
Årsrapport 2018

FHFs årsrapport består av

- Styrets årsberetning 2018
- Resultater og aktiviteter 2018
- Årsregnskap med revisjonsberetning for 2018

STYRETS ÅRSBERETNING 2018.....	3
RESULTATER OG AKTIVITETER 2018.....	8
NØKKELTALL.....	8
FoU-investeringer	8
FoU-prosjekter.....	8
Prosjektstørrelser.....	8
Næringsforankring.....	8
Kommunikasjon og arenaer.....	9
Utøvende forskningsinstitusjoner.....	10
Tilsagn til bedrifter	11
Konkurransetsetting.....	12
Finansiering og anvendelse	12
HAVBRUK	13
Havbruk og miljø.....	14
Kvalitet.....	19
Fiskehelse og fiskevelferd	21
Fôr og fôrressurser.....	25
Rammebetingelser havbruk.....	25
HVITFISK.....	29
Fiskeri- og fartøyteknologi	30
Industri konvensjonell	35
Fersk og fryst torskefisk	38
Skalldyr.....	41
PELAGISK.....	42
Fiskeri- og fartøyteknologi	43
Pelagisk konsumindustri	46
Rammebetingelser villfisk.....	48
FELLESOMRÅDER.....	51
Markedsadgang	52
Effekter av sjømat.....	54
Sameksistens havbruk – villfisk.....	55
STRATEGISKE SATSINGER	57
ÅRSREGNSKAP 2018 MED REVISJONSBERETNING	59

STYRETS ÅRSBERETNING 2018

Virksomhetens art

Norge er en av verdens ledende sjømatnasjoner. Sjømatnæringen er en kunnskapsbasert og kapitalintensiv næring. Forskning og utvikling (FoU) er viktig for å videreføre og styrke næringens konkurranseevne, bærekraft og lønnsomhet.

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) er et offentlig forvaltningsorgan som er underlagt Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) og blir ledet av et styre. Styret er ansvarlig for faglige prioriteringer, organisering og drift av FHF's administrative apparat.

FHF ble opprettet i 2001 og er lokalisert i Oslo, Tromsø, Trondheim og Ålesund.

FHF's inntektsgrunnlag er FoU-avgiften, innbetalt av næringen, på tre promille av eksportverdien for fisk og fiskevarer. Avgiften er hjemlet i lov av 7. juli 2000 nr. 68 og disponeres av FHF's styre innenfor rammene gitt i nevnte lov.

FHF skal identifisere og finansiere næringsrettet FoU. Sentralt i FHF's arbeid er sikring av at investeringene er forankret i næringens behov og gir konkret nytte for aktørene og derigjennom bidrar til utvikling og verdiskapning i sjømatnæringen.

Stortinget vedtok den 19. april 2018 endringer i «Lov om avgift til forskning og utvikling i fiskeri- og havbruksnæringen». Som følge av de vedtatte endringene i loven skal avgiftsmidlene forvaltes av et aksjeselskap hvor staten eier alle aksjene. Loven trådte i kraft 1. januar 2019. Formålet med endringen er å gi klarhet i ansvarsforhold, styring og rammeverk som regulerer virksomheten. Det følger av stortingsvedtaket at Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) avvikles.

Den 11. desember 2018 vedtok Stortinget at NFD skal stifte Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering AS (FHF AS) og overføre eiendeler, rettigheter og forpliktelser fra Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) til Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering AS (FHF AS).

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering AS ble stiftet den 12. desember 2018. Den 7. januar 2019 ble virksomhetsoverdragelsen gjennomført.

FHF's styre

FHF ledes av et styre på syv personer oppnevnt av NFD. Styremedlemmer foreslås av Norges Fiskarlag (to personer), Sjømat Norge (tre personer) og Landsorganisasjonen i Norge (to personer).

FHF's styre og vararepresentanter per 31.12.2018:

Thomas Farstad, styreleder
Janne Grethe Strand Aasnæs, nestleder
Anne Berit Aker Hansen, styremedlem
Geir Molvik, styremedlem
Kine Asper, styremedlem
Kjell Ingebrigtsen, styremedlem
Merete Gisvold Sandberg, styremedlem

Vararepresentanter til FHF's styre per 31.12.2018:

Ann Jorunn Olsen
Edmund Brobakk
Egil Sørheim
Helge Lønes

Marit Hiim Haugseth
Siv Grure
Øyvind Oaland

I 2018 er det gjennomført fem styremøter. Styret har behandlet 43 saker.

Årlig styregodtgjørelse til styreleder er 90 000 kroner, nestleder 70 000 kroner og øvrige styremedlemmer 50 000 kroner. Ved deltakelse på styremøter gis varamedlemmer en godtgjørelse på 4 000 kroner per møte. FHF følger statens satser for diett, overnatting og bilgodtgjørelse.

Arbeidsform

I løpende dialog med sjømatnæringen identifiserer FHF næringens FoU-behov og utarbeider kort- og langsiktige FoU-strategier. Med utgangspunkt i disse strategiene tar FHF initiativ til og finansierer FoU-prosjekter med nytteverdi for hele eller deler av næringen. FHF følger opp prosjektene og har, i tillegg til forskningsinstitusjonene, aktiv kommunikasjon og formidling av resultatene til næringen for å bidra til at kunnskapen tas i bruk i bedriftenes innovasjons- og utviklingsarbeid.

FHFs visjon:

Næringsrettet FoU for en bærekraftig og lønnsom sjømatnæring i vekst.

FHFs overordnede mål:

FHF skal skape merverdier for sjømatnæringen gjennom næringsrettet forskning og utvikling.

FHFs fokus:

Næringsnytte gjennom handling.

FHFs arbeidsform kjennetegnes av at FHF gir tilskudd til FoU-prosjekter basert på strategier, handlingsplaner og prioriteringer som er bredt forankret i næringen. Midler tildeles tilskuddsmottakere etter prinsipper nedfelt i forskrift om FoU-avgift (forskrift 11. oktober 2000 nr. 1056 med endringer).

FHF utarbeider årlige handlingsplaner som synliggjør prioriteringer innenfor hver sektor. Disse er utarbeidet i tett samspill med næringen, primært gjennom arbeidet i FHFs faggrupper og besluttet av FHFs styre.

Prioriteringer og definering av enkeltprosjekter skjer gjennom:

- arbeidet i faggrupper og oppfølging av handlingsplanen
- innspill fra næring og forskningsinstitusjoner.

FHF har lav terskel for innspill fra næringen og sikrer gjennom interne rutiner at samtlige innspill blir behandlet på enhetlig vis. Dette bidrar til å sikre næringsforankring og legitimitet.

Identifisering av FoU-institusjoner for konkrete prosjekter skjer på tre måter:

- gjennom åpen utlysning
- gjennom konkurranseutsetting til flere FoU-miljøer
- gjennom direkte forespørsel til ett FoU-miljø

Dette skal sikre transparens, legitimitet og objektivt søk etter de beste miljøene for å utøve oppgavene. FHF har som hovedregel at prosjekter skal konkurranseutsettes. I enkelttilfeller kan FHF forespørre konkrete FoU-miljøer om prosjektforslag.

Ny kunnskap og nye løsninger som følger av FoU-prosjektene formidles fortløpende til næringen. FoU-miljøene som gjennomfører et FoU-prosjekt finansiert av FHF, har fri rett til formidling av forskningsresultatene og gjennomfører for egen del forskjellige kommunikasjonsaktiviteter. FHF

gjennomfører selv blant annet fagsamlinger, holder foredrag, utarbeider nyhetsartikler og distribuerer trykksaker for å styrke formidlingen. I 2018 ble det gjennomført 17 fagkonferanser med nesten 2000 deltagere. FHF har i tillegg et særegent ansvar for å bidra til at prosjektene gir konkret nytte og at resultatene blir implementert i næringen. Prosjektinformasjon, prosjektdokumenter og resultat gjøres offentlig tilgjengelig på FHF's nettsider www.fhf.no.

Organisering og næringstilknytning

FHF sørger for sterk næringsforankring på flere nivåer. FHF ledes av et styre bestående av representanter fra næringen. Styret har, etter forslag fra næringsorganisasjonene, oppnevnt rådgivende faggrupper. Faggruppene er sentrale i arbeidet med strategi og innretning innen den enkelte sektor.

Faggruppestrukturen er verdikjedebasert. Målsettingen er å legge til rette for helhetlig prioritering av kunnskapsutvikling på områder som bidrar til større kunnskapsløft og økt nytteverdi av FoU-investeringene.

FHF har tre verdikjedebaserte faggrupper:

- Hvitfisk
- Pelagisk
- Havbruk

I samråd med faggruppene oppnevnes ressursgrupper for kortere eller lengre tidsrom når særegen kompetanse innen et avgrenset felt er nødvendig. I 2018 hadde FHF syv ressursgrupper.

Rundt 100 næringsutøvere er gjennom FHF's styre, faggrupper, ressurs- og referansegrupper direkte engasjert i prioriteringer av satsingsområder og prosjekter. Et stort antall næringsrepresentanter er engasjert i referansegrupper knyttet til enkeltprosjekter. Dette bidrar til å sikre næringsrelevans i prosjektene og formidling av forskningsbasert kunnskap tilbake til næringen.

FHF gjennomfører løpende kontaktmøter med ulike grupperinger av næringsaktører. Disse møtene brukes både til formidling av FHF's oppgaver, aktiviteter og FoU-resultater og til innspill av FoU-behov fra næringen. FHF har også omfattende direktekontakt med enkeltbedrifter. I 2018 ble det gjennomført over 100 bedriftsbesøk.

For FHF er det svært viktig at næringsfinansiert forskning har nødvendig legitimitet. Forskningsmessig frihet og uavhengighet i FHF-finansierte prosjekter sikres gjennom FHF's standardvilkår.

Samarbeid med virkemiddelaktører

FHF har tett samarbeid med Norges forskningsråd og Innovasjon Norge. Samarbeidet er forankret i samarbeidsavtaler om strategiarbeid, arbeidsdeling og samordning. Begge organisasjonene har observatører i FHF's styre.

FHF har ulike former for samarbeid med Norges forskningsråd gjennom de forskjellige forskningsprogrammene. Blant annet deltar FHF med observatør i Havbruksprogrammet, og det er et utstrakt samarbeid omkring temaer, prioriteringer og utlysninger.

FHF samarbeider tett med Innovasjon Norge. Det er finansieringssamarbeid og faglig samarbeid både på nasjonalt nivå og gjennom Innovasjon Norges regionskontorer. FHF har også løpende dialog med de regionale forskningsfondene langs kysten.

Redegjørelse for årsregnskapet

FHF's inntektsgrunnlag er en lovpålagt FoU-avgift på 0,3 % av eksport av fisk og fiskevarer, samt renteinntekter.

FHF's budsjett for 2018 var på 304,5 mill. kroner hvorav 266,2 mill. kroner fra FoU-avgift 2018 (budsjettprognose), 30,2 mill. kroner fra udisponerte midler 2017 og 8,1 mill. kroner fra inndratte midler fra tidligere års budsjett.

Av budsjettet på 304,5 mill. kroner var 287,0 mill. kroner avsatt til FoU-aktiviteter (94%) og 17,5 mill. kroner til administrasjon, kommunikasjon og formidling (6 %).

Den reelle FoU-avgiften ble i 2018 på 295,4 mill. kroner (eks. renteinntekter), 29,2 mill. kroner høyere enn budsjett. Merinntekten er medtatt i budsjett 2019.

Per 31.12.18 var 41,5 mill. kroner udisponert fra budsjett 2018. Disse midlene planlegges disponert gjennom revisjon av budsjett 2019 av styret i FHF AS.

I 2018 bevilget FHF 249,8 mill. kroner til FoU-prosjekter (ekskl. administrasjon, kommunikasjon og formidling). Midlene utbetales etterskuddsvis, gjennom prosjektperioden. 20 % av tilsagnene holdes tilbake og utbetales når sluttrapport og sluttregnskap fra et prosjekt er mottatt. Dette innebærer at deler av tilsagnene gitt i 2018 først kommer til utbetaling i 2019 eller påfølgende år.

Bokførte prosjektkostnader i 2018, hvor en del gjelder utbetaling av tilsagn gitt tidligere år, er på 251,0 mill. kroner.

Bankinnskudd per 31.12.2018 er på 469,0 mill. kroner. 442,3 mill. kroner er bundet opp i tilsagn gitt til prosjekter som pågår eller er under oppstart. Gjeldsforpliktelsene per 31.12 er på 102,5 mill. kroner. FHF er følgelig avhengig av fremtidig FoU-avgift for å betjene etablerte forpliktelser.

Innbetalte og påløpte tilskudd fra eksterne bidragsytere er medtatt som disponible midler i 2018.

Redegjørelse for fortsatt drift

FHF har ikke egenkapital. Regnskapet føres etter sammenstillingsprinsippet. Dette innebærer at det ikke kan inntektsføres mer FoU-inntekt enn det som kostnadsføres. Årsresultatet for 2018 blir 0 kroner, og FHF har ikke noe overskudd å disponere. Årsregnskapet er avlagt under forutsetning om fortsatt drift. I henhold til regnskapslovens § 3-3 bekrefter styret at denne forutsetningen er til stede. FHF's løpende FoU-satsinger og drift av virksomheten videreføres i FHF AS fra og med 01.01.2019.

Driftsrammer

FHF er registrert i Brønnøysundregistrene og andre offentlige registre. Ernst & Young AS er FHF's revisor. Det er utarbeidet en egen økonomiinstruks av styret i FHF. Økonomiinstruks angir styrets og administrasjonens ansvar for økonomiforvaltning og regnskap. Den angir også prinsipper for risikoplassering, fullmaktgrenser for disponering av midler, samt rutiner for anvisning, utbetaling og plassering av midler.

I økonomiinstruks, og i egne retningslinjer tilknyttet instruks, er det nedfelt at FHF skal ha lav risiko på plassering av midler. Per 31.12.2018 hadde FHF driftskonti og høyrentekonti i fem forskjellige sparebanker.

I 2018 har FHF revidert og endret standardvilkårene for finansiering av forskningsprosjekter. Endringen medfører en forenkling og tydeliggjøring av hvilke prinsipper og vilkår som gjelder for tilskudd fra FHF. Prinsippene som ivaretar forskningsetiske retningslinjer og forskningens uavhengighet er presisert i de nye standardvilkårene. Prinsipper knyttet til patenter og IPR er presisert og avklart. Retningslinjer for økonomiforvaltningen av prosjekter er også tydeliggjort.

FHF kan trekke tilsagnet helt eller delvis tilbake dersom det inntreffer forhold som etter norsk rett må regnes som force majeure, dersom det besluttes at FHF nedlegges, eller det inntreffer andre forhold som betydelig fall i inntektsgrunnlaget og som umuliggjør oppfyllelse av tilsagnet.

Administrasjonen, arbeidsmiljø og personalforhold

FHF hadde ved årsskiftet 20 ansatte; administrasjonen med seks ansatte (administrerende direktør, økonomi- og administrasjonssjef, controller, seniorrådgiver, en lønns-/regnskapsmedarbeider og en arkivmedarbeider), kommunikasjonsavdelingen med to ansatte (kommunikasjonssjef og kommunikasjonsrådgiver), ti fagsjefer samt en prosjektleder og en prosjektmedarbeider tilknyttet rekrutterings- og kompetanseprosjektet Sett Sjøbein.

Det foreligger egne personalpolitiske retningslinjer og pensjons- og forsikringsordninger for ansatte i FHF. Arbeidsforholdene i FHF vurderes som tilfredsstillende, og det har ikke vært noen skader eller ulykker i løpet av året. Sykefraværet for 2018 er på 3,0 % eller 164 av totalt 5207 dagsverk.

Leieavtaler og miljørapportering

FHF er lokalisert i Stenersgata 2 i Oslo. Miljøhensyn ivaretas gjennom leieavtalen med Stormgård AS.

FHF har også kontor i Trondheim, Ålesund og Tromsø. Kontorplassene i Tromsø leies av AS Samvirkegården og kontorplassene i Trondheim fremleies av Sjømat Norge. I Ålesund har FHF seks kontorplasser organisert i kontorfellesskap med Sjømat Norge gjennom en 10-årig leieavtale med Saga Seafood. De generelle miljøhensyn ivaretas gjennom leieavtalene. FHF forurensrer ikke det ytre miljøet.

Likestilling

FHF har målsetting om full likestilling mellom kvinner og menn. FHF tilstreber at det ikke skal forekomme forskjellsbehandling grunnet kjønn i saker som for eksempel lønn, avansement og rekruttering. Ved utgangen av 2018 besto FHF av 20 fast ansatte, 9 kvinner og 11 menn. Arbeidstidsordninger i FHF følger av de ulike stillinger og er uavhengig av kjønn.

Framtidsutsikter

Styret er opptatt av at FHF's aktivitet tilpasses det økonomiske inntektsgrunnlaget som gis gjennom den årlige FoU-avgiften. Styret er opptatt av økt næringsnytte, vektlegger verdikjedeperspektivet og konkurranseutsetting og tilrettelegger for større strategiske satsinger.

Styret har lagt til rette for at FHF fra 01.01.2019 går over til ny selskapsform som statlig aksjeselskap, i henhold til Stortingets vedtak. Styret legger til grunn at videre aktivitet og engasjement videreføres i aksjeselskapet FHF AS innenfor disse rammene og at FHF avvikles i løpet av 2019.

Oslo, 11. mars 2019

Thomas Farstad
Styreleder

Janne Grethe Strand Aasnæs
Nestleder

Kine Asper
Styremedlem

Anne Berit Aker Hansen
Styremedlem

Kjell Ingebrigtsen
Styremedlem

Merete Gisvold Sandberg
Styremedlem

Geir Andreassen
Adm. direktør

RESULTATER OG AKTIVITETER 2018

NØKKELTALL

FoU-investeringer

- 249,8 mill. kroner er investert i konkrete FoU-prosjekter i 2018 (ekskl. administrasjon, kommunikasjon og formidling).
- Midlene er fordelt slik: 143,6 mill. kroner på havbruk, 42,5 mill. kroner på hvitfisk, 16,4 mill. kroner på pelagisk og 47,2 mill. kroner på fellesområder.

FoU-prosjekter

- 180 pågående FoU-prosjekter per 31.12.2018
- 61 prosjekter startet opp i 2018
- 82 avsluttede prosjekter i 2018

Resultater og beskrivelse av alle avsluttede prosjekter er samlet i egne rapporter og kan leses på [nettsidene til FHF](#).

Prosjektstørrelser

- 38 % av prosjektene som FHF helt eller delvis finansierer, er mellomstore prosjekter i størrelsesorden 1–5 mill. kroner (49 % i 2017).
- 34 % er mindre prosjekter på under 1 mill. kroner (33 % i 2017).
- 28 % er større prosjekter på over 5 mill. kroner (18 % i 2017).

Næringsforankring

- 100 personer fra næringen er direkte involvert i FHF's prioriteringer. Disse sitter i styret, faggrupper og i ulike ressursgrupper.
- 500 personer som representerer ulike næringsaktører, er involvert i konkrete FoU-prosjekter.
- 1978 personer fra næringen har i 2018 vært i dialog med FHF gjennom deltakelse på FHF's egne samlinger, og representerer 553 unike virksomheter totalt.

Kommunikasjon og arenaer

FHF tar aktive grep for å sikre at prosjektresultatene tas i bruk av aktører i næringen.

Det gjøres konkrete vurderinger knyttet til hvert enkelt prosjekt om hva som er det viktigste tiltaket for å bidra til spredning av resultater på en slik måte at de kan tas i bruk. Dette medfører en stor variasjon av forskjellige kommunikasjons tiltak.

Løpende kommunikasjon gjennom fagmedia, sosiale medier, møter med bedrifter og forskningsinstitusjoner og en rekke større og mindre fagsamlinger er aktiviteter som skal bidra til at kunnskap utviklet i enkeltprosjekter, skal bli kjent for og tatt i bruk av næringen.

Fagsamlingene for bedrifter og forskere er viktige formidlingstiltak. I løpet av året 2018 deltok over 1978 personer og over 553 ulike virksomheter på disse samlingene. I tillegg til samlingene som fremkommer av oversikten under, avholdes en rekke fagmøter med spisset fagtema. I 2018 gjennomførte FHF 113 besøk i fiskeri- og havbruksbedrifter langs hele kysten.

FHF-konferanser 2018

(Konferanser, seminarer, samlinger etc.)

Konferanse	Sted	Dato	Antall deltagere	Antall bedrifter
Lusekonferansen	Trondheim	22.01 - 24.01.2018	442	165
Workshop restråstoff	Myre	14.02.2018	72	32
Fagsamling med tema slakting av laks og fremtidige løsninger for prosessering	Stavanger	06.03.2018	45	27
Dialogmøte rensefisk	Bergen	13.03 - 14.03.2018	46	26
Havbrukskonferansen 2018	Oslo	18.-20.04.2018	555	134
Tørrfiskkonferansen	Svolvær	04.05.2018	153	65
Pelagisk Arena	Bergen	12.06.2018	163	80
International workshop on feeding of cleanerfish in cages	Bergen	19.06.2018	26	21
Klippfiskseminar	Ålesund	04.09.2018	76	45
FISHWELL: Bergen	Bergen	18.09.2018	28	19
FISHWELL: Trondheim	Trondheim	19.09.2018	38	25
FISHWELL: Tromsø	Tromsø	20.09.2018	20	14
Møte rent hav - plast	Stjørdal	24.09.2018	18	12
FHF's hvitfiskseminar	Tromsø	18.10.2018	65	30
Kyst, fisk og framtid	Tromsø	22.11.2018	231	108
Totalt			1978	803

553 unike bedrifter

Utøvende forskningsinstitusjoner

Totalt 70 norske og internasjonale forskningsinstitusjoner har hatt ansvar for eller deltatt i FHF-prosjekter i 2018:

Aarhus Universitet / Department of Environmental Science
Aarhus Universitet / Institut for Bioscience
Akvaplan-niva AS
ANFACO-CECOPESCA (Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas de Pescados)
Centre for Aquaculture Competence (CAC)
Danish Meat Research Institute (DMRI Consult)
Danmarks Tekniske Universitet (DTU), Fødevareinstituttet
Danmarks Tekniske Universitet (DTU), National Institute of Aquatic Resources
Eurofins Norsk Matanalyse AS
Fafo (Institutt for arbeidslivs- og velferdsforskning AS)
Fujita Health University
Havforskningsinstituttet
Hokkaido University
Høgskulen i Volda
Kongsberg Maritime AS
Kontali Analyse AS
Marine Scotland Science / Aberdeen Marine Laboratory
MARINTEK – Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt AS
Møreforsking AS
Møreforsking Ålesund AS
NILU – Norsk institutt for luftforskning
NIVA (Norsk institutt for vannforskning)
NMBU – Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Nofima AS
NORCE Norwegian Research Centre AS
Nord universitet
Nordfjord Forsøksstasjon AS
Nordlandsforskning AS
Norsk institutt for naturforskning (NINA)
Norsk Regnesentral
NTNU, Fakultet for naturvitenskap
NTNU i Ålesund
NTNU Samfunnsforskning
NTNU Vitenskapsmuseet
PHARMAQ Analytiq AS
RISE Research Institutes of Sweden
Roboconcept S.L. |
SINTEF Nord AS
SINTEF Ocean AS
SINTEF Teknologi og samfunn
Skretting Aquaculture Research Centre (ARC) AS
SNF – Samfunns- og næringslivsforskning AS
Stiftelsen for høyere økonomisk/administrativ utdanning og forskning i Rogaland
Stiftelsen Industrielaboratoriet (ILAB) AS
Stiftelsen SINTEF
Uni Research AS
Universitat de Lleida Department, Facultat de Medicina

Université de Genève / Department of Genetics and Evolution
Universitetet i Bergen (UiB) / Det juridiske fakultet
Universitetet i Bergen (UiB), Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
Universitetet i Bergen (UiB), Det medisinske fakultet
Universitetet i Oslo (UiO) / Nordisk institutt for sjørett
Universitetet i Oslo (UiO), Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
Universitetet i Oslo (UiO), Det medisinske fakultet
Universitetet i Stavanger (UiS)
Universitetet i Tromsø (UiT) / Det juridiske fakultet
Universitetet i Tromsø (UiT) / Norges fiskerihøgskole (NFH)
Universitetet i Tromsø (UiT), Institutt for arktisk og marin biologi
University of Algarve
University of Bath
University of Copenhagen / Department of Biology
University of Copenhagen / Department of Food Science (FOOD)
University of Copenhagen / Natural History Museum of Denmark
University of Florence / Università degli Studi di Firenze
University of Melbourne / Department of Zoology
University of Prince Edward Island (UPEI)
University of Stirling, Institute of Aquaculture
University of Stirling, Stirling Management School
VESO (Veterinærmedisinsk oppdragscenter) AS
Veterinærinstituttet

Tilsagn til bedrifter

Innen teknologirelaterte prosjekter gir FHF tilsagn til enkeltbedrifter under ordningen «Prosjekt i bedrift», der tilsagn kan gis til sjømatbedrift med forpliktende samarbeid med teknologileverandør eller til teknologibedrift med forpliktende samarbeid med en sjømatbedrift.

