marint restråstoff og helårslige arbeidsplasser i fiskeindustrien
- Utvikle og utnytte infrastruktur gjennom kostnadseffektiv drift som muliggjør langsiktig forskning innen Nofimas virksomhet for økt verdiskaping basert på marine ressurser
 - o Effektiv drift av forskningsstasjonen for bærekraftig akvakultur på Sunndalsøra og Havbruksstasjonen i Tromsø inkludert torskeavlsprogrammet ved Senter for marin akvakultur (Kraknes).
 - o Videreføring av torskeavlsprogrammet på et nivå som sikrer og utvikler det avlsmaterialet som er opparbeidet, men samtidig er tilpasset omfanget av kommersielt torskeoppdrett.
 - o Effektiv drift av Nasjonalt senter for marin bioprosessering – Biotep - i Kaldfjord i Troms

Departementet påpeker at det er viktig at Nofima har tett samarbeid med øvrige kunnskapsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt.

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 Kunnskapsgrunnlag for å bidra til en effektiv fiskeri- og havbruksforvaltning

Nofima har samlet inn, bearbeidet og oppdatert næringsstatistikk. Det gjelder flåtestruktur, landingsmønster, industristruktur, produksjonsmønster og lønnsomhet. Denne datamessige infrastrukturen danner grunnlaget for en rekke analyser av den næringsøkonomiske utviklingen i sjømatnæringen. Ettersom Nofima i sitt arbeid har et verdikjedeperspektiv i sine analyser, er det vektlagt å tilrettelegge data for en samlet analyse med utgangspunkt i rådata fra ulike deler av verdikjeden. Også i 2018 har dette tallmaterialet vært sentralt for en rekke henvendelser fra departement og øvrig forvaltning knyttet til for eksempel status i næring og effekt av ulike virkemiddel. Tallmaterialet er samtidig sentralt i arbeidet med å utvikle kunnskap næringsøkonomiske modeller for å forstå hvilke faktorer som påvirker verdiskaping, sysselsetting og lønnsomhet i næringen.

6.1 Nofimas forskning/arbeid innen området i 2018 – Leveranser generelt

I 2018 har aktiviteten vært tre-delt:

- Innsamling og tilrettelegging av data.
- Analyse av den næringsøkonomiske status i næring arbeidet.
- Modellutvikling for å skape et godt kunnskapsgrunnlag for drivere for verdiskaping, sysselsetting og lønnsomhet i sjømatnæringen og de ulike leddene av denne.

Innenfor alle de tre hovedelementene har mye av aktiviteten vært rettet mot arbeidet i departementet med stortingsmeldingen om et nytt kvotesystem, evaluering av nye konsesjoner innenfor havbruk, helårige arbeidsplasser og sameksistens i kystsonen.

Overordnet fremstilling og analyse av det vi gjør innenfor temaet: «Forholdet mellom verdiskaping, aktivitet i kystdistriktene, næringsstruktur og tilgang på areal til havbruk».

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 2018 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 fikk vi også tilgang på data fra elektronisk fangstdagbok, noe som styrker vårt datagrunnlag for analyser på fangst og fangstadferd.

6.1.1 Oppdatert kunnskapsgrunnlag, analyser og konsekvensvurderinger i forbindelse med oppfølging av NOU 2016:26 Et framtidsrettet kvotesystem

Dette har vært en krevende aktivitet i 2018 - både ressursmessig og faglig. Mye ressurser er brukt på å utvikle et godt kunnskapsgrunnlag for status når det gjelder kvotefordeling, landingsmønster og verdiskaping. Det er samtidig gjennomført en rekke analyser av effekten av ulike forvaltningsmessige grep i dagens kvotesystem for å dempe de negative effektene av dagens landingsmønster for sysselsetting og verdiskaping i landindustrien.

Arbeidet med stortingsmeldingen har vært en prosess hvor mange ulike tiltak har vært foreslått, drøftet og vurdert. Det har derfor vært nødvendig å utvikle og tilpasse det faglige modellapparatet for å vurdere hvilken effekt ulike endringer i kvotesystemet vil ha for lønnsomhet, sysselsetting og verdiskaping i fiskeriene. Samtidig har denne prosessen bidratt til at nye mål og perspektiv har blitt trukket tyngre inn. Verdikjedeperspektivet, ressursrentebeskatning, pliktsystemet og drivstoff-subsidier er eksempler på slike utvidede perspektiv og virkemidler.

6.1.2 Arbeid i forbindelse med videre vurdering av pliktsystemet for trålere

Datamateriale knyttet til landingsmønster og lønnsomhet er oppdatert og tilrettelagt for analyser av pliktsystemet. I dette inngår også oppdatering av strukturutvikling og bruk av strukturkvoter. Her er også varestrømsanalyser med et verdikjedeperspektiv gjennomført og oppdatert. Hensikten har først og fremst vært å legge til rette for en grundig analyse av effekten av pliktsystemet i forhold til at virkemidlet er ment å gi fiskeindustrien i Nord-Norge tilgang til råstoff hele året. Arbeidet er etterhvert også koblet opp mot stortingsmeldingen om et nytt kvotesystem. En annen interessant problemstilling

som har fått aktualitet knyttet opp mot leveringsplikten, er at stadig større deler av kvantumet fra disse fartøyene trekkes fra auksjonene som fiskesalgslagene gjennomfører for fryst fisk – og råstoffet ender opp som direktesalg eller egenovertakelse.

6.1.3 Analyser og evalueringer ifm. stortingsmeldingen om bærekraftig havbruk (Meld. St. 16 (2014–2015))

Nofima har evaluert samfunnsøkonomiske sider ved kapasitetsøkningen i havbruk av laks og ørret i 2017/2018. Kapasitetsøkningen ble fordelt gjennom fastpris salg til eksisterende aktører i grønne produksjonsområder, etter unntakssøknader fra de som oppfylte visse vilkår knyttet til lakselusetall og lakselusebehandlinger, og ved auksjon av kapasitet. Evalueringen rettet seg mot fordelingen av ny kapasitet mellom ulike grupper av bedrifter, hva som kan forklare faktiske kjøp og betalingsvilje for ny kapasitet, hva som kan forklare ulike gjennomsnittlige auksjonspriser for ny kapasitet i ulike produksjonsområder, og hvordan selve tildelingsprosessen ble gjennomført. Evalueringen bygger på data om tilgjengelig ny kapasitet og selve fordelingen, om budgivning i auksjonene, om selskapene som kjøpte kapasitet og deltok i auksjonene (økonomiske data og antall tillatelser før kapasitetsøkningen), intervjuer med personer som var på informasjonsmøter om auksjonene og deltok i auksjonene, og med personer i Fiskeridirektoratet som deltok i praktisk gjennomføring av kapasitetsøkningen. Både små, mellomstore og store selskaper kjøpte kapasitet, men bare de mellomstore økte sin relative andel. Eksisterende aktører i produksjonsområdene fikk mesteparten av økningen i alle områder. Det var et mål at ny kapasitet skulle komme til aktørene som mest effektivt kan utnytte den, slik at verdiskapningen i næringen kan øke. Det er vanskelig å finne gode mål på hvem som er mest effektive. Med driftsmargin i 2017 som mål på effektivitet, så finner vi ikke noen sammenheng med kjøpt kapasitet. Selskapenes egenkapital og totalkapital i 2017 ser imidlertid ut til å ha betydning. I auksjonene var det store forskjeller i pris per tonn mellom produksjonsområdene. Det kan skyldes flere ting, men det ser ut til at antall etablerte aktører i produksjonsområdet før auksjon og hvor stor andel av total kapasitet som den største aktøren hadde, påvirker prisen en del. Vi anbefaler at man undersøker årsaker til prisforskjellene mellom produksjonsområdene nærmere, for å se om man bør justere mekanismene til neste kapasitetsøkning. Praktisk var kapasitetsøkningen generelt godt gjennomført. Mange unntakssøknader ble avvist, uten at det er helt klart hva dette skyldes. Kapasitetsfordelingen hadde flere mål, og noen står mot hverandre. Vi har diskutert effektene av og avveiningene mellom de ulike mekanismene.

