
Årsrapport 2017

FHFs årsrapport består av:

- Styrets årsberetning 2017
- Resultater og aktiviteter 2017
- Årsregnskap med revisjonsberetning for 2017



**FISKERI- OG HAVBRUKSNÆRINGENS
FORSKNINGSFOND**

STYRETS ÅRSBERETNING 2017.....	3
RESULTATER OG AKTIVITETER 2017	8
NØKKELTALL	8
HAVBRUK	10
HAVBRUK OG MILJØ.....	11
KVALITET.....	16
FISKEHELSE OG FISKEVELFERD	19
RAMMEBETINGELSER HAVBRUK.....	25
HVITFISK.....	27
FISKERI- OG FARTØYTEKNOLOGI.....	28
FERSK OG FRYST TORSKEFISK	33
INDUSTRI KONVENJONELL.....	35
SKALLDYR.....	38
PELAGISK.....	39
FISKERI OG FARTØYTEKNOLOGI	40
INDUSTRI PELAGISK	43
RAMMEBETINGELSER VILLFISK.....	45
FELLESOMRÅDER	47
MARKEDSADGANG	48
SJØMAT OG HELSE.....	50
SAMEKSISTENS HAVBRUK - VILLFISK	51
STRATEGISKE SATSINGER.....	52
KOMMUNIKASJON OG ARENAER.....	53
ÅRSREGNSKAP 2017 MED REVISJONSBERETNING	54

STYRETS ÅRSBERETNING 2017

Virksomhetens art

Norge er en av verdens ledende sjømatnasjoner. Sjømatnæringen er en kunnskapsbasert og kapitalintensiv næring. Dette gjør at forskning og utvikling (FoU) er viktig for å videreføre og styrke næringens konkurransevne og bærekraft.

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 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 en FoU-avgift, 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 enstemmig den 19.04.2018 et forslag fra regjeringen om endringer i lov om avgift til forskning og utvikling i fiskeri- og havbruksnæringen (forvaltningen av FHF). Det ble besluttet å endre FHF sin tilknytning til NFD fra forvaltningsorgan til statlig aksjeselskap, Lovvedtak 49 (2017-2018). Formålet med endringen er å gi klarhet i ansvarsforhold, styring og rammeverk som regulerer virksomheten. Loven trer i kraft 1. januar 2019.

FHF's styre

FHF blir ledet av et styre på syv personer. Styremedlemmer foreslås av Norges Fiskarlag (to personer), Sjømat Norge (tre personer) og Landsorganisasjonen i Norge (to personer). Styret oppnevnes av NFD som har vedtatt egen styreinstruks for FHF.

FHF's styre og vararepresentanter per 31.12.2017:

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 31.12.2017:

Ann Jorunn Olsen
Edmund Brobakk
Egil Sørheim
Helge Lønes
Marit Hiim Haugseth
Siv Grure
Øyvind Oaland

I 2017 er det gjennomført fire 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 (se organisering nedenfor) og besluttet av FHFs styre.

Prioriteringer og definering av enkeltprosjekter skjer gjennom:

- arbeidet i faggrupper og oppfølging av handlingsplanen
- innspill fra aktører

FHF har en lav terskel for innspill fra næringen og sikrer gjennom etablerte 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 konkurranseutsetting ved 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 fokus på å øke graden av konkurranseutsetting av prosjektporteføljen. Konkurranseutsetting skal være hovedregelen for FHF og andelen er økende.

Ny kunnskap og nye løsninger som følger av FoU-prosjektene formidles fortløpende til næringen gjennom blant annet fagsamlinger, foredrag, nyhetsartikler og trykksaker. I FHF-prosjekter har prosjektleder et definert ansvar for aktiv kommunikasjon av resultatene. FHF har i tillegg et særegent ansvar for å bidra til at prosjektene gir konkret nytte og at resultatene blir implementert i næringen.

Prosjektinformasjon og prosjektdokumenter gjøres offentlig tilgjengelig på FHFs 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 2017 hadde FHF syv ressursgrupper.

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.

I underkant av 100 næringsutøvere er gjennom FHF's styre, faggrupper og ressursgrupper direkte engasjert i prioriteringer av satsingsområder og prosjekter.

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 2017 ble det gjennomført 97 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 sentralt 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 tre promille av eksport av fisk og fiskevarer, samt renteinntekter.

FHF's budsjett for 2017 var på 373,3 mill. kroner hvorav 293,7 mill. kroner fra forventet FoU-avgift 2017, 63,6 mill. kroner fra merinntekt FoU-avgift 2016, 13,0 mill. kroner udisponert fra 2016 budsjettet og 3,0 mill. kroner gjeldende inndratte midler fra tidligere års budsjett.

Av budsjettet på 373,3 mill. kroner var 355,8 mill. kroner (95%) avsatt til FoU-aktiviteter og 17,5 mill. kroner til administrasjon (5%).

Forventede inntekter fra FoU-avgiften i 2017 var på 293,7 mill. kroner, mens den reelle avgiften (innbetalt og påløpt) ble på 283,3 mill. kroner (ekskl. renter), altså 10,4 mill. kroner mindre enn forventet.

Per 31.12.17 har FHF 30,2 mill. kroner i utdisponerte midler fra budsjett 2017 samt 8,1 mill. kroner gjeldende inndratte midler fra tidligere års budsjett som disponeres gjennom revidering av Handlingsplan og budsjett 2018.

I 2017 bevilget FHF 336,8 mill. kroner til FoU-prosjekter (ekskl. administrasjon). FHF betaler ut midlene etterskuddsvis, løpende gjennom prosjektenes varighet. De siste 20 % av tilsagnene utbetales når alle sluttrapporter og sluttregnskap fra et prosjekt er mottatt. Dette innebærer at deler av tilsagnene gitt i 2017 først utbetales i kommende år.

Bokførte prosjektkostnader i 2017, hvor en del gjelder utbetaling av tilsagn gitt tidligere år, er på 235,3 mill. kroner.

Bankinnskudd per 31.12.2017 er på 420,5 mill. kroner og alt er bundet opp. 475,7 mill. kroner er bundet opp i tilsagn gitt til prosjekter som pågår eller er under oppstart. Gjeldsforpliktelsene per 31.12 er på 86,9 mill. kroner. FHF er avhengig av fremtidig FoU-avgift for å betjene etablerte forpliktelser.

Innbetalte og påløpte tilskudd fra eksterne bidragsytere er medtatt som disponible midler i 2017.

Redegjørelse for fortsatt drift

FHF har ikke egenkapital. Regnskapet føres etter sammenstillingsprinsippet. Dette innebærer at det ikke kan inntektsføres mer enn det som kostnadsføres. Årsresultatet for 2017 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. Det er også rom for å videreføre FHF's løpende FoU-satsinger.

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. Økonomiinstruksen 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 økonomiinstruksen, og i egne retningslinjer tilknyttet instruksjonen, er det nedfelt at FHF skal ha lav risiko på plassering av midler. Per 31.12.2017 hadde FHF driftskonti og høyrentekonti i seks forskjellige sparebanker.

Standardvilkår for bevilgninger i regi av FHF inneholder blant annet rutiner for økonomi- og regnskapsrapportering. Prosjekter som gjennomføres av andre virkemiddelaktører på vegne av FHF, følger som hovedregel de retningslinjer som gjelder i de aktuelle institusjoner. Det er tatt inn presiseringer vedr. bruk av referanse- og styringsgrupper, forskningsmessig uavhengighet og tilbaketrekking av tilsagn dersom prosjektet ikke gjennomføres etter planene, herunder endringer av prosjektets finansieringsplan, ved ekstraordinær situasjon utenfor FHF's kontroll (beslutning om nedleggelse av FHF eller andre forhold som etter norsk rett må regnes som force majeure) eller ved bortfall av prosjektets nytteverdi samt ved betydelig fall i FHF's inntekter (FoU-avgiften) i forhold til budsjett.

Administrasjonen, arbeidsmiljø og personalforhold

FHF hadde ved årsskiftet 21 ansatte; administrasjonen med syv ansatte (administrerende direktør, økonomi- og administrasjonssjef, controller, seniorrådgiver, administrasjonsrådgiver, 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 (delfinansiert av NFD).

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 2017 er på 2,6 % eller 131 av totalt 5099 dagsverk.

Leieavtaler og miljørapportering

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

FHF har kontorer også i Trondheim, Ålesund og Tromsø. Kontorplassene i Tromsø og Trondheim fremleies av Norges Sjømatråd, Norges Fiskarlag og Sjømat Norge. I Ålesund har FHF fem kontorplasser organisert i kontorfellesskap med Sjømat Norge. 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 2017 besto FHF av 21 fast ansatte, 10 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 tilrettelegger for større strategiske satsinger. Styret vil arbeide for ytterligere å øke konkurranseutsettingen av prosjektmidlene.

Styret vil legge til rette for at FHF fra 01.01.2019 kan gå over til ny selskapsform som statlig aksjeselskap, i henhold til Stortingets vedtak. Styret legger til grunn at videre aktivitet og engasjement videreføres innenfor disse rammene.

Oslo, 7. juni 2018

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
Adm. direktør

RESULTATER OG AKTIVITETER 2017

NØKKELTALL

FoU-investeringer

- 357 mill. kroner er investert i konkrete FoU-prosjekter i 2017 (ekskl. kommunikasjon og drift).
- Midlene er fordelt slik: 228 mill. kroner på havbruk, 45 mill. kroner på hvitfisk, 28 mill. kroner på pelagisk og 56 mill. kroner på fellesområder.

FoU-prosjekter

- 186 pågående FoU-prosjekter per. 31.12.2017.
- 116 prosjekter igangsatt i 2017.
- 88 avsluttede prosjekter i 2017.

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

Prosjektstørrelser

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

Næringsforankring

- 82 personer fra næringen er direkte involvert i FHF's prioriteringer. Disse sitter i styret, faggrupper og ulike ressursgrupper.
- 500 deltakelser i konkrete FoU-prosjekter fra næringsaktører.
- 1641 deltakere fra næringen på FHF's egne samlinger i 2017.

Utøvende forskningsinstitusjoner

FHF tildeler midler til en rekke ulike FoU-institusjoner. Totalt 34 norske og internasjonale forskningsinstitusjoner har hatt ansvar for eller deltatt i FHF-prosjekter i 2017:

Akvaplan-niva
Christian Michelsen Research
Cornell University College of Veterinary Medicine (CVM)
Forskningsstiftelsen Fafo
GIFAS – Gildeskål forskningsstasjon
Havforskningsinstituttet
Helgeland Havbruksstasjon
Kontali Analyse
Møreforsking Ålesund
NGU-Norges Geologiske undersøkelse
NIFES
NIVA (Norsk institutt for vannforskning)
NMBU – Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Nofima
Nord universitet
Norsk institutt for naturforskning (NINA)
Norsk Regnesentral
NTNU
NTNU Samfunnsforskning
Pennsylvania State University
SIMRAD
SINTEF Energi
SINTEF Nord
SINTEF Ocean
Stiftelsen SINTEF
Skretting Aquaculture Research Centre Stiftelsen Industrielaboratoriet (ILAB)
Uni Research
Universitetet i Bergen (UiB)
Universitetet i Stavanger (UiS)
Universitetet i Tromsø (UiT)
University of Stirling
Veterinærinstituttet
CO2BIO

Finansiering og anvendelse

FHFs finansiering er 100% fra næringen gjennom 0,3% FoU-avgift på eksportverdien av norsk sjømat.

Fordeling mellom delsektorer skal over tid reflektere den andel som den enkelte delsektor har bidratt med til FHFs inntektsgrunnlag.

Årlig budsjettfordeling på sektorer og underområder gjøres av FHFs styre.

Innretningen på FoU-innsatsen innen det enkelte område defineres i årlig handlingsplan som besluttes av FHFs styre.

HAVBRUK

Som følge av den store eksportverdien fra sektoren, er havbruk det området med størst FoU-innsats i FHF.

Havbruk er også et område der utfordringer og muligheter som kan utløses gjennom FoU-innsats anerkjennes å være felles, både for næringen som helhet og den enkelte aktør. Det vil si at resultater deles åpent, og at felles FoU-innsats er fornuftig for alle involverte.

Aktørene i havbruksnæringen er derfor bredt involvert i både langsiktige prioriteringer og enkeltprosjekter, enten det gjelder faggrupper, ressursgrupper og ikke minst referanse- eller styringsgrupper på prosjektnivå.

FHF's aktiviteter innen havbruk-sektoren er organisert i følgende områder

- **Havbruk og miljø.** FHF skal frembringe forskningsbasert dokumentasjon av miljøeffektene 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, forbedre fiskehelsen og håndteringen av de viktigste infeksjonssykdommene i oppdrettsnæringen.
- **Rammebetingelser.** FHF skal bidra til at næringens rammebetingelser er bygget på forskningsbasert kunnskap.

Nøkkeltall havbruk 2017

228	mill. kroner bevilget til FoU-prosjekter
78	FoU-prosjekter løpende gjennom året
54	FoU-prosjekter startet opp
45	FoU-prosjekter avsluttet

HAVBRUK OG MILJØ

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.
- Utvikle ny, raskere og mer ressurseffektiv metodikk for bunnundersøkelser under anlegg.
- Sammenstille og gjennomføre en grundig evaluering av faktagrunnlaget omkring påvirkning av lakselus fra oppdrett på vill laksefisk.
- Fremskaffe fakta om effekten av ulike behandlingsmetoder mot lakselus på miljø og villfisk – og utvikle nye tiltak for å redusere eventuelle negative effekter.
- Dokumentere effekten av alternative tiltak for begroingskontroll med redusert kobberutslipp og mindre behov for spyling av nøter på lokalitet.

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. Valideringen vil fortsette i 2018 ([Prosjekt 901092](#)).

Påvirkning av lakselus fra oppdrett

FHF har ikke satt i gang aktiviteter i 2017 for å evaluere faktagrunnlaget omkring påvirkning av lakselus fra oppdrett på vill laksefisk, men heller prioritert tung innsats spesielt rettet mot forebygging og kontroll av lakselus i næringen.

Miljørisiko ved bruk av hydrogenperoksid (H₂O₂)

Hydrogenperoksid benyttes som lusemiddel i norsk oppdrettsnæring, men det finnes lite informasjon om effekter på nærliggende miljø. Ved å benytte et internasjonalt anerkjent miljørisikoverktøy er det utarbeidet økotoksikologiske grenseverdier for viktige økologiske og kommersielle norske arter. Disse verdiene er satt i sammenheng med modellerte konsentrasjoner i miljøet. Resultatene viser at H₂O₂ fortynnes raskt etter utslipp. Hvor raskt fortynningen skjer avhenger av lokale vær- og strømforhold. Hydrogenperoksid kan synke til bunns når vannsøylen er godt blandet, noe som er vanligere i vinterhalvåret. Risiko for påvirkning avhenger av hvor fort de ulike dyrene responderer på eksponering, om lokaliteten er strømsvak eller strømssterk, 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 man har testet ([Prosjekt 901249](#)).

FHF har flere aktiviteter for å øke kunnskapen om miljøpåvirkning av lusemidler. Mer informasjon om dette finnes i kapittelet «Sameksistens».