I 2018 ble slike tilsagn gitt til følgende bedrifter:

Fjord Miljø AS
Havfront AS
KM Fish Machinery A/S
Lerøy Norway Seafoods AS
Lorentzen hydraulikk AS
Marel Norge AS
Mustad Autoline AS
Møreforskning Ålesund AS
Mørenot Fishery AS
Optimar AS
Prosess Industri Ltd. AS
Valka AS
Åkrehamn Trålbøteri AS

Konkurransetsetting

FHF skal som hovedregel konkurransetsette FoU-investeringene.

Konkurransetsetting vurderes alltid først, og det er særskilte grunner som dokumenteres dersom prosjekter igangsettes uten konkurransetsetting.

Andelen konkurransetsetting av de totale tilsagn vil variere fra år til år.

I 2018 var andelen konkurransetsette midler 52 % av totalverdien av tilsagn gitt for 2018.

Finansiering og anvendelse

FHF finansieres 100 % av sjømatnæringen gjennom en FoU-avgift på 0,3 % på eksportverdien av norsk sjømat.

Fordeling mellom delsektorer skal over tid reflektere den andel som den enkelte delsektor har bidratt med gjennom FoU-avgiften.

Årlig budsjettfordeling på sektorer og underområder gjøres av FHF's styre.

Innretningen på FoU-innsatsen innen det enkelte område defineres i en årlig handlingsplan som besluttes av FHF's styre.

HAVBRUK

Atlantisk laks er hovedproduktet fra norsk havbruksnæring, men det er og en betydelig produksjon av regnbueørret.

Havbruk er en svært forskningsintensiv sektor i norsk sjømatnæring. Siden havbruk utgjør ca. 73% av eksportverdien fra sektoren utgjør havbruk også det største området i FHF. Det er også et område der både utfordringer og potensialer som kan utløses gjennom FoU-innsats, anerkjennes å være felles.

Aktørene i havbruksnæringen er derfor også bredt involvert i både prioriteringer og de enkelte prosjekter, det gjelder faggrupper, ressursgrupper og ikke minst referansegrupper på prosjektnivå.

Innsatsen på havbruksområdet er organisert i fem delområder:

- **Havbruk og miljø.** FHF skal frembringe forskningsbasert dokumentasjon av miljøeffekter fra havbruk og kunnskap som kan bidra til å redusere disse.
- **Kvalitet.** FHF skal bidra til å løse de viktigste utfordringene som påvirker kvaliteten på norsk laksefisk.
- **Fiskehelse og fiskevelferd.** FHF skal utvikle ny kunnskap som bidrar til å redusere dødelighet og forbedre fiskehelsen og håndteringen av de viktigste infeksjonssykdommene i oppdrett.
- **Fôr og fôrressurser.** FHF skal bidra med kunnskap som gjør at nye bærekraftige fôrressurser kan tas i bruk.
- **Rammebetingelser.** FHF skal bidra til at næringens rammebetingelser er bygget på forskningsbasert kunnskap.

Nøkkeltall havbruk 2018

143,6 mill. kroner bevilget til FoU-prosjekter
80 FoU-prosjekter løpende gjennom året
28 FoU-prosjekter startet opp
29 FoU-prosjekter avsluttet

Havbruk og miljø

Viktige resultater og hendelser:

- Lusekonferansen 2018 med over 400 deltakere bidro til resultatformidling og dialog om hvordan lakselus kan forebygges og kontrolleres.
- Strategisk satsing på lakselus fra FHF har økt fokuset på å finne løsninger som kan forebygge lakselus fremfor å måtte behandle.
- Ny kunnskap om hvordan temperatur, salinitet og lys påvirker utvikling, infektivitet og adferd hos alle stadier av lakselus, har gitt bedre grunnlag for å forstå og forebygge lakselus, og bidrar til bedre spredningsmodeller.
- Modellforsøk med semilukkede, flytende oppdrettsanlegg har synliggjort at design, fortøyning og lokalisering av slike anlegg er avgjørende for å redusere risiko for havari og rømming.
- I smittforsøk er det vist at infeksjon av triploid atlantisk laks med IPNV, SAV3, *Moritella viscosa* og *Tenacibaculum spp.* forårsaker sykdom med samme kliniske og patologiske funn som hos diploid laks. Triploid og diploid laks ser ut til å ha tilnærmet lik mottagelighet for tre av disse sykdomsagensene, men forsøkene med *Moritella* ga varierende utfall.

Miljødokumentasjon

FHF skal bidra til forskningsbasert dokumentasjon av miljøeffekter fra havbruksvirksomheten.

Prioriteringer

- evaluere, og når nødvendig bidra til videreutvikling av, metodikk for dokumentasjon av miljøpåvirkning fra havbruk
- dokumentere effekten av alternative tiltak for begroingskontroll med redusert kobberutslipp og mindre behov for spyling av nøter på lokalitet
- utvikle metodikk for dokumentasjon om hvordan lakselus fra oppdrett påvirker bestander av vill laksefisk
- øke kunnskapen om mikroplast og havbruk – påvirkning og utslipp

Resultater og aktiviteter

Utvikling av ny metodikk for bunnundersøkelser under anlegg

Bunnundersøkelser under havbruksanlegg gjennomføres årlig på alle lokaliteter som er i bruk. Dagens metodikk er basert på blant annet registrering og telling av bunndyr fra slamprøver. En ny type metodikk testes nå ut, *DNA barcoding*, der hver enkelt art som finnes i en bunnprøve, kan registreres og kvantifiseres ved å lese av artens «strekkode». Dette vil kunne gjøre at slike undersøkelser både vil kunne utføres raskere og gi mye mer informasjon om miljøtilstanden i sedimentet. Prosjektet har kommet så langt at metoden nå valideres opp mot dagens standardmetode, og det er dialog med relevante myndigheter og sertifiseringsordninger om når og hvordan metoden kan tas i bruk. Fremdeles gjenstår det noe før metoden kan godkjennes av norske myndigheter ([Prosjekt 901092](#)).

Alternative tiltak for begroingskontroll

Begroing er uønsket vekst av marine organismer på strukturer i sjøen. Dette er en av de store utfordringene i dagens lakseoppdrett. Notposene er mest påvirket og må holdes så rene som mulig, både av hensyn til vannutskiftning og for å unngå at rensefisken spiser begroing fremfor lakselus. I dag impregneres nøtene i hovedsak med kobber for å forhindre begroing. Kobber er giftig for groeorganismene og kan også være skadelig for andre organismer.

Det er derfor et mål å bidra til dokumentasjon av alternativer, men resultatene fra dette prosjektet viser at det er vanskelig å finne miljøvennlige og effektive alternativer til kobberbasert notimpregnering ([Prosjekt 901289](#)).

Påvirkning av lakselus fra oppdrett

FHF har ikke satt i gang aktiviteter i 2018 for å evaluere faktagrunnlaget omkring påvirkning av lakselus fra oppdrett på vill laksefisk

Miljørisiko ved bruk av hydrogenperoksid (H₂O₂)

Hydrogenperoksid benyttes som lusemiddel i norsk oppdrettsnæring, men det finnes lite informasjon om effekter på nærliggende miljø. Forbruket av hydrogenperoksid til avlusing er kraftig redusert gjennom 2017 og 2018 ([Prosjekt 901463](#)). Ved å benytte et internasjonalt anerkjent miljørisikoverktøy er det utarbeidet økotoksikologiske grenseverdier for H₂O₂ på viktige norske arter. Disse verdiene er satt i sammenheng med modellerte konsentrasjoner i miljøet. Risiko for påvirkning avhenger av hvor fort de ulike dyrene responderer på eksponering, om lokaliteten er strømsvak eller strømsterk, og om sensitive arter eller livsstadier er til stede i nærheten av utslippspunktet. Det forventes ingen effekt på arter som responderer langsomt på eksponering for hydrogenperoksid, som for eksempel torsk og torskeegg. For dyreartene som responderer raskt på hydrogenperoksid, kan det oppstå dødelighet ved korttidseksponering i et begrenset område. Raudåte er den mest sensitive av artene som har blitt testet ([Prosjekt 901249](#)).

FHF har flere aktiviteter for å øke kunnskapen om miljøpåvirkning av lusemidler. Mer informasjon om dette finnes i kapittelet «Sameksistens». Det samme gjelder forskning for økt kunnskap om mikroplast og havbruk.

Lakselus

FHF har en målsetting om å utvikle nye og bedre verktøy og ny kunnskap som sikrer effektiv forebygging og kontroll av lakselus med minst mulig medikamentbruk og lite håndtering av laksen.

Prioriteringer

- bidra til etablering av nye metoder for forebygging og kontroll av lakselus med minst mulig håndtering av laksen, både av hensyn til fiskevelferd og HMS
- fremskaffe kunnskapsgrunnlag for kontrollert produksjon, god overlevelse og vellykket bruk av rensefisk
- dokumentere effekt på lakselus og fiskevelferd ved bruk av ikke-medikamentelle metoder for forebygging og behandling mot lakselus alene eller i kombinasjon
- etablere ny kunnskap og metodikk som kan bidra til effektiv medikamentell behandling
- bidra til utvikling av ny og bedre metodikk for telling eller kvantifisering av lakselus, inkludert automatisk identifisering og telling av levende laks i anlegg
- etablere ny kunnskap om lakselusa sin utviklingsbiologi med hensyn til temperatur, lys og adferd som basis for næringens tiltaksstrategi for ulike miljøforhold

Resultater og aktiviteter

Lakselus er en av de absolutt største utfordringene for havbruksnæringen. Et FHF-prosjekt har dokumentert at problemstillingen koster næringen rundt 5 milliarder kroner per år, sannsynligvis mer hvis tapte tilvekst hensyntas fullt ut. I tillegg er det et tema som begrenser videre utvikling av næringen på grunn av usikkerhet rundt mulige negative effekter. Løsningen på denne utfordringen ligger i stor grad i forskning og utvikling, og temaet er derfor det høyest prioriterte innen FHF's totale virksomhet.

Forebyggende tiltak mot lakselus

FHF har over lang tid hatt fokus på å fremskaffe kunnskap som kan bidra til å redusere næringens avhengighet av legemidler for kontroll av lus til fordel for bruk av ikke-medikamentelle kontrollmetoder. I 2017 satte FHF i gang en strategisk satsing rettet mot utvikling av kunnskap og tiltak som kan bidra til effektiv forebygging av lakselus. Mer enn 20 ulike prosjekter som bidrar med ny kunnskap i 2018 og 2019, inngår i denne satsingen. Økt kunnskap om lakselusas biologi og adferd, hvordan luselarvene kan uskadeliggjøres før de finner laksen, hvordan miljøet kan endres slik at luselarvene ikke finner laksen, eller endring av laksen via fôr eller vaksiner er temaer som inngår i satsingen.

Stadig flere lokaliteter tar i bruk ulike typer skjerming (skjørt, snorkelmerd o.l.) for å hindre at luselarver som stort sett finnes i de øvre vannlagene, finner frem til laksen. Erfaringene er delvis svært gode, men absolutt ikke alltid, og det er derfor viktig å øke kunnskapen om når og hvorfor slik skjerming virker best (prosjekt SKJERMTEK [901396](#)), og om tiltak som kan sikre at vannmiljøet inne i skjørtene holdes mest mulig optimalt (prosjekt Strømmenrør [901455](#) og prosjekt med Midt-norskringen [901453](#)). I 2018 er det i SKJERMTEK gjennomført et omfattende måleprogram ved fire kommersielle lokaliteter med særlig fokus på oksygen, vannhastighet i ulike posisjoner og dyp, skjørtets posisjon ved hjelp av trykksensorer, fiskens posisjon i merdene og temperatur- og salinitetsprofiler. Foreløpig kan det for de tre prosjektene samlet konkluderes med at det vil være et samspill mellom type skjørt (tett eller permeabelt), skjørtedybde, tetthetsprofil vertikalt, strømhastigheter horisontalt og vertikalt, fisketetthet og -adferd, vanntemperatur og -mengde og kvalitet på vannutskiftning ved hjelp av Strømmenrør eller Midtnorskring eller lignende innretninger, som vil være bestemmende for hvordan skjerming med skjørt bør benyttes optimalt på den enkelte lokaliteten. Dette er svært komplekst å måle og modellere, men forhåpentlig vil det fremkomme resultater som kan gi grunnlag for klare anbefalinger i løpet av 2019.

I et prosjekt startet opp før denne satsingen, er det testet om «strømgjerde» i sjøen kan hindre påslag av lus, men hovedfunnet fra prosjektet var at det ikke kunne finnes påviselig dokumentasjon på effekt av det elektriske gjerdet i den utforming det ble testet ([901314](#)). FHF er kjent med at leverandørbedriften jobber videre med konseptet i samarbeid med en havbruksbedrift.

I [prosjekt 901454](#) ble en ny type lusefeller testet i feltforsøk hos oppdretter. Resultatet kan indikere at lusefellene ikke tiltrekker seg lakseluslarver i vesentlig grad. Men i og med at to av lusefellenes stimuli (lukt og lys) ikke fungerte som de skulle, gir ikke dette studiet grunnlag for en evaluering av virkningen til stimuliene. Videre utvikling og testing pågår, men uten finansiering fra FHF.

En mulig vaksine mot lakselus utviklet på Cuba, er testet ut i et mindre laboratorieforsøk ([901461](#)). Vaksinen påvirket hovedsakelig antall hunnlus og deres reproduksjonsevne i 1. generasjon, etterfulgt av forsinket klekkemønster og redusert antall 2. generasjons kopepoditter. Dette indikerer større effekt av vaksinen på 2. parasittgenerasjon, noe som også ble støttet av antistoffrespons og genuttrykksdata. Likevel er det langt frem til å konkludere med at dette kan bli en effektiv lakselusvaksine. FHF har derfor etter utlysningen i 2017 startet to andre prosjekter med ulik tilnærming til utvikling av lakselusvaksiner ([901510](#), [901511](#)). Det pågår også flere andre prosjekter med annen tilnærming for redusert påslag av lakseluslarver ved hjelp av signalstoffer dosert i vannet ([901509](#)) eller fôrbaserte virkestoffer ([901458](#), [901413](#)).

Temperatur, salinitet og lusesmitte

Lakseluslarvens utvikling og overlevelse avhenger av temperatur. Spredningspotensialet bestemmes av tiden det tar å utvikle seg fra klekking av nauplier til kopepoditten dør. I tillegg er det smittsomme vinduet og hvor langt de kan spres med vannstrøm, bestemt av hvor lenge kopepodittene overlever. Et FHF-prosjekt har studert effekter av temperatur på lakselusmitte. Resultatene har gitt helt ny kunnskap om utviklingshastigheten til lakselus, spesielt ved høye og lave temperaturer, og vil være av betydning for å sikre god kontroll med lakselus. Det er også ny kunnskap om hvordan lakseluslarver forholder seg til salinitetsgradienter. Jo lavere saltholdighet i overflatevannet, desto færre lakselus. Kopepodittene var betydelig mer aktive og søkte delvis brakkvann, mens det var meget få nauplielarver i brakkvann ([Prosjekt 901283](#)).

Tellemetodikk og modellering

For å kunne sette inn tiltak mot lakselus på riktig tidspunkt er det viktig med pålitelige tall for antall lus på laks i merd. FHF har derfor arbeidet målrettet over flere år for å forbedre metodikken for telling ([Prosjekt 901411](#)). Det ble vist at presisjonen i den manuelle tellingen er god under gode værforhold, men det mer langsiktige målet er å bidra til automatisk identifisering og registrering av ulike stadier av lakselus på levende laks i merd. Det er flere pågående prosjekter rettet mot denne målsettingen, der FHF p.t. bidrar i ett ([Prosjekt 901302](#)), og det pågår 5–6 andre i tillegg, flere basert på tidligere FHF-finansierte prosjekter.

Det har i lengre tid vært arbeidet med utvikling av flere prognosemodeller som beregner hvordan luseutviklingen på lokaliteten kan bli. Modeller har vist seg å være nyttige verktøy for å utvikle ulike scenarier der effekt av ulike behandlingstiltak, tidspunkt for behandlinger, osv. synliggjøres og kan diskuteres ([Prosjekt 900970](#)). Dette kan bidra til å redusere antall avlusinger, og modellene viser også tydelig at enkle tiltak, som hyppig og svært nøyaktig telling av alle lusestadier, vil bidra til færre avlusinger over tid. En svært viktig forutsetning er at modellene må ta hensyn til den grunnleggende biologiske kunnskapen om lakselusa sin biologi og adferd som utvikles blant annet i TEMPLUS-prosjektet ([Prosjekt 901283](#)), ellers kan modellene gi feil svar.

Avlusing og stresspåvirkning på laks

Avlusing av laks påvirker fiskevelferd i varierende grad, avhengig av teknologi og hvordan laksen blir håndtert. For å sikre en akseptabel fiskevelferd må man ta hensyn til fiskestørrelse, forhold rundt trenging for å få laksen inn i avlusingsenheten og andre innstillinger. Spesielt trenging før behandling ser ut til å være kritisk, og flere prosjekter er i gang for å finne frem til mer skånsomme metoder for trenging, der det også er satt som målsetting at lus som faller av under trengingen, i størst mulig omfang skal samles opp og destrueres forsvarlig ([901400](#), [901450](#)).

Rensefiskprogrammet

Rensefisk er et område med stor betydning for arbeidet med å kontrollere lakselus. Siden arbeidet med rensefisk startet har FHF hatt en svært viktig rolle. FHF har flere pågående prosjekter innenfor området. Det er mål om å bedre kvalitet i produksjon og å øke overlevelse og bedre velferd i bruk. Samtidig er det fokus på riktig innfangning, bedøving og avlusing for senere etterbruk av rensefisken.

FHF har tatt en aktiv rolle i formidling og implementering av kunnskap fra prosjekter om rensefisk.

Det ble i mars arrangert et dialogmøte om rensefisk for å formidle siste resultater i pågående rensefiskprosjekter. Det ble også i juni arrangert en internasjonal workshop med fokus på erfaringer og resultater fra forskning fra bruk av rensefisk i merd. Det var deltakelse fra Island, Skottland, Færøyene og Norge.

Det er jobbet med kartlegging av behov for hovednæringsstoffer og mikronæringsstoffer for berggylt og rognkjeks i prosjektet som skal bedre fôr og ernæring hos rensfisken ([901331](#)). For å få lukket produksjonssyklusen for rognkjeks med mål om å starte effektiv avl jobbes det med å manipulere lys og temperatur for å kunne styre gytetidspunktet ([901418](#)).

[Prosjekt 901136](#), Operative velferdsindikatorer for rensfisk (RENSVEL), skal rapporteres i 2019. Målet her er å utvikle og levere robuste og kunnskapsbaserte operative velferdsindikatorer som kan brukes for å sikre god velferd hos berggylt og rognkjeks. Forsøk har vist at ulike lysforhold i produksjonskar ikke har store effekter på vekst eller overlevelse eller ytre velferdsindikatorer. Rognkjeks tåler også høye tettheter uten negative effekter på fiskevelferd så lenge det er god vannkvalitet.

Rømming og genetisk interaksjon

FHF prioriterer FoU-prosjekter som kan bidra til næringens egne tiltak for å redusere rømming og effekter av rømming.

Prioriteringer

- utvikle «feilfrie» systemer der HMS ivaretas ved at den menneskelige faktoren har liten betydning for risiko for rømming og eventuell påvirkning på villaks
- avklare om steril laks kan fungere minst like godt i oppdrett som dagens laks, inkludert testing av sykdomsmotstand
- sammenstille og evaluere kunnskap om eksisterende og mulige nye metoder for å unngå genetisk interaksjon mellom oppdrettslaks og villaks
- slutføre validering av metodikk for sporing av rømt laks tilbake til lokalitet uten bruk av fysisk merking

Resultater og aktiviteter

Kunnskap for å unngå rømming

Prosjektet fokuserer på samspillet mellom mennesker og teknologi for å redusere risiko for rømming. En egen nettside er utviklet (www.hindrerømming.no) der kunnskap, animasjoner m.m. om tiltak for å hindre rømming blir presentert ([Prosjekt 901295](#)).

Siden ulike typer flytende, semilukkede anlegg er under utvikling, bidrar FHF til gjennomføring av prosjektet SJØFLO [901287](#), der det ble analysert hvordan sjøegenskaper og forankring påvirker risiko for havari og rømming fra slike anlegg. Resultatene viser at det er svært viktig med god kunnskap om hvordan ulike typer lukkede merder med fri vannoverflate påvirkes av strøm og bølger. Manglende kunnskap om slike forhold kan medføre feildesign, feil fortøyning og dermed fare for havari og rømming fra denne typen anlegg. Prosjektet har gitt god nytte for konstruktører og leverandører av slike anleggstyper, siden de har hatt anledning til å følge prosjektet på nært hold, inkludert arbeidsmøter i forbindelse med forsøk i Havmiljøtanken. Resultatene har også gitt direkte nytte for det nylig oppstartede prosjektet «Safe operation of CLOSED aquaculture CAGES in WAVES», som er finansiert gjennom Forskningsrådet og også følges tett av FHF.

Steril laks

I prosjekt 901076, Triploid laks – mottagelighet for smittsomme sykdommer, ble det studert om steril, triploid laks er mer eller mindre mottagelig for relevante laksesykdommer. Hovedfunn fra forsøkene var at infeksjon av triploid atlantisk laks med IPNV, SAV3, Moritella viscosa og Tenacibaculum spp. forårsaker sykdom med samme kliniske og patologiske funn som hos diploid laks.

Det var ingen forskjeller i mottagelighet for IPN og PD mellom triploid og diploid laks, og heller ingen forskjeller i samlet dødelighet ved infeksjon med *Tenacibaculum* spp. mellom diploid og triploid laks i smitteforsøket, men det kan være forskjeller knyttet til smitte måte. Tre gjennomførte smitteforsøk med *Moritella viscosa* ga varierende utfall. Det er derfor ikke mulig å konkludere angående mottagelighet for denne bakterien.

Kvalitet

FHF skal bidra til å ivareta kvaliteten til norsk laks, og løse eventuelle utfordringer på kvalitetsområdet gjennom målrettet FoU-innsats.

Viktige resultater og hendelser:

- Det ble konkludert med at PRV-virus ikke er primær årsak til dannelse av mørke flekker i laks, noe som er verdifull avklaring for videre forskning på årsaker.
- Biometrisk individidentifikasjon av laks ved hjelp av prikkemønstre er identifisert som mulig effektiv metode for bedre identifikasjon.
- Det er funnet lovende resultater ved utprøving av metoder for bekjempelse av listeria i kombinasjon mellom UV-belysning som reduserer forekomst, og et middel som hemmer vekst.
- ATP-metoden for kontroll av renhold viser at det ikke kan brukes alene, men er et godt og hurtig supplement til mikrobiologisk kontroll.

Melanin og pigmentering

Prioriteringer

- finne årsaker til dannelse av mørke flekker i laksefilet, og sette inn tiltak som kan forhindre dette
- sikre god og jevn farge på laks og ørret gjennom forskning på utnyttelse av pigment fra fôr, sett i sammenheng med miljø og helse

Resultater og aktiviteter

Mørke flekker i laksefilet

Resultater av forskning på røde og svarte flekker har vist at de kan oppstå uten at fisken påvisbart er infisert med PRV, og infeksjon alene er ikke nok til å gi røde eller svarte flekker. Svarte flekker kan opptre både med og uten betennelse, men i kronisk betennelse finner en alltid tilstedeværelse av PRV-virus. Røde flekker gir opphav til svarte flekker, og prevalensen av røde flekker i populasjonen synes konstant, mens frekvensen av svarte flekker øker utover i sjøfasen. Bortsett fra PRV ble det ikke påvist andre antigen i forbindelse med røde eller svarte flekker i disse undersøkelsene ([Prosjekt 901221](#)).

Epidemiologiske studier av sammenhenger mellom melanin i filet hos laks og virusinfeksjoner ble utført ved å undersøke årsakssammenhengen mellom forekomst av melanin i laksefilet ved to større bedrifter og sykdomshistorikk ved disse. En generell trend som kom frem i alle datasettene, var at prevalensen av flekker påvirkes av faktorer som påvirker immunresponsen til laksen, enten direkte ved virusinfeksjon eller indirekte ved bruk av systemiske helsefôr ([Prosjekt 901256](#)).

Etter en åpen utlysning i 2018 ble det startet opp to prosjekter som rettes mot å avdekke den primære årsaken til at det dannes mørke flekker. Storparten av flekkene oppstår i bukområdet, og her er det høyt fettinnhold.

Sammenheng mellom mørke flekker og fett vil bli undersøkt i tillegg til å undersøke en mulig kobling mellom avvikende utseende av ribbein og mørke flekker (prosjekt [901487](#) og [901501](#)).