6.1.4 Kunnskapsstatus innen torskeoppdrett

Nofima har vurdert tilgjengelig kunnskap og erfaringer fra den første runden med torskeoppdrett.

Konklusjonen fra dette arbeidet kan sammenfattes slik:

Studier av torskens reproduksjonsbiologi, fra 1970-tallet, gjorde det mulig å produsere torskeyngel til oppdrettsformål. Selv om det var utfordringer relatert til produksjon av torskeyngel, ble dette i ulike varianter fremmet som en mulig løsning for problemet med en svingende torskebestand. Myndighetene så mulighetene for å styrke sysselsetting og bosetting på kysten og fulgte opp med ulike virkemidler, blant annet et torskeavlprogram. To selskaper som drev med oppdrett av torsk ble notert på Oslo Børs. Produksjon av oppdrettet torsk økte i perioden 2000–2007. Manglende biologisk kunnskap førte likevel til svake produksjonsresultater. I tillegg til finanskrise kombinert med stor tilgang på vill torsk som reduserte prisen til oppdretter, førte dette til et konkursras.

Torskeavlsprogrammet har imidlertid fortsatt og fjerde generasjon viser så stor avlsmessig framgang at de produksjonsbiologiske forutsetningene for oppdrett av torsk vurderes som bedre enn noen gang. Potensialet for avlsmessig framgang er fortsatt til stede. Gjennomgangen av tidligere markeds- erfaringer for oppdrettet torsk viser at prisen fulgte de sesongmessige svingningene til villtorsk. Nye markedsstrategier, som nisjemarkedsføring, kan ha potensial for å utløse en høyere pris. Hverken de produksjonsbiologiske- eller markedsmessige forutsetningene for en videre lønnsom satsing lar seg avklare uten at det nye avlsmaterialet prøves ut i industriell skala.

Flaskehalsen for en slik avklaring vil være finansiering av biomasseoppbygging i industriell skala. Det presenteres derfor en skisse til strategi der hovedelementene er å få til et konsortium av interesserte næringsaktører, statlig risikoavlastning og grundig dokumentasjon av om de produksjons- og markedsmessige forutsetningene for lønnsomt oppdrett av torsk er til stede.

Dersom det skulle vise seg at forutsetningene skulle være til stede for lønnsom vekst i oppdrett av torsk, vil en måtte forholde seg til skjerpet konkurransen om areal i kystsonen.

6.1.5 Workshops NFD

I 2018 ble det avviklet to workshops for de ansatte i departementet – en innenfor fiskeri (22. februar) og en innenfor havbruk (14. mars). Programmet i forbindelse med fiskeri hadde som tema «Førstehåndsmarkedet» og inneholdt følgende foredrag:

Dynamiske minstepriser (Bjørn Inge Bendiksen)

Auksjonsmarkedet – med vekt på makrell og frossen torsk (Audun Iversen)

Kontraktsmarked brukt i førstehåndsmarked (Thomas Nyrud)

Utfordringer i førstehåndsmarkedet for villfisk (Edgar Henriksen og Bent Dreyer)

Programmet for havbruksseminaret var som følger:

Innledende om NOFIMA sin samfunnsfaglige forskning på akvakultur

10:00 – 10:15 Hva forsker Nofima på innen samfunnsfaglige problemstillinger på havbruk

Noen samfunnsfaglige problemstillinger:

10:15 – 10:30 Kostnadsutviklingen i oppdrett

10:30 – 10:45 Ringvirkningsanalyser oppdrett

10:45 – 11:00 Havbruksforvaltning 2030 – Prosjekt for FHF

Innledende om NOFIMA sin akvakulturdivisjon

11:00 – 11:30 Hva forsker Nofimas akvadivisjon på – akvakulturforskningen i dag og satsing de neste 5 år.

Et utvalg spissede naturfaglige problemstillinger

11:30 – 11:45 Teknologiutvikling tilpasset fiskens biologi: forskningseksempler fra CtrlAqua SFI om lukkede anlegg og produksjon av stor smolt i RAS.

11:45 – 12:00 Avlusingsmetoder i lakseoppdrett. Hvilken effekt har de som brukes i dag og hvilke nye metoder utvikles.

12:00 – 13:00 pause for lunsj

13:00 – 13:15 Senter for marin avlsforskning i Nofima. Oppdatert aktivitet for 2018 på torsk og/eller rensefiskavl.

13:15 – 13:30 Avl for utvikling av nye arter (inkludert lav-trofisk) i oppdrett.

13:30 – 13:45 Sameksistens villfisk og oppdrett (for eksempel kvalitet av sei som spiser pellets fra anlegg).

13:45 – 14:00 Kort pause

14:00 – 14:15	Genetisk interaksjon mellom oppdrett- og vill-laks/Kultivering og bevaring av villaks
14:15 – 14:30	Utvikling av smitte modeller for dagens virus, bakterie og parasittutfordringer
14:30 – 14:45	Steril fisk i oppdrett
14:45 – 15:30	Avslutning

7 Forskning som fremmer bærekraftig verdiskaping i sjømatnæringen

7.1 Nofimas forskning/arbeid innen området i 2018

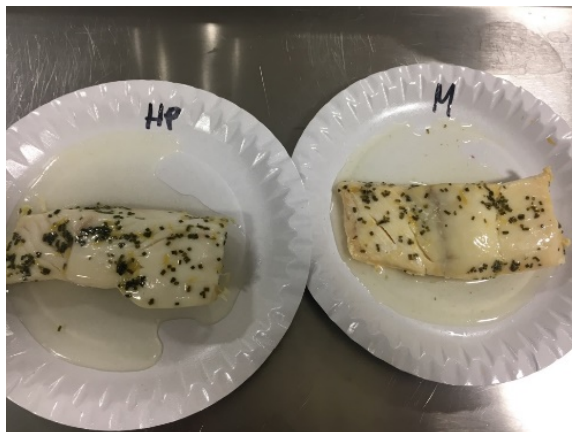
Nofima arbeider med å utvikle kunnskapsgrunnlaget omkring markeder som NFD kan utnytte i sitt forvaltningsarbeid, gjennom langsiktig strategisk markedsforskning. Forskning på muligheter og barrierer for norsk sjømat i Norge og i internasjonale markeder er sentralt her. Nofimas markedsforskning omfatter både forbrukernivå og industrielle 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.

7.1.1 Bedre utnyttelse av det marine råstoffet, herunder anvendelse av restråstoff, utnyttelse av nye marine arter til mat og fôr

Nofima har i 2018 jobbet målrettet med økt utnyttelse av marint råstoff, både restråstoff fra fiskeri og havbruk samt råstoff fra nye arter. Det er fokus på områder innenfor mat, fôr, helsekost og kosmetikk. Mange av disse råstoffene er ukjente eller skal inn i nye markeder og applikasjoner, og for å kunne arbeide anvendt mot disse råstoffene jobber vi med både grunnleggende, spissede og overgripende analyser og utvikling for å kunne posisjonere oss for å jobbe målrettet mot de ulike råstoffene. For å kunne anvende helt nye råstoffer må man vite hva de inneholder, hvordan de oppfører seg og hvordan vi kan ta ut verdiene. På restråstoff arbeider vi med karakterisering og oppgradering av råstoffet slik at det kan brukes i nye applikasjoner. Vi ser at hvert råstoff trenger sin prosess og denne prosessen varierer mellom de ulike produktene. Vi jobber med at alle prosesser og metoder vi utvikler har fokus på totalutnyttelse, bruk av milde faktorer, og skal kunne skaleres og utnyttes kommersielt. Vi har også fokus på å arbeide tverrsektorielt der mulighetsrommet på prosessering og produktutvikling fra råstoffet kombineres med mulige markeder for disse produktene. Dette gjøres for å sikre at alle produkter som utvikles fra råstoffene kan anvendes i markedet og har et definert bruksområde. For å sikre kommersialisering skaleres nye prosesser ved Biotep som er beskrevet i 9.4. Dette har vist seg å være avgjørende for næringsutvikling basert på nye produkter fra marint råstoff, både restråstoff og nye arter.