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 et pågående prosjekt er det derfor et mål å bidra til dokumentasjon av ulike alternativer med eller uten redusert innhold av kobber ([Prosjekt 901289](#)).

Multitrofisk havbruk

Nærings- og fiskeridepartementet og FHF har samfinansiert en miljøkonsekvensanalyse av integrert multitrofisk havbruk (IMTA) i Norge. Bellona, som utførte studien, konkluderte med at miljøpåvirkningen fra fiskeoppdrett på arter som benyttes i IMTA må reduseres mer enn de påvirker miljøet negativt selv. Det er også viktig at funksjonen til naturlige økosystemer opprettholdes, spesielt med tanke på fremtidig økning i produksjonsvolum. IMTA må ha en forebyggende tilnærming til helse, sykdom og velferd og baseres på lokal produksjon av naturlig hjemmehørende arter og stammer. Arealbruk og regelverk for IMTA må prioriteres som en del av en helhetlig kystsoneforvaltning som også tar hensyn til andre brukere av kystsonen ([Prosjekt 901155](#)).

Håndtering av avfall fra havbruksnæringen

En analyse av avfallshåndtering fra sjøbasert havbruk konkluderer med at det er liten sannsynlighet for at norsk havbruk er en kilde til omfattende marin forurensning ([Prosjekt 901352](#)).

Lakselus

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

Prioriteringer

- Utvikling av nye, ikke-medikamentelle metoder for forebygging og behandling og dokumentere effekten av disse på lakselus og fiskevelferd.
- Fremskaffe kunnskapsgrunnlag for kontrollert produksjon, god overlevelse og vellykket bruk av renseskop.
- Etablere ny metodikk og kunnskap 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 utviklingsbiologien til lakselusa med hensyn til temperatur, lys og adferd, som basis for næringens tiltaksstrategi for ved 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. 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.

Strategisk satsing på forebyggende tiltak mot lakselus i 2017

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 vil bidra med ny kunnskap i 2018 og 2019 inngår i denne satsingen, med et mål om redusert bruk av legemidler, og ikke minst mindre behov for stressende håndtering av laksen. 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.

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 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. Arbeidet videreføres i 2018 ([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. Forbedring av dagens metodikk med manuell telling er viktig ([Prosjekt 901411](#)), men det mer langsiktige målet er å bidra til automatisk identifisering og registrering av ulike stadier av lakselus på levende laks i merd. En mulig metode, der FHF har bidratt for å dokumentere om teknologien kan benyttes, er undervannss hyperspektral imaging (UHI). Det er blitt dokumentert at laksens bevegelser forbi UHI-linjekameraet ikke ødelegger muligheten for god avbildning av laks, og at det er mulig å detektere lus på den svømmende laksen i merden. Satsingen videreføres i et samarbeid mellom teknologi- og oppdrettsbedrifter. Det er flere pågående prosjekter mot samme målsetting ([Prosjekt 901302](#)).

Det har i lengre tid vært arbeidet med utvikling av flere prognosemodeller som beregner hvordan luseutviklingen på lokaliteten kan bli. En enkel modell, som også tar inn data om lusesituasjonen i nærliggende anlegg, er gjort tilgjengelig på Veterinærinstituttets nettsider i form av en lusekalkulator. En mer kompleks modell er utviklet av Norsk Regnesentral og omtalt som en stadiestrukturert prognosemodell. Modellen har vist seg å være et nyttig 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 modellen viser også tydelig at enkle tiltak, som hyppig og svært nøyaktig telling av alle lusestadier, vil bidra til færre avlusinger over tid.

FHF gjennomførte høsten 2017 en møteserie 9 steder langs kysten ([Prosjekt 901398](#)) der modellen ble benyttet som grunnlag for diskusjoner rundt strategiske grep i arbeidet med lus. Bruk av operative velferdsindikatorer fra prosjektet FISHWELL ble også diskutert ([Prosjekt 901157](#)). Flere studier er gjennomført for å dokumentere effekten av ikke-medikamentelle tiltak mot lakselus, blant annet lusespyling. Undersøkelsen har vist at spyling av fisk med en konkret teknologi fjernet mellom 81–100 % av bevegelige lus og 76–90 % for kjønnsmodne hunnlus ([Prosjekt 901153](#)). Basert på velferdsregistreringen påvirker teknologien fiskevelferd i varierende grad. For å sikre en akseptabel fiskevelferd må man ta hensyn til fiskestørrelse, forhold rundt trengingen og innstillinger med tanke på vanntrykk. 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.

Ferskvannsavlusning og stresspåvirkning på lus

En foss der laksen utsettes for store vannmengder under lavt trykk er testet ut i flere faser, som tiltak for å øke effektiviteten av lusebehandling. Det er ikke funnet negative effekter av metoden på fiskevelferd. Resultatet fra forsøket er lovende både med tanke på å øke behandlingseffektiviteten ved badebehandling i ferskvann og økt effekt av behandling med temperert vann ([Prosjekt 901342](#)). I prosjektet OSMO-lus er det også gjennomført studier av ulike medikamenter mot lus brukt i ferskvann. Ettersom ferskvannet vil gi en stresspåvirkning på lakselus var det forventet økt effekt ved slik behandling ([Prosjekt 901208](#)). Kombinasjonen av godkjente lusemidler og ferskvann viste imidlertid ingen signifikant økning i lusetap for noen av de testede legemidlene sammenlignet med ferskvann eller bruk av legemiddel i sjøvann. Et prosjekt om genetisk resistens i lakselus viste et meget sterkt seleksjonspress i retning resistente lakselus ved bruk av azametiphos, og at seleksjonen skjer på merdnivå. Det ble også vist at det samme sannsynligvis er tilfelle for badebehandling med andre legemidler ([Prosjekt 901068](#)).

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, og det har også i 2017 kommet viktige resultater fra rensefiskprogrammet til FHF.

FHF har tatt en aktiv rolle i formidling og implementering av kunnskap fra prosjekter om rensefisk. I februar ble rensefiskkonferansen gjennomført med over 400 deltakere. Det er i tillegg gjennomført to dialogmøter relatert til alle FHF-finansierte prosjekter, og det er gitt ut to nyhetsbrev med de siste prosjektresultatene.

Flere prosjekter er avsluttet i 2017. Fokus er spesielt rettet mot å bedre kvalitet i produksjonen og å bedre overlevelse, velferd og helse som vil gi bedre effekt i merd.

Utvikling av transport- og mottaksprosedyrer for rognkjeks

Basert på kartlegging av miljø og stress har det blitt utviklet transport- og mottaksprosedyrer som har bidratt til å gjøre transporten mer skånsom, sikrere og effektiv for rensefisken. Håndtering i forbindelse med transport er hovedstressoren og bør unngås, særlig ved flytting fra én transport til en ny transport ([Prosjekt 901158](#)).

Vannkvalitet og startfôring

Resultatene fra dette prosjektet har vist at rognkjeksene får økt overlevelse og kvalitet ved korte perioder med bruk av levende fôr ved startfôring. Flere aktører har allerede implementert dette ([Prosjekt 901174](#)).

Rensefiskveiledere

Oppdatering av rensefiskveiledere er gjennomført. Man har fått nye innspill fra både FoU og næringen. Veiledere er tilgjengelig både på fhf.no og lusedata.no ([Prosjekt 901258](#)).

Kunstig lys

I prosjektet har det kommet ny kunnskap om hvordan lys påvirker ulike rensefiskarter og hvordan det best kan brukes utover høsten og vinteren ([Prosjekt 901146](#)).

Innfangning og avlivning

Innfangning og avlivning av rensefisk er viktig for mulighetene for etterbruk. Prosjektet har gitt kunnskap om velferdsmessig god bedøvelse og avlivning etter bruk. Det ga også kunnskap om hvordan man effektivt kan fange inn rensefisken ([Prosjekt 901235](#)).

Bruk av rognkjeks i merd

Prosjektet hadde som mål å utvikle fullskala protokoll for bruk av rognkjeks som avluser. Det ga anbefalinger om innblandingsprosent, men denne bør testes enda lavere. Det må forskes mer på hva som styrer fødevalg til rognkjeksene. Vasking av nøter og utstyr bør skje regelmessig. Det anbefales utsett av rognkjeks på 20-30 gram ([Prosjekt 900979](#)).

Smittefri rognkjeksrogn

Prosjektet har gitt verdifull kunnskap om behandling av rogn og melke. Resultater er implementert i produksjonen, og stamfisken holdes kun et par dager på land etter fangst, da bakterietallet øker med tiden fisken står. Transportmetoder som er demonstrert er tatt i bruk kommersielt ([Prosjekt 901234](#)).

Dypp og stikkvaksinerings

Vaksinene ga ikke god nok beskyttelse i de gjennomførte forsøkene. Det må arbeides videre med utprøving av både metode og bedre vaksiner. Det bør tas hensyn til strøm og temperatur når man setter ut rognkjeks ([Prosjekt 901264](#)).

Det er satt i gang store prosjekter i 2017 med sikte på å bedre fôr og ernæring hos rensefisken ([Prosjekt 901331](#)) og for å få lukket produksjonssyklusen for rognkjeks for å kunne starte effektiv avl ([Prosjekt 901418](#)).

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 under utvikling (www.hindreromming.no) der kunnskap, animasjoner m.m. om tiltak for å hindre rømming blir presentert ([Prosjekt 901295](#)).

Steril laks

Et FHF-prosjekt studerer om steril, triploid laks er mer eller mindre mottagelig for relevante laksesykdommer. Resultatene forventes i 2018 ([Prosjekt 901076](#)).

Sporing

Havbruksnæringen, inkludert FHF, har i mange år brukt betydelige ressurser for å finne frem til en god metode for sporing av laks som ikke innebærer fysisk merking eller annen håndtering av laksen. En evaluering av metoder for merking og sporing av laks utarbeidet for FHF ([Prosjekt 901354](#)) konkluderte med at metodikken utviklet i prosjektet «Sporing av laks med geoelementer» ([Prosjekt 901016](#)), kombinert med allerede etablerte metoder for DNA-basert sporing som avlseskapene benytter og klassisk skjellanalyse, vil gi en meget god presisjon for sporing av rømt laks tilbake til anlegg, uten at det går på bekostning av fiskevelferden.

KVALITET

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

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

Betydningen av PRV-virus ved dannelse av mørke flekker er viktig kunnskap, og foreløpige resultater tyder på at viruset spiller en aktiv rolle i dannelsen av mørke flekker ([Prosjekt 901221](#)). Epidemiologiske studier av sammenhenger mellom melanin i filet hos laks og infeksjon med piscint orthoreovirus og andre virusinfeksjoner er utført ved å undersøke årsakssammenhengen mellom forekomst av melanin i laksefilet ved to større bedrifter og sykdomshistorikk ved disse. Resultater forventes i 2018 ([Prosjekt 901256](#)).

God og jevn farge på laks og ørret

FHF arrangerte et fagmøte om melanin og mørke flekker i laksefilet som dannet grunnlag for en utlysning av nye prosjekter for oppstart tidlig i 2018. Prosjektene rettes mot å avdekke den primære årsaken til at det dannes mørke flekker samt utvikling av modeller der mørke flekker kan fremprovoseres ([Prosjekt 901406](#)). I den senere tid er det observert avvikende utseende på ribbeina i oppdrettslaks. Deltakerne på møtet mente at det er viktig å konsentrere seg om ribbeinsområdet og avdekke om det er en kobling mellom avvikende utseende av ribbein og mørke flekker.

Utnyttelse av pigment er et forskningsprosjekt for å finne sammenhenger mellom fôrsammensetning 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 astaxanthin og fargen på fileten ([Prosjekt 901271](#)). Foreløpige resultater tyder på at både veksthastighet og diettsammensetning påvirker metabolsk omsetning av astaxanthin.

Automatisering og teknologiutvikling

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

Automatisk bukinspeksjon

Prosjektet har demonstrert at en manuell prototype har potensiale til å detektere melaninflekker, blod og objekter inne i buken hos sløyd laks ved hjelp av maskinsyn. Man har også fått demonstrert at dette kan gjøres med en kapasitet som er akseptabel for industriell produksjon ([Prosjekt 901057](#)).

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. Det er sannsynlig at metoden som er utviklet kan benyttes til å identifisere enkeltfisk og på den måten knytte informasjon om egenskaper til hvert individ. Foreløpig er dette testet ut i slakteri, i et mindre omfang, og tenkt benyttet til sporing internt i produksjonsprosessen ([Prosjekt 901263](#)).

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 under slakt og 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](#)).

Prosjektet har vist behov for ytterligere studier, for blant annet å dokumentere effekten av andre teknologier og kombinasjoner. Forebygging av listeria i prosessanlegg og slakterier er tema for en undersøkelse som skal se på sammenhengen mellom dokumentasjon av renhold og forekomst av listeria ([Prosjekt 901330](#)).

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 raskt og skånsomt bli bløgget eller tatt videre til neste operasjon eller behandling. I tillegg ønsker man å finne løsninger for å ta vare på rensefisk for gjenbruk, å samle opp og destruere lus, larver og andre parasitter i vannmassene og å ta ut syk og død fisk ([Prosjekt 901400](#)).

Ethoxyquin

Forskning på ethoxyquin i laks ble avsluttet, og resultatene vil bli publisert i internasjonale fagtidsskrift med fagfellevurdering. Ethoxyquin (EQ) er et fôrtilsetningsstoff og brukes som antioksidant i fôr. Alle tilsetningsstoffer må jevnlig reautoriseres av EU. I en risikovurdering fra 2016 uttalte det europeiske mattrygghetsorganet EFSA at det var utilstrekkelig kunnskap for å kunne konkludere sikkert med at EQ var trygt for husdyr, konsumenten og miljøet. Dette prosjektet har som mål å fremskaffe kunnskap som kan svare på noen av kunnskapshullene som ble avdekket i EFSA's risikovurdering av EQ ([Prosjekt 901327](#)).

FISKEHELSE OG FISKEVELFERD

FHF skal bidra til kunnskap for å sikre god fiskevelferd og redusere tap i sjøfasen, som kan tas i bruk av lakseprodusenter, FoU-miljøer og leverandører som fôr- og vaksineselskaper.

Tapsreduksjon og robust fisk

Prioriteringer

- Identifisere beste strategier for å begrense spredning av sykdom mellom sjølokaliteter.
- Øke kunnskapen om biologiske og miljømessige faktorer i settefiskfasen som har vesentlig betydning for laksefiskens robusthet, vekst og overlevelse i sjøfasen.
- Identifisere hva som påvirker laksens robusthet, for å kunne utvikle verktøy for å måle eller styrke robustheten.
- Dokumentere helse- og velferdsmessige effekter av lukket og semi-lukket postsmoltproduksjon.
- Bidra med kunnskap som kan bidra til å sikre god tarmhelse hos laksefisk.
- Avdekke faktorer som påvirker gjellehelse hos laksefisk.
- Øke kunnskapen om hva som påvirker barriereev (skinn, tarm og gjeller) og årsaker til sår.
- Bidra til å avdekke årsaker til deformiteter.
- Undersøke betydningen av ulike konsepter for dødfiskhåndtering på smittespredning.