God og jevn farge på laks og ørret

Utnyttelse av pigment er et forskningsprosjekt for å finne sammenhenger mellom førsammensetning og utnyttelse av pigment til innfarging i laks.

Samtidig vil også betydningen av håndtering vurderes. Selv om bruk av pigment i fôret har økt de siste årene, har det blitt vanskeligere å oppnå tilstrekkelig farge på fileten hos laks. Mengden tradisjonelle marine råvarer i fôret til laksen er redusert og erstattet med ca. 70 % planteråvarer. Det er begrenset kunnskap om hvordan endring av råvaresammensetningen påvirker opptak og omsetning av astaxantin og fargen på fileten ([Prosjekt 901271](#)). Foreløpige resultater tyder på at både veksthastighet og diettsammensetning påvirker metabolsk omsetning av astaxantin. Resultater fra prosjektet vil være klare i 2019.

Automatisering og teknologutvikling

Prioriteringer

- arbeide med metoder for kvalitetsmåling av laks uten fysisk inngrep i fisken samt teknologi som kan måle kvalitet på enkeltfisk og legge grunnlag for differensiering

Resultater og aktiviteter

Biometrisk identifikasjon av lakseindivider

Det er utviklet en metode for biometrisk identifikasjon av laks gjennom bruk av en unik markør som følger fisken uten fysisk inngripen. Fiskens prikkmønster brukes til å gjenkjenne enkeltindivider ved hjelp av maskinsyn. Metodikken som er foreslått, er til evaluering for å verifisere om den har god nok oppløsning til å benyttes til sporing av enkeltfisk internt i produksjonsprosessen ([Prosjekt 901474](#)). Prosjektet avsluttes tidlig i 2019.

Hygiene og bekjempelse av listeria

Prioriteringer

- utvikle metoder for å sikre at laks er fri for listeria, og metoder for overvåking av produksjonsmiljøet som skal sikre at tiltak settes inn på rett sted

Resultater og aktiviteter

Verktøy mot listeria

Hensikten med prosjektet var å finne metoder for å drepe listeria ved prosessering eller forhindre bakterievekst i produktet. Resultatene viste at belysning av laks med UVC-lys eller puls UV-lys reduserer listeria-nivået med om lag 70–97 %. Salter av organiske syrer/fermentat ga betydelig hemming av listeria-vekst på røkt laks under kjølelagring, og total veksthemming kan oppnås. Kombinasjoner av UV-belysning og salter av organiske syrer ga både umiddelbar reduksjon i listeria-nivået og reduserte vekstmulighetene for listeria i laksen. Sur natriumkloritt ga i liten grad ønsket effekt ([Prosjekt 901166](#)). Dette prosjektet avsluttes i løpet av 2019.

Forebygging av listeria i prosessanlegg og slakterier er tema for en undersøkelse av sammenhengen mellom dokumentasjon av renhold og forekomst av listeria ([Prosjekt 901330](#)). ATP-metoden kan brukes som et supplement til, men ikke erstatte mikrobiologisk renholdkontroll og/eller prøvetaking for listeria. Prosjektet har avklart hvilke begrensninger ATP-metoden har. Metoden kan med fordel benyttes til å bestemme om overflater er tilstrekkelig rengjort, selv om det ikke er mulig å bestemme kimtall.

Slakting

Prioriteringer

- sikre metoder for smittefri håndtering av slaktefisk som skal legge grunnlag for utvikling av ny teknologi gjennom FoU-innsats
- utvikle metoder for effektiv og skånsom overføring av slaktefisk som sikrer god kvalitet og god fiskevelferd

Resultater og aktiviteter

Håndtering

Ny trengeprosess for mer skånsom håndtering av laksefisk i kombinasjon med oppsamling av lus ble lyst ut under FHF's støtteordning «Prosjekt i bedrift» (PIB). Et prosjekt ble startet opp hvor et samarbeid mellom to teknologibedrifter har mål om å utvikle løsninger som kan sikre at laks blir håndtert ut av merd uten at den blir stresspåvirket, for deretter å bli raskt og skånsomt bløgget eller tatt videre til neste operasjon eller behandling. I tillegg ønsker man å finne løsninger for å ta vare på renseskjell for gjenbruk, å samle opp og destruere lus, larver og andre parasitter i vannmassene og å ta ut syk og død fisk ([Prosjekt 901400](#)). Prosjektet avsluttes i 2019.

Fiskehelse og fiskevelferd

FHF skal utvikle ny kunnskap som bidrar til å redusere dødelighet og forbedre fiskehelsen og håndteringen av de viktigste infeksjonssykdommene i oppdrett.

Viktige resultater og hendelser:

- Det er vist forskjell i sykdomsutvikling hos laks smittet med gamle sammenlignet med nåværende stammer av PRV, som er første indikasjon på at det er virulensforskjeller mellom stammene.
- Sink i fôret ser ut til å styrke laksens ytre hudlag, og sårforøk viser bedre helingsevne ved høyere nivå av sink enn det som er tillatt i laksefôr i dag, mens lave nivåer av EPA og DHA gir svekket sårheling.
- En feltundersøkelse antyder en sammenheng mellom PD-vaksinering og nye ryggvirveldeformiteter.
- To store prosjekter er igangsatt og har som mål å fremskaffe nye verktøy og kunnskap for å redusere komplekse gjellesykdommer og nedsatt gjellehelse.
- Første og andre opplag på tusen eksemplarer av FISHWELL-håndboken er bestilt og sendt ut til næring, akademia og andre interessenter.

Tapsreduksjon og robust fisk

Prioriteringer

- utrede og evaluere strategier og forebyggende tiltak for å begrense spredning av sykdom mellom sjølokaliteter
- avdekke biologiske og miljømessige faktorer i settefiskfasen som har vesentlig betydning for fiskens robusthet, vekst og overlevelse i sjøfasen
- utvikle verktøy for å måle eller styrke laksens robusthet i forbindelse med stressende/belastende driftsoperasjoner
- dokumentere helse- og velferdsmessige effekter av lukket og semilukket produksjon av postsmolt/storsmolt

- øke kunnskapen om hva som påvirker laksens barrierevev (skinn, tarm og gjeller) og årsaker til sår- og tarmhelseproblemer
- fremskaffe ny kunnskap om årsaker til deformiteter og misdannelser
- dokumentere effekter av endret fettsyresammensetning i fôret for å sikre fiskens helse og robusthet
- gjennomføre forskning for å dokumentere og styrke laksens hjerte-, gjelle- og sirkulasjonshelse for økt sykdomsmotstand og overlevelse i sjø

Resultater og aktiviteter

Produksjonsregimer for stor smolt

I et prosjekt delfinansiert med CtrlAQUA SFI ble det sammenlignet produksjonsregimer for storsmolt i RAS-anlegg. Sluttrapporten viser at ulike strategier for produksjon av stor settefisk kan benyttes med gode resultater, men at best vekst med fullt lys og brakkvann eller ferskvann i RAS-anlegget ikke nødvendigvis gir best vekst i sjø. Tradisjonell lysstyrt smolt på 100 gram hadde best tilvekst i sjøfasen, men overlevelse og velferd var like god mellom alle gruppene. Det var noe mer kjønnsmodning hos den største smolten som ble satt ut på 600 gram ([Prosjekt 901293](#)).

I et annet prosjekt som også studerer ulike praksiser for smoltifisering, har det blitt gjennomført en sammenligning av smoltkvalitet med bruk av saltbehandling og/eller lysstyring. Foreløpige resultater viser at kontrollgruppen (kontinuerlig lys, ingen saltbehandling) hadde dårlig vekst og lav fôrutnyttelse i de etterfølgende to måneder etter overføring til sjøvann. Gruppen som ble holdt på kontinuerlig lys og saltbehandlet, kom betydelig bedre ut enn kontrollgruppen, og ikke vesentlig dårligere enn den lysstyrte gruppen som ikke hadde fått salt. Gruppen med kombinert lysstyring og saltbehandling kom best ut. Resultatene var like for to ulike størrelsesgrupper av smolt ([Prosjekt 901432](#)).

Virveldeformiteter

Prosjektet som ble satt i gang for å avdekke årsaker til nye ryggvirveldeformiteter, har gjennomført et feltstudium der foreløpige resultater antyder en sammenheng mellom PD-vaksinering og omfang av deformiteter ([Prosjekt 901430](#)). Problemene er klart størst for høstsmolt (0+). Nå pågår et eksperimentelt lakseforsøk der ulike mistenkte risikofaktorer skal testes ut under kontrollerte betingelser.

Ernæring og barrierevev

Et prosjekt som har studert samspillseffektene mellom ernæring og miljø på smoltens barrierevev, vil levere sluttrapport primo 2019. Resultatene viser at nivå av fettsyrene EPA og DHA påvirker tarmfunksjon. Høyere nivå styrker midttarmens barrierefunksjon og forbedrer aktiv transport, mens lavere nivå reduserer aktiv transport. Tilsvarende analyser av skinn viser at omega-3 og sink også påvirker skinnen forskjellig. EPA og DHA styrker midtre hudlag og fettlag, noe som kan ha betydning for styrken og elastisiteten til skinnen og muligens gi en langtidseffekt. Sink styrker øvre hudlag og ser ut til å kunne ha betydning for fiskens robusthet når den overføres til sjøvann. I et eksperimentelt sårforsøk ble det observert bedre heling av sår ved høyere nivå av sink enn det som er tillatt i laksefôr i dag, og at lave nivåer av EPA og DHA medfører dårligere sårheling ([Prosjekt 901265](#)).

Gjellehelse

I lys av næringens økende utfordringer med nedsatt gjellehelse og komplekse gjellelidelser ble det i 2018 startet to nye prosjekter. Et av prosjektene skal fremskaffe ny kunnskap og gi anbefalte driftstiltak for å forbedre gjellehelse hos laks i sjø.

Kartleggingen vil fokusere på identifisering av risikofaktorer (miljøstress, patogener og endringer i gjellemikrobiota) for utvikling av gjellelidelser, og indikatorer (patologi, immunresponser, mikroparasitt prevalens, tetthet og diversitet) som kan brukes til objektiv vurdering av gjellehelse før, under og etter stressbelastninger (mekanisk avlusing, ferskvannsbehandling mot AGD og notvask) ([Prosjekt 901514](#)).

Det andre prosjektet skal kartlegge risikofaktorer for utvikling av gjellesykdommer og identifisere operative måleindikatorer for gjellefunksjon som kan brukes på merdkanten. Videre skal man dokumentere effekter av notvask og mekaniske avlusinger på gjellehelse. All kunnskap skal brukes til utvikling av retningslinjer og en statistisk modell og applikasjon for å forebygge og håndtere gjellesykdom ([Prosjekt 901515](#)).

Betydningen av fettsyren EPA

Begrenset tilgang på fiskemel og -olje gjør at næringen leter etter alternative kilder til omega-3-fettsyrene EPA og DHA, som f.eks. alger, gjær eller genmodifiserte planter. Disse kildene vil ofte hovedsakelig inneholde én av disse fettsyrene, og mens behovet for DHA er godt dokumentert, er det usikkert om laksefisk faktisk har et spesifikt behov for EPA for å ha en god sykdomsmotstand. Et nytt prosjekt skal avklare betydningen av EPA i fôret for betennelses- og immunresponser hos laks ved hjelp av ulike cellemodeller ([Prosjekt 901484](#)).

Infeksjonssykdommer

Prioriteringer

- gjennomføre forskning for å forhindre smitte og utbrudd av de mest betydningsfulle virus sykdommene PD, HSMB, CMS, ILA og laksepox
- etablere ytterligere kunnskap om amøben *Paramoeba perurans* og AGD for å identifisere forebyggende tiltak mot sykdomsutbrudd
- øke kunnskapen om parvicapsulose, og identifisere tiltak for å redusere tap
- øke kunnskapen om bakteriene *Yersinia ruckeri* og *Tenacibaculum*, og identifisere tiltak mot utbrudd av sykdom
- fremskaffe ny kunnskap om hvordan ulike patogener og ikke-patogene mikroorganismer påvirker hverandre og fiskens helse og motstandsdyktighet mot sykdom

Resultater og aktiviteter

Yersiniose i sjø

En åpen utlysning resulterte i et nytt prosjekt som skal gi ny kunnskap om utbrudd av yersiniose i sjøfasen. Aktiviteter inkluderer påvisning av risikofaktorer, smittespredning og utvikling av bedre sporingsverktøy for påvisning av bakterien. Prosjektet skal også utvikle smittemodeller for bakterien i både ferskvann og sjøvann og vil rapportere høsten 2021 ([Prosjekt 901505](#)).

PRV-stammer og patogenese

Et prosjekt som studerer ulike stammer av HSMB-viruset PRV, har gjennomført smitteforsøk og funnet forskjeller i sykdomsutvikling hos laks mellom ulike historiske og nyere stammer av viruset. Dette er første indikasjon på at virulensforskjeller eksisterer. Videre skal forskere i et søsterprosjekt fullsekvensere en del av stammene for å se etter mulige mutasjoner som kan underbygge funnene ([Prosjekt 901529](#)). Prosjektgruppen har også fremskaffet resultater på hvilke betingelser som skal til for å inaktivere viruset ([Prosjekt 901305](#)).

Laksepox

Et prosjekt har fremskaffet kunnskap for å kunne bekjempe laksepox fra produksjonssyklus til og med postsmolt-fasen i sjø. Analyse av ulike virusisolater viser at disse grupperer seg med hensyn på lokalitetstilknytning, noe som indikerer etablering av ulike «husstammer» i disse anleggene. Videre ble det gjort forsøk som antyder at vertikal overføring av viruset ikke er en viktig årsak til smittespredning. Prosjektet forventes ferdig i løpet av 2019 ([Prosjekt 901270](#)).

AGD-behandling

Et nytt prosjekt har studert pereddiksyre som alternativ antiparasittisk behandling mot AGD. Resultater så langt viser at amøben er følsom for lave nivåer av stoffet. Forskerne har også evaluert nedbrytning av stoffet i vannmiljø og mulige bivirkninger av behandling på stress, fysiologi, velferd med mer, med lovende resultater så langt ([Prosjekt 901472](#)).

Fiskevelferd

Prioriteringer

- fremskaffe kunnskap og utvikle nye metoder for dokumentasjon og overvåking av velferd
- utvikle nye objektive velferdsindikatorer og implementere eksisterende indikatorer for økt biosikkerhet og effektiv beslutningsstøtte i forbindelse med avlusing, håndtering etc.

Resultater og aktiviteter

Velferdsindikatorer

For å legge til rette for implementering av FISHWELL-oppslagsverket ble denne trykket i bokformat til gratis distribusjon. Så langt har 1000 eksemplarer blitt sendt ut, og flere produsenter har tatt kunnskapen i bruk. I tillegg arrangerte FHF tre arbeidsmøter for næringen i Vest-, Midt- og Nord-Norge med fokus på implementering av håndboken. Resultatene fra møtene ble grunnlag for en utlysning med planlagt oppstart av nye aktiviteter i 2019 ([Prosjekt 901157](#)).

I 2018 ble det også startet et prosjekt på utvikling av nye lab-baserte velferdsindikatorer på immunologiske og stressrelaterte responser hos laks. Målet er å etablere verktøy for måling av betennelse-, akuttfase- og stressrelaterte biomarkører for tidlig sykdomspåvisning og helseovervåking ([Prosjekt 901462](#)).

Bakteriesamfunn i RAS

Et prosjekt som kartlegger bakteriesamfunn i fem ulike settefiskanlegg, har så langt funnet at hvert anlegg har sin egen unike bakterieprofil. Generelt er diversiteten i anleggene høy, og sammensetningen av bakterier i biofilm på karvegg og i biofilteret er forskjellig fra den i vannet. Så langt ser det ut til at det er mange ulike «normaltilstander» som kan fungere bra, og at bakteriesammensetningen varierer mellom anlegg med god produksjon. Likevel er det klart at ulike driftsprosedyrer endrer bakterieprofilen i enkelte anlegg, men ikke i andre, og det ser ut til at anlegg med størst endring i mikrobiota også har et repeterende mønster i økt dødelighet som nå studeres i mer detalj ([Prosjekt 901392](#)).

Et annet prosjekt som startet i 2018, skal gi kunnskap og anbefalinger knyttet til oppstart av biofiltre i settefiskanlegg som bruker resirkuleringsteknologi (RAS). Så langt har effektiviteten av to ulike bakterieinokulum i vekstforsøk blitt sammenlignet. Det første forsøket viste at et kommersielt inokulum vokste optimalt ved en salinitet som er lavere enn den som oftest brukes i RAS anlegg, mens inokulum i form av overført biofiltermateriale fra modnet RAS vokste optimalt ved høyere salinitet. I det andre forsøket viste sekvensering at det overførte biofiltermaterialet hadde mer effektive bakterier enn det kjøpte inokulumet. Dette ble også bekreftet i veksteksperiment, der kulturer med overført biofiltermateriale oppnådde nitritt- og nitratproduksjon tidligst, og nådde de høyeste konsentrasjonene over tid (Prosjekt 901470).

Fôr og fôrressurser

FHF skal bidra med kunnskap som gjør at nye bærekraftige fôrressurser kan tas i bruk.

Viktige resultater og hendelser:

- Laks og mus/rotter som har blitt fôret med ulike marine oljer, viser god utnyttelse av viktige omega-3-fettsyrer.

Prioriteringer

- analysere konsekvenser ved introduksjon av nye fôrråvarer til laksefisk
- fremskaffe kunnskap om nye fôrråvarer fra lave trofiske nivå
- bidra med kunnskap for utforming av regelverk som sikrer helse hos laksefisk ved endring av fôrråvarer

Resultater og aktiviteter

Marine oljer

Marine oljer representerer en begrenset ressurs på verdensmarkedet, noe som gjør det viktig å fokusere på best mulig bærekraftig utnyttelse av denne verdifulle ressursen. Derfor ble det satt i gang et prosjekt for å finne ut om inntak av nordatlantisk fiskeolje/ketolinsyre fører til økt produksjon av EPA og DHA i laks og mus/rotter og dermed gir helsegevinst. Resultatene viser at laks fôret med sildeolje, viste 13 % økt retensjon av EPA og DHA. Genuttryksanalysen kan tyde på at sildeolje gir en dempet hemming av sentrale gener i omega-3-synteseveien sammenlignet med sardinolje, og at DHA og EPA dermed bevares i kroppen i større grad. Rotter fôret med ulike blandinger av camelinaolje og tobisolje, viste økt utnyttelse og omdanning til EPA og DHA med økende mengde camelinaolje, og økende innhold av ketolinsyre fra tobisolje korrelerte med økt EPA- og DHA-innhold i røttens røde blodceller. Det er vanskelig å trekke sikre konklusjoner fra museforsøk med ren ketolinsyre pga. store individuelle forskjeller ([Prosjekt 901353](#)).

Rammebetingelser havbruk

FHF skal bidra til at næringens rammebetingelser er bygget på forskningsbasert kunnskap.

Viktige resultater og hendelser:

- En bærekraftportal for norsk havbruksnæring er utviklet og lansert på arrangement i Trondheim, desember 2018.
- Dokumentasjon av nasjonal betydning av sjømatnæringen og næringens bidrag til samfunnsøkonomisk verdiskaping har blitt langt mer tilgjengelig gjennom nye gode verktøy for å kommunisere kunnskapen med data fra 2017.
- FHF har satt i gang en strategisk satsing på rammevilkår og regelverk i havbruksnæringen. Prosjektet er et samarbeid mellom Nordisk institutt for sjørett, Universitetet i Oslo og universitetene i Tromsø og Bergen. Prosjektet startet opp høsten 2018 og vil gå over en fireårsperiode, fra 2018–2021.

Prioriteringer

- videreutvikle bærekraftportal for den norske havbruksnæringen
- fremskaffe løpende forskningsbasert dokumentasjon på næringens ringvirkninger på nasjonalt og regionalt nivå
- fremskaffe dokumentasjon og analyser som gir grunnlag for forslag om regelverksforbedringer og -forenklinger
- analysere kostnadsutviklingen og kostnadsdriverne i norsk havbruksnæring
- fremskaffe kunnskapsgrunnlag for fremtidig forvaltning av havbruksnæringen, eksemplifisert ved tre sentrale områder: i) regulering av produksjonen; ii) lokalitetsforvaltning; iii) områdesamarbeid
- gjennomføre følgeforskning knyttet til innføring av «trafikklyssystemet» som skal danne basis for kapasitetsjustering/vekst i havbruksnæringen

Resultater og aktiviteter

Bærekraftindikatorer i norsk havbruk

I dette prosjektet er det utviklet en bærekraftportal som inkluderer temaer og indikatorer innen miljømessig, økonomisk og samfunnmessig bærekraft. Dette er i samsvar med anbefalingen til FAO (1999), som mener at det må benyttes flere indikatorer for å vurdere bærekraftig utvikling. Portalen er ikke et mål på om næringen er bærekraftig, men dokumentasjon av fakta omkring viktige bærekraftindikatorer. Portalen er derfor et viktig bidrag til åpenhet omkring næringen for dokumentasjon av bærekraftindikatorer ([Prosjekt 901255](#)).

Bærekraftportal – engelsk oversettelse

I dette prosjektet har målet vært å gjøre bærekraftportalen tilgjengelig for de som ikke er norsktalende, og som er interessert i helhetlig kunnskap om hvordan norsk havbruksnæring påvirker miljø og samfunn.

Verdiskapings- og restråstoffanalyser i norsk sjømatnæring

Resultatene av arbeidet som omfattes av dette prosjektet, er etterspurt og blir aktivt brukt av næringsorganisasjoner, politikere, offentlig forvaltning og beslutningstakere på ulike nivåer.

Den norske sjømatnæringen har hatt en sammenhengende vekst i verdiskapingen siden 2012. I 2017 var verdiskapingen inklusive ringvirkninger på nesten 94 MNOK.

De 10 siste årene er ringvirkningene alene blitt doblet, og leverandørindustrien står nå for en verdiskaping på over 30 milliarder kroner. Ringvirkningseffektene målt i bidrag til BNP har vokst 7,6 % i gjennomsnitt per år i perioden 2007–2017.

Den fiskeribaserte verdikjeden sysselsatte, inkludert ringvirkninger, 28 600 årsverk totalt i 2017. De siste tre årene er det kun en svakt økende tendens. Den totale verdiskapingen (bidrag til BNP) var på ca. 37 milliarder kroner, inklusive ringvirkningseffekter. Økningen fra 2016 til 2017 skyldes særlig økt verdiskaping innen fiskeforedling.

Den havbruksbaserte verdikjeden sysselsatte, inkludert ringvirkninger, ca. 33 700 årsverk i 2017. Det er fortsatt en vekst i sysselsettingen i selve produksjonsleddet av havbruksnæringen (800 årsverk), mens foredling og varehandel/salg er stabil. Ringvirkningseffektene av havbruk flater ut som følge av manglende volumvekst over flere år i havbrukssektoren. Den totale verdiskapingen (bidrag til BNP) fra havbruksrelatert aktivitet var i 2017 om lag 62 milliarder kroner.

Igjen på et rekordhøyt nivå fra 2014/15, men kun litt opp fra 2016. Økningen har vært spesielt stor i oppdrettsleddet pga. meget gode priser på laks og ørret. Verdiskapingen per årsverk i sjømatnæringen er høy, og spesielt høy innen oppdrett av laksefisk ([Prosjekt 901336](#)).

Ressursutnyttelse i norsk lakseoppdrett i 2016

Utnyttelse av fôrressurser i norsk lakseoppdrett over ett år har tidligere vært beregnet for 2010 og 2012. I 2018 gjennomførte FHF en oppdatering for 2016. I 2016 ble det produsert 1,25 mill. tonn laks i Norge. Det ble totalt brukt 1,62 mill. tonn fôrråvarer i 2016, eller 1,52 tonn på tørrstoffbasis. Den økonomiske fôrfaktoren, beregnet fra mengde fôrråvarer brukt, var 1,30 (1,21 på tørrstoffbasis). Soyaproteinkonsentrat utgjorde 19 % av total mengde fôringredienser, hvete og hvetegluten utgjorde til sammen 17,9 %, mens rapsolje og camelinaolje til sammen utgjorde 19,8 %. Marine proteinkilder utgjorde totalt 14,5 % av fôringrediensene og marine oljer 10,4 %.

Helkropp av laks med slaktestørrelse ble analysert for kjemisk sammensetning. Laksen ble samlet inn ved vår, sommer og høst, og fra Nord-, Midt- og Sør-Norge for å få prøver som er representative for norsk oppdrettslaks. Analysedata ble brukt for beregning av retensjon av energi og næringsstoff fra fôr. Indikatorer på retensjon og utnyttelse av fôrråvarene ble beregnet. Det var noe redusert bruk av fiskemel, og en liten reduksjon i mengde fiskeolje. Ellers var det moderate endringer i ressursutnyttelsen i 2016 sammenlignet med 2012 ([Prosjekt 901324](#)).