Industriell gastronomi omfatter bruk av en rekke teknologier som kan bidra til nye smaksopplevelser som danner grunnlag for innovasjoner basert på marint råstoff. I 2018 ble det videreført forsøk med bruk av svært høyt trykk (opptil 6000 bar) kombinert med en temperatur på 90 °C og også gjort forsøk med mikrobølger under trykk (6 kW/4 bar). De viktigste funnene er at kombinasjonen av høytrykk og varme gir svært godt resultat på skalldyr. På fiskemuskel blir teksturen uvanlig, men med et flott utseende. For mikrobølger er problemet med brenning i kanter og hjørner mer uttert når det brukes trykk i autoklaven. En sideeffekt av dette har vært forsøk med mikrobølgepasteurisering av fisk i modifisert atmosfære, noe som teknisk sett fungerer godt.

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. Her er det lagt grunnlag for arbeid som videreføres i andre prosjekter.



Bildet viser utseende av bakt kveite sterilisert med kombinert høytrykk og varme sammenlignet med sterilisering med mikrobølger.

7.1.2 Råstoffkvalitet

Nofima har i flere tiår forsket på og dokumentert kvalitet på marint råstoff, og studert konsekvens av kvalitet for videre prosessering. Siden 2015 har vi også gjennomført en årlig undersøkelse av råstoffkvalitet og fangstkader i kystfiskeriene (garn, line, snurrevad og juksa), og dette er en sentral oppgave i vårt arbeid med kvalitet og kvalitetsdokumentasjon. Denne undersøkelsen er gjort som en parallell til Råfisklagets kvalitetstilsyn som også ble etablert i 2015. Nofimas gjennomgang av råstoffkvalitet innebærer besøk ved fiskemottak i Nordland, Troms og Finnmark, og hvor det tas ut råstoff for vurdering fra et antall fangster fra alle redskapstyper. Fisken blir så brukt for en systematisk gjennomgang av kvalitet, og fangstskader som påvirker kvaliteten.

For 2018 ble antall registrerte fangster omkring halvparten av det vi vanligvis går gjennom i løpet av året. Dette skyldes at innrykk av fisk kom tidlig på sesongen, og dermed var det noe færre fartøy og fangster på de oppsatte tidspunkt for fangstskaderegistrering. Særlig for snurrevad – som er et redskap som fangster mye, kan dette gi usikkerhet da vi i 2017 hadde 28 fangster og i 2018 kun 9 fangster. Fisket var også mindre intensivt i 2018 på de stedene vi var til samme tidspunkt som i 2017.

For hvert redskap ser resultatene ut til å være på tilsvarende nivå som foregående år. Garn er litt dårligere, snurrevad er likt, line og juksa litt bedre enn snittet av foregående år. Det eneste redskapet hvor vi ser en forbedring over tid, er line. Kvalitetsforbedring her skyldes mellom annet at det er mindre hoggskader i tykkfisken.

Bruken av garn og kvalitet på garnfisk er fortsatt den store utfordringen. For 2018 registreres en svak økning av andel dårlig fisk. Her er det selve redskapet og tiden i havet som er utfordringen. Fisken dør (kveles) i garnet, og dette gir som konsekvens manglende utblødning og rødfarging av fileten. I 2018 var andelen dårlig torsk i den beste fangsten vi undersøkte på 32 % og den verste på 68 % dårlig fisk.

I tillegg til registreringen i 2018 har vi også brukt tid på metodeopplæring for fangstskaderegistrering til flere kolleger i Nofima. Metodikk og kunnskap om kvalitetsvurdering er nyttig i flere prosjekter, og gjør at vi har et mer robust utgangspunkt for gjennomføring av fangstskaderegistreringen over tid.

Også i 2018 har vi hatt god dialog med tilsynsmyndighet og næring om arbeid med kvalitet på fisk. Kollegene som arbeider med kvalitetsundersøkelsen inviteres jevnlig til informasjonsmøter og dialog med Mattilsynet og Råfisklaget, og vi erfarer at kunnskapen om riktig håndtering av fisk og fangst er etterspurt.

7.1.3 Nasjonalt senter for fangstbasert akvakultur

Fangst og levendelagring av villfanget råstoff – har vært en vesentlig fagaktivitet hos Nofima siden tidlig 2000-tallet, og gjennom etablering av det nasjonale kompetansesenteret for fangstbasert akvakultur i 2010. Hovedaktiviteten i senteret er fokusert på fangst og levendelagring av torsk, og i 2018 har vi arbeidet med fiske; fiskeredskap og overlevelse, og dermed råstoffets egnethet for kort- eller langtids levendelagring. Vi ser at kunnskap og erfaring fra levendehåndtering av torsk også har relevans for andre hvitfiskarter som hyse. Forsøk og resultater har gitt kunnskap og nye muligheter for utvikling av næring.

I seinere år har det også vært økende etterspørsel på kunnskap om levendefangst- og hold av skalldyr, slik som konge- og snøkrabbe. I 2018 har vi gjennomført forsøk med levendelagring av snøkrabbe og sett på konsekvens i sammenheng med velferd, og kvalitet og fyllingsgrad av muskel.

En viktig premiss for kompetansesenteret er at kunnskap og forskningsresultater blir tilgjengelig for næringsutøvere og forvaltning. Fangstbasert akvakultur er ei relativt ny næring, og selv om det er mye erfaring å hente fra kommersielle fiskerier og akvakultur, innebærer konseptet med å fange en vill art for levendehold en rekke momenter som disse har et kunnskapsbehov. Våre forskerne innen fangstbasert akvakultur bruker derfor mye ressurser til kontakt med næringen og forvaltningen. Dette skjer både ved å være tilgjengelig med råd og innspill på direkte forespørsel fra næring og forvaltning, og også gjennom kursopplegg, og oppsummering av arbeid i faktaark og håndbok. Flere av forskerne våre er også bidragsytere i ulike næringsstyrte aktiviteter som arena-prosjekter og klyngeinitiativ i ulike regioner. Å initiere og vedlikeholde slik kontakt er viktig både for å dele kunnskap og for å ha forståelse for hvilke forskningstema som er relevante i næringssammenheng.

Kompetansesenteret har etablert en arena for kunnskapsdeling og dialog, gjennom den årlige workshopen for fangstbasert akvakultur som arrangeres hver høst. Her legges det vekt på å presentere nye forskningsresultater innen fangstbasert akvakultur og også ta opp relevante problemstillinger for forvaltning og næring gjennom innlegg fra ulike aktører. Vi erfarer at workshopen er en god møteplass for forskning, næring og forvaltning, og hvor deltakerne får ny kunnskap og anledning til å diskutere utfordring og løsninger for næringsutøvelse. Fiskeriparken i Vesterålen, Egga Utvikling, bidrar i gjennomføring av arrangementet. I 2018 gjennomførte vi workshopen som et «lunch-til-lunch» møte med foredragsholdere fra flere forskningsinstitutt, Fiskeridirektoratet, Mattilsynet, og fiskeri- og sjømatbedrifter, og med i overkant av hundre deltakere.