Resultater og aktiviteter

Endret praksis for smoltifisering

Et prosjekt har evaluert hvordan endret praksis for smoltproduksjon og utsett av stor smolt påvirker fiskens ytelse, helse og velferd. Smoltproduksjon i RAS-anlegg med kontinuerlig lys (uten lysstyring) ga økt tilvekst for både liten og stor smolt, og en salinitet på 12 ppt viste seg å gi bedre tilvekst enn ferskvann. Sjøvannstoleransen var lik for alle gruppene. For den mindre smolten var imidlertid tilveksten etter sjøutsett best for gruppene med lysstyring. For den større smolten så man god vekst i starten av sjøfasen, men redusert vekst fra andre til tredje periode i sjø. Sluttrapporten fra prosjektet vil foreligge i løpet av 2018 ([Prosjekt 901293](#)).

Et annet nylig oppstartet prosjekt skal undersøke hvorvidt ny og utbredt praksis med salt-stimulert smoltifisering og bruk av stor smolt påvirker laksens sjøvannstoleranse og smoltkvalitet. I tillegg skal det utvikles en ny metode for evaluering av smoltifisering basert på genuttrykk av nye markører i laksens gjeller ([Prosjekt 901432](#)).

Ny teknologi for måling av smoltifisering

I settefiskproduksjonen er varierende grad av smoltifisering fortsatt en stor utfordring for kvalitet og prestasjon etter overføring til sjø. Et nytt prosjekt skal studere muligheten for å anvende ny teknologi, såkalt spektralmåling, for objektiv måling av optiske overflateegenskaper til smoltifisert laks i settefiskanlegg. Ved å sammenligne med eksisterende smoltifiseringsmetoder, vil man utvikle grenseverdier for smoltifisering med den nye teknologien basert på laksens endringer i form, farge og refleksjon i skinnet. Dette kan legge grunnlag for en ny, objektiv, sanntidig og online måling av smoltgrupper uten å måtte avlive fisken ([Prosjekt 901417](#)).

Ferskvannsfôrets betydning for smoltkvalitet

Et nylig oppstartet prosjekt har som mål å optimalisere sammensetningen av ferskvannsfôret til laksesmolt for å øke fiskens robusthet, overlevelse og vekst i sjøvannsfasen. Prosjektet vil gi ny kunnskap om hva som er optimal ernæring for laks i ferskvannsfasen for å få en mer robust smolt, som et viktig tiltak for å redusere tapene i tidlig sjøvannsfase ([Prosjekt 901431](#)).

Barrierer mot infeksjoner

Hud, gjelle og tarm utgjør laksens viktigste barrierer mot infeksjoner og miljøforandringer. Et toårig prosjekt studerer samspillseffektene mellom ernæring, ytre stressfaktorer og miljø på slike barriereev hos smolt. Så langt har man funnet at type produksjonssystem (RAS vs. gjennomstrømming) har større innvirkning på fettsyreprofilen i ulike organer enn fôrtypen. Videre

har nivå av EPA og DHA innvirkning på tarmfunksjonen. I et forsøk med sårheling tyder foreløpige resultater på en positiv effekt av 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](#)).

Tarmhelse

En velfungerende tarm er en nødvendig forutsetning for effektiv fôrutnyttelse og produksjon av en robust laks som kan motstå stress og infeksjoner. To nye prosjekter om tarmhelse ble startet opp i 2017. Det første prosjektet skal dokumentere forekomsten av ulike tarmhelseproblemer hos laks i sjø i Norge, samt finne faktorer som påvirker tarmhelsen ([Prosjekt 901435](#)). Det andre prosjektet skal fremskaffe ny kunnskap om hvordan vi kan forbedre laksens tarmhelse gjennom studier av hvordan fiskens veksthastighet påvirkes av samspillseffekter mellom fôrsammensetning, tarmens bakteriesamfunn og laksens vertsgenom ([Prosjekt 901436](#)).

Deformiteter

De senere årene har det vært økt forekomst av en ny type misdannelser i ryggvirvler hos laks, foreløpig er kalt «korsstingsvirvler», fordi de likner på korssting på røntgenbilder. Dette gir redusert kvalitet på fisken, samt at det påvirker vekst og fiskevelferd. Det ble i 2017 satt i gang et prosjekt for å avdekke årsaker til disse misdannelsene og strategier for å forebygge dem ([Prosjekt 901430](#)).

Infeksjonssykdommer

Prioriteringer

- Bidra til å forhindre smitte og utbrudd av de mest betydningsfulle virussykdommene for laks, som PD, HSMB og CMS. Rette innsats mot grunnleggende prosjekter for å få fram anvendbar kunnskap for næringen.
- Innsats for å hindre utbrudd av ILA. Virusvarianten HPR0 er knyttet til handelsregulerende forhold som potensiell årsak til utbrudd. Innsats for å avklare hvilke faktorer som eventuelt gjør at en HPR0-infeksjon utvikler seg til virulent ILA.
- Etablere ytterligere kunnskap om amøben *Paramoeba perurans* for å identifisere forebyggende tiltak mot utbrudd av AGD. Etablere gode prosedyrer for effektive behandlingsstrategier mot AGD.
- Bidra til å begrense utbrudd av sykdom hos laksefisk forårsaket av bakterien *Tenacibaculum*.
- Avdekke hvordan *Yersinia* overlever i biofilm i RAS-anlegg og undersøke mulighetene for sanering av *Yersinia* i biofilm.
- Øke kunnskapen om *Parvicapsulose* og se på tiltak for å redusere tap knyttet til sykdomsutbrudd.
- Etablere nødvendig kunnskap for å kunne bekjempe laksepox.

Resultater og aktiviteter

Bakteriesykdommer

Yersiniose

Et nylig avsluttet prosjekt viser at bakterien *Yersinia ruckeri* er mer utbredt i norsk akvakultur enn tidligere antatt. Prosjektet har utviklet en ny diagnostisk test som kan brukes til å påvise utbredelsen av ulike varianter av bakterien i norsk lakseoppdrett. Bakterier i den gruppen som gir sykdom hos laks kan danne biofilm både under laboratorie- og feltforhold, hvor de kan overleve i lang tid. Som følge av økningen i antall utbrudd av yersiniose på stor laks i matfiskanlegg, arrangerte FHF et arbeidsmøte for å avdekke kunnskapsbehov ([Prosjekt 901119](#)). Ulike tema ble diskutert gruppevis, og la grunnlaget for en konkurranseutsetting av nye aktiviteter som planlegges igangsatt i løpet av andre kvartal 2018.

Tenacibaculum

Sårproblemer er fortsatt en stor utfordring, særlig i nordlige områder. For å øke kunnskapen om en viktig gruppe bakterier som kan gi slike problemer, *Tenacibaculum*, ble det startet to nye prosjekter i 2017. Det første prosjektet skal identifisere naturlige og menneskeskaptede reservoarer for bakterien, og forbedre dagens smittemodeller. Videre skal man studere variasjonen hos

Tenacibaculum spp. Prosjektet skal også kartlegge endringer i laksehudens bakterieflora i forbindelse med infeksjoner og eventuelle immunreaksjoner, samt avdekke andre faktorer som kan utløse sykdom. Målsettingen er å oppnå ny kunnskap som skal gi grunnlag for utvikling av produksjonsstrategier som kan redusere risiko for sykdom ([Prosjekt 901433](#)). Det andre prosjektet skal utvikle en klinisk beskrivelse av sykdommen tenacibakulose i oppdrettslaks og identifisere risikofaktorer av betydning for sykdomsutbrudd. Videre skal man identifisere og karakterisere toksiner som forårsaker kliniske symptomer, samt evaluere om antistoffer mot toksinene kan beskytte mot sykdom til bruk i fremtidig vaksineproduksjon ([Prosjekt 901434](#)).

Virussykdommer

HSMB

HSMB-viruset PRV er vidt utbredt i det marine miljø, og det finnes ikke tiltak som er effektive nok til å redusere viruset eller sykdommen. Et FHF-prosjekt har særskilt fokus på tiltak for å holde laksen fri for PRV i ferskvannsfasen. I første del av prosjektet skal det undersøkes hvilke desinfeksjonsmetoder som er egnet for å inaktivere PRV. Andre del vil svare på om det finnes forskjeller i stammer av PRV. Sammen vil disse studiene kunne bidra til ny kunnskap og basis for tiltak som kan redusere mengden PRV og HSMB i oppdrettslaks ([Prosjekt 901305](#)).

PD

Et prosjekt på smittebegrensende tiltak mot PD er under avslutning. Prosjektet har utviklet en ny metode for måling av langtidsstress via kortisol i avføring, som en enkel velferdsindikator. I prosjektet ble det funnet at SAV2 spres over lengre avstander og smitter i et lengre tidsrom enn SAV3. Prosjektgruppen fant også at enkelte lokaliteter er svært sentrale i å spre smitte. En siste arbeidspakke har sammenlignet fire modellsystemer for vannstrøm og virustransport, og benyttet modellene til å identifisere nøkkellokaliteter som er av betydning for smittespredning mellom generasjonssoner og produksjonsområder ([Prosjekt 901005](#)).

ILA

Det pågår to prosjekter om ILA. Et av prosjektene har studert faktorer som påvirker mutasjonen fra lav- til høyvirulent variant av ILA-viruset, samt betydningen av den lav-virulente (HPR0) varianten for utbrudd av sykdom. Resultatene støtter hypotesen om at den ikke-sykdomsfremkallende varianten av ILA virus, HPR0, kan endre seg og bli til en virulent variant, såkalt HPR-del. Veien fra ikke-sykdomsfremkallende variant skjer trolig gjennom flere steg ([Prosjekt 901051](#)). Det andre prosjektet fokuserer på utbredelse og betydning av ILA-virus i den norske oppdrettspopulasjonen av laksefisk. Her skal blant annet betydningen av de ulike virulente virusvarianter og deres eventuelle rolle for å opprettholde smitte i laksefiskpopulasjonen undersøkes. Videre skal det etableres en metode for ikke-dødelig prøveuttak, som vil hjelpe næringen å effektivt kunne analysere store mengder fisk for dokumentasjon av infeksjonsnivået i forkant av slaktning. Dette er kunnskap som er viktig for å kunne lage effektive, forebyggende helseplaner for det enkelte anlegg og for å opprettholde god internasjonal aksept for at slaktet laks fra Norge er trygg for ILA-smitte ([Prosjekt 901181](#)).

CMS

To pågående prosjekter om CMS omhandler epidemiologiske studier og markører for opptreden av klinisk sykdom. I førstnevnte prosjekt viser resultatene at vertikal overføring fra stamfisk til settefisk ikke kan utelukkes, men med usikkerhet rundt omfang og praktisk betydning. Det har også blitt gjort en stor kartlegging av infeksjonens forløp fra settefisk til slakt, samt en utarbeidelse av en omfattende kunnskapssammenstilling for CMS. Viruset er mer utbredt enn tidligere antatt, med kroniske bærertilstander i laksen som øker i prevalens utover i sjøfasen ([Prosjekt 901118](#)). Det andre prosjektet har som mål å øke kunnskapen om de faktorer som bestemmer utviklingen av skade på hjertemuskulaturen. Her har man studert variasjonen i CMS-viruset fra ulike utbrudd langs kysten og funnet indikasjoner på at virus tidlig i forløpet av en infeksjon er annerledes enn lenger ute i sykdomsforløpet. Man har også fått ny og inngående kunnskap om ett av virusets gener som synes å være toksisk i cellekultur ([Prosjekt 901179](#)).

Laksepox

Laksepox forårsakes av et virus som gir store utfordring for laksens helse, særlig i forbindelse med

økt bruk av RAS-teknologi. Et prosjekt som startet i 2016 fokuserer på smittesporing i fisk og miljøprøver, sanering av anlegg, samt mulig vertikal overføring. Hovedmålet er å etablere nødvendig kunnskap for å kunne bekjempe laksepox fra produksjonssyklus til og med postsmolt-fasen i sjø ([Prosjekt 901270](#)).

Parasitter

AGD

FHF har tre prosjekter på amøbegjellesykdom (AGD). Et av prosjektene er nylig avsluttet, hvor effekten av hydrogenperoksid og ferskvann på både amøbe og laks ved ulike konsentrasjoner og ulik behandlingstid ble studert. Resultatene viser at ferskvann har best effekt og er mer skånsomt for laksen, særlig ved høyere vanntemperaturer. Tilsvarende positiv effekt ble funnet for brakkvann ([Prosjekt 901036](#)).

Et annet prosjekt har studert variasjonen hos ulike kloner av amøben *P. perurans* fra oppdrettslaks og utvalgte villfiskarter, men funnet at det ikke er mulig å påvise genetisk variasjon, tross betydelig variasjon i virulens mellom ulike kloner. Det er utviklet verktøy (PCR assay) for å skille mellom amøben og relevante symbionter. Smittforsøk med ulike kloner med henblikk på virulensegenskaper viser at både temperatur og vertsfaktorer trolig har betydning. Videre ser man at samme klon kan ha ulik virulens avhengig av bakteriefloraen på gjellene, og bakterier kan således være av betydning for amøbens virulens og utvikling av gjellescore. Histopatologiske studier av laks med ulik gjellescore viser at amøben påvirker gjellene både mekanisk og ved utskillelse av enzymer ([Prosjekt 901053](#)).

Et nylig avsluttet prosjekt på laksefamiliers genetiske motstandskraft mot AGD har vist at resultater fra kontrollerte smittforsøk i lab ikke gir et godt mål for deres motstandskraft mot AGD i feltforsøk. Uansett konkluderer prosjektet at bruk av genomisk informasjon vil øke den genetiske framgangen for motstandskraft mot AGD vesentlig, både gjennom høyere sikkerhet på avlsverdiene og høyere seleksjonsintensitet ([Prosjekt 901147](#)).

Parvicapsulose

Som et alvorlig sykdomsproblem i Nord-Norge, har økt kunnskap om parasitten *P. pseudobranchicola* vært målet for et nylig avsluttet FHF-prosjekt. Målet om å identifisere hovedverten til parasitten har ikke lyktes. Pseudobrank (organ under gjellokket) er det klart viktigste målorganet for parasitten og stedet for sporeutvikling. Parasitten er jevnt fordelt i pseudobranken, noe som bør tas hensyn til i diagnostikk. All nullårig smolt som settes ut i Troms og Finnmark i perioden august-september kan antas å være smittet innen tre uker etter utsett. Fra laksen smittes vil det gå tre–fire måneder til parasittbelastningen er på sitt kraftigste. Forebyggende tiltak med funksjonelle fôr bør derfor benyttes fra før sjøsetting og de tre første månedene i sjø. Feltforsøk viser at det ikke har effekt å bruke stor smolt eller calanus-luseskjørt som tiltak for å redusere prevalens eller belastning av parasitten ([Prosjekt 900896](#)).