Kostnadsutvikling og drivkrefter i norsk lakseoppdrett

Prosjektet har som mål å overvåke kostnadsutviklingen fra år til år, herunder utviklingen i sentrale kostnadsdrivere, samt å gå dypere inn i 1–2 problemstillinger hvert år for å øke forståelsen av sentrale kostnadsdrivere, og på denne måten utvide og forbedre et modellapparat som kan oppdateres årlig. Kostnadene har fortsatt å øke i 2017, selv om fôrkostnadene reduseres. Kostnadene til smolt økes, både på grunn av økende smoltstørrelse og redusert smoltutbytte. Kostnader knyttet til forebygging og behandling av lus øker moderat. Det er stor økning i kapitalbinding i næringen, både knyttet til forebygging og behandling av lus, men også mye knyttet til generell oppgradering og effektivitetsfremmende tiltak. Det er også store investeringer hos leverandørene til oppdrettsnæringen, spesielt brønnbåt og oppdrettsservice ([Prosjekt 901335](#)).

Havbruksforvaltning 2030

Hovedformålet med prosjektet er å utrede og analysere relevante alternative forvaltningsmodeller for havbruk, slik at man får en kunnskapsbasert diskusjon om fordeler og ulemper med de ulike modellene.

Det skal utarbeides et kunnskapsgrunnlag for ulike realistiske scenarier for forvaltningen av havbruksnæringen og arealer i sjø, og konsekvensene av de ulike scenariene for utviklingen av næringen skal analyseres. Både økonomiske, politiske og juridiske aspekt ved ulike forvaltningsmodeller vil vurderes.

En rekke nye virkemidler kan benyttes både i arealplanlegging og lokalitetsforvaltning. Noen kan påvirke hvordan prosessene gjennomføres, mens andre kan påvirke utfallet av prosessene, og noen begge deler. Ressursrente og tidsbegrensning på disposisjonsrett til lokaliteter er to slike virkemidler som særlig vil vurderes i dette prosjektet. Hvilke krav kommunene kan sette i kystsonenplanleggingen som indirekte påvirker valg av tekniske løsninger og drift av oppdrettsanlegg, står også på dagsorden.

I dette prosjektet vurderes ulike typer krav og bruk av andre virkemidler som forvaltningsaktører kan tenkes å stille, og hvordan dette kan påvirke tilrettelegging for havbruk og omfordeling av lokaliteter. Prosjektet vil vurdere argumentene for og mot tidsavgrenset bruk av sjøområder, hvor krav om fleksibilitet må avveies mot behovet for langsiktige rammebetingelser. Dette for å få fram ulike relevante modeller for ressursrente, krav til bruk av sjøareal og tidsavgrensning av disposisjonsretten ([Prosjekt 901391](#)).

Rammevilkår og regelverk i havbruksnæringen (strategisk satsing)

Havbruksrettsprosjektet startet opp høsten 2018 og vil gå over en fireårsperiode, fra 2018–2021.

Hovedmålet med prosjektet er å forske på den rettslige regulering av havbruksnæringen for å gi både noen dyptpløyende analyser og en rekke mindre studier av ulike sider ved regelverket. Det er også et mål å etablere et permanent norsk forskningsmiljø på området, i nært samarbeid med næringen. Hovedleveransene fra prosjektet vil være to juridiske doktoravhandlinger (eventuelt én doktoravhandling og én postdoktoravhandling), en rekke (minst ti) publiserte masteroppgaver, en lærebok i havbruksrett og flere tidsskriftartikler.

I løpet av prosjektperioden vil det organiseres fire havbruksrettsklubber årlig som ledd i en utadrettet formidling av resultater og pågående forskningsaktivitet til publikum ([Prosjekt 901494](#)).

HVITFISK

De viktigste produkter i den norske hvitfisksektoren er torsk, hyse og sei.

Hvitfisk-sektoren er kompleks, med en variert flåte og konkurranseutsatt landindustri. Utfordringene og mulighetene som kan løses og realiseres gjennom FoU, er særlig relatert til fangstkontroll, ivaretagelse av restråstoff, sikker håndtering og HMS og økt konkurransekraft gjennom automatisering.

Utvikling i sektoren når det gjelder effektivisering og automatisering, pågår både på land og i flåten. Det er betydelige gevinster av å se FoU-innsatsen i et verdikjedeperspektiv.

FHF's aktiviteter innen hvitfisksektoren er organisert i følgende områder:

- **Fiskeri- og fartøyteknologi.** FHF-prosjekter skal bidra til forbedret fangstkontroll og mer effektiv og kvalitetsfremmende behandling av råstoff om bord i fartøyene.
- **Fersk og fryst torskefisk.** FHF skal bidra til å skape konkurransedyktig, fullautomatisert filetering i Norge.
- **Industri konvensjonell** (tørrfisk, klippfisk, saltfisk). FHF skal utvikle kunnskap som bidrar til økt lønnsomhet i konvensjonell produksjon.
- **Skalldyr.** FHF skal gjennom forskning og utvikling bidra til å øke lønnsomheten i skalldyrsektoren.

Nøkkeltall hvitfisk 2018

42,5 mill. kroner bevilget til FoU-prosjekter
46 FoU-prosjekter løpende gjennom året
14 FoU-prosjekter startet opp
36 FoU-prosjekter avsluttet

Fiskeri- og fartøyteknologi

FHF's prosjekter skal være viktige bidrag til bedret fangstkontroll og fangstbehandling i tillegg til økt lønnsomhet i flåten.

Viktige resultater og hendelser:

- Sløyemaskinen «Loppa» som er utviklet for kystfiskeflåten, er blitt videreutviklet slik at den også kan brukes i autolineflåten for å ta liten og stor fisk samt kapping/sløyning av steinbit, lange og brosme som har blitt kappet og sløyd manuelt tidligere.
- Det er utviklet en ombord lastkalkulator for beregning av ny stabilitet når vektene endres.
- En nyutviklet krabbeknuser bidrar først og fremst til å forbedre HMS om bord i garnbåter som får mye krabbe i garna.
- Midlertidig levendelagring av fisk om bord i trålere er testet med en dertil egnet tank. Mer enn 90 % av fisken lever etter 6 timers lagring, og teknologien er lovende med tanke på bedøving og bløgging av fisk fra levende tilstand. Dette gir bedre utblødning og hvitere filet.

Fiskeriteknologi

Prioriteringer

- informasjonsteknologi og beslutningsstøtte
- datafangst – effektiv utveksling og bearbeiding av fiskeridata
- fangstkontroll før og under fangstprosessen
- effektiv og sikker redskapshåndtering om bord

Resultater og aktiviteter

FiskInfo

FiskInfo har i løpet av 2018 blitt utvidet med nye tjenester. Hensikten med prosjektet er å utnytte datagrunnlaget som ligger i plattformen, slik at fiskerne får et bedre beslutningsgrunnlag i sitt daglige virke. Det er blant annet utviklet nye tjenester vedrørende fiskerireguleringer, herunder visning av midlertidig stengte felt i sanntid. Registrerte fiskere kan i tillegg rapportere inn og ut fiskeredskap samt tap av redskap via appen. Det jobbes med å utvikle system for deling av øyeblikksdata fra ekkolodd mellom fartøyer (SnapFish), system for fangstanalyse samt integrering av informasjon om daglig fangst på et overordnet nivå og å gjøre dette tilgjengelig for brukere av FiskInfo ([Prosjekt 901427](#)).

Stabilitetskalkulator

I prosjektet er det utviklet en lastkalkulator der bruker kan beregne ny stabilitet når vektene endres. I tillegg er det laget programvare som beregner fartøyets stabilitet ved hjelp av et uttrykk der fartøyets egenrulleperiode inngår, og hvor egenrulleperioden blir målt kontinuerlig. Testing har vist at begge systemene fungerer som forventet, og at bruker vil bli varslet når kritisk egenrulleperiode oppstår. Dette kan være et verktøy for å bli bedre kjent med fartøyets stabilitetsgenskaper. Programvaren er først og fremst et nyttig tilleggshjelpemiddel og erstatter ikke pålagte stabilitetsberegninger og krengeprøver fra Sjøfartsdirektoratet ([Prosjekt 901225](#)).

Fangstbegrensing

Gjennom fangstkontroll i snurrevad ([Prosjekt 900865](#)) har det blitt utviklet et fangstbegrensningssystem som sikrer at en ikke får for store hal. Fangstbegrensningssystemet er per i dag beskrevet i utøvelsesforskriften, men er i liten grad implementert.

Håndteringsmessig har det vært en ulempe å måtte åpne for den overknytte sekken ved skutesiden og slippe fangsten bak i hovedsekken for ombordtaking. I den forbindelse ble det i prosjektet utviklet en automatisk sekkeåpner. Når utløseren åpner overknyttingen på sekken, går fisken bakover og sekken kan håndteres på vanlig måte. Fisken får da langt bedre plass i sekken, noe som viser seg å fremme god overlevelse og kvalitet.

Sekkeutløseren fungerer greit for de største fartøyene i snurrevadflåten, men er uegnet for de minste. Det er derfor behov for å nedskalere størrelsen, slik at den går gjennom kraftblokk/triplex også på de mindre fartøyene. FHF har i den forbindelse etablert et prosjekt for nedskalering av sekkeutløser i snurrevad, for både å tilpasse og implementere systemet i hele snurrevadflåten ([Prosjekt: 901355](#)).

Semipelagisk trål til levendefiske av torsk er et annet prosjekt som tar for seg problemstillinger rundt fangstkontroll, kvalitet, effektivitet og energiforbruk innen torskefiskeriene. Det er gjennomført et tokt, hvor det ikke ble funnet pelagisk forekomst av fisk. Nytt tokt vil starte februar 2019 ([Prosjekt: 901351](#)).

Foringelse av kvalitet starter allerede under fangstprosessen. Derfor ble det igangsatt et prosjekt som har sett på sammenhengen mellom trålposeoppsett og kvalitet. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller mellom de ulike oppsettene: 2-panels knutelin sekk, 2-panels knuteløs sekk og 4-panels knuteløs sekk. Det ble også gjort innledende forsøk med såkalt skånsom trålpose. Her fant man at kvaliteten heller ble dårligere enn ved tradisjonell sekk, noe som kan tilskrives at en ikke oppnådde ønsket geometri og strømningsforhold i sekken. Mer skånsomme sekker eller endringer i tråloperasjonen burde imidlertid undersøkes nærmere. Det er neppe ett enkelt tiltak, men heller en kombinasjon av tiltak som kan føre til en signifikant reduksjon i ytre skader på trålfanget fisk. Prosjektet er avsluttet ([Prosjekt 901232](#)).

Treningssimulator

Første generasjon trålsimulator er utviklet, og det er meningen at simulatoren skal være et tilbud til fiskerinæringen for en strukturert og dokumentert opplæring av rekrutter til næringen. Tilbudet vil gis i samarbeid med skole/fagutdanning, og det er utarbeidet forelesningsmaterieell og scenariobeskrivelser for et tredagers kurs. En simulator vil være en arena hvor mannskap kan trene på normale operasjoner og risikofylte situasjoner uten at det oppstår fare for liv eller skade på skip og redskap. Prosjektet har løst de vanskeligste oppgavene, som er å utvikle de dynamiske modellene for et trålsystem. Det som gjenstår før simulatoren er helt klar for bruk, er å visualisere innhaling av trålbruk på dekk samt tilhørende manuelle arbeidsoppgaver som å sjakle av tråldører. Det arbeides med å få finansiert det arbeidet som gjenstår for at kurstilbudet skal bli komplett ([Prosjekt 901134](#)).

Fangsthåndtering

Prioriteringer

- skånsom ombordtaking og levendelagring
- effektiv og kvalitetsfremmende fangstbehandling

Resultater og aktiviteter

Utvikling av opplæringsmaterieell

Det er mangel på kompetanse om kvalitet og redskap i fiskeflåten. Gjeldende opplæring i videregående skole er for lite spesifikk og målrettet mot å tilføre fiskeflåten den kompetansen som etterspørres. Det har derfor i dette prosjektet blitt utviklet opplæringsprogram for fabrikk og fabrikkledelse og dekkarbeid/bas ([Prosjekt 901141](#)).

Restitusjon av levende fisk om bord i trålere

En tank for levendefisk på ca. 5 m³ for restitusjon av hvitfisk ble testet ut i 2017.

Ut fra testrundene er det klart at vannfordelingen i tanken var optimal og ga god overlevelse (rundt 90 prosent), i tillegg restituerer fisken under levendelagringen. Levendelagring i 6 timer bidro til lysere farge på fiskemuskel sammenlignet med fiskemuskel fra vanlig trålkvalitet. Samme teknologi kan benyttes i mottaksbingen på en tråler. Mesteparten av fisken kan dermed holdes i live fram til bedøving og bløgging, men det må tas hensyn til at fisken øker blodmengden ut i muskelen de 2–3 første timene av levendelagringen. Det påkreves derfor bløgging så fort som mulig etter ombordtaking dersom fisken ikke skal restitueres i 6 timer ([Prosjekt 901274](#)).

Utvikling og testing av vått mottak om bord i tråler

Det har blitt vist i tidligere studier at kvaliteten på trålfanget fisk øker dersom den får gå levende i tanker om bord til den skal bløgges og produseres. Målsettingen i dette prosjektet har derfor vært å realisere et fullskala levendelagringsystem med automatisk bløgging om bord i tråler. Ved å produsere på levende fisk er målsettingen å klare å tømme fisken fullstendig for blod. Dette bør gi en kvalitet som gjør det mulig å øke verdiskapingen om bord i trålerne og i landanleggene betydelig ([Prosjekt 901274](#)).

Levendelagring og automatisk bløgging om bord i trålere

Det betales i dag mer for linefanget fisk enn for trålfisk, da trålerne ikke har kunnet oppnå samme kvalitet. Ved midlertidig levendelagring (vått mottak) inntil fisken bløgges vil man kunne oppnå tilsvarende kvalitet. Dette kan bety bedret lønnsomhet for trålerne. Bløgging er i dag en manuell operasjon om bord. Det er et tungt og monotont arbeid som krever én til to personer. En automatisk bløggerobot vil automatisere denne jobben ([Prosjekt 901360](#)).

Utvikling av krabbeknuser

Hensikten med prosjektet er å rense krabbe av garnene mekanisk i stedet for manuelt, slik det gjøres i dag. Prototypen av en krabbeknuser fungerer som forventet og bidrar først og fremst til å forbedre HMS om bord i garnbåter som får mye krabbe i garnene. Det forventes at prisen blir akseptabel når produsenten har revidert design og produksjonsmetode ([Prosjekt 901281](#)).

Modernisering og oppgradering av filetmaskin

Filetproduksjon om bord i havfiskeflåten har gått litt i bølgedaler, men er nå på full fart tilbake. Den viktigste vurderingen går på lønnsomhet. Når det skal gjøres en enkel økonomisk betraktning av en fiskebåt, vil man se på forholdet mellom hva man har fisket i forhold til hvor mye drivstoff som er brukt. Målsettingen i dette prosjektet var å forbedre en Baader 190 filetmaskin for å øke lønnsomheten. Den forbedrede utgaven hadde en reduksjon i strømforbruk på 30 % og økning i utbytte på 7 % i forhold til original maskin. Kvaliteten på produktet økte, og produksjonen gikk raskere. I tillegg var behovet for manuell arbeidskraft redusert. Disse resultatene kan føre til at flere rederier finner filetproduksjon så lønnsomt at fartøyene igjen tar i bruk sine filetkonsesjoner ([Prosjekt 901278](#)).

Art- og størrelsessortering ved hjelp av maskinsyn

Målet er å gjenkjenne og sortere hvitfisk (torsk, hyse og sei) etter art og størrelse ved bruk av bildebehandlingsteknologi. De ulike sorteringene skal transporteres til egne binger. Systemet vil erstatte dagens vektbaserte løsning, og investeringen blir på samme nivå eller lavere. Fordelen med artsgjenkjenningssystemet er at man slipper å ha to operatører om bord til å mate graderen. En prototype er testet og fungerte ikke helt optimalt. For å oppnå forbedringer er det tatt i bruk en 3. generasjon maskinsynalgoritme, og for maskinopplæringen med denne algoritmen må det fremskaffes nye datasett med bilder av de ulike artene. Dette arbeidet er igangsatt ([Prosjekt 901277](#)).

Levendelagring med etasjeskiller og skyveskott

Prosjektet har vist at det kan være teknisk vanskelig å øke kapasiteten på levndelagring om bord i eldre fiskefartøy ved å bygge inn etasjeskiller og skyveskott i stål. En alternativ løsning kan være å introdusere etasjeskiller og skyveskott ved hjelp av wire og duk, men lønnsomheten er avhengig av fortsatt kvotebonus og hvor rimelig en slik løsning kan tilpasses de enkelte fartøy ([Prosjekt 901276](#)).

Automatisk sortering av porsjoner fra filet

Det har vært en sterk nedgang i andel ombordproduserte filetprodukter levert fra norske fabrikkskip. En stadig større andel av hvitfiskproduktene har blitt sendt til videreforedling i lavkostland. Gjennom bedre filetutbytte, beinfrie porsjonsstykker og automatisert sortering kan en få innpass hos forbrukere som i stadig større grad forlanger beinfrie produkter på en lønnsom måte. Prototyper testes nå ut om bord i to fabrikkskip. Det er utført omfattende tester og optimalisering av utstyr i 2018, og dette arbeidet vil fortsette i 2019, da utstyret ennå ikke fungerer optimalt ([Prosjekt 901275](#)).

Utvikling og implementering av el-bedøver for linefartøy

Elbedøving av fisk har gitt gode resultater i snurrevadfiske, og det er derfor vurdert at det også kan ha mange fordeler for linefartøy. Resultatene fra prosjektet forventes å forenkle arbeidshverdagen, gi økt effektivitet samt potensial for markedsmessige fortrinn ved bedre utblødning. Alle deler for å konstruere prototypen er kommet inn, og den er klar til uttesting tidlig i mars 2019. Første utkast bygges med styringssystem klargjort for både fastmontert og håndholdt enhet. Første ombordmonterte enhet blir fastmontert inntil det er full kontroll på innstillinger, og når dette fungerer, vil ulike håndholdte enheter bli testet ([Prosjekt 901385](#)).

Utvikling av skånsom sløye- og kappemaskin for havfiskeflåten

Hensikten var å skaffe næringen teknologi innen sløyning som tillater hel innmat, er skånsom mot fisken og gir lite rom for feilskjær. Den skal også redusere dagens manuelle sløyning av stor fisk over 5 kg, samt fisker som lange, brosme, steinbit mfl. Prosjektet kom ikke i mål som forventet og ble etterfulgt av prosjekt 901497 Tilpassing av skånsom sløye- og kappemaskin: Fase 2 ([Prosjekt 901359](#)).

Tilpassing av skånsom sløye- og kappemaskin: Fase 2

Gjennom to faser har kappe-/sløyemaskinen «Loppa» blitt testet og optimalisert for bruk i havfiskeflåten. Den har ikke samme kapasitet som rådende maskiner i havfiskeflåten, men til gjengjeld er den blitt mer fleksibel med hensyn til å ta både liten og stor fisk og til kapping/sløyning av arter som kun har blitt kappet og sløyd manuelt tidligere. Etter siste fase møter maskinen de spesifikasjoner som ble satt for å kunne gjøre en god jobb om bord i et autolinefartøy ([Prosjekt 901497](#)).

Automatisk interleave-pakking av filet om bord

Den mest tidkrevende operasjonen om bord i en båt som produserer filet, er pakkingen av filet. Det er en manuell operasjon hvor pakkeren får en bakke med fisk som pakkes i en kartong. Hver filet skal ligge adskilt med plast som skille (interleaved). Hensikten med dette prosjektet er å automatisere pakkingen av filet i 6,8 kg kartonger med plastskille mellom fileter. Det skal være mulig å redusere bemanningen til én eller to operatører, som foretar sluttkontroll og legger på lokket. Kapasiteten skal være skalerbar, og systemet skal få plass på et område tilsvarende dagens arealbruk ([Prosjekt 901490](#)).

Blankpakking om bord i kystfiskefartøy

For å bedre posisjonere seg mot markeder som krever jevne leveranser, garanterte høykvalitetsprodukter og sporbarhet, er det bl.a. ønskelig å kunne blankpakke fisken (sløyet, hel) om bord i båtene. I regi av rederiet Kenfisher det utviklet ny fangstbehandlingsteknologi som sikrer utblødning og kjøling av råstoffet rett etter avlivning. I dette prosjektet er det utviklet et system for først inn/først ut-sortering av forskjellige arter/vektklasser, samt system for veiing, ising, blankpakking og merking i kasser. Det helt nye kystfiskefartøyet Fay har installert dette systemet som skal testes ut i 2019 ([Prosjekt 901362](#)).

Miljøteknologi

Prioriteringer

- ressurs- og miljøvennlig fangstteknologi
- gjenfangst og gjenvinning av tapt og kassert redskap
- 100 % utnyttelse av restråstoff
- energiøkonomisering og tiltak for å redusere bruk av fossilt drivstoff i fiskeflåten

Resultater og aktiviteter

Kunstig agn

Linæreringen bruker mange tonn med agn per år. Den største målsettingen for næringen i en årrekke har vært å få utviklet et kunstig agn. Dette er både et spørsmål om pris og en bærekraftig utnyttelse av de marine ressursene. Prosjektet har pågått over flere år, og målsettingen er å finne frem til et effektivt, kunstig torskeagn. I 2018 har det blitt utviklet et agn med høyt frislipp av attraktanter, høy bruddstyrke ved normalt fiskeri, høy egne prosent, agn av ønsket form og størrelse, et agn som flyter og en FoU-modell inkludert eget laboratorium ([Prosjekt 901145](#)).

Det andre prosjektet går ut på å utvikle garn som brytes ned i sjøen etter et gitt tidsrom. Prosjektet har så langt gitt oppløftende resultater. Det gjenstår imidlertid en del arbeid for å optimalisere redskapet i forhold til effektivitet og lønnsomhet ([Prosjekt 901200](#)).

Tiltak for å unngå uønsket bifangst i garnfiskerier

Prosjektet er et tiltak for å redusere bifangst av niser i norske, kystnære garnfiskerier. Reduksjon i bifangstene av nise er en betingelse for å få miljøsertifisering (Marine Stewardship Council) for torskefisket, og et tiltak for å unngå handelsrestriksjoner ved eksport av fisk og fiskeprodukter til USA. Akustiske alarmer, pingere, på garn har så langt i prosjektet vist seg å gi 70 % reduksjon av bifangstene av nise i torskefisket, men ingen reduksjon i breiflabbfisket. Prosjektet vil bli videreført hvor hovedfokus vil ligge på å optimalisere funksjonalitet og effekt ([Prosjekt 901201](#)).

Industri konvensjonell

FHF's investeringer skal bidra til å løse utfordringer som kan øke lønnsomheten i konvensjonell produksjon.

Viktige resultater og hendelser:

- frembragt dokumentasjon som gjør at næringen kan garantere at kveis i klippfisk og tørrfisk ikke er noen helsefare;
- utviklet dokumentasjon på at marine proteiner hydrolysert fra torskehoder, har et proteininnhold og en kvalitet som overgår tradisjonelt fiskemel;
- utviklet robotløsning for avemballering av frosne fiskeblokker. Løsningen er klar til å tas i bruk i første kvartal 2019;
- flere av resultatene fra arbeidet vårt i 2018 er med på å effektivisere arbeidsprosesser og forenkle arbeidsoppgaver, noe som igjen kan gi redusert sykefravær og færre arbeidsulykker.

Prioriteringer

- utvikle tekniske og energieffektive løsninger for mer effektiv tørkeoperasjon
- utvikle ny teknologi og optimalisere eksisterende løsninger for pakking av konvensjonelle produkter
- utvikle en løsning for automatisk avemballering av frosne fiskeblokker
- effektivisere treingsprosessen av torskehode til tørking
- slutføre sperremaskin til tørrfiskproduksjon
- fremskaffe dokumentasjon knyttet til kveis (*Anisakis*) i tørrfiskproduksjon
- dokumentere holdbarhet av konvensjonelle og *convenience* (utvannede)-produkter
- digitalisering og automatisering av produksjonsstyringssystemene og utvikling av digitale sporingsløsninger
- alternativer for rasjonell og miljøvennlig produksjon (plast, kartong, søppel, gjenbruk salt, energieffektivisering, utnyttelse restråstoff, lager)
- utvikle alternativer for å hindre tap av fisk vedr. naturell tørking
- dokumentere verdiskaping i konvensjonell sektor
- øke bearbeidingsgrad i produksjonsmetoder gjennom alternativ utnyttelse av råstoff og restråstoff

Resultater og aktiviteter

Effektivisering av av- og pålegging, robotløsning for å fylle og tømme tørkevognene

Denne prosessen medfører en av de tyngste manuelle arbeidsoppgavene i klippfiskproduksjonen. Fra et HMS-perspektiv er effektivisering av denne arbeidsoppgaven en viktig forbedring som vil kunne gi redusert sykefravær. I forhold til kravspesifikasjonen er prosjektet på god vei til å innfri alle kriteriene. Kapasitet på ett tørkebrett i minuttet er nå innen rekkevidde. En vakuumbgripearm som hovedverktøy er testet på fisk på opptil fem kilo. Den viser seg å være både skånsom og enkel å vedlikeholde. Rensing av salt fra overflaten på fisken har vist seg å være et viktig punkt. Det har blitt utviklet en prototype som ved hjelp av børster på en aksling skal fjerne mesteparten av saltet. Maskinsynet er hjernen i hele systemet; hvis denne ikke fungerer, får ikke roboten gjort jobben sin ([Prosjekt 901224](#)).