7.1.4 Det nasjonale avlsprogrammet for torsk

Avlskonsept og aktiviteter

Programmet driver systematisk arbeid for å forbedre fiskens genetisk betingede egenskaper som er viktige for produksjonseffektivitet og lønnsomhet i torskeoppdrettsnæringen. Alt arbeid med fiskehold og produksjon gjennomføres på Senter for Marin Akvakultur (SMAK) som ble etablert til dette formål (se omtale kap. 9.2). Metodikken som benyttes er familiebasert seleksjon. Dette innebærer at en for hver generasjon velger ut individer fra familiene som har vist best egenskaper i oppdrett som foreldre til neste generasjon avlsfisk. Arbeidet har en treårig syklus. Det vil si at seleksjonen utføres hvert tredje år når den siste generasjonen fisk går inn i reproduksjonsfasen. På grunnlag av observerte produksjonsegenskaper velges det ut fisk fra familiene som har prestert best. Disse strykes for rogn og melke. Befruktning gjennomføres og eggene inkuberes, klekkes, og når yngelen har nådd riktig utviklingsstadium tilvennes den formulert fôr (startfôring). Familiegruppene holdes adskilt til fisken er stor nok til å bli individmerket. For hver generasjon som produseres er det et mål å etablere rundt 200 slike grupper. Et tilfeldig utvalg av fisk fra alle familiegruppene beholdes og inngår i Nofimas avlskjerne som utgangspunkt for neste generasjon fisk som vil bli produsert tre år senere. Overskuddsfisk gis/selges i noen grad til forskningsformål, men selges også til aktører i torskeoppdrettsnæringen for kommersiell produksjon.

I de to årene, mellom hver seleksjon av avlsfisk, utføres forskning som bidrar til å utvikle kunnskapen om oppdrett av torsk og bedre utnyttelse av de genetiske egenskapene i avlsmaterialet. Slik forsøksaktivitet bidrar også til å utvikle ferdigheter hos forskningsteknikere, noe som sikrer en kompetent og stabil personalstab på stasjonen. Det produseres også torskeyngel. Mengden avhenger av etterspørselen fra forskningsmiljøer og oppdrettsnæring, samt eget behov til forskningsformål. I tillegg til forskningsvirksomhet og ordinær drift er vedlikehold og utvikling av tekniske systemer viktige aktiviteter i mellomårene.

Avlsarbeidet

Seleksjon og produksjon av fjerde generasjons oppdrettstorsk ble utført våren 2016. I november 2018 ble det gjort individregistreringer av denne fisken som vokser raskere enn sine forgjengere i tråd med avlsprogrammets forventninger. På grunnlag av registreringene ble det beregnet arvbarhet, og fisk som skal brukes som stamfisk for neste generasjon ble valgt ut. Familieproduksjonen av femte generasjon selektert oppdrettstorsk vil bli gjennomført våren 2019.

Forskningsaktiviteter

I arbeidet med å utvikle et mer optimalt startfôr til torsk har vi gjennomført forsøk for å undersøke effekten av ulike aminosyreprofiler i fôret. Etter 180 dager viste resultatene en forskjell i vekt på cirka 80 % i favør av den nye fôrresepten. Dette er svært interessant og kan bidra til en raskere utvikling av torskeoppdrett. Langtidseffekter av så rask vekst i yngelfasen gjenstår å undersøke. Det er også gjennomført en undersøkelse hvor en har studert sammenhengen mellom eggkvalitet og molekylær-genetiske parametere. De genetiske analysene er foreløpig ikke ferdigstilte. Målet er å identifisere hvilke gener som påvirker eggkvalitet. Forbedring av eggkvalitet står sentralt for å sikre god overlevelse av yngel, og vil trolig ha positiv effekt på fiskens yteevne senere i livet.

Avlsprogrammet har i tillegg videreført forsøk som ble startet i 2017 (se årsrapport for 2017) hvor en studerer hvordan endringer i oppdrettsmiljøet kan føre til epigenetiske effekter med relevans for gjennomføring av avlsarbeidet, utvikling av metodikk for seleksjon mot tidlig kjønnsmodning hos

oppdrettstorsk, og metoder for startfôring av torskeyngel med hoppekreps. Disse forsøkene vil avsluttes i løpet av 2019.

Yngelproduksjon til forskning

Senter for marin akvakultur er en viktig leverandør av torskeegg/larver/ynge til de fleste forskningsinstitusjonene i Norge som driver forskning på torsk. Materialet har blitt brukt til studier av blant annet genetikk, ernæring, sykdomsproblematikk og til undervisning. I 2018 er det levert torskeegg/larver/ynge til; Havbruksstasjonen i Tromsø AS, universitetene i Tromsø, Bergen, Oslo og Stavanger, Norwegian Research Centre AS, Akvaplan-niva AS, Nofima AS og Meløy videregående skole. Det er også levert levendefôr (rotatorier) til forsøk med polartorsk ved Havbruksstasjonen i Tromsø.

Yngelproduksjon til næringsutvikling

Avlsprogrammet for torsk har siden 2014 vært alene om å drive aktiv produksjon av oppdrettstorsk. I praksis har dette vært situasjonen siden 2010 da de fleste store aktørene la ned sine aktiviteter. I tråd med avlsframgangen og økt sannsynlighet for reduserte torskekvoter har interessen for torskeoppdrett gradvis økt. Som eneste aktør som har produsert ynge de siste årene har avlsprogrammet benyttet synergier fra familieproduksjon og forsøksproduksjon til å produsere små mengder overskuddsyngel som har blitt solgt til pilotanlegg for torskeoppdrett. Disse pilotanleggene har rapportert om god vekst men utfordringene har vært mange, både tilknyttet settefisk-fasen, høye slaktekostnader, få tilgjengelige slakterier, samt logistikk og kostnader i forbindelse med drift av lokalitetene.

I 2018 ble det produsert og solgt 50 000 overskuddsyngel (gjennomsnittstørrelse 10 g.). Disse ble fraktet i bil til et moderne påvekstanlegg i Nordland. Denne yngelen har så langt vokst i henhold til våre vekstprognoser. Fisken vil bli satt i sjøen i løpet av første halvår 2019.

Kunnskaps- og erfaringsgrunnlag for torskeoppdrett

Sentrale forskere tilknyttet avlsprogrammet har bidratt til utarbeidelsen av rapporten: Henriksen, E., Heide, M., Hansen, J.Ø., Mortensen, A. Kunnskaps- og erfaringsgrunnlag for torskeoppdrett (2018). Nofima-rapport 23/2018. Denne er nærmere omtalt i kapittel 7.1.4.

7.1.5 Akvakultur

Innen akvakultur har Nofima disponert en del av rammebevilgningen for å delfinansiere fem ulike strategiske prosjekter som også finansieres over basisbevilgningen fra Norges forskningsråd. Disse omhandler viktige temaer med spesiell relevans for næringen, og er viktige for intern kompetanse- og metodeutvikling.

Tekniske egenskaper i fiskefôr

I prosjektet ble det etablert en teknikk for karakterisering av pelletsegenskaper ved bruk av røntgen mikrotomografi (mikro-CT). Norsk havbruksnæring bruker rundt 1,5 millioner tonn kommersielle fôr per år. Fôrene blir levert til oppdrettsanleggene i storsekker eller i bulk, lagres på siloer og transporteres pneumatisk til merdene. Det er derfor svært viktig at fôrene lages slik at det tåler disse belastningene. Hvis ikke, knuses fôrene til små partikler og støv noe som er et direkte tap og gir økte produksjonskostnader. Høyenergifôr til laks har opp mot 38 % fett, og næringen har også utfordringer med fettlekasje fra fôr. Fysisk pellets kvalitet og evnen til både å adsorbere og holde på fett er avhengig av pelletens porøsitet, andel tilgjengelige åpne porer og porenes størrelsesfordeling. Nofimas forskere driver utvikling av nye metoder for å forstå sammenhengen mellom ingrediens kvalitet og

pelletskvalitet. Ekspansjon og mikrostruktur er målt ved hjelp av mikro-CT. Instrumentet er finansiert av Aquafeed Technology Centre (ATC; Forskningsrådets nasjonale satsing på forskningsinfrastruktur). Resultatene dokumenterte en sammenheng mellom pelletens fysiske styrke og ekspansjon og mikrostruktur.