Bendelmark

Det rapporteres om økt påvisning av bendelmark, og næringen uttrykker bekymring i forbindelse med resistens mot eksisterende medikamenter. I etterkant av et arbeidsmøte på bendelmark i regi av FHF, ble det i 2017 startet et prosjekt for å øke kunnskapen om bendelmarkinfeksjoner i norske oppdrettsanlegg og lage et kunnskapsgrunnlag for videre forskning for bedre bekjempelse av slike infeksjoner. Prosjektet skal kartlegge utbredelsen til bendelmark i norske oppdrettsanlegg og utbredelsen av resistens mot medikamentet praziquantel. Genetiske studier skal evaluere forskjeller mellom bendelmark i ferskvanns- og saltvannsfasen, og mellom forskjellige geografiske isolater. Det skal også etableres metodikk for påvisning av bendelmark i tarm hos levende fisk, samt fremskaffes kunnskap om hvordan infeksjoner med bendelmark påvirker laksens helse og vekst. Videre skal prosjektet bidra til optimalisering av behandlingsregimer og hvordan man best evaluerer effekt av behandlinger ([Prosjekt 901449](#)).

Marine fettsyrer

Prioriteringer

- Dokumentere effekter av endret fettsyresammensetning i fôret for å sikre fiskens helse og robusthet.
- Gjennomføre analyser som dokumenterer oljekvalitet av betydning for pelagisk sektor og marin ingrediensindustri.

Resultater og aktiviteter

Fettsyresammensetning og helse

Som en oppfølging av tidligere prosjekter om laksens behov for omega-3-fettsyrer, ble det i 2017 startet et prosjekt for å fremskaffe ny kunnskap om hvilke nivåer av fett og fettsyrer som kreves for å sikre produksjon av en robust atlantisk laks under utfordrende miljøforhold i sjøfasen. Prosjektet vil fokusere på laksens EPA/DHA-behov i samspill med total-lipidnivå og omega-6-fettsyrer i fôret fra sjøutsett til slakt ([Prosjekt 901282](#)).

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 fra alfaolinsyre (ALA) i mus og laks og dermed gir helsegevinst. Resultater forventes å foreligge i løpet av 2018 ([Prosjekt 901353](#)).

Nye omega-3-fôrkilder

Som ledd i en strategisk satsing fra FHF, ble det startet et prosjekt for å øke kunnskapen om nye omega-3-kilder i laksefôr. Sluttrapporten fra prosjektet forventes i starten av 2018. Oppsummert tyder resultatene på at både mikroalgen *Schizochytrium sp.* og omega-3-canolaolje er nye, velegnede omega-3-kilder i laksefôr ([Prosjekt 901037](#)).

Fiskevelferd

Prioriteringer

- Utvikle ny kunnskap for å kunne etablere og definere operative velferdsindikatorer.
- Arbeidet med fiskevelferd rettes inn mot både laks, regnbueørret og rensefisk.

Resultater og aktiviteter

Velferdsindikatorer

En omfattende sammenstilling av kunnskap om eksisterende metoder, standarder og vitenskapelig dokumentasjon om fiskevelferd ble avsluttet i 2017 (FISHWELL), med utarbeidelse av en manual og oppslagsverk på operative velferdsindikatorer (OVI) til bruk i næringen. Videre arbeid med implementering og praktisk bruk av dette verket i næringen vil skje i 2018 ([Prosjekt 901157](#)). Det pågår også et prosjekt for å øke forståelsen av hvordan oppdrettsbetingelser påvirker rensefisk, med målsetting om etablering av tilsvarende praktisk rettede OVI-er for rensefisk ([Prosjekt 901136](#)).

Bakteriesamfunn

Med en økende bruk av RAS-teknologi for produksjon av smolt er det behov for mer kunnskap om bakteriesamfunnet i settefiskanlegg og dets påvirkning på laksens helse og velferd. I etterkant av et arbeidsmøte på dette temaet, ble det i 2017 startet et prosjekt som skal se på hvordan overvåking og styring av bakteriesamfunnet i et anlegg kan brukes som et verktøy for å overvåke laksens velferd og vekst, og som et mulig «varslingssystem» for tidlig påvisning av sykdomsproblemer og stabilitet i andre drifts- og produksjonsparametere, som for eksempel vannkvalitet ([Prosjekt 901392](#)).

Fôr og fôrressurser

Prioriteringer

- Analysere konsekvenser ved introduksjon av nye fôråvarer til laksefisk.
- Fremskaffe kunnskap om nye fôråvarer fra lave trofiske nivå.
- Bidra med kunnskap for utforming av regelverk som sikrer helse hos laksefisk ved endring av fôråvarer.

Resultater og aktiviteter

Tare som ny fôråvare

I 2017 ble det startet et prosjekt for å fremskaffe kunnskap om tare som mat eller fôringrediens. I tillegg til studier på innhold og biotilgjengelighet av jod og uorganiske metaller som vil gi nødvendig kunnskap for humant konsum av tare, skal prosjektet også utføre en SWOT-analyse for å kartlegge potensialet for tare og makroalger som en ny ingrediens i laksefôr ([Prosjekt 901410](#)).

RAMMEBETINGELSER HAVBRUK

FHF skal gjennom forskningsbasert dokumentasjon bidra til at rammebetingelser for havbruksnæringen fattes på så solid kunnskapsgrunnlag som mulig.

Prioriteringer

- Fortløpende fremskaffe forskningsbasert dokumentasjon på næringens ringvirkninger, på nasjonalt og regionalt nivå.
- Fremskaffe dokumentasjon og analyser som gir grunnlag for forslag om regelverksforbedringer og forenklinger.
- Videreutvikle bærekraftindikatorer for den norske havbruksnæringen.
- Etablere årlig analyse av kostnadsutviklingen og kostnadsdriverne i norsk havbruksnæring.

Resultater og aktiviteter

Verdiskapings- og restråstoffanalyser i norsk sjømatnæring 2017–2019

I dette prosjektet søker man å få oversikt over bidrag til bruttonasjonalprodukt (BNP) og sysselsetting for sjømatnæringen på nasjonalt nivå, sett med perspektiv fra fiskeflåten og teknologi-/service-/fôrleverandører til sjømatnæringen. I tillegg ønsker man å få oversikt over ringvirkninger og utarbeide nærmere definerte parametere og indikatorer, i tillegg til verdiskaping i form av sysselsetting og bidrag til BNP. Analysen skal gi næringsaktører og andre aktører god oversikt over varestrømmer og mulighet for aktiviteter som kan gi økt lønnsomhet i næringen, og være en stimulerende faktor for dette.

Prosjektet viser at samlet verdiskaping fra næringen har økt kraftig fra 2014. Inklusive ringvirkninger i annet næringsliv bidro sjømatnæringen med totalt 93 milliarder kroner i verdiskaping i form av bidrag til BNP. Særlig oppdrett har økt betydelig fra 2015 til 2016. Sysselsettingen er på sitt høyeste nivå siden målingene startet i 2004. I 2015 bidro den samlede næringen til over 55 000 årsverk, medregnet ringvirkninger i annet næringsliv. Som følge av nedgang i ringvirkningseffekter så man en svak nedgang i 2016 (til 54.300 årsverk), men sysselsettingen holdes altså fortsatt på et høyt nivå. Utflating av ringvirkningseffekter fra sjømatnæringen skyldes i hovedsak manglende volumvekst i havbrukssektoren og stabile totalvolum fra den fangstbaserte delen av næringen ([Prosjekt 901336](#)).

Ringvirkningsanalyse for teknologi- og serviceleverandører til sjømatnæringen

I 2016 ble det satt i gang et prosjekt med formål om å utarbeide en oversikt over utvalgte segmenter av leverandørene til sjømatnæringen. Derne har det vært et mål å synliggjøre hvilke ringvirkninger som skapes i/av bedrifter som leverer teknologi, service osv. til sjømatnæringen, i tillegg til å synliggjøre områder der leverandører med virksomhet i Norge har særskilt styrke sammenlignet med utenlandske konkurrenter.

Resultater fra analysen viser at teknologi- og serviceleverandørene til den norske sjømatnæringen hadde en verdiskaping i form av bidrag til BNP på 24,5 milliarder kroner og sysselsatte ca. 21 400 årsverk i Norge i 2015.

Resultatene har vært svært etterspurte og har i etterkant av publiseringen av den faglige sluttrapporten ført til en rekke oppslag i media, fagpresse, regionpresse og riksdekkende media. Resultatene synliggjør betydningen av teknologi- og serviceleverandører til sjømatnæringen på en tydelig og god måte ([Prosjekt 901261](#)).

Kostnadsutvikling for havbruk i Norge og i konkurrentland

Dette prosjektet ble avsluttet i begynnelsen av 2017. Målsettingen var å analysere utviklingen i produksjonskostnader i konkurrentnasjoner sammenlignet med utviklingen i Norge. Man ønsket samtidig å analysere utviklingen i drivkreftene bak kostnadsutviklingen i ulike konkurrentland/produksjonsregioner, samt å analysere hvordan ulikt produksjonsrettet regelverk i forskjellige konkurrentnasjoner påvirker konkurranseevnen til norsk oppdrettsnæring.

Resultatene viser at det til dels er store forskjeller i produksjonskostnader mellom Norge og våre konkurrentland for atlantisk laks. Færøyene har omtrent samme kostnadsnivå som Norge, mens Canada ligger litt høyere, og Skottland og Chile betydelig høyere. Produksjonskostnadene strekker seg fra ca. 31 kroner på Færøyene til over 40 kroner i Chile.

Forskjellen i naturgitte forhold og driftsformer gjenspeiles i mange kostnadsposter, og er viktig å forstå for å kunne lage gode analyser av konkurransesituasjonen.

Ulikhetene i driftspraksis og driftsutfordringer gir også store forskjeller i sammensetningen av kostnader. Det gir dermed ganske ulike forklaringer på høyere kostnader. De faktorene som slår negativt ut for konkurrentlandene er i stor grad de samme som for Norge, nemlig fôrkostnader og helsekostnader ([Prosjekt 901115](#)).

Regelverksforenkling havbruk: Innspillkonferanse

Dette FHF-prosjektet hadde til hensikt å diskutere og fremme innspill til videre forskning på regelverk og rammebetingelser basert på funn i «Regelverksprosjektet».

Prosjektets konklusjoner anbefaler å prioritere arealforvaltning på kort sikt. Årsaken er det nye produksjonsregimet som trer i kraft i oktober 2017. Dette vil endre forvaltningen som ser på statusen til produksjonsområdene opp mot til miljøtilstand på indikatoren lus, og vil være vekstregulerende i hvert av de 13 produksjonsområdene.

Med erfaringer fra lokalitetstildelingsprosesser (kompleksitet og tidsbruk) vil det være påtrengende for aktører som ønsker å søke lokaliteter i andre, tilgrensende produksjonsområder at prosessen er rask og har en viss forutsigbarhet. Dette medfører en interaksjon på flere nivåer (kommune, fylkeskommune og sektormyndigheter) som må fungere optimalt og kanskje forenkles.

Områdesamarbeid er viktig både internt i havbruksnæringen og mellom andre brukere av sjøareal. Sameksistens er et mål for de fleste brukere, men i mange tilfeller også en kime til konflikt når det gjelder prioritering av sjøareal og brukerinteresser. Utvikling av metoder og tiltak for kunnskapsdeling og samhandling mellom kystnæring og bruk, som kan gi samfunnsøkonomisk gevinst og utvikling av samarbeidsklynger lokalt, regionalt og nasjonalt, er viktig ([Prosjekt 901338](#)).

Bærekraftsindikatorer i norsk havbruksnæring

Internasjonale føringer for bærekraftig utvikling inkluderer både miljømessige, økonomiske og sosiale forhold. Det avspeiles også i de generelle nasjonale føringene. I dette prosjektet er målet å utvikle en nettportal som skal gi faktaopplysninger om havbruksnæringen og som inkluderer både sosial, miljømessig og økonomisk bærekraft.

Første versjon av bærekraftsportalen var ferdig i mars 2017. I denne versjonen var følgende indikatorer inkludert: lakselus, miljøovervåkning, medikamentkjøp, rømming, sysselsetting, arealbruk, produksjonsverdi og verdiskaping. I perioden mai-juni 2017 ble det gjennomført en evaluering av portalen av en kvalitetssikringsgruppe. Deretter ble det igangsatt arbeid med forbedringer og justeringer. En ny versjon av portalen er klar januar 2018. Arbeidet med evaluering og videreutvikling av portalen vil fortsette, bl.a. med datainnsamling og visualisering av valgte indikatorer ([Prosjekt 901255](#)).

Ressursutnyttelse i norsk lakseoppdrett i 2016

I dette prosjektet har man ønsket å utarbeide en oppdatert evaluering av ressursutnyttelsen i norsk lakseproduksjon med data fra 2016. Prøver av hel fisk til helkroppsanalyse er samlet inn og kjemisk analyse av helkropp er delvis utført. Data fra tre av førselskapene er samlet inn og databearbeiding er påbegynt ([Prosjekt 901324](#)).

HVITFISK

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 hvitfisk-sektoren 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.
- **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 2017

45 mill. kroner bevilget til FoU-prosjekter
61 FoU-prosjekter løpende gjennom året
25 FoU-prosjekter startet opp
21 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.

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 2017 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 en ny karttjeneste som viser det sist varslede polare lavtrykk fra Meteorologisk institutt på kartplottere. Registrerte fiskere kan i tillegg rapportere inn og ut fiskeredskap samt tap av redskap via appen. Frem mot 2020 er målsettingen å utvikle tjenester som redskapsrapportering inn/ut via iOS-app, deling av øyeblikksdata fra ekkolodd mellom fartøyer (SnapFish), system for fangstanalyse samt integrering av informasjon om daglig fangst (DCA-meldinger) på et overordnet nivå og gjøre dette tilgjengelig for brukere av FiskInfo ([Prosjekt 901427](#)).

Stabilitetskalkulator

En stabilitetskalkulator for kystfiskefartøy er under uttesting om bord i to sjarker. Formålet med prosjektet er å redusere uønskede hendelser i mindre fiskebåter. Dette vil man oppnå gjennom utvikling av verktøy som varsler fiskeren om farlige lastsituasjoner samt å øke brukerens forståelse av stabilitet / plassering av last. Målsettingen er at en kommersiell stabilitetskalkulator skal bli tilgjengelig i 2018 ([Prosjekt 901225](#)).

Fangstbegrensing

Det er utviklet og implementert et system for fangstbegrensning i snurrevad som gjør det mulig å bestemme maksimal fangst i hvert hal. Videre er det utviklet en sekkeutløser som åpner fangstbegrensningen automatisk etter at snurrevaden har sluttet å fiske. Dette gir bedre rom til fisken i sekken og dermed også bedre kvalitet og overlevelse ved levendefangst. Det er også utviklet et system som skiller mellom torsk og hyse under fangst, samt en flyndresnurrevad som selekterer bort uønsket bifangst og som derfor kan benyttes av den mindre flåten til fiske etter flyndre innenfor fjordlinjene ([Prosjekt 900865](#)).

Treningssimulator

Arbeidet med utviklingen av en treningssimulator for trål vil bli slutført 1. kvartal 2018. Simuleringen skal omfatte: 1. Normal tråling i godt vær: Lete/skyte/tråle/hive; 2. Fiskekvalitet/økonomi; 3. Krevende situasjoner som kan oppstå: Fastkjøring av trål, slepevaier som ryker, kryssing av vaier samt mann over bord ([Prosjekt 901134](#)).