Effektiv avemballering av frosne fiskeblokker

Håndteringen av fiskeblokker gjøres i dag av én til to personer som løfter blokken fra pall, fjerner emballasje og deretter løfter blokken over på et transportbånd for å sende den til tining. Dette prosjektet har som mål å automatisere denne prosessen.

Det vil minke faren for arbeidsulykker og sykemeldinger. Utstysleverandøren har brukt tid på å utvikle cellens forskjellige funksjoner og konstruere poseåpner og har nå ferdig utviklet griperen, slik at robotløsninger kan tas i bruk i løpet av første kvartal 2019 ([Prosjekt 901390](#)).

Treing av fiskehoder

Tørkede torskkehoder er en viktig ressurs som kan gi gode biinntekter hvis den tas hånd om på en riktig og kostnadseffektiv måte. Ved utendørstørking av hoder på hjell må hodene tres på en snor før de kan henges til tørk. Treing av hoder er arbeidskrevende og blir ofte utsatt, sist prioritert og stuert bort til man har noe tid til overs. Målsettingen i dette prosjektet har vært å utvikle teknologi for å automatisere treingen. Utviklingen har vist seg å være en meget komplisert oppgave. Det var flere utfordringer knyttet til innmating, griping og variasjoner med hodestørrelse som gjør at nye løsninger må utvikles for den maskinprototypen som ble testet. Temaet er fortsatt av interesse og flere bedrifter ønsker å få oppgaven løst ([Prosjekt 901273](#)).

Automatisk sperring av fisk

Sperreprosessen er en tung og belastende arbeidsoppgave. En automatisk sperremaskin vil være et stort bidrag til å lette dette arbeidet. Prosjektet vil være et vesentlig bidrag til forbedring av helse, miljø og sikkerhet (HMS) og automatisering i tørrfiskproduksjonen. Oppdateringene ga positive resultater, men det er fortsatt noen driftsforstyrrelser forbundet med forbruksmateriell. I 2018 utførte en pilotbedrift videre tester uten bidrag fra FHF, og de påpeker at manuell sperring ikke blir aktuelt i fremtiden. Vi opplever et sterkt initiativ fra næringen for å løse denne problemstillingen, og de vil være med på arbeidet for å løse utfordringene ([Prosjekt 901311](#)).

Dokumentasjon kveis

Kveis i torskemuskelen er et stort problem og en økende utfordring for fiskerinæringen i viktige markeder for hvitfisk. Kveis er utvilsomt en kvalitetsutfordring, men kan også utgjøre en helsemessig fare dersom konsumenten får i seg levende kveis. Dette prosjektet har bidratt til at det har blitt utarbeidet en grundig dokumentasjon for risikomomenter knyttet til kveis når det gjelder kvalitet, mulig helsefare og risikoreduserende tiltak for fartøy, produsenter, næringsorganisasjoner, myndigheter etc. Det er bl.a. dokumentert at kveis vil forsvinne ved fullsalting av fisk i mer enn tre uker, slik at næringen kan garantere at kveis i klippfisk ikke er noen helsefare. Sluttrapporten har også en beskrivelse av regelverket rundt kveis i sentrale markeder ([Prosjekt 901516](#)).

Det fantes ikke tilstrekkelige studier som viste at tørking av fisk eliminerer kveis. FHF satte derfor i gang prosjektet «Dokumentasjon knyttet til kveis i tørrfiskproduksjon», og resultatene fra dette prosjektet har dannet grunnlag for dokumentasjon på at tradisjonell produksjon av tørrfisk, dvs. utendørs tørking, fjerner risiko for at kveis vil være skadelig ([Prosjekt 901332](#)).

Sporing med nanoteknologi

Tørrfisknæringen har over mange år forsøkt å finne frem til en metode for å spore tørrfisk. Årsaken til ønsket om sporing er flere, der det å sikre fisk fra produsent til mottaker fremstår som spesielt viktig. «Tørrfisk fra Lofoten» ønsket å teste en ny mulig sporingsmetode: nanoteknologi. Resultatene antyder at merket tørrfisk er sporbar. Metoden er ikke implementerbar fordi det gjenstår et utviklingsarbeid for å hindre smitte av umerket fisk i produksjon. Kunnskapen viser at nanoteknologi kan gi grunnlag for sporbarhet av bearbeidet tørrfisk, selv om det gjenstår ytterligere utviklingsarbeid og optimalisering under forsøksarbeid ([Prosjektet 901379](#)).

Restråstoffutnyttelse i konvensjonell sektor

Det er fortsatt stor interesse for bedre utnyttelse av restråstoff i hvitfisknæringen. Samtidig er det behov for økt kunnskap for å optimalisere prosessbetingelsene for hydrolyse av hvitfisk og å identifisere kvalitetskriteriene for å nå de best betalende markedene. «HEADS-UP I» ([Prosjekt 901308](#)) ga lovende resultater: Marine proteiner hydrolysert fra torskkehoder, har et proteininnhold og en kvalitet som overgår tradisjonelt fiskemel, og gjør det godt egnet som matingrediens.

For å kvalitetssikre lønnsomheten og produktkvaliteten er det viktig å kjøre forsøk også i industriell skala, og det har derfor blitt satt i gang et oppfølgende prosjekt HEADS UP II ([Prosjekt 901499](#)) med den hensikt å gjennomføre flere forsøk i fullskala, hovedsakelig i løpet av torskesesongen i 2018 og 2019.

Oppdatering av næringsinnhold i konvensjonelle produkter

Oppdateringen av næringsinformasjon er utført i henhold til merkingskriterier for klippfisk (torsk, lange, sei og brosme), saltfisk (torsk), tørrfisk (torsk, lange, sei, hyse og brosme), tørkede torskehoder, lutefisk og bløytet tørrfisk (torsk). Prosjektet har i tillegg bidratt til å oppdatere mineraler, mikrobiologi og andre parametere som organiske forurensninger og tungmetaller. Resultatene har bidratt både til anbefalinger for merking og dokumentasjon som kan brukes internt i bedrifter og til eksport. Dette er av sentral betydning for næringen ([Prosjektet 901307](#)).

Tørrfiskkonferansen

En tørrfiskkonferanse ble gjennomført den 4. mai 2018 i Svolvær. Med rekorddeltakelse på 150 deltakere fra næring, myndigheter, forskere og studenter har konferansen etablert seg som det årlige samlingspunktet for denne delen av sjømatnæringen, hvor FHF har skapt en arena for å presentere siste nytt fra både forskning og marked. Tilbakemeldingene fra næringen om at dette er en viktig arena, er mange.

Fremtidens miljøvennlige og energieffektive tørke – CO₂-klippfisktørke

Næringen kjenner til at dagens kuldemedier vil være uaktuelle allerede om noen få år. Hensikten med dette prosjektet er å utvikle ny og effektiv teknologi som er mer miljøvennlig. Tørketekniske løsninger med CO₂ som kuldemedium vil være aktuelle, og det er viktig at optimale systemer installeres for å sikre næringens bærekraft. En pilotbedrift har vært til disposisjon for å beregne alle mulige løsninger. Resultatene ble presentert på FHF's klippfiskseminar 2018 ([Prosjekt 901297](#)).

Kunnskapsstatus på salt til saltfisk- og klippfiskproduksjon

Bakgrunnen for å lage utredningen er å få en oversikt over kunnskapen vi har om salt som brukes til produksjon av salt- og klippfisk. Det er gjennomført forsøk med å studere kvaliteten på salt som brukes til salting av fisk, men resultatene er hverken lett tilgjengelige eller samlet. Utredningen vil ha som mål å komprimere kunnskapen om salt til å være lett forståelig og oversiktlig. Prosjektet ble presentert både på FHF's klippfiskseminar og hvitfiskseminar ([Prosjekt 901377](#)).

Holdbarhetskriterier for tørrfisk: Forstudie

Næringsmiddelbedrifter er pålagt å merke sine produkter med holdbarhet. Holdbarheten gis som en dato som forteller hvor lenge produktet vil oppfylle de krav som bedriften selv setter til produktkvaliteten. Sammen med holdbarhetsdatoen skal det følge informasjon om lagringsbetingelser (temperatur, fuktighet og lysforhold). I dag kjenner vi ikke til hvilke holdbarhetskriterier som er relevante for tørrfisk, og hvor lenge den kan lagres. Tørrfisk er heller ikke beskrevet i Codex Standard, slik det er for saltfisk/klippfisk. Det står heller ikke noe i veiledningen eller bransjestandarden «Sortering av tørrfisk» (NBS 30-01). Prosjektet skal etablere holdbarhetskriterier for tørrfisk, slik at holdbarhetsdato kan fastsettes med et vitenskapelig grunnlag. Kunnskapen om hva som bidrar til kvalitetsreduksjon og utbyttereduksjon, gjør bedriftene bedre rustet til å forebygge slike forhold ([Prosjektet 901306](#)).

Fersk og fryst torskefisk

FHF's FoU-investeringer skal bidra til å øke lønnsomheten og konkurransekraften for hvitfisknæringen som leverer ferske og frosne produkter.

Viktige resultater og hendelser:

- Det er dokumentert at et nytt filetanlegg for torsk og hyse som kombinerer siste teknologi innen filetproduksjon, har en bedre ytelse enn en tradisjonell linje.
- Det er iverksatt et omfattende FoU-arbeid for automatisk kvalitetsmåling av rund fisk, slik at sortering av råstoffet i sanntid kan danne grunnlag for objektiv fastsettelse av pris og styring av råstoffet til riktig anvendelse.
- Det er dokumentert at levendeleveranser av hyse gir store forbedringer i produksjonen knyttet til hvitere fileter, mindre spalting, lengre holdbarhet, høyere utbytte og større andel høyprisprodukter.
- Ny kunnskap om bedøving, bløgging og utblødning av torsk vil få betydning for utforming av fremtidige slaktelinjer om bord i fartøy og på land.

Prioriteringer

- utvikle og implementere fullautomatiserte linjer for produksjon av hvitfiskfilet
- utvikle en effektiv sløyemaskin for hvitfisk som er skånsom mot fisk og biprodukter
- øke kvalitet og verdi av fersk hyse fra kystflåten
- optimalisere tining av hvitfisk
- sikre forskningsbasert kunnskap på de viktigste områdene for utnyttelse av restråstoff i hvitfiskindustrien

Resultater og aktiviteter

Automatisert filetproduksjon

Den norske fiskeindustrien har lav inntjening. Målsettingen i dette prosjektet har vært å vurdere nytteverdien av et nytt filetanlegg for torsk og hyse som kombinerer siste teknologi innen filetering, trimming og automatisk fjerning av tykkfiskbein og porsjonskutting. Det ble ikke funnet forskjell i produsert kvalitet mellom denne og en standard filetlinje. Totalt sett ble det vist at den nye linjen har en bedre ytelse enn den tradisjonelle ([Prosjekt 901384](#)).

Måling av spalting i fiskefilet med 3D-kamera

Det ble foretatt en studie av 3D-avbildning som potensiell metode for automatisert kvantifisering av spalting i fiskefilet. I dag gjøres denne manuelt. Filetene ble vurdert for spalting av tre dommere. De ble så avbildet med et 3D-kamera. Forsøkene viser at modellen med 3D-avbildning har tilstrekkelig nøyaktighet til å dele fileter inn i to klasser, fileter med henholdsvis lav og høy spalting. Det er vanskelig å se spalting i fileter som ligger flatt, og en forbedring av metoden kan være å gjøre 3D-avbildningen over en liten «kul» på transportbåndet for å eksponere spaltingen bedre ([Prosjekt 901507](#)).

Automatisk kvalitetsmåling av rund fisk

I dag avdekkes ikke kvaliteten før fisken er skjært, og da er det for sent å styre råstoffet til en annen anvendelse. Det er derfor behov for å utvikle teknologi som kan vurdere kvalitet på rund hvitfisk i sanntid i industriell hastighet.

Når den nye teknologien kommersialiseres, vil kvalitetssorteringen kunne gjøres på rund fisk og danne grunnlag for objektiv fastsettelse av pris på råstoff og styring av råstoff til riktig anvendelse (klippfisk, filet, saltfisk, tørrfisk, blanktorsk osv.). FHF utlyste midler til temaet i begynnelsen av

2018 gjennom vår strategiske satsing for fullautomatisert filetproduksjon av hvitfisk, og prosjektet ble startet opp våren 2018 ([Prosjekt 901489](#)).

Sløyving

Det er behov for en mer skånsom sløyemaskin for hvitfisk. FHF lyste derfor ut midler gjennom PIB-ordningen til utvikling av en sløyemaskin som tar bedre vare på innmaten, gir mindre feilskjær ved hodekapping og sløyesnitt og som har tilsvarende eller høyere kapasitet enn dagens sløyemaskiner. Med bakgrunn i utlysningen ble det avsatt midler til tre ulike prosjekter. I 2018 ble utviklingsarbeidet for sløyemaskinen «Loppa» fullført. Loppa er en godt egnet kappe-/sløyemaskin for kystflåten pga. sin fysiske størrelse og fleksibilitet ([Prosjekt 901497](#)). Videre arbeides det med å utvikle en ny skånsom sløyemaskin som har fått navnet «Folla», som skal sikre hel innmat, lite feilskjæring og med kapasitet til å ta hvitfisk på opptil 12 kg rund vekt ([Prosjekt 901403](#)). Sløyemaskinen skal være klar for salg våren 2020.

FHF har gjennom PIB-ordningen avsatt midler til utvikling av ny teknologi for automatisk fjerning av ørebein på hvitfisk til filetproduksjon. Norsk fiskeindustri ønsker å ta en sterkere posisjon i markedene og øke lønnsomheten gjennom mer markedstilpassede produkter. Det er et ønske om å kunne komme lengre ut i markedet gjennom økt grad av bearbeiding, og det er under utvikling en ny maskin for automatisk fjerning av ørebein som vil være kommersielt tilgjengelig i løpet av 2019 ([Prosjekt 901284](#)).

Kvalitet på hyse

Det er et stort potensial for å øke kvaliteten og verdien på fersk hyse fra kystflåten. I dette prosjektet ble det testet om levendelagring og levering kunne fremme kvaliteten. De levende leverte fangstene ble sammenlignet med tradisjonelt levert hyse. Resultatene viser at overlevelsen i tankene om bord i snurrevadbåt som ble testet, varierte fra 40–80 prosent, mens overlevelsen i forsøksstanker var over 90 prosent for de samme fangstene. Blodmålingene ga en tydelig indikasjon på at fisken i forsøksstankene hadde restituert seg bedre enn fisken fra båtens tanker. Videre ble det påvist to store kvalitetsgevinster sammenlignet med tradisjonelt levert hyse; restblod i filet ble betydelig redusert ved å holde hysa levende, og filetene var betydelig mindre spaltet og bløte. Det ser også ut til å være lengre holdbarhet på produkter fra pre-rigor produsert hyse. Produksjonstallene fra deltagende industribedrift viste et høyere utbytte på levende levert hyse og i tillegg en større andel med høykvalitetsprodukter ([Prosjekt 901279](#)).

Det gjenstår fortsatt et FoU-arbeid knyttet til optimalisering, dokumentering og utprøving i kommersiell skala. FHF vil derfor utlyse midler til en videreføring av arbeidet med levendeleveranser av hyse i 2019.

Bløgging

FHF startet prosjektet «Bedøving og bløgging av fisk om bord i fartøy» i 2017. Prosjektet ble avsluttet i 2018 og har vist at en god løsning for å sikre god kvalitet ved store fangster/hal er å oppbevare fisken levende i tanker om bord i båten. Dette gjør at fisken kan slaktes ut på en kontrollert måte ved bedøving etterfulgt av umiddelbar bløgging. Videre har prosjektet dokumentert at temperaturen på utblødningsvann har lite å si for mengden restblod i fisken, at utblødning i luft eller sjøvann ikke er avgjørende for å få god utblødning, og at man får veldig mye blod ut av fisken på bare 3 minutter. Disse resultatene har betydning for utforming av fremtidige slaktelinjer om bord i fartøy og på land ([Prosjekt 901347](#)).

Kvalitet

Gjennom et FHF-prosjekt er en kvalitetsstandard for norsk sjøfryst filet utviklet og publisert. Alle de syv norske ombordprodusentene har deltatt i arbeidet som omfatter både line- og trålfanget

fisk. Kvalitetsbegrepet i standarden dekker ikke bare krav til produkttegenskapene, men retter seg mot helheten i driften. Det er utviklet en egen veiledning og et e-læringskurs for å lette arbeidet for båtene med implementering av standarden og opplæring av mannskapet. Prosjektet har videre fått laget en ny logo for norsk sjøfryst filet, en ny nettside for bedriftsklyngen «Norwegian frozen at sea – NFAS» samt utarbeidet generisk markedsmateriell i samarbeid med Norsk Sjømatråd som kan knyttes opp mot standarden. Samlet sett kan dette bidra til å styrke sjøfryst filet sin posisjon i dagens markeder, gi tilgang til nye markeder og skapte økte verdier ([Prosjekt 901437](#)).

Etter innspill fra næringen tok FHF initiativ til et arbeidsmøte mellom næringsaktører og forskere om kveisinnholdet i torsk. Resultatene viser at praktisk talt all torsk er infisert med enten *Anisakis* eller *Pseudoterranova*. Det er videre en tydelig sammenheng mellom fiskestørrelse og totalt antall kveis hos torsk. Mange kveis på innvollene betyr som regel også at det er mye kveis i fiskekjøttet. Det er dokumentert at nesten all *Anisakis* sitter i bukklappen, og trimming av filetene kan dermed vesentlig redusere sjansen for kveis i sluttproduktet ([Prosjekt 901471](#)).

Tining

Norsk filetnæring vil sannsynligvis bruke mer frosset råstoff for å sikre stabil produksjon og stabile leveranser gjennom hele året. Riktig tining er svært viktig for å oppnå høyt filetutbytte og god kvalitet. FHF iverksatte et prosjekt i 2017 der målsettingen er å dokumentere og optimalisere radiofrekvens (RF) for temperering og påfølgende tining av blokkfrosset HG-torsk med hensyn til kvalitet og utbytte. Gjennom prosjektet fokuseres det på å minimere nødvendig tid i utjevningsskar, optimalisere utbytte og dokumentere effekt på kvalitet og holdbarhet på sluttproduktet. Resultater vil foreligge våren 2020 ([Prosjekt 901478](#)).

Restråstoff

Gjennom FHF-prosjektet «Høy verdiskaping fra hvitfisk restråstoff» ([Prosjekt 901348](#)) ble det utviklet en prosess som sikrer et smakfullt proteinpulver fra torskerygger. Mye restråstoff fra hvitfisk blir i dag ikke utnyttet, og det er et ønske om å få utnyttet mer av dette, både med hensyn til bærekraftig bruk av ressurser og lønnsomhet. Arbeidet ble videreført i 2018 for å skalere denne prosessen til industriskala og kartlegge om ulikt råstoff gir ulike produkter. Resultatene vil foreligge før sommeren 2019 ([Prosjekt 901477](#)).

FHF gjennomførte i februar 2018 et arbeidsseminar på Myre for å vise hvilke muligheter som finnes for økt utnyttelse og bearbeiding av restråstoff fra hvitfisk. Seminaret samlet rundt 80 deltakere fra hvitfiskbedrifter, bedrifter som driver med produksjon og videreforedling av restråstoff, ulike FoU- og finansieringsmiljøer samt representanter for politikk og offentlig forvaltning. Gjennom seminaret ble det knyttet samarbeidsrelasjoner mellom bedrifter og mellom bedrifter og forskningsmiljøer. Den kunnskapen som er formidlet, vil trolig flere bedrifter utnytte, og dette kan føre til nye samarbeidsrelasjoner og konkrete prosjekter som bidrar til økt verdiskaping av restråstoff fra hvitfisk ([Prosjekt 901493](#)).

Marint mel og olje

De sensoriske egenskapene til fiskeoljer gir en nøyaktig og representativ beskrivelse av oljens kvalitet, og det utviklede klassifiseringssystemet for fiskeoljene gir industrien et enkelt og praktisk verktøy for kommunikasjon ut mot kundedet. I dette prosjektet var hovedmålet å utvikle en sensorisk standard. Prøver med lav primær og sekundær oksidasjon var forbundet med de sensoriske egenskapene syrlig og gress. Disse egenskapene er, sammen med nøtt, frø og smør, godkjente lukter og smaker i fiskeoljene. Oljer med høyere oksidasjonsverdier var assosiert med de sensoriske egenskapene harsk, fermentert og prosess.

Det gjenstår imidlertid fortsatt et viktig arbeid for å slutføre, publisere og implementere den sensoriske standarden for marine oljer. FHF vurderer derfor å gi en tilleggsbevilgning til prosjektet for å bidra til at standarden blir tatt i bruk ([Prosjekt 901346](#)).

Skalldyr

FHF's prosjekter skal bidra til økt verdiskaping gjennom fangst og produksjon av reker, snøkrabbe og kongekrabbe.

Viktige resultater og hendelser:

- Det har lyktes å forbedre seleksjonen av uønsket bifangst i rekestrål.
- Metodikk og programvare for automatisk sortering av snøkrabbe er utviklet.

Prioriteringer

- utvikle redskapstekniske løsninger for økt seleksjon i fisket etter reker med trål
- fangst og lagring av levende reker
- følge opp resultater fra forskning på snø- og kongekrabbe

Resultater og aktiviteter

Bifangstreduksjon i rekestrål

I 2016 satte FHF i gang en større satsing for å finne redskapstekniske løsninger for å unngå uønsket bifangst i rekestrål. Det ble gjennomført en rekke toktaktiviteter i løpet av 2017. Prosjektet pågår fram til og med 2019, og resultatene forventes i 2018–2019 ([Prosjekt 901303](#)). Resultater så langt i prosjektet viser at det ikke er noen enkeltstående løsning. Imidlertid er det mulig å forbedre seleksjon av uønsket bifangst ved hjelp av mindre omkrets på sekk, kortere belg, kortere leistau for å øke maskeåpningen i sekken og bruk av grønt eller blått lys for å endre adferd. En klarer imidlertid ikke å sortere ut av fangstene alle størrelser av fisk uten samtidig å tape en del reker.

Automatisk sortering av snøkrabbe

Hensikten er å forenkle sortering av krabbe med hensyn til fyllingsgrad. En prototype basert på maskinsyn er utviklet og testet. Maskinsynsystemet vil, basert på fargeanalyse av bildet av hver clusters overside og underside, gjøre samme vurdering av fyllingsgrad som fiskerne på over 96 % av krabbene. Metodikk og programvare som er utviklet i prosjektet, er egnet til å sortere krabbe like godt som en erfaren sorterer, og vil kunne redusere kostnadene i produksjonen med minst to årsverk basert på en 1:1 skiftordning. En videreutvikling av programvaren vil også kunne brukes til å bestemme antall klør på hvert cluster, som er et av sorteringskriteriene for snøkrabbe. Prosjektet kom ikke helt i mål, men med noen justeringer, blant annet flytting av kamera, så er det håp om å få ferdigutviklet en sikker og effektiv metode for sortering av snøkrabbe ([Prosjekt 901280](#)).

Utvikling av teknologi for automatisk innmating av frosne rekeblokker til tining

Prosjektet skal utvikle et system for å fjerne emballasje fra frosne rekeblokker og plassere disse i tinemaskin uten manuell håndtering. Prosjektet har presentert forslag til løsning som skal ende opp i en prototyp for uttesting i løpet av 2019 ([Prosjekt 901399](#)).

PELAGISK

Pelagisk sektors viktigste produkter er sild, makrell, lodde og brisling, men også kolmule, hestemakrell, tobis og øyepål er viktige pelagiske fiskeslag.

For flåteleddet har det også i 2018 blitt rettet mest oppmerksomhet mot effektivisering og fangstkontroll. For industriledet har FoU-fokuset vært rettet mot utnyttelsen av olje av restråstoff fra produksjon av makrellfilet. I tillegg handler mye av FoU-utfordringen i sektoren om utvikling av ny teknologi knyttet opp mot produksjon av makrellfilet.