Forbedret metodikk for ernæringsforsøk og redusert bruk av forsøksdyr

Fisk utgjorde 94 % av alle brukte forsøksdyr i Norge i 2017. Dette gjenspeiler viktigheten av akvakultur og sjømat i Norge, men også at fisk nesten alltid studeres i grupper, mens andre forsøksdyr i større grad studeres individuelt. Om en lykkes med å få isolerte individer av laks til å trives og spise godt ville dette åpne nye muligheter for mer nøyaktige ernæringsforsøk og mer effektiv avl for en ressurseffektiv laks. Nofimas forskere har målt fôrintak og vekst hos isolerte laks sammenlignet med grupper av laks. Effekten av å la de isolerte individene se en gruppe artsfrender gjennom glassvegger ble også studert. Dette fordi laks kan lære spiseatferd av å se på artsfrender. I prosjektet ble det utviklet spesielle forsøkskar for å studere disse problemstillingene. Resultatene viste ingen klar forskjell mellom fisk i grupper og individfisk med eller uten mulighet til å se artsfrender.

Utnyttelse av kollagen fra marint restråstoff

Det er viktig å utvikle et godt faglig grunnlag for utnyttelse av kollagenrike råstoffkilder ved å karakterisere nivå og -typer av kollagener og andre proteiner i bein, tarm og skinn i marint restråstoff fra laks og torsk. Interessen for kommersiell utnyttelse og anvendelse av kollagenprodukter er stor, til tross for at dokumentasjonen omkring sammensetning, funksjon og helsemessig betydning av disse produktene er begrenset. Utvikling av bedre faglige kunnskaper på dette feltet kan skape et konkurransemessig fortrinn for Nofimas kunder. Nofimas forskere har brukt etablerte og avanserte metoder innen proteomikk for å karakterisere forskjeller mellom ulike vevstyper og fiskearter, og er derfor i bedre posisjon til å møte dagens krav om å bidra til total ressursutnyttelse og sirkulær bioøkonomi.

Mikroplast og temperaturendringer påvirker kongekrabben

Fangst og eksport av kongekrabbe fra Finnmark har et enormt potensial, men kongekrabben vil kunne trues av miljøfaktorer som mikroplast og temperaturendringer. For å øke vår kunnskap om dette har vi startet undersøkelser som skal kunne resultere i et større prosjektet finansiert av NFR og lokale aktører. En pilotstudie i samarbeid med University of Exeter, som er ledende på forskning på mikroplast hos krabber, indikerer at kongekrabbe kan ta opp mikroplast ved både matinntak og ventilering av gjellene. Vi vet imidlertid ikke om mikroplast kan ende opp i muskelen, og eventuelt om det akkumuleres over tid. Dette krever mer inngående studier som nå planlegges søkt Framsenterets nylig etablerte forskningsprogram på mikroplast i nordområdene. Dobbelt skall og redusert muskelfylde gir dårlig kvalitet og fortjeneste på eksportert kongekrabbe. Vi har derfor gjennomført en molekylær studie av viktige regulatoriske faktorer for å forstå mekanismene og dessuten kunne predikere tidspunktet for skallskiftet. Dette har vakt stor interesse blant lokale næringsaktører, og resultatene vil bli presentert på den internasjonale skalldyrkonferansen i Tromsø i november 2019.

7.1.6 Markeds- og forbrukerforskning og kunnskap om sjømatens plass i et sunt kosthold

Nofima har arbeidet med 4 prosjekter knyttet til NFD midlene i 2018, som har mål å bidra til økt verdiskaping i norsk sjømatnæring. I prosjektet **Sjømatforbruk i Norge** har vi hatt to underprosjekter. Den ene delprosjektet, «Fremtidens fiskekokker» hadde som mål å undersøke om og hvordan barn kan bli tryggere på sine evner til å lage mat. Forskningen viser at jo tryggere folk er på sine

matlagingsferdigheter, jo sunnere mat spiser de. Vi ønsket å undersøke om det å delta i matlaging øker barnas selvtilit når det gjelder matlaging. 30 førskolebarn fra tre barnehager i Tromsø kommune deltok i studien, der halvparten fikk være med å lage mat, men den andre halvparten fikk kun servert maten. I en annen undersøkelse, «Fremtidens fiskekokker», kom det frem at barn i femårsalderen liker å lage mat sammen med de voksne. Å være med på kjøkkenet og lage mat, gir dem en følelse av mestring, samhold og å være til nytte. Når måltidet får positive assosiasjoner, blir barna mer motivert for å smake på maten.

Det andre delprosjektet «Muligheter og barrierer i norsk dagligvarehandel» ønsker å belyse hvordan norsk dagligvarehandel jobber med sjømatkategorien, og identifisere muligheter og barrierer for økt salg av sjømat i dagligvare. Datainnsamlingen er basert på sekundærdata (årsmeldinger, nettsider, tidligere forskning ol.) og intervju med kategoriansvarlig for sjømat i REMA 1000, NorgesGruppen og Coop Norge. Rapporten kommer ut vinter 2019.

Nofima startet en satsing på markedstilgang for norsk sjømatindustri i 2018, i samråd med departementet. Fokuset vil være på ikke-tariffære forhold. Vi valgte en case-tilnærming i første omgang: Kina og netthandel ble valgt som fokus i fjor. Det ble gjennomført datainnsamling gjennom deltakelse på en eksportkonferanse i Oslo april 2018, og seminar omkring markedsadgang ved Nord Universitetet i september 2018. Høsten 2018 ble det gjennomført intervjuer av sentrale aktører i sjømatnæringen og netthandel i Kina (Beijing, Qing Dǎo og Shanghai). Rapport vil foreligge vinter 2019.

Nofima hadde i tillegg to andre prosjekter. Vi fikk i oppdrag å levere et kunnskaps- og erfaringsgrunnlag for torskeoppdrett på bestilling fra NFD, jf. punkt 7.1.4. Der ble det gjennomført en analyse av markedsgrunnlaget for oppdrettstorsk. Vi hadde også et lite prosjekt på kartlegging av markeds- og potensialet for Stillehavstorsk i 2017, som ble presentert i et møte med Havforskningsinstituttet i 2018, der formålet var å diskutere mulige forskningsprosjekter omkring utnyttelse av stillehavstorsk. Det ble foreløpig lagt på is i påvente av finansieringsmuligheter for et slikt prosjekt.

7.1.7 Driftsundersøkelsen for 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 2018 har vi blant annet analysert årsregnskapene til 312 selskaper i sjømatindustrien.

Konsumsektorene i fiskeindustrien fikk et noe bedre resultat i 2017 enn året før, men fortsatt var lønnsomheten svak for denne industrien som helhet. Overskuddet i 2017 endte på 0,9 % av inntektene, en økning på 0,2 prosentpoeng fra 2016. Målt mot annet næringsliv i Norge ligger lønnsomheten i norsk fiskeindustri fortsatt svært lavt.

Hvitfiskeindustrien hadde noe bedre marginer enn året før, men fortsatt var lønnsomheten svak i mange bransjer. Både saltfiskprodusentene og filetindustrien gikk igjen med tap samlet sett.