Fangsthåndtering

Prioriteringer

- Skånsom ombordtaking og levendelagring.
- Effektiv og kvalitetsfremmende fangstbehandling.

Resultater og aktiviteter

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. Resultatene viser at å starte med god utblødning etter 6 timer restitusjon i tankene gir hvitere fiskekjøtt. Dette vil gi fiskerne god tid til å håndtere fangsten. Etter ombygging av tråleren Molnes oppbevares fisken levende inntil den blir bedøvd og bløgget manuelt. Dette har gitt «premium» kvalitet på fisken og HMS-fordeler for mannskapet i form av jevnere produksjonsflyt ([Prosjekt 901360](#)).

Utvikling av krabbeknuser.

Hensikten med prosjektet er å rense krabbe av garnene mekanisk i stedet for manuelt, slik det gjøres i dag. En prototype er ferdig og skal testes 1. kvartal 2018 ([Prosjekt 901281](#)).

Automatisk sortering av snøkrabbe.

Hensikten er å forenkle sortering av krabbe med hensyn til fyllingsgrad. En prototype basert på maskinsyn er utviklet og er under uttesting ([Prosjekt 901280](#)).

Modernisering og oppgradering av filetmaskin.

Hensikten er å utvikle en maskin som gir bedre utbytte og mindre feilkutt og derav færre reklamasjoner, større kapasitet, redusert effekt på forbruk og betydelig mindre vedlikeholdskostnader. En modifisert Baader 190 er utviklet og skal monteres og testes 1. kvartal 2018 ([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 gradereren. En prototype er testet og fungerer som forventet ([Prosjekt 901277](#)).

Levendelagring med etasjeskiller og skyveskott.

Båter for fangst og føring av levende torsk har i dag lasterom med enkel eller dobbel bunn for restitusjon av fisken, men ikke flere etasjer. For å få dette på plass må man utvikle teknologi som ivaretar fiskevelferd samt kan bygges inn i dagens båter. To konsepter er utviklet, og ett av disse vurderes implementert i et snurrevad 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. En prototype skal testes ut og optimaliseres i 2018 ([Prosjekt 901275](#)).

Utvikling og implementering av el-bedøver for linefartøy.

Resultatene fra prosjektet forventes å forenkle arbeidshverdagen, gi økt effektivitet, samt potensial for markedsmessige fortrinn ved bedre utblødning og etisk merkevarebygging ([Prosjekt 901385](#)).

Levendelagring og automatisk bløgging om bord i trålere.

Det betales i dag mye mer for linefanget fisk enn for trålfisk, da trålerne ikke har kunnet oppnå samme kvalitet. Gjennom å ta fisken levende om bord og restituere den før den bløgges, vil man kunne oppnå tilsvarende kvalitet. Dette kan bety bedret lønnsomhet for trålerne.

Bløggerobot

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 skånsom sløye- og kappemaskin for havfiskeflåten.

Hensikten er å redusere manuell sløyning til et minimum, for å unngå belastningsskader på personell samt for å redusere feilskjær ([Prosjekt 901359](#)).

Strategisk satsing på fullautomatisert råstoffhåndtering og filetproduksjon

Flåten og industrien har i 2017 kjørt en felles prosess for å identifisere tiltak for automatisering av filetproduksjonen om bord i fartøyer og i industrien på land. I løpet av prosessen ble følgende 3 utfordringer utpekt som viktige å få løst:

- Automatisk singulering og ensretting av rund fisk og filet
- Automatisk kvalitetskontroll av rund fisk og filet
- Automatisk interleaved pakking av filet

Prosjektene ble utlyst med frist 1. desember 2017. Fem søknader ble behandlet i desember 2017, og to søknader, én på kvalitetskontroll og én på interleaved pakking, går videre med tanke på endelig prosjektbeskrivelse og tilsagn.

Blankpakking om bord i kystfiskefartøy.

I regi av rederiet Kenfish, som drifter flere kystfiskefartøy med lengde rundt 20 meter, er det utviklet ny fangstbehandlingsteknologi som sikrer utblødning og kjøling av råstoffet rett etter avlivning. I et nytt prosjekt skal det utvikles et system for først inn/først ut-sortering av forskjellige arter/vektklasser, samt system for veiing, ising, blankpakking og merking i kasser ([Prosjekt 901362](#)).

Bruk av CO₂ vs NH₃ som kjølemedium.

Innfrysing av fisk med CO₂ og NH₃ som kuldemedium er sammenlignet. Ingen av de objektive måle metodene viste signifikante forskjeller mellom fryseanlegg med CO₂ og NH₃. Dette er i samsvar med nyere studier som viser at det er vanskelig å oppdage kvalitetsforskjeller for fisk med ulik innfrysningshastighet ([Prosjekt 901301](#)).

Miljøteknologi

Prioriteringer

- Ressurs- og miljøvennlig fangstteknologi.
- Gjefangst 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

FHF jobber videre med å finne frem til et effektivt, kunstig torskeagn. I dag benyttes samme type fisk som benyttes som menneskemat til agn. Prosjektet har vist lovende resultater og videreføres i 2018 ([Prosjekt 901145](#)). Videre har FHF finansiert et prosjekt som går ut på å benytte lys for å øke fangstratene. Her har man varierende resultater, men spesielt ett forsøk viste signifikante forskjeller i fangstraten mellom lyssatte teiner og teiner med tradisjonelt agn ([Prosjekt 901236](#)).

Gjenvinning av teiner

Det ble gjennomført en forstudie for å sjekke lønnsomheten i forbindelse med gjenvinning av teiner. Resultatene fra prosjektet viste at det lar seg gjøre å gjenvinne teiner, men at det er vanskelig å oppnå lønnsomhet ([Prosjekt 901294](#)).

Gjenfinning av tapte redskaper og nedbrytbare garn

FHF er involvert i to prosjekter som omhandler tapte fiskeredskaper. Det ene går ut på å finne igjen tapte redskaper på bunnen ved hjelp av sensorteknologi. Resultater forventes å foreligge i 2018 ([Prosjekt 900993](#)).

Det andre prosjektet går ut på å utvikle garn som brytes ned i sjøen etter ett gitt tidsrom. De første resultatene forventes å foreligge i 2018 ([Prosjekt 901200](#)).

Fremtidens redskapsteknologi

I januar 2017 ble det lyst ut 4 millioner kroner innenfor FHF's PIB-ordning til utvikling av fremtidens redskapsteknologi. Det ble ikke iverksatt prosjekter som følge av utlysningen. Det ble imidlertid arbeidet med å få på plass et prosjekt på pelagisk trål etter torsk hvor målsettingen er å drive et mer miljøvennlig og lønnsomt fiskeri, spesielt i perioder der pelagisk trål kan bidra til at det fanges mer levendefisk utenom sesong. Prosjektet forventes å bli etablert i januar 2018.

100 % utnyttelse av restråstoff

Den norske hvitfiskeflåten fanger store mengder fisk, og den vanligste produksjonsformen er hodekapping og spretting. Av denne produksjonsformen utnyttes i gjennomsnitt 65–70 % av fisken. De resterende 30–35 % omtales gjerne som restråstoff, og består av hode, innvoller, lever, rogn etc. Dette råstoffet sendes som regel tilbake til havet grunnet manglende muligheter til lønnsom anvendelse. Storskala ensilasjeproduksjon om bord har vist at produksjon av ensilasje kan være en løsning for 100 % utnyttelse av restråstoff, samtidig som det er en lønnsom investering ([Prosjekt 901131](#)).

Produksjon av strøm om bord uten bruk av fossilt drivstoff

Bakgrunnen for prosjektet er målet om redusert utslipp av klimagasser fra mindre fiskefartøyer og bedre arbeidsmiljø for fiskeren om bord. Det er vurdert tre ulike metoder for å produsere strøm om bord i en sjark: masse-fjær-generator, vindmølle, solceller og foilgenerator. Samlet sett er det med gitte begrensninger i fysiske størrelser beregnet at en kan produsere 24 kWh på et sjøvær som varer i 24 timer. Dette utgjør ca. 15 % av tilgjengelig kraft fra batteriene på en konkret hybridsjark, der batteriene står for 25-40 % av nødvendig effekt ([Prosjekt 901186](#)).

Klimaveikart for norsk fiskeflåte

Fiskeflåten vil bli omfattet av EUs pålegg om en reduksjon av CO₂-utslipp på 40 % fra 2005 til 2030. Måten dette gjøres på vil ha stor betydning for næringens lønnsomhet og framtidsutsikter. Målet til prosjektet var å beskrive tekniske muligheter for å redusere klimagassutslipp samt å spre kunnskap om klimaendringer. Nedgangen i klimagassutslipp fra 2005 er på 0,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter (inkludert kjølemedier) til knappe 1,1 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2015. Dette er en nedgang på 26 % fra 2005 ([Prosjekt 901339](#)).

FERSK OG FRYST TORSKEFISK

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

Prioriteringer

- Utvikle og implementere fullautomatiserte linjer for produksjon av hvitfiskfilet.
- Utvikle tekniske systemer for mottak og innveiling av fisk som gir økt effektivitet og høyere kvalitet.
- Utvikle en effektiv sløyemaskin for hvitfisk som er skånsom mot fisk og biprodukter.
- Kartlegge og implementere metoder og teknologi for økt utbytte fra filetproduksjon.
- Optimalisere innfrysing og tining av hvitfisk.
- Sikre forskningsbasert kunnskap på de viktigste områdene for utnyttelse av restråstoff i hvitfiskindustrien.
- Øke kvaliteten og verdien av fersk hyse fra kystflåten.

Resultater og aktiviteter

Automatisert filetproduksjon

Gjennom videreføring av pilotprosjektet «Filet i Norge» skal effekten av et nytt filetanlegg for torsk og hyse som kombinerer siste teknologi innen filetering, trimming og automatisk fjerning av tykkfiskbein og porsjonskutting dokumenteres. Målsettingen er å gi et godt beslutningsgrunnlag for eksisterende filetfabrikker med hensyn til investering i nytt utstyr samt at flere aktører vil kunne begynne å filetere fisk i Norge. Den nye teknologien gjør at videreforedling av fisk kan bli konkurransedyktig i Norge sammenlignet med lavkostland i Øst-Europa og Kina. Resultater forventes å foreligge i 2018 ([Prosjekt 901112](#)).

Deteksjon av kvalitetsfeil

Hovedhensikten med prosjektet «QCod» var å utvikle metoder for deteksjon av innvendig kvalitetsfeil i hvitfiskfileter. Deteksjonsraten med det nye hyperspektrale oppsettet var på 40 %, noe som er mindre enn rapportert i tidligere studier. Metoden var i stand til å påvise dyptliggende kveis, men er for tidskrevende og for dyr for industriell anvendelse. Hovedkonklusjonen er at det er nødvendig med videre forskning på og utvikling av deteksjonsteknikkene før de kan implementeres i industrielle prototyper ([Prosjekt 901246](#)).

Sløyning

Det er behov for en mer skånsom sløyemaskin for hvitfisk. FHF har derfor lyst 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, og nye løsninger kan være implementert hos norske hvitfiskaktører i 2018/2019.

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 markededstilpassede produkter. Det er et ønske om å kunne komme lengre ut i markedet gjennom økt grad av bearbeiding, og det er utviklet en ny maskin som skal være kommersielt tilgjengelig i løpet av 2018 ([Prosjekt 901284](#)).

Kvalitet på hyse

Det er et potensiale for å øke kvaliteten og verdien av fersk hyse fra kystflåten. Under et fiske av hyse der hysa ble holdt levende i tanker, ble det oppnådd opp mot 80 % overlevelse 12–18 timer etter fangst. Fisken ble levert til slakting og prosessering, og leveransene av levende fisk gjorde det mulig for bedriften å produsere høykvalitetsprodukter av alt råstoffet. Filetene var uten spalting og med lite blodfeil, og for de ansatte var dette råstoffet svært enkelt å arbeide med. Andelen høykvalitetsprodukter økte med 25 % sammenlignet med tradisjonell hyse ([Prosjekt 901279](#)).

Bløgging

FHF startet prosjektet «Bedøving og bløgging av fisk om bord i fartøy» i 2017. Gjennom forsøkene skal en prøve å komme frem til en prosess hvor en klarer å bedøve og avlive fisken slik at den ikke får mulighet til å pumpe blod ut i den hvite muskelen før den blir bløgget, og en skal se nærmere på hva som påvirker selve utblødningen og blodtømmingen av fisken. Resultatene fra prosjektet vil foreligge i juni 2018 ([Prosjekt 901360](#)).

Nye innveings- og mottakssystemer

En tidligere forskningsrapport konkluderte med at nye mottakslinjer ga en vesentlig forbedring av landingsprosessen. Utfordringen med de nye linjene var imidlertid at de ikke tilfredsstillte landingsforskriftene. I fase to i 2017 var to problemstillinger sentrale: a) korrekt faktor mellom rund og sløyd vekt og b) hvordan kvoteavregningen skulle gjennomføres. Et ikke-manipulerbart system kan løse den første problemstillingen. De nye, automatiske systemene for mottak av fisk er testet av Justervesenet som en del av prosjektet og vurdert som akseptable dersom gitte kriterier oppfylles. Det andre spørsmålet må imidlertid løses av forvaltningen. All den tid det ikke er internasjonale krav om endring av omregningsfaktoren, taler mye for at faktoren bør holdes på 1,5 for torsk, være lik for alle fartøy og konsekvent beregnes ut fra sløyd vekt ([Prosjekt 901387](#)).

Kvalitet

FHF avholdt et arbeidsmøte høsten 2017 for å avklare om både sjø- og landsiden var villig til å teste virkemidler som kan forbedre kvaliteten på hvitfisk. På arbeidsmøtet fremkom det ulike forslag til kvalitetstiltak som FHF vil følge opp i samarbeid med fiskeriorganisasjonene i 2018.

Alle de syv norske ombordprodusentene har utviklet en felles kvalitetsstandard for sjøfryst filet som omfatter både line- og trålfangst fisk. FHF har bidratt til et prosjekt der målsettingen er å implementere kvalitetsstandard for sjøfryst filet for havfiskeflåten, utvikle et nytt merke for sjøfryst filet, og utarbeide en veileder/kursmateriale til standarden. Arbeidet slutføres i løpet av 2018 ([Prosjekt 901437](#)).

Ut fra norske myndigheters tolkning av næringsmiddelhygieneregelverket må kar som stables ha beskyttelse, slik at fisken ikke forurenses. Fiskeindustribedrifter har ønsket en evaluering av hvor formålstjenlig denne praksisen er i ulike deler av produksjonen, siden påbudet krever ekstra arbeid og skaper mye plastavfall. Basert på mikrobiologiske data viser et FHF-prosjekt at ikke er indikasjoner på redusert helsemessig risiko når en bruker plastbeskyttelse ved stabling av kar ([Prosjekt 901310](#)).

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 har iverksatt et prosjekt i 2017 der målsettingen er å dokumentere og optimalisere tining av blokkfrosset 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 ([Prosjekt 901478](#)).