I 2018 fokuserte FHF på økt verdiskaping rundt bearbeiding av makrell, siden tilnærmet hele den norske makrellproduksjon eksporteres som rund fisk, der den største verdiskapingen i produksjon og utnyttelse av restråstoff skjer utenfor Norges grenser.

FHFs aktiviteter innen pelagisk sektor er organisert i følgende områder:

- **Fiskeri- og fartøyt teknologi.** FHF-prosjekter skal bidra til forbedret fangstkontroll og mer effektiv og kvalitetsfremmende behandling av råstoff om bord i fartøyene.
- **Industri pelagisk.** FHF skal bidra til å skape lønnsom bearbeiding av makrell i Norge.

I tillegg kommer området **Rammebetingelser villfisk**, der pelagisk sektor og hvitfisksektor behandles under ett.

Nøkkeltall pelagisk 2018

16,4 mill. kroner bevilget til FoU-prosjekter
27 FoU-prosjekter løpende gjennom året
5 FoU-prosjekter startet opp
5 FoU-prosjekter avsluttet

Fiskeri- og fartøyteknologi

FHF's prosjekter skal være viktige bidrag til bedret fangstkontroll og fangstbehandling, i tillegg til økt lønnsomhet i flåten.

Viktige resultater og hendelser:

- Utviklet mer effektiv kjøling av sild og kolmule i fartøy
- Gjennomført forstudie på datainnsamling om grunner til sekksprekk på kolmule
- Utviklet datainnsamlingsplattform for bedret beslutningssystem før slipp av not

Fiskeriteknologi

Prioriteringer

- informasjonsteknologi og beslutningsstøtte
- datafangst – effektiv utveksling og bearbeiding av fiskeridata
- fangstkontroll før og under fangstprosessen
- effektiv og sikker redskapshåndtering om bord

Resultater og aktiviteter

FiskInfo

Dette prosjektet, som omfavner både hvitfisk og pelagisk, er omtalt under «Hvitfisk» ([Prosjekt 901427](#)).

Datadeling innen fiskeri og forskning

Fartøytid og innsamling av marine data er dyrt. Deling av data mellom involverte parter med eierskap i utfordringer og løsninger for høsting og forvaltning av marine ressurser og miljø, kan potensielt bidra til å rasjonalisere datainnsamlingen. I prosjektet Datadeling innen fiskeri og forskning: Forprosjekt ønsket man å utvikle og sette i drift et system som demonstrerer de viktigste elementene i ferdig system, og framskaffe et prosjektdokument som gir grunnlag for gjennomføring av et hovedprosjekt. HI konkluderte imidlertid med at det er for tidlig å sette i gang med et prosjekt for å samle inn hydroakustisk data før det kan dokumenteres bedre hvordan disse typer data kan anvendes til HIs oppgaver innen havforskning. HI har derimot dokumentert et behov for bedre data om kommersielle fangster for å kunne styrke forskningen på fiskebestander. Prosjektet er avsluttet ([prosjekt 901231](#)).

Redusere uønsket bifangst i fisket etter vassild

I dette prosjektet har en gjort forsøk for å redusere bifangstinnblanding i fisket etter vassild. Resultatene fra forsøket gir ikke ønsket seleksjon i gjeldende fiskeri. Imidlertid har en gjennom prosjektet opparbeidet ny kunnskap om hvordan de ulike artene oppfører seg. Dette har verdi for et videre FoU-arbeid med tanke på å finne redskapstekniske løsninger for artsseleksjon. Prosjektet er avsluttet ([Prosjekt 901205](#)).

Utvikling av kilenot til fangst av makrell

Mulighetene for levering av makrell har blitt svært redusert de senere år. Kystnotgruppen har derfor hatt et ønske om å utvikle ei effektiv kilenot hvor en har mulighet til å tømme nota når det er tilstrekkelig kvantum til en full last.

Det har blitt gjennomført en forstudie for å undersøke bruk av kilenot til kystmakrellfiskeri.

Forsøkene viser at det kan være mulig å benytte kilenot i stedet for dorg og settenot i fisket etter makrell (gjelder primært den mindre kystflåten). Hvis en lykkes med utviklingsarbeidet, vil dette kunne gi store ressursbesparelser samt gi større fleksibilitet med henblikk på markedet, og på den måten øke lønnsomheten i fiskeriet. Prosjektet er avsluttet ([Prosjekt 901167](#)).

Utstyr og metoder for lysfiske med not

I Norge har det tradisjonelt vært et utstrakt fiske med lys etter pelagiske arter som brisling, sei, sild, makrell og hestemakrell med snurpenot for låssetting. Gjennom prosjektet Nytt utstyr og metoder for lysfiske m/not: Forprosjekt har en belyst muligheten for å erstatte gamle dieseldrevne lysflåter med batteridrevne lysbøyer. Forstudien viser at det er stor sannsynlighet for å lykkes med utvikling av en lysbøye. Forutsetningen er at man begynner med biologien for å få en bedre forståelse av hvilke egenskaper lyset har som gjør at fisken tiltrekkes av det. Teknologisk er det trolig overkommelige utfordringer i det å bygge lys med rett bølgelengde og intensitet, gitt at man kjenner disse. Prosjektet er avsluttet, men det er levert et forslag til hovedprosjekt ([Prosjekt 901177](#)).

Fangstkontroll i fisket etter kolmule

Gjennom prosjektet Fangstkontroll i kolmuletrål: Forstudie har en avdekket flere viktige problemstillinger relatert til HMS og fangstkontroll i fisket etter kolmule: fare for utilsiktet sprengning, fare for utilsiktet utslipp av overskytende fangst, farlige arbeidssituasjoner og fare for tap av utstyr under ombordtaking. FHF er nå i ferd med å etablere et hovedprosjekt som har som mål å utvikle effektive og sikre metoder for fangstregulering i fisket etter kolmule, samt lage et utlørsystem, slik at en synkesekk hurtig kan kobles fra pumpen for å redusere faren for skade på mannskap og/eller utstyr ([Prosjekt 901495](#)).

Fangsthåndtering

Prioriteringer

- effektiv og kvalitetsfremmende fangstbehandling

Resultater og aktiviteter

Pumping og overpumping av makrell

Innen fangsthåndtering av pelagiske fiskerier er det lagt vekt på å klarlegge og anbefale forbedringsområder for pumping og overpumping av makrell. Det er i den forbindelse utarbeidet en «beste praksis» som skal sikre best mulig kvalitet under pumpeprosessen ([Prosjekt 901257](#)).

Optimal kjøling i RSW-tanker

Målet med prosjektet er å forbedre kjøling av pelagisk fisk (sild og kolmule) i noen av de største tankene om bord i tråleren Selvåg Senior for dermed å utarbeide et designunderlag for RSW-tanker til bruk om bord i andre pelagiske fiskebåter. Så langt i prosjektet er det gjennomført to kolmuletokt og installert sanntids temperatur-/massestrømsmålinger i to av tankene om bord. Det er utført ombygging i én av tankene, slik at det er mulig med variert utløp fra tankene. Med endring i hvordan vannet strømmer ut av tankene, ble det jevnere og bedre temperaturforhold. Ved levering var gjennomsnittlig fisketemperatur (kolmule) 2 °C lavere i tanken som hadde endret utløp ([Prosjekt 901373](#)).

Miljøteknologi

Prioriteringer

- ressurs- og miljøvennlig fangstteknologi
- gjenfangst og gjenvinning av tapt og kassert redskap
- energiøkonomisering og tiltak for å redusere bruk av fossilt drivstoff i fiskeflåten

Resultater og aktiviteter

I januar 2017 ble det lyst ut 4 millioner kroner innenfor FHF's PIB-ordning til utvikling av fremtidens redskapsteknologi. Som følge av utlysningen ble det satt i gang fire prosjekter som beskrives under.

Utvikling av optimal øyepåltrål

Hensikten med studien er å utvikle et mer effektivt og målrettet trålredskap for fiske etter øyepål. Resultater så langt viser at det er mulig å forbedre trålen, men at det krever ytterligere studier mht. adferd og trålkonstruksjon ([Prosjekt 901356](#)).

Utvikling av styrbare pelagiske tråldører

Tråldører brukes til å holde trålen åpen når den taues etter fiskefartøyet. Det antas at mer presis kontroll med og styring av trålen kan øke gevinsten og redusere ulempene forbundet med tråling, og det er dette man søker å oppnå i dette prosjektet. Prototype er klar, og fullskala test skal gjennomføres i første halvdel av 2019. Prosjektet forventes å ferdigstilles i løpet av 2019.

ECO Trawl-konsept

Bakgrunnen for prosjektet er utfordringer ved dagens tråling: høyt drivstofforbruk, skader på havbunn, skader på trål, utfordringer med kontroll av trålens kurs og dybde samt at trålerens trekkraft bestemmer trålens størrelse og bifangst. ECO Trawl-konseptet er et nytt trålsystem der thrusterenheter erstatter tråldører. Hensikten med prosjektet er å utføre en forstudie av ECO Trawl-konseptet hvor det skal evalueres miljømessige, teknologiske og markedsmessige muligheter og begrensninger. Pågående beregninger skal dokumentere om systemet er styrbart ([Prosjekt 901364](#)).

Arrangement for håndtering av notbruk på hekken

Under PIB-ordningen ble det i 2017 igangsatt et prosjekt for å utvikle et fartøyarrangement for håndtering av notbruk på hekken. Dette skal blant annet gi lavere drivstofforbruk og et rimeligere og mer funksjonelt arrangement. Konseptet er under utvikling, og det skal leveres en animasjon i 2019 som viser hvordan noten kan hales fra hekken ([Prosjekt 901365](#)).

Pelagisk konsumindustri

FHF's aktiviteter innen pelagisk industri har hatt fokus på økt lønnsomhet og verdiskaping. Dette fordi en her har stor omsetning målt i volum, men begrenset lønnsomhet. FHF skal gjennom FoU bidra til å skape lønnsom norsk bearbeiding av makrell og annen pelagisk fisk til konsum.

Viktige resultater og hendelser:

- RID-pumpen som er et betydelig bidrag til forbedret produksjonsstrøm i anleggene, er ferdig utviklet og tatt i bruk av flere selskaper i pelagisk næring.
- RID-pumpen er også tatt i bruk av flere rekefartøy for intern og skånsom transport av reker om bord i fartøyet.
- Det er blitt utviklet to ulike pallevendere som begge er implementert og tatt i bruk ved flere pelagiske konsumanlegg. Pallevenderen er bygget slik at den også kan benyttes av annen industri i sjømatnæringen.
- Pelagisk Arena ble i 2018 den viktigste arenaen for hele den pelagiske sektoren.

Prioriteringer

- fortsette arbeidet med Pelagisk Løft for å oppnå lønnsom og automatisk produksjon av makrellfilet
- videreføre utviklingen av ny teknologi og prosess for raffinering av makrellolje i restråstoff fra filetering av makrell
- videreføre «Fri Flyt» – utvikle ny teknologi for intern logistikk i pelagisk konsumindustri

Resultater og aktiviteter

Pelagisk løft

Pelagisk løft er en større satsing fra FHF i nært samarbeid med pelagisk industri, utstyrslleverandører og øvrig virkemiddelapparat. Satsingen består av flere prosjekter innen ulike områder med felles mål om sammen å bidra til å utvikle helårlig produksjon av makrellfilet til humant konsum.

I løpet av 2018 har det vært fokus på utnyttelse av restråstoffet fra produksjon av makrellfilet. Målsettingen har vært å oppnå egnet kvalitet på olje til humant konsum.

Raffinering av makrellolje til humant konsum

Prosjektet har så langt gjennomført en kartlegging av teknologi til raffinering av makrellolje og hvilke komponenter i oljen som bidrar til lukt og smak. Rapportene så langt viser at råoljen må deodoriseres for å kunne benyttes til humant konsum. Årsaken er relativt sterk karakteristisk lukt og smak. Andre tekniske utfordringer med makrellolje er oksidasjon og endring av strukturene i oljen under prosessering, skalerbarhet og kostnader ved industriell skala. Videre forsøk vil bli gjort i 2019 ([Prosjekt 901370](#)).

Raffinert makrellolje: Helseeffekter

Målsettingen i dette prosjektet var å studere positive og negative helseeffekter ved inntak av raffinert makrellolje. Prosjektet er i slutfasen, og resultatene så langt viser at sammensetningen av oljen er tilfredsstillende. De sensoriske verdiene ble bedømt til at oljen har en nøytral smak og vurdert som egnet til konsum. Nivået av fremmedstoffer i oljen er lavt og i de fleste tilfeller under deteksjonsgrensen for metoden. Nivået av metaller i oljen var lavt og lavere enn man finner i makrellfilet. Det ble også redusert gjennom raffineringprosessen.

Fettsyresammensetningen endrer seg lite gjennom raffineringsprosessen. Det er mulig å redusere mengden mettede fettsyrer uten at det går nevneverdig ut over de viktige umettede fettsyrene EPA og DHA.

Resultatene fra det første dyreforsøket viser at markører i forhold til inflammasjon og nyrefiltrasjon ikke ble påvirket av raffinert makrellolje i dietten. Det gjenstår fortsatt å undersøke histologiske prøver tatt av lever, nyre og milt for patologiske endringer i vevene.

Resultatene fra det andre dyreforsøket viste i kontrast til tidligere studier at dette prosjektet ikke klarte å detektere en reduksjon i kroppsvekt eller levervekt ved inntak av makrellolje i dietten. En så derimot en økning i levervekt og redusert glukosetoleranse i musene gitt makrellolje i dietten. Det er ingen indikasjoner på toksisk effekt ved inntak av makrellolje. Det gjenstår derimot å kartlegge hva økt lever- og kroppsvekt skyldes ([Prosjekt 901371](#)).

Pallesplitting:

To PIB-prosjekter med mål om å utvikle teknologi for splitting av paller ble avsluttet i 2018. Paller ankommer anlegg hvor annenhver pall er snudd for å spare plass under transporten. Å snu pallene slik at de er klare for bruk, er tungt manuelt arbeid samt tidkrevende.

Resultatene fra begge prosjektene er ny teknologi som automatisk gjennomfører denne operasjonen og dermed avlaster arbeidskraften betydelig. Prosjektet har hatt stort fokus på HMS. Teknologien er nå implementert ved flere pelagiske anlegg. Tilbakemeldingen fra næringen er udelt positive ([Prosjekt 901291](#)) og ([Prosjekt 901292](#)).

Fri flyt

PIB-prosjektet «Intern logistikk for pelagisk fisk» går ut på å utvikle teknologi for transport av fisk i rør på bekostning av tradisjonelle transportbånd. Dette vil kunne gi en mer effektiv transport og betydelig forenkle vask, rengjøring og vedlikehold. Det er nå utviklet en teknologi som flere norske pelagiske konsumanlegg har anskaffet seg og tatt i bruk. Teknologien er også implementert ved flere havgående rekefartøyer for intern skånsom transport av fangsten om bord ([Prosjekt 901358](#)).

Robotisert håndlegging av pelagisk fisk

I 2017 ble det etablert et PIB-prosjekt for utvikling av teknologi for robotisert håndlegging av makrell i 10 kg kasser. Dette arbeidet gjøres manuelt per i dag. Det er utviklet eget gripeverktøy for stor makrell over 600 g, og algoritmer for styring og operasjon av robot er også utviklet i løpet av 2018. Resultatene så langt er svært lovende, og teknologien forventes ferdig utviklet i løpet av høsten 2019 ([Prosjekt 901369](#)).

Fjerning av pinbone i makrellfilet

Prosjektet for utvikling av ny teknologi for fjerning av pinbone i makrellfilet. For å kunne utvikle norsk produksjon av makrellfilet videre samt kunne konkurrere med lavkostland er det viktig for egen bedrift og for norsk pelagisk konsumindustri å få utviklet ny teknologi for fjerning av tykkfiskbein. Dette er en vanskelig utfordring og krever stor innsats. De første resultatene ble forelagt høsten 2018 og viser at det er mulig å fjerne pinbone ved hjelp av nyutviklet teknologi for dette formålet. Det er utviklet en håndholdt innretning som effektivt napper ut beinet. Utfordringen for neste fase i prosjektet er å konstruere tilleggs løsninger som holder fast med motvekt til de krefter som løfter fileten når beinet skal dras ut av muskelen. Dette vil bli utviklet i løpet av 2019 ([Prosjekt 901368](#)).

Rammebetingelser villfisk

FHF skal bidra til gode rammebetingelser for villfisksektoren i Norge gjennom forskningsbasert kunnskap.

Viktige resultater og hendelser:

- Betydningen av fiskeflåten og fiskeflåtens bidrag til samfunnsøkonomisk verdiskaping er gjort mer tilgjengelig gjennom utvikling av effektive verktøy som animasjoner.
- FHF har fått utviklet modeller for dynamiske minstepriser for torsk, sei og hyse. Det er utviklet en referansepris for norsk eksport av torsk, sei og hyse som nå er tatt i bruk i prisfastsettelsen i førstehåndsomsetningen i Norges Råfisklag og i Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag.

Prioriteringer

- bidra til forskningsbasert kunnskap om konsekvenser av fremtidig strukturering i fiskeriene, herunder analyse av fremtidige effekter av sentrale drivere for strukturutviklingen på kort, mellomlang og lang sikt (fokus på virkemidler/tiltak og konsekvenser av disse);
- gjennomføre årlige verdiskapingsanalyser og restråstoffanalyser – tidsserier. Dokumentasjon av hvilke faktorer som påvirker strukturering, hvilke konsekvenser dette vil ha, og hvordan det påvirker konkurransevilkårene og konkurransekraften i næringen;
- utvikle et kunnskapsgrunnlag som kan danne basis for utvikling av et kvalitetsbasert omsetningssystem;
- utvikle dokumentasjon av sosial bærekraft gjennom hele verdikjeden.

Resultater og aktiviteter

Referansepriser i førstehåndsmarkedet for hvitfisk

Prosjektet har hatt som mål å analysere tidsserier av priser og kvantum for førstehåndsomsetning og eksport av hvitfisk med tanke på bruk av data til referansepriser og prisindekser. Prosjektet har analysert priser og kvantum fra førstehåndsomsetning og eksport av torsk, hyse og sei i Norge, Island, Danmark og Storbritannia. Prosjektet har videre utviklet og presentert modeller for dynamiske minstepriser for torsk, sei og hyse. Spesielt har prosjektet sett på ulike modeller for hyse, med hensyn på utfordringer og særegenheter som omsetningen av hyse skaper på prisforløpet for ulike råstofftyper og produkter. Disse vil kunne erstatte dagens prisforhandlinger som til tider kan være tøffe for både kjøper og selger.

Indekser for torsk og sei er utviklet i prosjektet og er nå implementert og tatt i bruk. Sjømatrådet vil levere fortløpende oppdateringer av eksportindeksen med basis i indeksen som er utviklet. Det er laget flere forslag til modeller for etablering av en minsteprisindeks for hyse i prosjektet, og partene er nå i en prosess med vurdering av disse ([Prosjekt 901240](#)).

Fremtidige effekter av strukturering på sjø og på land

I dette prosjektet har målet vært å utvikle et sett modeller som forklarer forskjellige deler av den strukturelle utviklingen i ulike ledd av fiskerinæringen. Man ønsket også å analysere fremtidige effekter av sentrale drivere for strukturutviklingen på kort, mellomlang og lang sikt.

Hvordan struktureringen av fiskeflåten organiseres, i praksis hvordan markedet for kapasitets-tilpasning organiseres, er et av de kraftigste fiskeripolitiske virkemidlene som dagens myndigheter har. Det er nyttig å kunne forutse konsekvenser (som for eksempel strukturelle, økonomiske, fordelingsmessige og demografiske) av ulike strukturordninger (reguleringer) som kan tenkes satt ut i livet. I dette prosjektet har derfor mye av oppmerksomheten vært rettet mot å forstå hvordan strukturvirkemidlet virker. Denne kunnskapen er viktig for å oppnå de strukturelle effektene som er ønsket, og samtidig som man kan hensynta andre politiske mål enn de rent fiskeripolitiske. Resultater fra prosjektet har vist at strukturering har ført til færre fartøy og færre fiskere (men ikke nødvendigvis så mange færre årsverk). I tillegg har strukturering gitt god reallønnsutvikling og bedre driftsmarginer, mens økt kapitalinnsats i næringen (til både nybygg og kvoter) gjør at avkastningen på investert kapital ikke øker. Struktureringen påvirker landingsmønsteret for fisk: først og fremst færre og større landinger. Større og færre landinger, samt en mer mobil flåte, har bidratt til færre industribedrifter, færre steder med fiskeindustri og store endringer i geografisk fordeling av landinger/industriaktivitet ([Prosjekt 901266](#)).

Verdiskapings- og restråstoffanalyser i norsk sjømatnæring – Delprosjekt 2: Betydningen av fiskeflåten

Fiskeflåten er utgangspunktet for all produksjon i den fiskeribaserte verdikjeden. Aktivitet genereres både bakover og framover i verdikjeden som en følge av virksomheten i fangstleddet.

Analysene i dette prosjektet får fram betydningen av aktiviteten i fiskeflåten i hele verdikjeden i tillegg til virkningene i øvrig næringsliv. I rapporten måles aktiviteten i verdiskaping (bidrag til BNP), antall sysselsatte (årsverk) og produksjonsverdi. Rapporten beskriver også koblingen mellom den fiskeribaserte og den havbruksbaserte verdikjeden via leveranser av råstoff til produksjon av fiskefôr. Til slutt gir den en forenklet beregning av skattebidraget fiskeflåten inkludert dens underleverandører bidrar med til norsk økonomi. De beregnede hovedresultatene viser at den økonomiske betydningen av den fiskeribaserte verdikjeden i 2017 var på 37,4 milliarder kroner inkludert ringvirkninger. Denne verdiskapingen sysselsatte omtrent 28 650 årsverk. Skattebidraget fra fiske og fangst inkl. underleverandører er beregnet til 3,2 milliarder kroner i 2017 ([Prosjekt 901336](#)).

Verdiskapings- og restråstoffanalyser i norsk sjømatnæring – Delprosjekt 4: Analyse av tilgang og anvendelse for marint restråstoff i Norge

Prosjektet gir en oversikt over mengder med restråstoff som oppstod fra norsk fiskeri- og havbruksnæringen i 2017, hvor mye som ble utnyttet og hvordan restråstoffet ble anvendt til ulike produktgrupper og formål.

I 2017 oppstod det ca. 957 000 tonn restråstoff fra en råstoffbase på 3,5 millioner tonn fisk og skaldyr. Omtrent 77 % utnyttet (739 000 tonn) og anvendes som ingredienser (oljer, proteiner, tilskudd/premikser) i fôr til fisk, husdyr, pelsdyr og kjæledyr eller som produkter til humant konsum (sjømatprodukter, tran, ekstrakter). I størrelsesorden 210–220 000 tonn, hovedsakelig fra hvitfisksektoren, utnyttet ikke ved at fisken sløyes eller prosesseres om bord uten at biproduktene bringes på land. Mengden tilgjengelig restråstoff gikk litt opp fra 2016 til 2017. Andelen utnyttet restråstoff av totalt beregnet tilgjengelig har aldri vært høyere.

Dokumentasjon av sosial bærekraft i norsk fangstbasert fiskerinæring (SocSus)

Prosjektet har som mål å utarbeide et dokument som viser hvordan sosial bærekraft blir ivaretatt i norsk fangstbasert fiskerinæring, og som dekker kundenes behov for dokumentasjon. I 2018 har det blitt identifisert risikoområder for brudd på lovverk, kartlagt brudd og kontrollfrekvens, markedskrav for innhold i en dokumentasjon av sosial bærekraft samt at det har blitt gitt en godkjent forklaring på at tungeskjæring er kulturelt arbeid og ikke barnearbeid.

Det skal utarbeides en implementeringsplan for hvordan dokumentet skal distribueres til næringen, og hvordan man skal få næringsaktørene til å benytte seg av dokumentasjonen. Prosjektet avsluttes 1. halvår 2019 ([Prosjekt 901429](#)).

FELLESOMRÅDER

Det meste av FHF's FoU-innsats skjer langs de tre verdikjedene havbruk, hvitfisk og pelagisk.

Det er imidlertid noen områder der næringen er tjent med at FoU-innsatsen er innrettet på tvers eller uavhengig av verdikjedene.

FHF's aktiviteter innen fellesområdene er organisert i følgende områder:

- **Markedsadgang.** FHF skal bidra til gode handelsbetingelser for sjømatnæringen gjennom forskningsbasert dokumentasjon på effekter, konsekvenser og potensialer.
- **Sjømat og human helse.** FHF skal bidra med forskningsbasert kunnskap om sammenhenger mellom sjømatkonsum og human helse
- **Sameksistens havbruk – villfisk.** FHF skal bidra med forskningsbasert kunnskap om sameksistens mellom havbruk og villfisksektorene.