Pelagisk konsumindustri hadde med overskudd på 1,4 % av inntektene et resultat på linje med året før. Bransjen fikk mer råstoff av sild og makrell enn året før, men lavere priser la samtidig et press på industriens marginer.

Bedriftene som foredler laks hadde et bedre år, etter store tap i en av de største laksefordelings-bedriftene året før.

Også i 2017 bidro en svakere norsk krone til økte eksportpriser på viktige sjømatprodukter, 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 registrert sysselsatte var 11 400 i november 2017, en vekst på 2 % fra året før. Sysselsettingen i fiskeindustrien er sterkt sesongpreget. Anslag utfra det vi har gjort viser at den travleste sesongen, rundt mars, arbeidet over 16 000 personer i norsk fiskeindustri.

7.1.8 Rapport utvikling i torskefisket og markedssituasjonen gjennom vintersesongen 2018

Nofima har på oppdrag fra Nærings- og fiskeridepartementet også i 2018 rapportert om utviklingen i fisket etter torsk og markedsutviklingen under vintersesongen. I 2018 ble det sendt to 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.

7.1.9 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 20), 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 (i 2018 hadde Nofima sentrale roller i 7 EU-prosjekter relatert til informasjonslogistikk og sporbarhet i matvarekjeder).

Bidraget fra NFD er avgjørende i forhold til å støtte de aktivitetene som ikke direkte kan relateres til eksisterende prosjekter; f.eks etterarbeid, industripresentasjoner og vitenskapelig publisering av resultater eller anbefalinger etter at prosjektet som publiserte dem er avsluttet. I 2018 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 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, og sporbarhet har i 2018 vært et sentralt tema både på diverse konferanser, industrimøter, kurs og universitetsforelesninger.

EUs forskningsprogram «Horizon 2020» har bevilget flere 4-årige prosjekter der informasjonslogistikk og sporbarhet for fisk og andre sjømatprodukter er et viktig tema, og der Nofima har en sentral rolle. Målsettingen i PrimeFish-prosjektet er å studere og å bedre konkurranseevnen for europeisk sjømatindustri, i ClimeFish-prosjektet er det å studere hvordan fremtidige klimaendringer kan påvirke europeisk fiskeri- og akvakulturnæring, og i FarFish-prosjektet er det å studere og å forbedre fiskeriforvaltningen i fjerne farvann, basert på erfaringer fra Europa, blant andre Norge. I alle disse

prosjektene 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.

Sporbarhet er et viktig verktøy i kampen mot juks og matkriminalitet, og i Authent-Net prosjektet har Nofima hatt ansvaret for å utvikle en europeisk standard for begrepsapparat relatert til matkriminalitet «Authenticity and fraud in the feed and food chain – Concepts, terms, and definitions», mens i EITBlockchain prosjektet har Nofima analysert hvordan blockchainteknologi kan brukes i næringsmiddelindustrien noe som har resultert i den åpent tilgjengelige rapporten «Applications, limitations, costs, and benefits related to the use of blockchain technology in the food industry» som er tilgjengelig på Nofimas websider.

Alle disse prosjektene og resultatene har blitt kommunisert til norsk sjømatindustri gjennom en mengde møter og presentasjoner, og for å få til dette har støtten fra NFD vært viktig.

7.1.10 Bistand til departementets strategi om helårige arbeidsplasser i sjømatindustrien

I 2018 har Nofima, på oppdrag fra NFD, skrevet en rapport der ulike strategier for helårige arbeidsplasser er vurdert. Rapporten bygger på ulike forskningsprosjekter ved Nofima de siste 10 årene som har hatt som til hensikt å analysere struktur, produksjon og lønnsomhet i norsk fiskeindustri. Gjennom disse undersøkelsene er det utviklet et unikt tallmateriale som på ulike måter blir anvendt for å vurdere ulike strategier for helårige arbeidsplasser. Samtidig er det utviklet kunnskap om sentrale drivere for sysselsetting i norsk fiskeindustri som er viktig for å forstå både utviklingen og potensiale for å øke sysselsettingen i norsk landbasert fiskeindustri.

I rapporten redegjøres status for sysselsettingen i norsk fiskeindustri. Rapporten går deretter over til å drøfte ulike drivkrefter for den utviklingen som beskrives. Med utgangspunkt i status og drivere for utviklingen går rapporten over til å drøfte ulike alternative strategier, institusjonelt og på bedriftsnivå, for å øke fremtidig sysselsetting i landbasert fiskeindustri i Norge.

I løpet av 2018 er rapporten supplert med oppdaterte statistikk om utviklingen i sysselsettingen i landbasert fiskeindustri.

7.1.11 Workshops NFD

Avdeling Markedsforskning hadde en «workshop» hos NFD 13. desember der følgende tema ble presentert:

- o Hvordan få barn til å spise mer sjømat? Siril Alm
- o Markedsmuligheter for Snøkrabbe. Bjørg Helen Nøstvold
- o Sosial bærekraft - dokumentasjon for kundene om sosial bærekraft i norsk fiskeindustri. Bjørg Helen Nøstvold.
- o Muligheter for norsk marint restråstoff. Ingelinn Eskildsen Pleyrn
- o Økt konsum av sjømat. Muligheter og barrierer i norsk dagligvarehandel

8 Infrastruktur

8.1 Havbruksstasjonen i Tromsø

Havbruksstasjonen i Tromsø AS (HiT) eies av UiT Norges Arktiske Universitet og Nofima AS med like eierandeler. Dette er et driftsselskap for forskningsstasjonen som ligger på Ringvassøya. Eiendom og bygningsmasse eies av Statsbygg og leies av Nærings- og fiskeridepartementet med HiT som bruker. Stasjonen har tre ulike forskningsanlegg: Fiskehelselaboratoriet, Landanlegg og Sjøanlegg. I tillegg drifter Havbruksstasjonen Nofimas Senter for marin akvakultur (Kvaløya utenfor Tromsø). Sistnevnte del av virksomheten finansieres i sin helhet gjennom Torskeavlsprogrammet.

Forskere og studenter fra Nofima og UiT utgjør hovedandelen av brukerne. I tillegg benyttes Havbruksstasjonen av forskere fra andre forsknings- og utdanningsmiljø, samt næringsutøvere enten i egen regi eller via en FoU-institusjoner. Stasjonen er et viktig verktøy for Nofimas næringsrettede forskningsaktiviteter. Her forskes på ulike tema som utvikler kunnskapsgrunnlag og konkurranse-dyktighet for etablerte og nye sjømatnæringer. Stikkord er nye oppdrettsarter, produksjon av steril oppdrettsfisk, dyrevelferd i akvakultur, produksjon av robust fisk med god motstand mot sykdom, testing av fiskevaksiner, fangstbasert akvakultur (lagring, oppføring og transport av levende fisk og skalldyr), og forbedring av kvalitet på kommersielle fiskefangster. Gjennom universitetets bruk av anlegget bidrar havbruksstasjonen til utdanning av høyt kompetent personell til oppdrettsnæringen og lærlingeplasser innen flere ulike yrkesretninger, herunder akvakultur.

Det gjennomføres 50–90 eksperimentelle studier hvert år i fasilitetene. Som for andre forskningsstasjoner for akvakultur er tilgjengelig kapasitet lavere enn teoretisk kapasitet. Dette skyldes behovet for vedlikehold, rengjøring og ombygging av utstyr mellom forsøkene. Ved Havbruksstasjonen estimeres det at 70 % av tilgjengelig kapasitet var utleid gjennom 2018.