Restråstoff

Gjennom prosjektet «Høy verdiskaping fra hvitfisk restråstoff» har man sett på muligheten for å øke verdien av restråstoff fra hvitfiskproduksjon ved hydrolyse. Torskerygger ble behandlet i en ett-steps-prosess og resulterte i et velsmakende produkt som oppfattes å møte kundeønsker i ulike markeder. Hodene ble hydrolysert med to ulike enzym, der ett av enzymene økte kollagenutbyttet med opptil 50 %. Resultatene indikerer at det er gode muligheter for utnyttelse av torskeshoder og rygger til humant konsum ([Prosjekt 901348](#)).

INDUSTRI KONVENSJONELL

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

Prioriteringer

- Utvikle tekniske løsninger for mer effektiv tørkeoperasjon og for pakking av konvensjonelle produkter.
- Bidra til automatisering og rasjonalisering av salteprosessen.
- Effektivisere arbeidsoperasjonen for torskehoder til tørking.
- Slutføre sperremaskin til tørrfiskproduksjon.
- Kartlegge verdipotensialet av ryggbein og svømmeblære og utnytte fiskehoder til høykvalitetsprotein.
- Utfordringer vedr. automatisk sporing og nye produksjonsstyringssystemer.
- Dokumentere holdbarhet av konvensjonelle og *convenience*- (bløytet) produkter.
- Revisjon av bransjestandard og kvalitetsstandard og dokumentasjon av næringsinnhold av konvensjonelle produkter.
- Dokumentasjon knyttet til kveis (*anisakis*) i tørrfiskproduksjon.
- Vurdere mulighetsrommet i FRAM-programmet rundt regional beskyttelse av begrepet «Tørrfisk fra Lofoten».

Resultater og aktiviteter

Teknisk differensiering av lettsaltede og utvannede, saltede torskeprodukter

I prosjektet «SALDICOD» var hensikten å utvikle metoder for å skille mellom lettsaltede og utvannede, saltede produkter. I tillegg ønsket man å gjøre myndigheter oppmerksomme på forskjellene mellom disse produktene. Prosjektet har lyktes med å finne metoder for å skille disse produktene, og det ble startet formidling av resultatene opp mot myndigheter ([Prosjekt 900985](#)). Den norske klippfiskindustrien mente at kommunikasjonen av prosjektresultatene burde utvides og rettes mot forbrukere, industri, HoReCa-sektoren (hotell, restaurant og catering) samt myndigheter. Derfor ble prosjektet «SALDICOM» satt i gang. Det har vært viktig å formidle forskjellen mellom to produkter som ofte er betraktet som like på en lettfattelig måte. Dette har vært gjort gjennom ulike distribusjonskanaler rettet mot HoReCa-sektoren, forbrukere, industrien og spanske myndigheter ([Prosjekt 901309](#)).

Klippfiskinformasjon

Næringen ønsket at resultatene fra prosjektene «Holdbarhet på klippfisk», «Effekt på utbytte og kvalitet i sammenheng med modningstemperatur» og «Omlegging fra kar til pall» skulle forklares på en enklere måte. Derfor ble prosjektet «Klippfiskinformasjon om holdbarhet og saltmodning» iverksatt. Foreløpig er det laget et faktaark som oppsummerer flere års arbeid i tillegg til en videofilm om holdbarhet på klippfisk og temperatur ved modning av saltfisk som distribueres i flere kanaler ([Prosjekt 901298](#)).

Treing av fiskehoder

Utvikling av teknologi for automatisk treing av fiskehoder til tørking er avsluttet. En utstyrsleverandør ble i samarbeid med en tørrfiskbedrift utfordret til å utvikle en maskin som mates av en operatør, utfører treingen, binder/knyter tauet, for så å avlevere den ferdige lenken til et oppsamlingskar. Disse operasjonene har vist seg å være en meget komplisert oppgave å løse, og det gjenstår å finne løsninger på flere av disse utfordringene ([Prosjekt 901273](#)).

Automatisk sperring av fisk

Slutføring av sperremaskin for tørrfiskproduksjon fase to er ferdig. I fase én av dette prosjektet (2015–2016) ble to maskiner oppdatert og overvåket gjennom sesongen. Resultatene var positive, og i fase to (2016–2017) ble de gjenværende fem maskinene ferdigstilt og benyttet i produksjon hele 2017-sesongen. Oppdateringene ga positive resultater, men det er fortsatt noen driftsforstyrrelser forbundet med noe forbruksmaterieell ([Prosjekt 901311](#)).

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 videre på et transportbånd for å sende dem til tineprosessen. FHF har igangsatt et prosjekt for å automatisere denne prosessen. Det vil minske faren for arbeidsulykker og sykemeldinger ([Prosjekt 901390](#)).

Effektivisering av- og pålegging

Et prosjekt for å utvikle en robotløsning for å fylle og tømme tørkevognene i klippfiskproduksjon pågår, med lovende resultater i fase to. Hvis denne prosessen kan automatiseres, vil det medføre at en av den tyngste manuelle arbeidsoppgaven i klippfiskproduksjon omdefineres. Fra et HMS-perspektiv er dette en viktig forbedring som vil kunne gi redusert sykefravær ([Prosjekt 901224](#)).

Miljøvennlig og bærekraftig klippfisktørke

Næringen kjenner til at dagens kuldemedier vil være uaktuelle allerede om noen få år. Likevel er det ikke implementert noen nye systemer i bransjen. 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 ([Prosjekt 901297](#)).

Restråstoff-utnyttelse i konvensjonell sektor

Tre prosjekter relatert til alternativ utnyttelse av restråstoff eller råstoff ble avsluttet i 2017.

Det ble i samarbeid med tre produsenter gjennomført en forstudie med hensikt å se på muligheter for gjenbruk av saltlaken i saltfiskproduksjon, samt hvilket økonomisk potensiale dette gir. Det brukes betydelige mengder salt til produksjon av salt- og klippfisk. Det viser seg at det er et stort økonomisk potensiale for gjenbruk av ikke-løst salt. Det er realistisk å anta at 40 % av saltet kan gjenbrukes, med en total besparelse på 45 millioner kroner per år. Investeringer vil ha en nedbetalingstid på mindre enn ett år ([Prosjekt 901196](#)).

Neste prosjekt hadde til hensikt å sammenligne verdien av å produsere hele ryggbein av klippfisk sett opp mot maskinell fraksjonering av loins, bein og svømmeblære. Dette ble gjort gjennom en nøyaktig studie med utbyttemålinger og produksjon av kommersielle produkter. Maskinell produksjon er arbeidskrevende og krever nye investeringer og logistikk-løsninger i produksjonslinjen. Samtidig har etterspørsel for hele rygger økt i et asiatisk marked med høy betalingsvilje gjort det mer attraktivt å eksportere hele ryggbein. Det tilsier at bransjen med stor sannsynlighet vil prioritere salg av hele ryggbein til Asia fremfor bearbeiding i Norge, noe som vil kreve investeringer i nye logistikk-løsninger, produksjonslinjer, flere sysselsatte og nye kunder ([Prosjekt 901169](#)).

Markedet for tørkede torskehoder har vist en nedgang de siste årene, og det har vært et ønske fra næringen å se på alternative måter å utnytte denne råvaren på. Prosjektet «HEADS-UP» viser at marine proteiner hydrolysert fra torskehoder har et proteininnhold og en kvalitet som overgår tradisjonelt fiskemel, og gjør det godt egnet som matingsrediens. Lønnsom produksjon av marine proteiner fra torskehoder vil gi bedriftene og villfisknæringen økt verdiskaping, og et mer stabilt marked å forholde seg til ([Prosjekt 901308](#)).

Sporing

Næringen ønsker en klar oversikt over hva lovverket krever for sporing av saltfisk og klippfisk og ta i bruk løsninger for sporing. Prosjektet «Dokumentasjon og sporing i saltfisk og klippfisknæringen» har vist hvordan allerede tilgjengelige sluttseiddedata enkelt kan behandles og struktureres på en kostnadseffektiv måte, slik at bedriftene kan møte de offentlige kravene om mottaksjournal. Videre har prosjektet klargjort hvordan journalføringskravene kan etterleves i praksis ([Prosjekt 901312](#)).

Oppdatering av næringsinnhold i konvensjonelle produkter

I 2016 kom det nye merkeregler for matvarer solgt i Europa, med krav om at hovednæringsstoffene skal listes opp og gjøres tilgjengelige for konsumentene. Dette prosjektet hadde til hensikt å innhente næringsinformasjon for klippfisk, saltfisk, tørrfisk, tørkede

torskehoder, lutefisk og bløtet tørrfisk og gi næringen en anbefaling for merking internt og eksternt. Dette er nå gjennomført ([Prosjekt 901307](#)).

Det finnes ikke tilstrekkelige studier som viser at tørking av fisk dreper kveis. FHF har satt i gang prosjektet «Dokumentasjon knyttet til kveis i tørrfiskproduksjon», og resultatene kan danne grunnlag for nye retningslinjer for produksjon av tørrfisk ([Prosjekt 901332](#)).

SKALLDYR

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

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

Levende reker

Norsk rekeæring har slitt økonomisk i mange år. For å bli lønnsom må rekeæringen tenke nytt og finne nye løsninger. Landing og mellomlagring av levende reker kan sikre stabil drift og regularitet til markedet, samt gi grunnlag for økt lønnsomhet i form av introduksjon av bedre betalte produkter som rå og levende reker. I prosjektet «Mellomlagring av levende reker til konsum» har en sett på overlevelse og velferd hos teinefangede reker. Hovedfunnet i prosjektet viste at reker pakket i en tetthet på 165 kg/m³ i kasser, med reker i lag på maks 5–7 cm, ga en overlevelse på 90 % etter 5 dager ([Prosjekt 901081](#)).

Levendelagring av snøkrabbe

I et annet prosjekt som også ble avsluttet i 2017, var målsettingen å gi snø- og kongekrabbeæringen samt myndighetene ny kunnskap om betydningen av lagringstid for snø- og kongekrabbe. Denne kunnskapen vil være vesentlig for å sikre dyrevelferd under levendelagring og kvalitet på produktet. Hovedfunnene i prosjektet viste at snøkrabben kan levendelagres i minst to måneder i temperaturområdet 1 °C til 5 °C uten fôring – uten at det går utover muskelmengde eller gi dødelighet. Man har også påvist at enkelte krabber er bærer av parasitten *Hematodinium sp.* Denne parasitten er kjent for å gi økt dødelighet og dårlig kjøttkvalitet hos snøkrabbe. En metode for påvisning av parasitten ble også testet, og så langt er det ingen grunn til å hevde at *Hematodinium*-infeksjon er et stort problem i våre farvann. Prosjektet så også på rømming fra teinene. Konklusjonen er at snøkrabbene i liten grad har mulighet til å rømme fra teinene gitt at den har en skallbredde på under 9 cm og veier mindre enn 300 gram ([Prosjekt 901254](#)).

Stjeling fra andres teiner er et økende problem for de som fisker kongekrabbe, og næringen har etterspurt teknologi som kan forebygge eller forhindre at dette skjer. I prosjektet «Sporing av teiner i krabbefiske» er det utviklet en prototype på en sporingseenhet, et system som gir beskjed om noen bringer andres teiner til overflaten. Enheten kan benyttes av alle som driver fiske med faststående redskap og gir således næringsnytte utover kongekrabbefiskeriene ([Prosjekt 901326](#)).

I 2016 satte FHF i gang en større satsning 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](#)).

Det ble satt i gang to prosjekter under PiB-ordningen i 2017. Det ene prosjektet har som målsetting å utvikle et system for automatisk sortering av snøkrabbe ([Prosjekt 901280](#)). Det andre prosjektet skal utvikle et system for å fjerne emballasje fra frosne rekeblokker og plassere disse i tinere uten manuell håndtering ([Prosjekt 901399](#)). Det forelå ikke resultater fra disse prosjektene i 2017.

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 2017 blitt rettet mest oppmerksomhet mot effektivisering og fangstkontroll. For industrileddet 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 2017 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 fartøytologi.** 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- og hvitfisk-sektorene behandles under ett.

Nøkkeltall pelagisk 2017

28 mill. kroner bevilget til FoU-prosjekter
26 FoU-prosjekter løpende gjennom året
15 FoU-prosjekter startet opp
11 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.

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](#)).

Treningssimulator Ringnot

Ringnotflåtens behov og krav til treningssimulator er utredet. Det ble søkt om midler til et hovedprosjekt i forskningsrådet, men søknaden ble avslått. Det vil bli gjort en vurdering av hvordan utviklingsarbeidet skal bli igangsatt i løpet av 2018.

Fangstkontroll før og under fangstprosessen

Gjennom prosjektet «Verktøy for måling av fisk med ekkolodd» er det utviklet et system for visning og størrelsesmåling av pelagisk fisk ved hjelp av ekkolodd. Målsettingen med prosjektet var å finne fram til systemer som kan gi mer kunnskap om art og størrelse i sanntid før en setter redskap i havet, og på den måten optimalisere fangstprosessen. Systemet er videreutviklet og integrert i enkelte ekkolodd ([Prosjekt 900774](#)).

Fiskerinæringen bruker årlig store ressurser på fiskeleting, både for å finne ut hvor et innsig slår til og for å finne gode og riktige fangster på feltene. Autonome overflatefarkoster med et lavt energiforbruk kan ha et stort potensial i leting og overvåkning for fiskerinæringen. En vinddreven seilbøye med ekkolodd er testet ut gjennom flere felttester. Resultater fra testene viser at man kan identifisere sildestimer og enkeltfisk på dybde ned til 220 meter ([Prosjekt 901202](#)).

For fangstkontroll under selve fangstprosessen har en kommet frem til en anbefalt slippemetode fra not. Historisk sett har det vært rettet liten oppmerksomhet mot slippemetodikk i næringen, samtidig som myndighetene stadig legger mer vekt på overlevelse av den fisken som slippes ut. Målsettingen med prosjektet var å finne frem til en beste praksis for slipping av makrell og sild fra de ulike fartøygruppene som også kan aksepteres av forvaltningen ([Prosjekt 900999](#)).

Det er også gjort en kartlegging av de viktigste FoU-oppgavene innen pelagiske fiskerier.

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

Det er stor variasjon i hvordan kjølesystemene om bord i pelagiske fiskebåter er bygd opp og driftes. I dette prosjektet er målet å forbedre kjølingen av pelagisk fisk i to store lagringstanker om bord i et ringnotfartøy. Basert på resultater fra prosjektet er det utviklet forslag til endringer i eksisterende og nye RSW-tanker for å forbedre strømningsmønsteret ([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 følgende prosjekter:

Utvikling av optimal øyepåltrål

Hensikten med studien er å utvikle et mer effektivt og målrettet trålredskap for fiske etter øyepål. Utviklingsarbeidet vil bygge på studier av atferdsmønstre og vertikalfordeling hos øyepål i eksisterende trålredskap og resultater vil komme i løpet av 2018 ([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 (Prosjekt 901401).

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 trekraft 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 ([Prosjekt 901364](#)).