Nøkkeltall fellesområder 2018

47,2 mill. kroner bevilget til FoU-prosjekter
28 FoU-prosjekter løpende gjennom året
14 FoU-prosjekter startet opp
12 FoU-prosjekter avsluttet

Markedsadgang

FHF skal bidra til gode handelsbetingelser for sjømatnæringen gjennom forskningsbasert dokumentasjon på effekter, konsekvenser og potensialer.

Viktige resultater og hendelser:

- Det er påvist flere eksportbarrierer for norsk sjømat. Prosjektet har formidlet funnene til sjømatnæringen og relevante myndigheter.
- Det er påvist at bortfall av det russiske markedet for norsk sild fra 2014 har hatt store konsekvenser, men at eksportørene har vist god evne til å finne nye markeder for norsk sild.
- Matsvinn i sjømatnæringen har blitt kartlagt, og det arbeides med registreringsverktøy som skal brukes i sjømatnæringen.

Prioriteringer

- bidra med forskningsbasert dokumentasjon knyttet til arbeidet med å finne fremtidige løsninger på tekniske/veterinære utfordringer i pågående og nye handelsavtaler, samt kartlegge annet regelverk som kan virke handelshindrende
- videreføre arbeidet knyttet til Seafood LCI Database (del av et stort forskningsprosjekt i regi av EU-Kommisjonen, der det skal utarbeide spesifikke verktøy for å kalkulere og rapportere produkters miljøpåvirkning/klimaspor gjennom livsløpet)
- gjennomføre analyse av valuta og konkurranseposisjon
- kartlegge mengder og årsaker til matsvinn samt utvikle verktøy for registrering og rapportering av matsvinn
- Dokumentere rammebetingelser for eksporten (støttestrukturer, prosedyrer, reguleringer og dokumentkrav)

Resultater og aktiviteter

Internasjonalisering av Norsk Standard NS 9405: Krav til etiketter for merking av distribusjonsheter og paller ved omsetning av fisk og fiskevarer

Det er ønske om å bidra til at alle land i Europa får en felles standard med krav til etiketter for merking av distribusjonsheter og paller ved omsetning av fisk og fiskevarer. Den europeiske standarden har i 2017 blitt bearbeidet for første høringsrunde, med frist 17. januar 2018. Standarden er nå oversendt til den europeiske standardiseringsorganisasjonen CEN og blir kvalitetssikret for utsendelse til samtlige 32 medlemsland. Den europeiske standarden forventes å bli publisert første halvår i 2019 ([Prosjekt 901206](#)).

Sjømatnæringen: Valuta og konkurranseposisjon 2016–2019 (status 2018)

Prosjektet skal bidra til økt kunnskap om hvordan svingninger i den norske kronen påvirker prestasjonen og konkurranseposisjonen til den norske sjømatnæringen. Det skal gi forbedret evne til å forutse konsekvenser av fremtidig valutauro og gi et årlig valutakorrigert bilde av prestasjonen til sentrale aktører i sjømatnæringen. Resultater fra siste års analyse har vist at det fokuseres mye på eksportverdien for sjømat og utviklingen i denne fra år til år. I både 2017 og første halvår av 2018 vokste disse inntektene. Analyser viser at kronekursen bidro til veksten i første halvår av 2018, mens den i 2017 hadde en dempende effekt. Valutaeffekten i disse årene er imidlertid liten sammenlignet med hva man har sett i enkelte tidligere perioder (oljeprisfallet 2014/2015 som det mest nærliggende eksemplet).

I prosjektet er det gjort beregninger av valutaeffekten på sektor-, arts- og produktnivå, og det er store forskjeller i valutaens betydning for de ulike segmentene.

Valutakursindeksene utviklet i prosjektet, viser hvordan ulike sjømatprodukter tidvis påvirkes svært ulikt av kronekursen.

Kronekursen påvirker internasjonal konkurranseposisjon. Posisjonen overfor islandske eksportører har forbedret seg mye fra 2013 og frem til i dag takket være en kombinasjon av sterkere islandsk krone og svakere norsk krone. Dette har vært positivt for norsk hvitfiskindustri og gitt en konkurransefordel i kampen mot islandsk hvitfiskeksport ([Prosjekt 901325](#)).

Kartlegging av mengder og årsaker til matsvinn i sjømatnæringen

Prosjektet har som mål at sjømatnæringen innen 2020 skal avgrense hvilke deler/fraksjoner av restråstoff som faller inn under definisjonen av matsvinn. Prosjektet skal kunne gi en første oversikt over reelle tall på matsvinn i matindustrien. En kartlegging av matsvinn i sjømatnæringen vil kunne ha indirekte innflytelse på optimal utnyttelse av råstoff og kostnadsreduksjoner samt medføre økt verdiskaping. Resultatene er delt inn i laks, hvitfisk, pelagisk og fiskematprodusenter, og prosjektet har kommet så langt at en kartlegging innen alle disse områdene har blitt gjennomført, og prosjektet ferdigstilles i 2019 ([Prosjekt 901375](#)).

Rammebetingelser med betydning for eksport av sjømat

Prosjektet hadde som mål å gi sjømatnæringen og myndighetene en oversikt over og kunnskaper om hvordan myndighetene kan legge bedre til rette for norsk eksport av sjømat og samtidig ivareta de krav og behov som norske myndigheter og eksportmarkedene stiller til bedriftene som eksporterer sjømat. I tillegg finne svar på hva som er de viktigste opplevde barrierene som bedrifter møter i Norge når de skal eksportere sjømat, med vekt på å identifisere hvordan dagens system virker inn på sjømateksporten, og hvordan de nasjonale rammevilkårene og utøvelsen av disse fungerer i praksis. Dette kan gi næringen og myndighetene et grunnlag for å foreta endringer og forbedringer i rutiner og systemet, slik at man oppnår en bedre tilrettelegging av eksporten. Arbeidet med prosjektet har påvist at det er flere eksportbarrierer knyttet til det norske systemet for tilrettelegging av sjømateksporten i Norge. Det er tre hovedgrunner til dette: manglende kapasitet til å håndtere næringens løpende behov for dokumentutstedelse og godkjenninger; for dårlig tilpasning av åpningstider på kritiske kontrollpunkter – hovedsakelig tollvesenets bemanning på grenseovergangene og kontrolltjenester i Mattilsynets regionale/lokale kontorer; manglende digitalisering av eksportdokumenter ([Prosjekt 901421](#)).

Konsekvenser ved langvarig lukking av det russiske markedet for sild

Problemstillingen for arbeidet er: Hvilke markedsmessige og strukturelle effekter vil en (lang-) varig stengning av det russiske markedet for sild fra Norge medføre for den norske sildenæringen? Tilpasningene til denne situasjonen vil være en funksjon av tilgjengelige kvoter og tilgjengelige markeder. Det er liten grunn til å forvente at russiske myndigheter vil åpne opp for import av norsk sild i nær fremtid.

Det russiske markedet har ikke bare vært et stort marked for norsk sild, det har også vært en viktig stabilisator fordi det var forutsigbart i volum og verdi. Nå når det russiske markedet er borte, er det større volatilitet i sildemarkedet. Status for sildenæringen vil være stor ressurstilgang, begrenset markedsadgang med dårligere lønnsomhet samt lavere priser. Det vil være viktig å iverksette et systematisk arbeid med søk etter nye markeder og utvidelse av de gode eksisterende markedene ([Prosjekt 901517](#)). Resultater viser at Norsk sildenæring er robust og økonomisk bærekraftig i dagens situasjon med en fleksibilitet basert på en flerarts råstoffbase. Bortfallet av det russiske markedet har vært dramatisk for norsk sildenæring. Markedet har virket stabiliserende i forhold til den totale markedssituasjonen for NVG-sild og har således hatt en viktig betydning. Det russiske markedet vil ikke bli tilgjengelig for norsk sildenæring på kort sikt (tidligst 2020). Russlands egenforsyning er styrket, men tross dette er det et tilbuds-«underskudd» på ca. 80 tusen tonn til det russiske markedet. Dersom den norske kvoten på NVG-sild økes opp mot 500 tusen tonn, vil dette skape en ubalanse i markedet med sterkt prispress nedover dersom man ikke videreutvikler eksisterende stabile markeder samt utvikler nye markeder.

Effekter av sjømat

FHF skal bidra med forskningsbasert kunnskap om sammenhenger mellom sjømatkonsum og human helse.

Viktige resultater og hendelser:

- Jodnivå i mager fisk, melk og meieriprodukter er undersøkt og sammenlignet mellom geografiske plasseringer og årstider.

Prioriteringer

- dokumentere sammenhengen mellom jodinntak, jodstatus og helseindikatorer
- identifisere nye konkrete områder der kunnskap er viktig, og identifisere FoU-prosjekter

Resultater og aktiviteter

Betydningen av regelmessig inntak av torsk i svangerskapet for jodstatus, mors mentale helse og barnets utvikling

Jod er essensielt for metabolisme, vekst og hjernens utvikling, spesielt i første trimester av svangerskapet. Melk, meieriprodukter og mager fisk er hovedkildene til jod i det norske kostholdet. Det siste tiåret er det få studier som har undersøkt nivåene av jod i disse matvaregruppene. Jodnivå i melk og meieriprodukter avhenger av flere faktorer. Fisk har naturlig de høyeste nivåene av jod.

Jodnivå i fisken som ble samlet, varierte mellom 18 µg/100 g (kveite) og 1210 µg/100 g (lyr). Det var også variasjoner mellom fisk fra samme art. Melk og fløte ble samlet fra dagligvarer i Bergen fra tre forskjellige sesonger, mens øvrige meieriprodukter ble samlet én gang. Jodnivåene i kumelk varierte fra 12 til 19 µg/100 g og var høyest om vinteren. Nivåene i de øvrige meieriproduktene varierte ytterligere. Sammen med individuelle matregistreringsverktøy kan vi estimere inntak av ulike næringsstoffer fra kosten både på individ- og populasjonsnivå. Resultater fra prosesseringsforsøket hvor vi har målt jod i torsken som ble brukt i intervensjonen i rå, kokt, stekt og bakt fisk samt «tinevann» og «kokevann», foreligger.

Intervensjonsstudien som ser på inntak av mager fisk i svangerskapet og hvordan jodnivå påvirker mors mentale helse og barnets utvikling, går som planlagt og resultatene kommer i 2019 ([Prosjekt 901038](#)).

Sameksistens havbruk – villfisk

FHF skal bidra med forskningsbasert kunnskap om sameksistens mellom fiskeri- og villfisksektoren.

Viktige resultater og hendelser:

- Som et resultat av prioriteringer i ressursgruppen hadde FHF en utlysning med fokus på rent hav og plast. Fire nye prosjekter skal jobbe med å øke kunnskapen om omfanget av plastavfall fra sjømatnæringen og hvordan redusere utslipp, samt å øke kunnskapen om mikro- og nanoplast i fisk.
- FHF satte av 8 millioner av totalt 24 millioner i en felles utlysning fra Forskningsrådet om å øke kunnskapen og kartlegge hvordan lakseoppdrett påvirker torsken. Prosjektet SALCOD starter i 2019. Prosjektet er et Forskningsrådsprosjekt og er en oppfølging av en tidligere satsing på dette fra FHF.

Prioriteringer

- bidra med kunnskap om effekter fra havbruk på fiskerivirksomhet
- fremskaffe fakta om mulige effekter av behandlingsmetoder mot lakselus på miljø og ville bestander, og utvikle kunnskap for å redusere eventuelle negative effekter
- kunnskapsstatus om smitte mellom villfisk og oppdrettsfisk
- kunnskap om hvordan havbruksanlegg påvirker vandring og gyting av villfisk

Resultater og aktiviteter

Plast i fiskeri- og havbruksnæringen

Det er startet opp fire prosjekter i satsingen mot rent hav og plast. [Prosjekt 901518](#) Marin plast fra norsk sjømatnæring har som mål finne bedre metoder for kvantifisering av plastutslipp og utforme en handlingsplan for å redusere utslipp. [Prosjektet 901519](#) Tracking of plastic emissions from industry skal gi mer kunnskap om utslipp av plast og mikroplast fra akvakulturanlegg.

[Prosjektet 901520](#) Kartlegging av plast i marine ingredienser skal kartlegge innhold av mikroplast og plastmyknere i marine ingredienser til humant konsum og fôr. [Prosjektet 901521](#) skal kvantifisere plast i oppdrettslaks.

FHF ønsket en oversikt over medikamentbruk for kontroll av lakselus i 2017 med en sammenligning tilbake i tid. Resultatene for 2017 viser en reduksjon i bruk av medikamenter og større overgang til bruk av ikke-medikamentelle metoder. Men offentlige datakilder gir lite informasjon om hvordan medikamentene brukes ([Prosjektet 901463](#)).

Effekter av havbruk på marine bestander

Et nyoppstartet prosjekt som ser på effekter av havbruk på marine bestander, er «Interactions of aquaculture with cod spawning areas», hvor målet er å kartlegge effekter av oppdrett på gyting, rekruttering og genetisk struktur hos kysttorsk. Sammen med Forskningsrådsprosjektet SALCOD vil dette gi mye ny og nyttig kunnskap ([Prosjekt 901230](#)).

Smitte mellom oppdretts- og villfisk

Smitte mellom oppdretts- og villfisk – Kunnskap og risiko ble rapportert. Resultatet er en sammenstilling av kunnskap. Det er behov for bedre overvåking av helsestatus hos villfisk. Oppdrettsfisk bidrar til økt smittepress mot villfisk, men betydningen er usikker og vanskelig å dokumentere. Det er og utviklet en enkel app som kan benyttes til risikovurdering og risikokommunikasjon av infeksjonssykdommer hos fisk ([Prosjekt 901318](#)).

Prosjektet «Materielle verdier og miljøforurensning» (SARINOR2) ble sluttrapportert. Prosjektet har bidratt til å øke sikkerhet og gitt konkrete forslag til tiltak og forbedringer til berging og miljøsikring i nordområdene ([Prosjektet 901191](#)).

Det pågår flere prosjekter innen lusemidler og miljøpåvirkning som ble igangsatt i 2017, som avsluttes i 2019. Effekter av bademidler mot lakselus på reker er ett av dem. Resultater så langt viser at man ennå ikke har tilstrekkelig svar på hvorvidt lave konsentrasjoner av bademidler i miljøet kan medføre subletale effekter på reker. Det vil gjennomføres ytterligere forsøk med ulike bademidler på dypvannsreke i laboratoriet ([Prosjekt 901425](#)).

Vurdering av miljørisiko ved bruk av hydrogenperoksid i havbruk er et annet. I prosjektet er det jobbet med å finne trygge nivå for hydrogenperoksid for artene i det marine miljø (såkalte SSD-kurver), og arbeidet er koordinert med andre som jobber med test og utvikling av SSD-kurver. Det utvikles også oceanografisk spredningsmodellering for hydrogenperoksid. Det jobbes med å implementere både spredning og nedbrytning så likt det som skjer i naturen som mulig, i modellene ([Prosjekt 901416](#)).

STRATEGISKE SATSINGER

FHF identifiserer hvert år en strategisk satsing, en særskilt innsats på et felt som ikke er innlemmet i de øvrige aktivitetene innenfor de to verdikjedene villfisk og havbruk. De strategiske satsingene besluttet av FHF's styre.

Pågående, ikke avsluttede, strategiske satsinger per utgangen av 2018:

- 2014 - Nye omega-3-kilder i fôr til laks (2015–18)
- 2016 – Helseeffekter av marint protein
- 2017 – Nasjonalt løft på forebygging av lakselus (2017–)
- 2017 – Automatisering i filetindustrien
- 2018 – Fremtidens klippfiskproduksjon
- 2018 – Juridisk rammeverk for havbruksnæringen

De to strategiske satsingene startet i 2018 er beskrevet nedenfor. Tidligere satsinger er allerede beskrevet under gjeldende område lengre opp i årsmeldingen.

Fremtidens klippfiskproduksjon

Satsingen er bredt forankret i klippfisk-næringen, og ikke minst hos de største aktørene.

En referansegruppe er etablert og består av Nils Sperre AS, Br. Sperre AS, Fjordlaks AS og Jangaard Export AS.

Fokus i referansegruppen er satt på områder som FHF ikke har prioritert tidligere.

Aktuelle områder og tema for prosjektetableringer har vært:

- a) utvikling av teknologi for automatisk pakking i egnet emballasje
- b) automatisk kuttede flak for videre pakking i egnet emballasje med fast vekt
- c) automatisk utvanning av oppkuttet klippfisk for videre bearbeiding til ferske eller frysede porsjoner som pakkes automatisk i egnet emballasje

Det ble 18. april 2018 gjennomført en workshop der flere teknologibedrifter var invitert til å presentere innspill for å løse et kritisk punkt i produksjonslinjen av klippfisk/saltfisk. Et helt kritisk punkt er utvikling av teknologi for dynamisk kutting av klippfisk/saltfisk i fastvekt. Slik teknologi er avgjørende for gjennomføring av bl.a. b) og c) ovenfor. Det er derfor besluttet å prioritere to områder i første runde. Utlysningen ble publisert 23. juni, med frist den 17. september, og omfatter inntil åtte millioner kroner til strategisk satsing for «Fremtidens klippfiskproduksjon»:

Tema I – «Utvikling av teknologi for automatisk kutting av flekket klippfisk», inntil fire millioner kroner

Tema II – «Teknologiutvikling for fullskala testing og fullautomatisert produksjon av utvannet klippfisk/saltfisk», inntil fire millioner kroner

To leverandører søkte til tema I og ingen leverandører søkte til tema II. Søknadene ble vurdert hos FHF internt og eksternt ved hjelp av referansegruppen for SS-klippfisk. Evalueringsteamet samt næringspanelet har besluttet at FHF går videre med de to søknadene.

Utlysningen har ledet til to konkrete prosjekter som ble igangsatt desember 2018, og FoU-arbeidet gjennomføres i henhold til fremdriftsplan.

[FHF-901537](#) – The development of technology for the automatic cutting of split clipfish

Målsettingen er å utvikle et visjonssystem for vektestimering og å utvikle et «proof of concept» med eksisterende vannjet kutting-maskin. Prosjektleder er Valka AS

[FHF-901538](#) – Pre-project: Improved productivity through innovation and proven methods
Målsettingen er å velge beste metode for å kutte klippfisk i porsjoner. Prosjektleder er Marel AS.

Begge leverandører jobber med samme problemstilling fra to forskjellige innfallsvinkler. Løsningene blir lagt i juli–august 2019, og næringen får anledningen til å finne ut hvilke teknologier som er mest fornuftig å satse på.

FHF og Referansegruppe for SS-Klippfisk har møte ved inngangen av 2019 for å planlegge veien videre for satsingen.

Juridisk rammeverk for havbruksnæringen

Prosjektet ble startet opp i slutten av august 2018. Konsortieavtale mellom samarbeidende fagmiljøer er på plass (UIO, UIB og UIT).

I referansegruppen er i hovedsak tung juridisk kompetanse representert. Oppdrettsnæringen deltar med to medlemmer og myndighetene med fire observatører i referansegruppen (hhv. fra Nærings- og fiskeridepartementet, Fiskeridirektoratet, Mattilsynet og Utenriksdepartementet). Ellers er deltakende fagmiljøer godt i gang med å rekruttere prosjektmedarbeidere. Ved UIO har en vitenskapelig assistent startet opp høsten 2018, og fra august 2018 er en vit.ass. ansatt på prosjektet. Prosjektet skal resultere i to doktoravhandlinger og en rekke vit.ass.-avhandlinger samt en lærebok i havbruksrett. UiO lyser ut to PhD-stillinger i høst, med oppstart på nyåret 2019. Det er pekt på tre PhD-hovedtemaer i prosjektet:

- grunnleggende om konsesjonssystemer
- drift (tilsyn, miljø etc.)
- handelsrett/kontraktsrett (eksport, WTO osv.)

ÅRSREGNSKAP 2018 MED REVISJONSBERETNING

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)

Resultatregnskap 01.01 - 31.12.

	Note	2018	2017
RESULTATREGNSKAP			
DRIFTSINNTEKTER			
Inntektsført FoU-avgift	2	259 665 950	233 392 156
DRIFTSKOSTNADER			
Prosjektkostnader	4	251 089 347	235 332 315
Lønnskostnader	5	8 143 987	8 229 473
Ordinære avskrivninger og nedskrivning	10	1 189 628	787 142
Tilb.føring av tidl. års avsetning mva	6	0	-9 402 073
Andre driftskostnader	6	6 367 177	4 283 830
Sum driftskostnader		266 790 139	239 230 686
DRIFTSRESULTAT		-7 124 190	-5 838 530
FINANSINNTEKTER OG FINANSKOSTNADER			
Finansinntekter		7 127 755	5 839 685
Finanskostnader		3 566	1 155
Netto finansposter		7 124 190	5 838 530
ÅRSRESULTAT		0	0

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)

Balanse per 31.12.

EIENDELER	Note	2018	2017
ANLEGGSMIDLER			
Kontormaskiner	10	419 433	322 857
IKT-løsning og elektronisk arkiv	10	0	894 614
Sum varige driftsmidler		419 433	1 217 471
SUM ANLEGGSMIDLER			
		419 433	1 217 471
OMLØPSMIDLER			
Ikke mottatt FoU avgift	11	56 843 661	51 344 801
Andre kortsiktige fordringer	9	1 505 528	967 278
Bankinnskudd	1	469 050 018	420 522 808
Sum omløpsmidler		527 399 206	472 834 888
SUM EIENDELER			
		527 818 639	474 052 359
BUNDNE OG UBUNDNE PROSJEKTMIDLER OG OG GJELD			
BUNDNE OG UBUNDNE PROSJEKTMIDLER			
Bundne prosjektmidler	2	442 299 382	475 745 814
Avsetning reserve	2	15 000 000	15 000 000
Ikke disponerte midler	2	-31 994 353	-103 615 053
Bundne og ubundne prosjektmidler		425 305 028	387 130 761
GJELD			
Langsiktig gjeld			
Pensjonsforpliktelse	3	1 653 165	1 245 660
Sum langsiktig gjeld		1 653 165	1 245 660
Kortsiktig gjeld			
Leverandørgjeld		61 331 357	62 390 713
Skyldig offentlige avgifter		1 818 456	1 753 261
Annen kortsiktig gjeld		37 710 633	21 531 964
Sum kortsiktig gjeld		100 860 445	85 675 938
Sum gjeld		102 513 611	86 921 598
SUM BUNDNE OG UBUNDNE PROSJEKTMIDLER OG OG GJELD			
		527 818 639	474 052 359

Oslo, 11. mars 2019

Thomas Farstad
Styreleder

Janne Grethe Strand Aasnæs
Nestleder

Kine Asper
Styremedlem

Anne Berit Aker Hansen
Styremedlem

Kjell Ingebrigtsen
Styremedlem

Merete Gisvold Sandberg
Styremedlem

Geir Molvik
Styremedlem

Geir Andreassen
Administrerende direktør

NOTER TIL ÅRSREGNSKAPET 2018

Fiskeri- og havbruksnæringsens forskningsfond (FHF) ble stiftet 1. februar 2001. Årsregnskapet dekker perioden 01.01.18 - 31.12.18.

FHF er et offentlig forvaltningsorgan underlagt Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) og finansieres gjennom en FoU-avgift. Finansieringsordningen er hjemlet i lov av 7. juli 2000 nr. 68 og forskrift av 11.10.2000 - om avgift til forskning og utvikling i fiskeri- og havbruksnæringsen. Ordningen trådte formelt i kraft fra 1. januar 2001.

FHFs midler skal benyttes til næringsrettet forskning til nytte for hele eller deler av næringen gjennom tilskudd til forskningsprogrammer og større prosjekter. Inntektsgrunnlaget er en forskningsavgift på 0,3 % av eksport av fisk og fiskevarer.

Toll- og avgiftsdirektoratet inndriver avgiften. Avgiften overføres Norges Sjømatråd som deretter overfører FHFs andel til FHF.

Regnskapsprinsipper

Årsregnskapet er satt opp i samsvar med regnskapsloven av 1998 og god regnskapsskikk.

a) Inntektsføringsprinsipper

Hovedformålet med regnskapet er å måle resultatet i regnskapsperioden. Måling av regnskapsmessig resultat innebærer sammenstilling av inntekter og kostnader i perioden.

FoU-avgift og andre tilskudd som det er knyttet spesielle betingelser til bruken av, enten pålagt eksternt eller internt, inntektsføres i takt med at de virkelig benyttes til de formål de er øremerket for. Prosjektkostnader resultatføres ved innrapportering til FHF. Innkrevet FoU-avgift som ikke er inntektsført regnskapsføres på egen linje i balansen.