Havbruksstasjonen fremstår som et velholdt og moderne forskningsanlegg, dog med en konfigurasjon som ikke reflekterer dagens teknologi for moderne fiskeproduksjon på land. Det arbeides derfor med å etablere en egen avdeling for produksjon av fisk i resirkulerte vannsystemer (RAS) på anlegget. Dette etter ønske fra oppdrettsnæringen i regionen, Troms fylkeskommune, og begge eierne.

Tabellen under viser hvordan utnyttet kapasitet i 2018 fordeler seg mellom de viktigste brukerne. Fordelingen baserer seg på forsøksinntektene. 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 Havbruksstasjonen er inntekter fra blant annet vaksineprodusenter og genbanken for Miljødirektoratet.

Brukere av Havbruksstasjonen	
Nofima	52 %
Universitetet i Tromsø	36 %
Andre	12 %

Inntektene ved Havbruksstasjonen inkluderer tilskudd fra Nofima (NFD), UiT, leieinntekter fra andre og storskalaforsøk i kraft av FoU-tillatelsen. I 2018 manglet sjøanlegget fisk av ulike størrelser på grunn av Mattilsynets brakkleggingskrav en del av året. Uten fisk ble det færre forsøk og dermed reduserte

inntekter. Av ulike årsaker ble det dessuten gjennomført færre storskalaforsøk som også medførte reduserte inntekter sammenlignet med de to forutgående årene.

Resultatregnskap (kr x 1.000)	2014	2015	2016	2017	2018
Tilskudd Havbruksstasjonen	14 688	15 048	15 103	15 859	15 588
Øvrige inntekter	28 482	35 251	50 779	52 565	39 900
SUM INNTEKTER 1)	43 170	50 299	65 882	68 424	55 488
Personalkostnader	-20 602	-23 746	-26 058	-26 926	-26 476
Driftskostnader eks. avskrivninger	-19 649	-25 264	-26 144	-26 732	-27 413
Avskrivninger	-591	-914	-1 117	-1 172	-1 348
DRIFTSRESULTAT	2 328	375	12 563	13 594	251
Finansinntekter og -kostnader	208	119	85	170	378
Resultat	2 536	494	12 648	13 764	629

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

8.2 Senter for marin akvakultur

Senter for marin akvakultur (SMAK) i Tromsø er etablert for gjennomføring av Det nasjonale avlsprogrammet for torsk på oppdrag fra Fiskeri- og kystdepartementet. Eiendom og bygg eies av Statsbygg og leies av NFD med Nofima som bruker. Anlegget er spesialdesignet med tanke på produksjon og oppfôring av familiegrupper av marin yngel. Torsk i særdeleshet. For å ivareta hensynet til vannkvalitet, dyrevelferd og biosikkerhet for avlskjernen vurderer Nofima å etablere et nytt vannbehandlingstårn på anlegget. Dette vil gi mulighet for desinfisering av alt inntaksvann (sjøvann). Departementet er tidligere informert om tiltaket og har tilrådd gjennomføringen, dog under forutsetning av at merkostnader dette medfører dekkes innenfor gjeldende tilskuddsramme.

SMAK vil fra 2019 inngå som ressurs i infrastrukturnettverket EMBRC Norway. Nofima er partner i dette prosjektet som finansieres av Norges forskningsråd, og som inngår som den norske noden i ESFRI-prosjektet EMBRC-ERIC (European Marine Biological Resource Centre). Målsettingen med EMBRC Norway er å utvikle og styrke norsk forskningsinfrastruktur som er tilrettelagt for eksperimentelle og genomiske studier av marine organismer fra unike habitat og populasjoner. SMAK sin rolle vil i prosjektets første fase være å stille deler av forsøksfasilitetene til rådighet for norske/europeiske forskere/institusjoner. Det forutsettes at brukerne selv finansierer kostnadene ved bruk av infrastrukturen.

Driften av anlegget finansieres i hovedsak over bevilgningen til Det nasjonale avlsprogrammet for torsk. I den grad fasilitetene benyttes til forskningsaktiviteter som ikke er en del av avlsprogrammet faktureres brukerne for karleie i henhold til etablerte prosedyrer (tilsvarende praksis ved HiT og stasjonen på Sunndalsøra). Dette vil også gjelde ovenfor nevnte aktiviteter tilknyttet EMBRC Norway.

Senter for marin akvakultur

Resultatregnskap (kr x 1.000)	2015	2016	2017	2018
Tilskudd/Inntekter	31 790	34 388	33 772	33 486
Driftskostnader	31 790	35 242	33 742	33 820
Resultat		-904	400	-333

8.3 Forskningsstasjon for bærekraftig akvakultur

Stasjonen ligger på Sunndalsøra og er et landbasert forskningsanlegg bestående av 13 større og mindre bygninger hvorav 6 haller for produksjon av og forskning på fisk. En av disse (Hall 6) er Nofimas RAS avdeling for forskning på produksjon av fisk i resirkuleringsanlegg (åpnet i 2010). Avdelingen er organisatorisk, økonomisk og driftsmessig, integrert som en del av forskningsstasjonen. Nofima eier selv eiendom, bygningsmasse og prosessutstyr for alle deler av stasjonen unntatt RAS-avdelingen. Her leier Nofima bygget av Sjølseng Eiendom AS, og eier selv brukerrelatert utstyr (kar, rør, vann-behandlingssystemer etc.).

I likhet med HiT er forskningsstasjonen på Sunndalsøra et viktig verktøy for Nofimas næringsrettede forskningsaktiviteter, særlig innen akvakultur. Hovedaktiviteten ved stasjonen er forskning innen områdene ernæring, fôr og fôring, avl og genetikk, rensefisk, kvalitet, forebyggende helsearbeid, samt oppdrett i RAS. Stasjonen er også vert for CtrlAQUA, senter for forskningsdrevet innovasjon (finansiert av NFR). Senteret skal legge grunnlaget for utviklingen av fremtidens lukkede oppdrettskonsepter.

For å oppgradere stasjonen med tanke på bygningsmessige forhold, etterslep på vedlikehold, og relevans som forskningsverktøy, har Nofimas styre vedtatt en rehabiliteringsplan som nå er under gjennomføring. Oppgradering av hall 5 og 4 vil være ferdigstilt innen utgangen av april 2019 og første halvår 2020, henholdsvis. Nofima finansierer selv tiltaket.

I tildelingsbrevet fra departementet for 2016 ble Nofima bedt om å vurdere mulig bruk av programvaren «Karbooking» (KB) utviklet av Havforskningsinstituttet. En har nå implementert systemet som i en integrert prosess gjør det mulig for brukere å melde inn sine behov for forsøksfasiliteter, og for stasjonens personell å gjennomføre den videre planlegging og reservering av nødvendige ressurser. Dette for å øke effektivitet og kvalitet på nødvendige prosesser tilknyttet oppstart og gjennomføring av forsøksvirksomhet. Teknikerne har også tatt i bruk «RøkterApp», et system hvor teknikernes registreringer ved daglig tilsyn av kar i forsøk registreres via iPad. Forskerne som gjennomfører forsøk har *on line* tilgang til disse registreringene via KB. Det er gjennomført opplæring, og Nofima har utarbeidet brukermanualer for administratorer og forskere/teknikere. Stasjonsledelsen vurderer systemet som svært lovende. Det er likevel en utfordring å informere og motivere forskerne til å ta systemet i bruk. Her trengs foreløpig mye oppfølging og bidrag fra administratorene. Noen brukere er kritiske til innloggingsprosedyrer, og en har ikke ferdigstilt systemet med tanke på håndtering av kostnader tilknyttet forsøkene.

Instituttet disponerer årlig rundt 14,5 millioner kroner av rammebevilgningen fra NFD som støtte til stasjonen. Dette er nødvendig for å bringe driftsregnskapet i balanse. Ingen av stasjonens avdelinger kan sies å være selvfinansierende i den forstand at inntekter fra brukerne finansierer driften fullt ut. Beløpet på 14,5 millioner benyttes utelukkende til drift, ikke til oppgraderingstiltakene som er omtalt ovenfor.