Driftsmodus for ringnotfartøy

Det er utviklet et ombordverktøy for ringnotfartøy som viser om fartøyet til enhver tid har valgt riktig driftsmodus med hensyn til lavest mulig drivstofforbruk. Kostnader og utslipp forbundet med drivstofforbruk er en av de sentrale utfordringene i den norske fiskeflåten, og målsettingen til prosjektet var å utvikle metoder og verktøy for å gjøre det lettere å finne ut hvordan fartøyet bør opereres under de til enhver tid gjeldende forhold. Prosjektet ble avsluttet i 2017, og arbeid pågår for å videreutvikle verktøyet til et kommersielt produkt ([Prosjekt 900886](#)).

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. Prosjektet avsluttes i 2018 ([Prosjekt 901365](#)).

INDUSTRI PELAGISK

FHF skal gjennom FoU bidra til å skape lønnsom norsk bearbeiding av makrell og annen pelagisk fisk til konsum.

Prioriteringer

- Utvikle fremtidens pelagiske fabrikk basert på bl.a. produksjonsteknologi, prosess- og produktkunnskap knyttet til automatisering og bærekraftig produksjon av pelagisk fisk.
- Videreutvikle helautomatisert linje for produksjon av makrellfilet.
- Bidra til å utvikle pilotlinje for produksjon av høyverdige produkter fra restråstoff av makrell.

Resultater og aktiviteter

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

Pilotlinje for makrell

Et svært viktig arbeid har vært å få utviklet en pilotlinje hvor man setter sammen kjente og ukjente komponenter til en sammenhengende linje for ferskt og frosset råstoff. I løpet av 2017 har det vært gjennomført flere tester, justeringer og feilrettinger med tanke på økt kapasitet, kvalitet og lavest mulig produksjonskostnader pr time ([Prosjekt 901151](#)).

Filetmaskin

Det har vært gjennomført tilpasninger og justeringer av to ulike filetmaskinene under PIB-ordningen som potensielt kan inngå i pilotlinjen som beskrevet over. Den ene maskinen er nå ferdigstilt og har gitt lovende resultater i form av økt produksjonskapasitet ved filetering av makrellfilet (Prosjekt 901222). En annen maskin er også under uttesting ([Prosjekt 901223](#)).

Utnytting av restråstoff

Utnytting av restråstoff fra produksjon av makrellfilet har vært et prioritert område i 2017. Resultatene fra denne satsingen har blitt publisert som delrapporter i 2017 og viser at utbytte fra produksjon av olje fra restråstoff gir relativt stor spredning, avhengig av hvilken produksjonsmetode som velges. Forsøkene har så langt vist at hydrolyse er mindre egnet. Råoljen oksyderer raskt og aktualiserer bruk av antioksidanter for å kunne benytte råstoff for raffinering til humant konsum. Videre forsøk blir gjort i løpet av 2018 ([Prosjekt 901317](#)).

Oksydasjon av lakefrosset makrell

For å oppnå lønnsomhet og leveransedyktighet gjennom hele året kreves det at fiskeråstoff fryses inn i en kort fangstsesong. Under fryselagring av fisk med høyt fettinnhold som makrell, blir fett oksidert over tid. Hovedmålet i prosjektet var å undersøke oksidasjonsutviklingen til frosset filet produsert av lakefrost rund makrell. Det er påvist signifikant høyere grad av oksidasjon for lakefrost rund makrell sammenlignet med tradisjonelt luftfrost makrell i standardemballasje. Årsaken er trolig knyttet til saltinnholdet i laken. Delresultatene viser også signifikant høyere oksidasjon av filet fra lakefrost råstoff sammenlignet med tradisjonelt luftfrost råstoff i standardemballasje. Resultatene viser likevel akseptabel kvalitet, selv etter normal lagringstid ([Prosjekt 901313](#)).

Ensretting av fisk i produksjon

Næringen ønsker å bli kvitt problemet med bøyd fisk som er lite tiltalende og som skaper vanskeligheter ved senere filetering. Målsettingen med prosjektet er å ensrette fisk for å bedre utseendet og kvaliteten på innfrost pelagisk fisk. Teknologi er utviklet for dette formålet, og resultatene fra prosjektet har vært så lovende at teknologien er kjøpt og montert ved en rekke ulike pelagiske konsumanlegg ([Prosjekt 901112](#)).

Pallesplitting

Paller som brukes i pelagisk industri er pakket sammen to og to når de blir sendes til bedriftene. I dag må pallene snus manuelt. Dette er tunge løft som kan gi belastningsskader, og i tillegg er praksisen ressurskrevende. Det ble derfor satt i gang et PIB-prosjekt som har til hensikt å utvikle teknologi som kan splitte pallene. Prosjektet er snart avsluttet, og resultatene har vist seg svært lovende.

To produksjonsanlegg for pelagisk fisk til konsum vil i løpet av året implementere den nye teknologien i sine produksjonslinjer ([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, åpne transportbånd. Dette vil kunne gi en mer effektiv transport og en betydelig forenkling av vask, rengjøring og vedlikehold. Så langt har prosjektet vist seg så lovende at ett anlegg ønsker å implementere en fullintegrert interndistribusjon basert på den nye teknologien for storskaladrift og belastningstester ([Prosjekt 901358](#)).

Robotisert handlegging av pelagisk fisk

I 2017 ble det etablert et PIB-prosjekt for utvikling av teknologi for robotisert handlegging av makrell i tikilos kasser. Dette er et arbeid som foregår manuelt i dag. Prosjektet er kommet godt i gang, og de første resultatene vil foreligge innen utgangen av 2018 ([Prosjekt 901369](#)).

Fjerning av tykkfiskben i makrellfilet

I løpet av 2017 ble det etablert et PIB-prosjekt for utvikling av ny teknologi for fjerning av tykkfiskben i makrellfilet. I dag sendes fileten til Asia, hvor den blir tint opp og tykkfiskbena fjernet manuelt. Å utvikle teknologi for dette er en vanskelig utfordring som krever stor innsats. De første resultatene vil foreligge innen utgangen av 2018 ([Prosjekt 901368](#)).

RAMMEBETINGELSER VILLFISK

Prioriteringer

- Utvikle modell for å beregne referansepriser i førstehåndsmarkedet for hvitfisk.
- Bidra til forskningsbasert kunnskap om konsekvenser av fremtidig strukturering på sjø og land.
- Iverksette nødvendige analyser av konsekvenser som følge av Eidesen-utvalgets innstilling om fremtidig kvotesystem mv. (utsatt i påvente av oppfølging av NOU-en).
- Utvide årlige verdiskapingsanalyser til å omfatte fiskerisiden.

Resultater og aktiviteter

Referansepriser i førstehåndsmarkedet for hvitfisk

Dette prosjektet har til hensikt å identifisere mulige indikatorer og utvikle en modell som er egnet til å lage referansepriser som gjenspeiler markedsutviklingen for hvitfisk. Prosjektet har sammen med fiskesalgslagene og Norges sjømatråd etablert en ordning der Sjømatrådet overtar Nofimas arbeid med å utarbeide referansepris/prisindeks for eksport av torsk og sei fra Norge. Begge priselementene inngår i dag i de dynamiske minsteprisene på torsk og sei som Norges råfisklag og Sunnmøre og Romsdal fiskesalslag har etablert.

Indekser for torsk og sei utviklet i prosjektet er nå implementert og permanent 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](#)).

Kontraktmarked i førstehåndsomsetningen av fisk

Målsettingen med dette prosjektet er å kartlegge mulighetene og betingelsene for å etablere et uavhengig kontraktmarked innenfor førstehåndsomsetningen av sjømat fra fangstbasert sektor. I tillegg er det satt to delmål i prosjektet: Å fremskaffe forskningsbasert kunnskap som gir et faglig grunnlag for videre diskusjon og utforming av modeller for et kontraktmarked for villfanget fisk, samt å vurdere og foreslå hvilke deler av førstehåndsomsetningen som er best egnet for et kontraktmarked.

I prosjektet er det identifisert fire hovedgrupper av suksesskriterier for et velfungerende kontraktmarked:

- Egenskaper ved det underliggende råvaremarkedet
- Kontraktsegenskaper
- Egenskaper ved markedsplassen
- Alternativer til kontraktmarkedet.

Konklusjonen er at fryst torsk og NVG-sild er de mest lovende fiskeslagene for opprettelse av et kontraktmarked. Fryst torsk blir selges året rundt, og det kan etableres kontrakter for alle måneder, mens det for NVG sild kun vil være aktuelt å introdusere et kontraktmarked for perioden november–februar. Fryst sei viser imidlertid mer sporadisk handel ([Prosjekt 901345](#)).

Fremtidige effekter av strukturering på sjø og på land

I dette prosjektet er målet 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.

Resultatene så langt viser at strukturutviklingen har ført til mange færre fartøy, men uten tilsvarende reduksjon i kapasitet. Man har også sett at avlønningen til fiskere er meget god, og fiskeflåten har ikke vansker med å rekruttere arbeidskraft. Samtidig er det ulik utnyttelse av strukturpotensialet i ulike grupper. Struktur lar seg ikke forklare kun med tradisjonelle økonomiske variabler; det er et bredt spekter av drivkrefter som påvirker struktureringstakt i flåten. Lønnsomhet og regler for avkorting er viktige for å forstå utviklingen ([Prosjekt 901266](#)).

Betydningen av fiskeflåten og fiskeflåtens bidrag til samfunnsøkonomisk verdiskaping, tall fra 2014-2016

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 får fram betydningen av aktiviteten i fiskeflåten i hele verdikjeden i tillegg til virkningene på øvrig næringsliv. I prosjektet er aktiviteten i verdiskaping (bidrag til BNP), antall sysselsatte (årsverk) og produksjonsverdi målt. Koblingen mellom den fiskeribaserte og den havbruksbaserte verdikjeden via leveranser av råstoff til produksjon av fiskefôr er også beskrevet.

Målsettingen med prosjektet er å beskrive og synliggjøre verdiskapingen som skapes i den norske fiskerinæringen basert på fisken som landes av selve fangstleddet over flere år, slik at man får en tidsserie for utviklingen over tid. Det er også ønskelig å belyse fiskeflåtens verdiskapingsbidrag i det øvrige norske næringslivet (ringvirkninger). Analysen vil også synliggjøre betydningen av fangstleddet i verdikjeden for havbruk.

Resultatene så langt viser at samlet verdiskaping i fiskeflåten inkludert ringvirkninger var på 35,1 milliarder kroner i 2016, opp 30 % fra 2014. Når det gjelder sysselsetning har den fiskeribaserte verdikjeden 27 280 årsverk, medregnet ringvirkninger. Hvert årsverk i fiske og fangst genererer 2,14 årsverk i resten av den fiskeribaserte verdikjeden, inkludert ringvirkninger i direkte tilknytning til verdikjeden. Det har vært en viss økning i antall registrerte fiskere de siste 2–3 årene ([Prosjekt 901336](#)).

Ringvirknings- og verdiskapingsanalyse for norsk klippfiskindustri

I dette prosjektet er målet å beskrive og synliggjøre den verdiskapingen og sysselsettingen som skapes i den norske klippfiskindustrien. Samtidig ønsker man å beregne klippfiskindustriens bidrag til verdiskaping og sysselsetting i det øvrige norske næringslivet (ringvirkninger).

Ifølge SINTEFs beregninger var gjennomsnittet av verdiskaping i klippfiskproduksjon for perioden 2010–2016 på om lag 530 millioner kroner. Variasjonen er stor fra år til år, med en bunn på 212 millioner i 2012 til en topp på om lag 680–690 millioner kroner i 2014–2015. Direkte sysselsetting i klippfiskproduksjon ligger på mellom 700–850 personer, tilsvarende 700–780 årsverk. Klippfiskindustrien har opprettholdt en relativt stabil sysselsetting som skyldes jevnt god produksjon de siste årene. Klippfisknæringen skapte i 2016 ca. 370 millioner kroner i verdiskaping i annet næringsliv (ringvirkninger) ([Prosjekt 901378](#)).

FELLESOMRÅDER

Størstedelen 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 rer 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 sjømat for å øke verdien av produktene.
- **Sameksistens havbruk – villfisk.** FHF skal bidra med forskningsbasert kunnskap om sameksistens mellom havbruk og villfisksektorene.

Nøkkeltall fellesområder 2017

56 mill. kroner bevilget til FoU-prosjekter
23 FoU-prosjekter løpende gjennom året
22 FoU-prosjekter startet opp
11 FoU-prosjekter avsluttet

MARKEDSADGANG

Markedsadgang er en av de aller største utfordringene for næringens fortsatte bærekraftige og lønnsomme vekst. Det gjelder rammebetingelser som skapes gjennom handelsavtaler og juridiske rammeverk (f.eks. tekniske og veterinære handelsbetingelser), det gjelder hendelser som oppstår og som skaper hindre for markedsadgangen, det gjelder nye krav fra markedene, ikke minst drevet av miljø- og klimaforhold, og det gjelder nye krav om dokumentasjon av sosial bærekraft i produksjonen.

Prioriteringer

- Analysere konsekvenser for norsk sjømatnæring ved at Storbritannia forlater EU (Brexit) – utsatt inntil videre.
- Bidra med forskningsbasert dokumentasjon knyttet til arbeidet med å finne fremtidige løsninger på hygieneområdet i pågående og nye handelsavtaler, samt kartlegge annet regelverk som kan virke handelshindrende (tekniske/veterinære handelshindre).
- Bidra med forskningsbasert dokumentasjon for å bidra til at næringen kan håndtere nye krav fra markedene, herunder krav knyttet til miljø, dokumentasjon av klimaspør samt dokumentasjon av at produksjonen skjer på en sosialt bærekraftig måte.

Resultater og aktiviteter

Seafood LCI Database

Det arbeides med å etablere livssyklusindikatorer (LCI) for mat i EU. I et slikt arbeid er det avgjørende at data for sjømat blir inkludert og behandlet korrekt. Derfor bidrar FHF til et arbeid som skal sikre dette. Målet for prosjektet er å spesifisere nødvendig infrastruktur for å kunne inkludere livssyklusanalyse (LCA) av data for sjømat i en LCI-database.

Det er utviklet en metodologi for datainnhenting innen sjømat ([Prosjekt 901334](#)).

Krav til sosial bærekraft i norsk fangstbasert fiskerinæring

Hovedmålet med prosjektet var å etablere et kunnskapsgrunnlag for sertifiseringsordninger for sosial bærekraft i norsk fangstbasert fiskerinæring. Man ønsket også å kartlegge eksisterende standarder/sertifiseringsordninger og vurdere relevansen til de ulike ordningene for norsk fangstbasert sjømatsektor. I tillegg vurderes framtidsutsikter med hensyn til dokumentasjon av sosial bærekraft, i lys av norsk regelverk og dokumentasjon.

På bakgrunn av diskusjonen i sluttrapporten, anses det beste alternativet for norsk fiskerinæring å utvikle en felles dokumentasjon for å vise at sannsynligheten for brudd på kriteriene i norsk fiskerinæring er liten. Hele næringen bør stå bak utviklingen av en slik dokumentasjon ([Prosjekt 901323](#)).

Posisjoneringsstudie for lakseprodukter

Målsettingen med prosjektet er å gi kunnskap om posisjonen til lakseprodukter i viktige eksportmarkeder og hvilke underliggende forhold som forklarer posisjonen og laksekonsumet. Man har også ønsket å gi kunnskap om utviklingen i posisjonen til laks som generisk produkt for de landene som var omfattet av det FHF-finansierte prosjektet «Posisjoneringsstudie for norsk sjømat» (FHF-900545), herunder de underliggende driverne for posisjonene ([Prosjekt 900990](#)).