Renteinntekter resultatføres som en finanspost og overføres ved årets slutt til disponible midler.

b) Omløpsmidler og kortsiktig gjeld

Omløpsmidler og kortsiktig gjeld omfatter poster som forfaller til betaling innen ett år etter balansedagen, samt poster som knytter seg til varekretsløpet. Omløpsmidler vurderes til laveste verdi av anskaffelseskost og antatt virkelig verdi.

c) Fordringer

Kundefordringer og andre fordringer oppføres til pålydende etter fradrag for avsetning til forventet tap. Avsetning til tap gjøres på grunnlag av en individuell vurdering av de enkelte fordringene.

d) Pensjoner

Ytelsespensjon: pensjonskostnader og pensjonsforpliktelser beregnes etter lineær opptjening basert på forutsetninger om diskonteringsrente, fremtidig regulering av lønn, pensjoner og ytelser fra folketrygden, fremtidig avkastning på pensjonsmidler samt aktuariemessige forutsetninger om dødelighet, frivillig avgang, osv. Pensjonsmidler er vurdert til virkelig verdi og fratrukket i netto pensjonsforpliktelser i balansen. Endringer i forpliktelsen som skyldes endringer i pensjonsplaner fordeles over antatt gjenværende opptjeningstid. Endringer i forpliktelsen og pensjonsmidlene som skyldes endringer og avvik i beregningsforutsetningene (estimatendringer) fordeles over antatt gjennomsnittlig gjenværende opptjeningstid hvis avvikende ved årets begynnelse overstiger 10 % av det største av brutto pensjonsforpliktelser og pensjonsmidler.

FHF lukket den ytelsesbaserte pensjonsordningen for nye medlemmer per 31.12.2012 og gikk over til innskuddsbasert pensjonsordning f.o.m. 01.01.2013.

Innskuddspensjon: kostnadene til ordningen er fastsatt og bokføres løpende, mens pensjonens størrelse vil avhenge av hvor mye som er innbetalt og avkastningen på innskuddet. Ordningen tilfredsstiller kravene i innskuddspensjonsloven.

e) Kontantstrømoppstilling

Kontantstrømoppstillingen er utarbeidet i henhold til den direkte metode. Likviditetsbeholdningen er definert som summen av kontanter og bankinnskudd.

f) Anleggsmidler

Varige driftsmidler balanseføres og avskrives over driftsmidlets forventede levetid. Direkte vedlikehold av driftsmidler kostnadsføres løpende under driftskostnader, mens påkostninger eller forbedringer tillegges driftsmidlets kostpris og avskrives i takt med driftsmidlet.

g) FHF omdannes til statsaksjeselskap

Stortinget vedtok den 19.04.2018 å endre FHFs tilknytningsform fra forvaltningsorgan til statlig aksjeselskap, Lovvedtak 49 (2017-2018). FHF videreføres fra og med 01.01.2019 som et statsaksjeselskap.

Note 1 Bankinnskudd

	2018	2017
Bundne skattetrekkmidler i Sparebanken Øst	1 122 324	1 109 073
Driftskonto i Sparebanken Øst	272 600 277	227 280 265
Plasseringskonto i Aurskog Sparebank	54 005 490	53 148 606
Plasseringskonto i Trøgstad Sparebank	23 004 007	22 629 687
Plasseringskonto i Sunndal Sparebank	31 152 910	30 605 780
Plasseringskonto i Bjugn Sparebank	31 181 034	30 644 627
Plasseringskonto i Sparebanken Øst	55 357 471	54 488 369
Depositiumskonto (husleie) Sparebanken Øst	626 504	616 400
Sum bankinnskudd	469 050 018	420 522 808

Per 31.12 er sum bankinnskudd på 469,1 mill. kroner. Det er bundet opp 442,3 mill. kroner i tilsagn gitt til prosjekter som pågår eller er under oppstart. Gjeldsforpliktelsene per 31.12 er på 102,5 mill. kroner.

FHF er avhengig av fremtidig FoU-avgift for å betjene etablerte forpliktelser.

Note 2 Bundne og ubundne prosjektmidler

	2018	2017
Bundne og ubundne prosjektmidler pr. 1.1	387 130 761	334 731 841
Tilskudd fra NFD til Sett Sjøbein	2 500 000	2 500 000
Innkrevet FoU-avgift	295 340 219	283 291 076
Netto finansposter	7 124 190	5 838 530
Kostnadsført FoU-avgift inneværende år	-266 790 139	-239 230 686
Bundne og ubundne prosjektmidler pr. 31.12	425 305 028	387 130 761
Bundne prosjektmidler	442 299 382	475 745 814
Avsetning reserve	15 000 000	15 000 000
Ikke disponerte midler (+)	-31 994 353	-103 615 053
Bundne og ubundne prosjektmidler	425 305 028	387 130 761

Bundne prosjektmidler på 442,3 mill. kroner er tilsagn gitt til prosjekter som pågår eller er under oppstart.

Det er avsatt 15 mill. kroner til dekning av forpliktelser (f.eks. lønn, husleie, andre avtaler) i forbindelse med en eventuell nedleggelse av FHF samt til eventuelle uforutsette krav som skulle følge av FHF's virksomhet.

Ikke disponerte midler med negativt fortegn (-32,0 mill. kroner) skyldes at tilsagn er gitt fremover i tid, før FoU-avgift er påløpt og mottatt.

FHF inntektsfører FoU-avgiften i det midlene benyttes på forskningsprosjektene og til drift.

	2018	2017
Netto finansposter	7 124 190	5 838 530
Kostnadsført FoU-avgift (sum driftskostnader)	-266 790 139	-239 230 686
Inntektsført FoU-avgift (sum driftsinntekter)	-259 665 950	-233 392 156

Note 3 Pensjonsforpliktelse

FHF's ytelsespensjonsordning tilfredsstiller lovkravene til obligatorisk tjenestepensjon, og gir rett til definerte fremtidige ytelser. Forpliktelsene er dekket gjennom livselskapet DnB Livsforsikring.

	2018	2017
Nåverdi av årets pensjonsopptjening	2 170 161	1 966 705
Rentekostnad av pensjonsforpliktelsen	392 685	335 747
Avkastning på pensjonsmidler	-539 558	-432 864
Administrasjonskostnader	150 628	191 996
Arbeidsgiveravgift	306 522	290 683
Resultatført aktuarielt tap/(gevinst)	206 021	11 135
Pensjonskostnader inkl. arbeidsgiveravgift	2 686 457	2 363 402

Pensjonsfordring/-forpliktelse	2018	2017
Beregnete pensjonsforpliktelser pr 31.12	18 948 036	16 485 365
Pensjonsmidler (til markedsverdi) pr 31.12	-14 412 534	-12 362 377
Ikke resultatført virkning av estimatavvik	-3 082 111	-3 031 262
Arbeidsgiveravgift	204 928	153 933
Netto pensjonsfordring (-)/-forpliktelse (+)	1 658 319	1 245 660

Pensjonsforpliktelsen (inkl. aga) på den usikrede ordningen for adm. direktør	3 474 886	2 790 006
Pensjonsfordringen på den sikrede ordningen (12 ansatte per 31.12.18)	-1 816 567	-1 544 346
Netto pensjonsforpliktelse	1 658 319	1 245 660

Økonomiske forutsetninger:	2018	2017
Diskonteringsrente	2,60 %	2,40 %
Forventet lønnsregulering	2,75 %	2,50 %
Pensjonsregulering/G-regulering	2,50 %	2,25 %
Forventet avkastning på fondsmidler	4,30 %	4,10 %

De aktuariemessige forutsetningene er basert på Norsk Regnskapsstiftelses forutsetninger innen forsikring når det gjelder demografiske faktorer.

Note 4 Prosjektkostnader

	2018	2017
Fellesområder	31 804 129	31 660 260
Hvitfisk	30 815 359	54 501 098
Pelagisk	29 598 305	19 555 935
Havbruk	148 897 003	120 819 674
Kommunikasjon og formidling	5 288 498	4 671 744
Sett Sjøbein - Prosjekt for økt rekruttering til marin sektor (samfinansiering med NFD)	4 686 054	4 123 605
Sum prosjektkostnader	251 089 347	235 332 315

Operasjonelle kostnader (lønn og pensjon, husleie, reiser og andre driftskostnader) som er inkl. i prosjektkostnadene (ekskl. Sett Sjøbein):

	2018	2017
Fagapparat (10 personer)	14 876 750	14 460 206
Kommunikasjon og formidling (2 personer)	3 811 753	3 395 434
Driftskostnader faggrupper	127 015	209 244
Faglig bistand Norges forskningsråd (NFR)	0	367 138
Sum operasjonelle kostnader	18 815 518	18 432 023

De operasjonelle kostnadene utgjør i % av inntektsført FoU-avgift: 7,2 % 2018, 7,9 % 2017

Note 5 Lønnskostnader

Lønnskostnader administrasjon	2018	2017
Lønn, feriepenger og styrehonorarer	6 095 872	6 049 323
Arbeidsgiveravgift	516 256	1 071 418
Pensjonskostnader inkl. arbeidsgiveravgift og endring årets pensjonsforpliktelse	1 288 021	863 655
Andre lønnsrelaterte ytelser	243 839	245 077
Sum lønnskostnader administrasjon	8 143 987	8 229 473

Lønnskostnader i administrasjonen utgjør i % av inntektsført FoU-avgift: 3,1 % 2018, 3,5 % 2017
Administrasjonen består av 7 personer.

Lønnskostnader fagapparat, faggrupper, kommunikasjon og formidling

(inkl. i prosjektkostnader):

	2018	2017
Lønn og feriepenger	9 885 032	9 110 014
Arbeidsgiveravgift	1 704 605	1 575 428
Pensjonskostnader inkl. arbeidsgiveravgift og endring årets pensjonsforpliktelse	1 895 366	1 816 809
Andre lønnsrelaterte ytelser	284 405	344 140
Sum lønnskostnader fagapparat, faggrupper, kommunikasjon og formidling	13 769 407	12 846 391

Lønnskostnader inkl. i prosjektkostnader utgjør i % av inntektsført FoU-avgift: 5,3 % 2018, 5,5 % 2017
Gjelder 10 personer (fagapparat), 2 personer (kommunikasjon og formidling) samt tre faggrupper.

Lønnskostnader samfinansierte prosjekter (inkl. i prosjektkostnader):

	2018	2017
Lønn og feriepenger	1 458 301	1 261 836
Arbeidsgiveravgift	238 272	206 193
Pensjonskostnader inkl. arbeidsgiveravgift og endring årets pensjonsforpliktelse	121 872	116 020
Andre lønnsrelaterte ytelser	143 903	102 764
Sum lønnskostnader samfinansierte prosjekter	1 962 347	1 686 813

Lønnskostnader samfinansierte prosjekter utgjør i % av inntektsført FoU-avgift: 0,8 % 2018, 0,7 % 2017
Gjelder Sett Sjøbein (2 personer).

Note 6 Driftskostnader administrasjon**Avsetning merverdiavgift**

	2018	2017
Avsetning til eventuelle fremtidige MVA-forpliktelse, inkludert renter	0	9 402 073
Tilbakeføring av avsetning og renter	0	-9 402 073
Sum avsetning merverdiavgift	0	0

Ingen avsetninger er foretatt i 2018.

I 2017 ble restavsetningen, som da var eldre enn 5 år, tilbakeført.

Andre driftskostnader

	2018	2017
Leie lokaler	828 090	734 306
Møter, kurs, reiser o.l.	588 083	657 773
Inventar og maskiner, leie, reparasjon og vedlikehold	36 348	86 251
Revisjon og ekstern bistand IKT, regnskap, lønn og juridisk	3 479 116	2 043 977
Datakommunikasjon	948 492	669 444
Annen kontorkostnad	314 855	-15 565
Telefon, bredbånd o.l.	67 112	82 312
Forsikringer, reise og bil	105 080	25 332
Sum andre driftskostnader	6 367 177	4 283 830

Note 7 Ytelser/godtgjørelser til direktør, styret og revisor

		Innbetalt		
		Lønn	Andre ytelser	innskuddspensjon
Personer				
Adm. direktør	01.01.-31.12.2018	1 498 832	223 450	183 493

Det foreligger ingen sluttavtale eller bonusavtale for administrerende direktør. Det er inngått en individuell pensjonsavtale med adm. direktør. Individuell pensjonsavtale gjelder fra 1. oktober 2013 (se note 3). Styremedlemmer eller administrerende direktør har ikke lån i FHF.

Styrehonorarer

	2018	2017
Styrehonorarer (ekskl. arbeidsgiveravgift)	434 500	422 500

Kostnadsført revisjon	2018	2017
Lovpålagt revisjon (eks. mva.)	186 000	132 000
Andre attestasjonstjenester (eks. mva)	95 555	126 600
Andre tjenester utenfor revisjonen (eks. mva)	10 621	11 344
Sum kostnadsført revisjon	292 176	269 944

Note 8 Vesentlige avtaler

Leie av kontorlokaler - leiekostnader:	Antall ansatte per	
	2018	kontor
Oslo: Utleier Stormgård AS. Avtalen løper til 30.04.2022.	1 307 929	11
Ålesund: Utleier Saga Seafood. Avtalen løper til 01.08.2023.	442 324	6
Trondheim: Utleier Sjømat Norge. Avtalen løper til 31.12.2019. Leieavtale med Fiskarlaget Norge avsluttet 30.04.2018.	197 401	2
Tromsø: Leieavtale om leie av kontorer i Stortorget 1, Tromsø, inngått med AS Samvirkegården fra og med 01.08.2018. Avtalen løper til 31.07.2023.	222 137	2
Totale leiekostnader	2 169 791	21

Ingen øvrige avtaler av vesentlig karakter, ut over tilsagn gitt til FoU-prosjekter, er inngått.

Note 9 Andre kortsiktige fordringer

	2018	2017
Andre kortsiktige fordringer gjelder kundefordringer og forskuddsbetalte kostnader	1 505 528	967 278

Note 10 Varige driftsmidler

	Maskiner og inventar	IKT-løsning	Elektronisk arkiv	Sum varige driftsmidler
Anskaffelseskost per 01.01.18	2 447 521	3 559 801	1 968 505	7 975 827
Tilgang 2018	391 589	0	0	391 589
Anskaffelseskost per 31.12.18	2 839 110	3 559 801	1 968 505	8 367 416
Akkumulerte avskrivninger 31.12.18	-2 419 678	-3 559 801	-1 968 505	-7 947 984
Balanseført verdi per 31.12.18	419 433	0	0	419 433
Årets avskrivninger	295 013	200	894 415	1 189 628
Årets nedskrivning	0	0	0	0
Årets av- og nedskrivning	295 013	200	894 415	1 189 628

Maskiner og inventar er avskrevet etter lineær metode, over 3 eller 5 år.

IKT-løsning avskrives lineært over 5 år.

Elektronisk arkiv avskrives etter lineær metode over 5 år.

Note 11 Ikke mottatt FoU-avgift, tilskudd og annet

Ikke mottatt FoU-avgift og tilskudd:	2018	2017
FoU-avgift fra Norges Sjømatråd (nov, des og renter)	55 343 661	51 344 801
Tilskudd fra NFD til Sett Sjøbein	500 000	0
Overføring til NFD som skal benyttes som innskudd til aksjekapital i "FHF AS"	1 000 000	0
Sum ikke mottatt FoU-avgift og tilskudd	56 843 661	51 344 801

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond

Kontantstrømoppstilling

	2018	2017
Kontantstrømmer fra operasjonelle aktiviteter		
Sum innbetalt FoU-avgift og tilskudd fra andre	292 341 360	293 745 628
Sum utbetalinger til prosjekter og driftskostnader	-236 508 285	-250 698 828
Utbetalinger til ansatte, pensjonsinnretninger, arbeidsgiveravgift, skattetre	-14 038 464	-12 431 885
Innbetalinger av renter (renteinntekt)	7 124 190	5 838 530
Netto kontantstrøm fra operasjonelle aktiviteter	48 918 800	36 453 445
Kontantstrømmer fra investeringsaktiviteter		
Utbetalinger ved kjøp av varige driftsmidler	-391 589	-270 111
Netto kontantstrøm fra investeringsaktiviteter	-391 589	-270 111
Kontantstrømmer fra finansieringsaktiviteter		
Innbetalinger ved opptak av ny langsiktig gjeld	0	0
Utbetalinger ved nedbetaling av langsiktig gjeld	0	0
Netto kontantstrøm fra finansieringsaktiviteter	0	0
Netto endring i betalingsmidler	48 527 211	36 183 334
Betalingsmidler IB	420 522 808	384 339 474
Betalingsmidler UB	469 050 018	420 522 808
Sammenheng mellom ordinært resultat og kontantstrøm fra operasjonelle aktiviteter:		
Ordinært resultat	0	0
Ordinære avskrivninger	1 189 628	787 142
Endringer i leverandørgjeld	-1 059 356	-13 606 425
Endringer i pensjonsforpliktelse	407 505	551 853
Endringer i andre tidsavgrensningsposter	48 381 023	48 720 874
Sum netto kontantstrøm fra operasjonelle aktiviteter	48 918 800	36 453 445

UAVHENGIG REVISORS BERETNING

Til styret i Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond

Uttalelse om revisjonen av årsregnskapet

Konklusjon

Vi har revidert årsregnskapet for Fiskeri- og Havbruksnæringens forskningsfond som består av balanse per 31. desember 2018, resultatregnskap og kontantstrømoppstilling for regnskapsåret avsluttet per denne datoen, og en beskrivelse av vesentlige anvendte regnskapsprinsipper og andre noteopplysninger.

Etter vår mening er årsregnskapet avgitt i samsvar med lov og forskrifter og gir et rettviseende bilde av fondets finansielle stilling per 31. desember 2018, og av dets resultater og kontantstrømmer for regnskapsåret avsluttet per denne datoen i samsvar med regnskapslovens regler og god regnskapsskikk i Norge.

Grunnlag for konklusjonen

Vi har gjennomført revisjonen i samsvar med lov, forskrift og god revisjonsskikk i Norge, herunder de internasjonale revisjonsstandardene (ISA-ene). Våre oppgaver og plikter i henhold til disse standardene er beskrevet i avsnittet *Revisors oppgaver og plikter ved revisjonen av årsregnskapet*. Vi er uavhengige av fondet i samsvar med de relevante etiske kravene i Norge knyttet til revisjon slik det kreves i lov og forskrift. Vi har også overholdt våre øvrige etiske forpliktelser i samsvar med disse kravene. Etter vår oppfatning er innhentet revisjonsbevis tilstrekkelig og hensiktsmessig som grunnlag for vår konklusjon.

Øvrig informasjon

Øvrig informasjon omfatter informasjon i fondets årsrapport bortsett fra årsregnskapet og den tilhørende revisjonsberetningen. Styret og administrerende direktør (ledelsen) er ansvarlig for den øvrige informasjonen. Vår uttalelse om revisjonen av årsregnskapet dekker ikke den øvrige informasjonen, og vi attesterer ikke den øvrige informasjonen.

I forbindelse med revisjonen av årsregnskapet er det vår oppgave å lese den øvrige informasjonen med det formål å vurdere hvorvidt det foreligger vesentlig inkonsistens mellom den øvrige informasjonen og årsregnskapet eller kunnskap vi har opparbeidet oss under revisjonen, eller hvorvidt den tilsynelatende inneholder vesentlig feilinformasjon. Dersom vi konkluderer med at den øvrige informasjonen inneholder vesentlig feilinformasjon, er vi pålagt å rapportere det. Vi har ingenting å rapportere i så henseende.

Ledelsens ansvar for årsregnskapet

Ledelsen er ansvarlig for å utarbeide årsregnskapet i samsvar med lov og forskrifter, herunder for at det gir et rettviseende bilde i samsvar med regnskapslovens regler og god regnskapsskikk i Norge. Ledelsen er også ansvarlig for slik intern kontroll som den finner nødvendig for å kunne utarbeide et årsregnskap som ikke inneholder vesentlig feilinformasjon, verken som følge av misligheter eller feil.

Ved utarbeidelsen av årsregnskapet må ledelsen ta standpunkt til fondets evne til fortsatt drift og opplyse om forhold av betydning for fortsatt drift. Forutsetningen om fortsatt drift skal legges til grunn for årsregnskapet med mindre ledelsen enten har til hensikt å avvike fondet eller legge ned virksomheten, eller ikke har noe annet realistisk alternativ.

Revisors oppgaver og plikter ved revisjonen av årsregnskapet

Vårt mål er å oppnå betryggende sikkerhet for at årsregnskapet som helhet ikke inneholder vesentlig feilinformasjon, verken som følge av misligheter eller feil, og å avgi en revisjonsberetning som inneholder vår konklusjon. Betryggende sikkerhet er en høy grad av sikkerhet, men ingen garanti for at en revisjon utført i samsvar med lov, forskrift og god revisjonsskikk i Norge, herunder ISA-ene, alltid vil avdekke vesentlig feilinformasjon. Feilinformasjon kan skyldes misligheter eller feil og er å anse som vesentlig

dersom den enkeltvis eller samlet med rimelighet kan forventes å påvirke de økonomiske beslutningene som brukerne foretar på grunnlag av årsregnskapet.

Som del av en revisjon i samsvar med lov, forskrift og god revisjonsskikk i Norge, herunder ISA-ene, utøver vi profesjonelt skjønn og utviser profesjonell skepsis gjennom hele revisjonen. I tillegg:

- ▶ identifiserer og anslår vi risikoen for vesentlig feilinformasjon i årsregnskapet, enten det skyldes misligheter eller feil. Vi utformer og gjennomfører revisjonshandlinger for å håndtere slike risikoer, og innhenter revisjonsbevis som er tilstrekkelig og hensiktsmessig som grunnlag for vår konklusjon. Risikoen for at vesentlig feilinformasjon som følge av misligheter ikke blir avdekket, er høyere enn for feilinformasjon som skyldes feil, siden misligheter kan innebære samarbeid, forfalskning, bevisste utelatelser, uriktige fremstillinger eller overstyring av intern kontroll;
- ▶ opparbeider vi oss en forståelse av den interne kontrollen som er relevant for revisjonen, for å utforme revisjonshandlinger som er hensiktsmessige etter omstendighetene, men ikke for å gi uttrykk for en mening om effektiviteten av fondets interne kontroll;
- ▶ vurderer vi om de anvendte regnskapsprinsippene er hensiktsmessige og om regnskapsestimatene og tilhørende noteopplysninger utarbeidet av ledelsen er rimelige;
- ▶ konkluderer vi på om ledelsens bruk av fortsatt drift-forutsetningen er hensiktsmessig, og, basert på innhentede revisjonsbevis, hvorvidt det foreligger vesentlig usikkerhet knyttet til hendelser eller forhold som kan skape betydelig tvil om fondets evne til fortsatt drift. Dersom vi konkluderer med at det foreligger vesentlig usikkerhet, kreves det at vi i revisjonsberetningen henleder oppmerksomheten på tilleggsopplysningene i årsregnskapet. Hvis slike tilleggsopplysninger ikke er tilstrekkelige, må vi modifisere vår konklusjon. Våre konklusjoner er basert på revisjonsbevis innhentet frem til datoen for revisjonsberetningen. Etterfølgende hendelser eller forhold kan imidlertid medføre at fondets evne til fortsatt drift ikke lenger er til stede;
- ▶ vurderer vi den samlede presentasjonen, strukturen og innholdet i årsregnskapet, inkludert tilleggsopplysningene, og hvorvidt årsregnskapet gir uttrykk for de underliggende transaksjonene og hendelsene på en måte som gir et rettviseende bilde.

Vi kommuniserer med styret blant annet om det planlagte omfanget av revisjonen, tidspunktet for vårt revisjonsarbeid og eventuelle vesentlige funn i vår revisjon, herunder vesentlige svakheter i den interne kontrollen som vi avdekker gjennom vårt arbeid.

Uttalelse om øvrige lovmessige krav

Konklusjon om årsberetningen

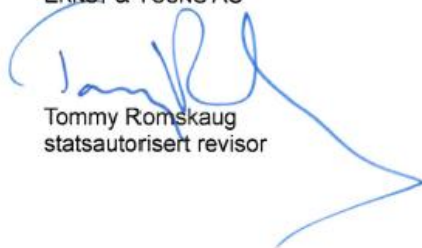
Basert på vår revisjon av årsregnskapet som beskrevet ovenfor, mener vi at opplysningene i årsberetningen om årsregnskapet og forutsetningen om fortsatt drift er konsistente med årsregnskapet og i samsvar med lov og forskrifter.

Konklusjon om registrering og dokumentasjon

Basert på vår revisjon av årsregnskapet som beskrevet ovenfor, og kontrollhandlinger vi har funnet nødvendige i henhold til internasjonal standard for attestasjonsoppdrag (ISAE) 3000 «Attestasjonsoppdrag som ikke er revisjon eller forenklet revisorkontroll av historisk finansiell informasjon», mener vi at ledelsen har oppfylt sin plikt til å sørge for ordentlig og oversiktlig registrering og dokumentasjon av fondets regnskapsopplysninger i samsvar med lov og god bokførings-skikk i Norge.

Oslo, 12. mars 2019

ERNST & YOUNG AS



Tommy Romskaug
statsautorisert revisor

Uavhengig revisors beretning - Fiskeri- og Havbruksnæringens forskningsfond