Utnyttelsen av tilgjengelig kapasitet ved forskningsstasjonen på Sunndalsøra er for 2018 beregnet til 60 %. Det er en reduksjon i forsøk gjennomført i små kar som gjør at utnyttelsen har gått noe ned fra 2017.

Inntektene for bruk av forskningsstasjonen er i hovedsak knyttet til forsøk i forskningsprosjekter. Forskningsprosjektene er finansiert som vist i tabell under. Vedlagt følger også en kundeliste over samarbeidspartner og kunder i prosjektene.

Sunndalsøra - oppdragsgivere	2014	2015	2016	2017	2018
Basismidler	13 %	6 %	8 %	5 %	6 %
FHF	16 %	7 %	14 %	30 %	24 %
H2020 / EU	6 %	13 %	1 %	1 %	2 %
NFR	26 %	31 %	34 %	20 %	11 %
Norge oppdrag	33 %	33 %	35 %	34 %	49 %
Utland oppdrag	6 %	9 %	7 %	10 %	6 %

Totale inntekter for stasjonen inkluderer leie av forsøksfasilitetene, gjennomføring av forsøk og analyser samt driftstilskudd fra NFD.

Avdeling: Stasjon Sunndalsøra

Resultatregnskap (kr x 1.000)	2014	2015	2016	2017	2018
Driftstilskudd	10 000	14 000	14 322	14 650	14 500
Øvrige inntekter	23 559	22 140	22 934	25 946	22 760
SUM INNTEKTER	33 559	36 140	37 256	40 596	37 260
Personalkostnader	-16 474	-16 916	-18 822	-20 254	-22 492
Driftskostnader eks. avskrivninger	-15 531	-17 332	-17 355	-17 796	-17 985
Avskrivninger 2)	-1 635	-12 604	-471	-410	-599
DRIFTSRESULTAT	-81	-10 711	609	2 135	-3 816
Finansinntekter og -kostnader	-147	-60			
Resultat	-228	-10 771	609	2 135	-3 816

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

Ad 2): I 2015 nedskrevet rest balanseverdi bygninger

8.4 Biotep

8.4.1 Om anlegget

Det er stort fokus i Norge og internasjonalt på økt utnyttelse av restråstoff og andre råstoff i et sirkulærøkonomisk perspektiv. For å få dette til på en bærekraftig måte må de som utvikler nye prosesser og produkter ha tilgang til infrastruktur der de kan teste ut nye prosesser og produkter i markedet uten å gjøre svært kostbare infrastruktur investeringer. Biotep er en katapult for denne utviklingen, og er det eneste anlegget av sitt slag i Norge og Europa. Det er et state-of-the art demonstrasjonsanlegg der både liten og stor industri samt akademia har mulighet til å prøve ut nye prosesser i stor skala. Biotep er et unikt verktøy for næringsutvikling. Norske bedrifter kan her, uten å måtte investere i eget anlegg, estimere både infrastruktur og produksjonskostnader av en helt ny prosess og samtidig prøve et nytt produkt i markedet. Tilgangen til Biotep senker terskelen for å ta vare på mer av råstoffet som i dag har lav eller ingen verdi, og har hatt og vil ha stor betydning for næringsutvikling fremover.

Kapasitet

Tilgjengelig produksjonstid ved anlegget er 43 uker per år. Da er det korrigert for ferieavvikling og bevegelige helligdager. Reell kapasitet er imidlertid langt lavere. Denne er satt til cirka 60 % av de tilgjengelige 43 ukene. Dette har i hovedsak sammenheng med 3 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. Endring av prosess krever om-rigging 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.

- o Anlegget krever betydelig grad av vedlikehold som kun kan utføres når anlegget ikke er i produksjon. Det medgår flere uker per år til dette.
- o Når anlegget er i bruk, må det i stor grad kjøres døgnekstremt. Med en begrenset stab er det ikke mulig å kjøre intensivt hele året uten å komme i brudd med arbeidsmiljølovgivningen.

Alt dette tatt i betraktning gjør at vi i forretningsplanen for Bioteq har lagt opp til cirka 60 % kapasitetsutnyttelse over året.

Utnyttelse

Anlegget brukes av Nofimas forskere til å gjennomføre forskningsprosjekter, men det alt vesentligste av bruken gjelder utleie til industri som ønsker å teste og kjøre demonstrasjons- og pilotproduksjon. Utnyttelsen var slik i årene 2015-2018:

	2015	2016	2017	2018
Antall uker leid ut	24	27	23	25
Utnyttelsesgrad (av 100 % kapasitet)	55 %	63 %	53 %	58 %
Utnyttelsesgrad av estimert reel kapasitet	92 %	105 %	88 %	97 %

De fleste ukene har anlegget vært leid ut hele uka, men i noen uker har leieperioden vært i noen dager av uka. I 2018 stod bedriften Calanus for vel 60 % av utleietiden. Resten av utleid kapasitet fordeler seg på 7 andre selskaper (se vedlegg).

Økonomi

Pilot/-testanlegg av denne karakter vil være svært vanskelig, om ikke umulig, å drive i økonomisk balanse. Det har blant annet med å gjøre at det ikke er mulig å optimalisere driften på den måte som det kan gjøres for en tradisjonell fabrikk, jf. kommentarene ovenfor. I tillegg er det begrenset hvor høye leieinntekter det er mulig å hente inn fra bedriftene, som ofte er i gründerfasen. Uten tilskudd fra NFD vil årlig underskudd bli stort.

Avdeling: Prosesshall Kaldfjord - BioTep

Resultatregnskap (kr x 1.000)	2014	2015	2016	2017	2018
Driftstilskudd	3 500	3 500	3 600	3 700	3 525
Øvrige inntekter	2 134	808	2 399	3 903	4 576
SUM INNTEKTER	5 634	4 308	5 999	7 603	8 101
Personalkostnader	-1 686	-2 327	-2 913	-3 651	-3 762
Driftskostnader eks. avskrivninger	-6 078	-4 506	-4 155	-4 345	-4 736
Avskrivninger					
DRIFTSRESULTAT	-2 130	-2 525	-1 069	-393	-397
Finansinntekter og -kostnader					
Resultat	-2 130	-2 525	-1 069	-393	-397

9 Rapportering og resultatoppfølging

Nofima har med dette levert årsrapport 2018 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.

10 Vedlegg (unntatt offentlighet)

Kundelister Sunndalsøra og Biotep

Kundeliste - "Norge Oppdrag" 2014-2018
ACD Pharmaceuticals AS
Aller Aqua Norway AS
Alltech Norway AS
AquaGen AS
BioMar AS
Blom Fiskeoppdrett AS
Cermaq Norway AS
Ewos AS
FishGLOBE AS
Grieg Seafood ASA
Lerøy Midt AS
Mowi ASA
Mowi Fish Feed AS
Nekton Havbruk AS
NIFES / Havforskningsinstituttet
Nordlaks Oppdrett AS
Pharmaq AS
Redox AS
SalMar Farming AS
Salmobreed AS
Scanvacc AS
Strømsnes Aquakultur AS
Tjeldbergodden Rensefisk AS
Vedde AS

Kundeliste - Oppdrag 2014-2018
Biomarine Science Technology
Blå Biomasse A/S
Calanus AS
Firmenich Bjørge Biomarin AS
Kvalvikbait AS
Marealis AS
Myre Havbruk AS
Nordic Pharma Inc AS
Norilia AS
Nutrimar AS
RISE - Research Institute of Sweden
Scanbio Ingredients AS
Stella Polaris AS
Thai Union Group Public Company Ltd