Sjømatnæringen: Valuta og konkurranseposisjon 2016–2019 (Status 2017)

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.

Den totale verdien av norsk sjømateksport økte med 17 milliarder NOK (+23 %) fra 2015 til 2016. Endringer i kronekursen mellom årene estimeres å bidra med cirka 2,5 milliarder kroner til denne veksten. Hvitfisksektoren har i størst grad fått merke en sterkere krone gjennom året. Dette

skyldes en høy eksponering mot euro og britiske pund i sektoren, der spesielt britiske pund har falt kraftig i verdi gjennom 2016.

Til sammenligning har oppdrettssektoren en noe bredere portefølje av handelsvaluta, noe som begrenser eksponeringen mot enkeltvalutaer. Eksportinntektene fra laks økte med cirka 13,7 milliarder NOK (29 %) i 2016 fra året før. Justert for valuta reduseres denne veksten til cirka 12,2 milliarder NOK (26 %).

Pelagisk sektor er i hovedsak eksponert mot dollar og japanske yen, der kursen har variert mye gjennom året. Eksportinntektene fra sild økte med cirka 691 millioner NOK (29 %) i 2016 fra året før. Justert for valuta reduseres denne veksten til cirka 626 millioner NOK (26 %). Eksportinntektene fra makrell økte med cirka 238 millioner NOK (6 %) i 2016 fra året før. Justert for valuta reduseres denne veksten til cirka 92 millioner NOK (2 %) ([Prosjekt 901325](#)).

Internasjonalisering av Norsk Standard NS 9405: Krav til etiketter for merking av distribusjonseenheter 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 distribusjonseenheter og paller ved omsetning av fisk og fiskevarer, basert på NS 9405:2014.

Prosjektet for utvikling av en Europeisk standard basert på NS 9405 er godkjent av den Europeiske standardiseringsorganisasjonen CEN. Den europeiske standarden har i 2017 blitt bearbeidet for første høringsrunde, med frist 17. januar 2018. Standarden er nå oversendt til CEN og blir kvalitetssikret for utsendelse til samtlige 32 medlemsland ([Prosjekt 901206](#)).

SJØMAT OG HELSE

FHF skal bidra til økt dokumentasjon om helseeffekter av å spise sjømat gjennom forskning.

Prioriteringer

- Kommunikasjon av publiserte forskningsresultater innen fagområdet sjømat og human helse.
- Dokumentere effekten av inntak av torsk i svangerskapet på mors mentale helse og barnets utvikling.
- Etablere og følge opp prosjekt på helseeffekter av marint protein.

Resultater og aktiviteter

Fish Intervention Studies (FINS) / Spiseforsøk med fisk

I denne studien var hensikten å undersøke om mager og fet fisk kan forbedre metabolsk og mental helse hos mennesker. Man hadde også en rekke delmål:

- Delmål 1: Å studere effekten av inntak av fisk på utviklingen av metabolsk syndrom, diabetes type 2 og hjerte- og karsykdom.
- Delmål 2: Å undersøke effekten av høyt inntak av laks og torsk på glukosetoleranse når det gjelder immunsystem og lipidmetabolisme hos friske voksne og barn/unge.
- Delmål 3: Å bestemme termisk effekt og graden av metthet fra fiskemåltider versus kjøttmåltider og undersøke betydningen av bakgrunnsdiett på diettindusert termogenese.
- Delmål 4: Å studere effekten av inntak av fisk på utviklingen av hoftebrudd i en befolkningsbasert undersøkelse.
- Delmål 5: Å studere om regelmessig inntak av sild og makrell bedrer læring hos barnehagebarn.
- Delmål 6: Å undersøke effekten av spiseforsøk med fet fisk på læringsevne hos norske skolebarn med lavt sjømatinntak.
- Delmål 7: Å undersøke betydningen av sjømatinntak for ernæringsstatus og fødselsdepresjon hos mødre og betydningen av morens sjømatinntak for barnets utvikling.

Funnene fra arbeidspakke 1, 2, og 3 i FINS-studien viste at sjømat kunne påvirke metabolsk sykdom. Ulike modeller viser ulike effekter. Forskerne er trolig på sporet av noe som vil være svært viktig i fremtiden.

Funnene fra arbeidspakke 5, 6 og 7 har gitt unike data fra to randomiserte kontrollerte studier på sjømat hos barn og unge og er den største fødselskohortstudien på sjømat og psykisk helse. Så langt har man ikke funnet effekt av sjømat på psykisk helse, men det er funnet en sammenheng mellom sjømat og kognitiv utvikling og funksjon med ukjent virkningsmekanisme ([Prosjekt 900842](#)).

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

Hensikten med dette prosjektet er å dokumentere effekten av regelmessig inntak av torsk i svangerskapet på mors mentale helse og barnets utvikling. Man ønsket samtidig å måle jodnivåene i et utvalg melkeprodukter og mager fisk, samt å studere om regelmessig inntak av torsk endrer jodstatus hos gravide. Et siste delmål var å studere om endret jodstatus i graviditeten påvirker barnets kognitive utvikling.

Resultater fra prosjektet vil bli publisert i første halvår av 2018 ([Prosjekt 901038](#)).

SAMEKSISTENS HAVBRUK - VILLFISK

FHF skal frembringe dokumentasjon på områder som kan redusere usikkerhet om havbrukseffekter på villfisk og belyse mulige samspillsarenaer.

Prioriteringer

- Gjøre tilgjengelig eksisterende vitenskapelig kunnskap om samspill mellom havbruk og fiskeri.
- Bidra med kunnskap om effekter fra havbruk på fiskeri og foreslå tiltak for god sameksistens.
- Bidra med forskningsbasert kunnskap og dokumentasjon om sjømatnæringens sameksistens med andre næringer i havrommet.

Resultater og aktiviteter

Program sameksistens: ressursgruppe

FHF satte i 2017 ned en ressursgruppe fra næringen bestående av representanter fra fiskeri og havbruk. Gruppen ga FHF råd om prioriteringer innenfor området sameksistens i et dialogmøte. Prosjektet er et tiltak for dialog mellom næringene og for at FHF skal spisse prioriteringene innen området ([Prosjekt 901428](#)).

ProCoEx II

Målsettingen med prosjektet var å skaffe til veie kunnskap som kan danne grunnlag for utvikling av tiltak for å bedre sameksistens mellom næringene med tilknytning til kystsonen, hovedsakelig fiskeri- og havbruksnæringene. Vesentlig i denne sammenhengen er å redusere negative og forsterke positive sider ved bruken av felles arealer. Siden erfaringene og kunnskapen er mangelfulle, og sameksistensen i noen grad preges av påstander som ikke er dokumenterte, utgjør en oppsummering av tilgjengelig kunnskap rundt temaet en viktig del av prosjektet.

Det er dokumentert at filetkvaliteten på villfisk som har spist laksefôr over noe tid er påvirket negativt, men at denne effekten er begrenset om fangsten håndteres optimalt. Hvilke redskaper, og hvordan disse benyttes, har også betydning for kvaliteten. En har også belyst mulige effekter på reproduksjon som følge av økt tilgang på laksefôr hos villfisk som beiter ved oppdrettsanlegg.

Resultater fra prosjektet tyder på at kvaliteten på sei som beiter på laksefôr er noe redusert i forhold til kontrollgruppen, men at forskjellene var så små at de trolig ikke har vesentlig betydning for videreføring ([Prosjekt 900909](#)).

Kunnskapsstatus for lusemidler og miljøpåvirkning

Prosjektet er en litteraturstudie og oppsummering av kunnskap. Det er utgitt en folder med oppdatert kunnskap per 2. februar 2017. Det foregår mye forskning og aktivitet på dette området og kunnskapsfronten flyttes stadig ([Prosjekt 901245](#)).

Det pågår flere prosjekter innen lusemidler og miljøpåvirkning som ble igangsatt i 2017, hvor man ennå ikke har resultater. Effekter av hydrogenperoksid på egg- og embryo-utvikling hos dypvannsreke (*Pandalus borealis*) er ett av dem ([Prosjekt 901425](#)). Vurdering av miljørisiko ved bruk av hydrogenperoksid i havbruk er et annet ([Prosjekt 901416](#)).

Torskegyting og havbruksnæringen

Et pågående 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 ([Prosjekt 901230](#)).

Risikovurdering av smitte mellom vill og oppdrettsfisk

Det er satt i gang et prosjekt for å få en kunnskapsstatus og risikovurdering av smitte mellom oppdrettsfisk og villfisk ([Prosjekt 901318](#)).

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. I de senere år har strategiske satsinger omfattet sjømat og helse, dokumentasjon av nye omega-3-rike fôrråvarer, grep for økt nytte av marin FoU, samt dokumentasjon av helseeffekter av marint protein. De strategiske satsingene medfører en ekstra FoU-innsats fra FHF, men de vil også bidra til at det mobiliseres for et bredere løft på feltet, både fra næringens aktører og ikke minst fra øvrige virkemiddelapparat.

Med FHF's offensive budsjettering i 2017 ble det definert to strategiske satsinger i 2017. Resultater forventes i løpet av 2018:

- Fullautomatisert filetindustri.
- Nasjonalt løft på lakselus.

Øvrige pågående og avsluttede strategiske satsninger i 2017 for FHF:

Fra virkemidler til verdi

Denne strategiske satsningen ble satt i gang i 2016 og blir endelig ferdigstilt i 2018. Prosjektet ble startet for å bidra til at marin sektor får mer verdiskaping ut av investeringene i marin FoU, gjennom at forskningsbasert kunnskap i større grad tas i bruk av bedriftene i deres innovasjonsprosesser ([Prosjekt 901190](#)).

Sjømat og helse

Her inngår flere studier som er omtalt under «Sjømat og helse» i kapittelet «Fellesområder».

Nye omega-3-kilder i fôr til laks (2014-2018)

Prosjektet og foreløpige resultater er omtalt under «Marine fettsyrer» i kapittelet «Havbruk» ([Prosjekt 901037](#)).

Helseeffekter av marint protein (2017-2020)

En studie som omhandler forebygging av overvekt og mikrobiotarelaterte sykdommer hos mennesker og dyr ved bruk av bioaktive fiskepeptider ble startet opp mot slutten av 2017. Resultater foreligger ikke i 2017 ([Prosjekt 901419](#)).

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 2017 deltok over 1600 personer og over 800 ulike virksomheter på disse samlingene. I tillegg til samlingene som fremkommer av oversikten under, avholdes en rekke fagmøter med spisset fagtema. I 2016 gjennomførte FHF 129 besøk i fiskeri- og havbruksbedrifter langs hele kysten.

FHF-konferanser 2017

(Konferanser, seminarer, samlinger etc.)

Konferanse	Sted	Dato	Antall deltagere	Antall virksomheter
Rensefiskkonferansen	Trondheim	07.02.17 - 09.02.17	469	177
Kontroll med ILA - Workshop	Stjørdal	03.04.17 - 04.04.17	90	38
International Cleaner Fish Summit	Glasgow	08.05.17 - 10.05.17	179	70
Tørrfiskkonferansen	Bodø	12.05.2017	128	68
Klippfiskseminar	Ålesund	31.05.2017	48	27
AGD-samling	Gardermoen	01.06.2017	46	35
Innspillkonferanse, Regelverk i norsk havbruk	Værnes	12.06.2017	11	9
Dialogmøte Rensefisk	Stjørdal	28.08.17 - 29.08.17	32	16
Pelagisk arena	Ålesund	31.08.2017	219	128
Fagmøte melanin	Gardemoen	26.09.17 - 27.09.17	20	12
Økt kvalitet i hvitfisknæringen	Tromsø	03.10.2017	20	16
Langs kysten 2017: Harstad	Harstad	03.10.2017	23	18
Langs kysten 2017: Tromsø	Tromsø	11.10.2017	21	15
Langs kysten 2017: Alta	Alta	12.10.2017	28	14
FHF's hvitfiskseminar 2017	Tromsø	19.10.2017	68	37
Workshop på kveisinnhold hos torsk	Bergen	13.11.2017	6	5
Langs kysten 2017: Stord	Stord	15.11.2017	44	23
Langs kysten 2017: Florø	Florø	22.11.2017	33	26
Langs kysten 2017: Kristiansund	Kristiansund	29.11.2017	26	18
Langs kysten 2017: Frøya	Sistranda	30.11.2017	30	11
Arbeidsmøte Yersiniose i sjø	Gardemoen	04.12.2017	39	22
Møte sameksistens	Stjørdal	04.12.2017	11	8
Langs kysten 2017: Rørvik	Rørvik	06.12.2017	16	11
Langs kysten 2017: Sandnessjøen	Sandnessjøen	07.12.2017	34	19
Totalt			1641	823

477 unike virksomheter

Årsregnskap med revisjonsberetning for 2017

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)

Resultatregnskap 01.01-31.12.

	Note	2017	2016
RESULTATREGNSKAP			
DRIFTSINNEKTER			
Inntektsført FoU-avgift	2	233 392 156	209 182 095
DRIFTSKOSTNADER			
Prosjektkostnader	4	235 332 315	201 732 765
Lønnskostnader	5	8 229 473	7 655 225
Ordinære avskrivninger og nedskrivning	10	787 142	903 468
Tilb.føring av tidl.års avsetning mva	6	-9 402 073	-1 561 624
Andre driftskostnader	6	4 283 830	5 395 905
Sum driftskostnader		239 230 686	214 125 741
DRIFTSRESULTAT		-5 838 530	-4 943 645
FINANSINNEKTER OG FINANSKOSTNADER			
Finansinntekter		5 839 685	4 945 802
Finanskostnader		1 155	2 157
Netto finansposter		5 838 530	4 943 645
ÅRSRESULTAT		0	0

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)

Balanse per 31.12.

EIENDELER	Note	2017	2016
ANLEGGSMIDLER			
Kontormaskiner	10	322 857	301 573
IKT-løsning og elektronisk arkiv	10	894 614	1 432 929
Sum varige driftsmidler		1 217 471	1 734 502
SUM ANLEGGSMIDLER			
		1 217 471	1 734 502
OMLØPSMIDLER			
Ikke mottatt FoU avgift	11	51 344 801	59 299 353
Andre kortsiktige fordringer	9	967 278	1 195 613
Bankinnskudd	1	420 522 808	384 339 474
Sum omløpsmidler		472 834 888	444 834 440
SUM EIENDELER			
		474 052 359	446 568 943
BUNDNE OG UBUNDNE PROSJEKTMIDLER OG OG GJELD			
BUNDNE OG UBUNDNE PROSJEKTMIDLER			
Bundne prosjektmidler	2	475 745 814	336 949 184
Avsetning reserve	2	15 000 000	15 000 000
Ikke disponerte midler	2	-103 615 053	-17 217 343
Bundne og ubundne prosjektmidler		387 130 761	334 731 841
GJELD			
Langsiktig gjeld			
Pensjonsforpliktelse	3	1 245 660	693 807
Sum langsiktig gjeld		1 245 660	693 807
Kortsiktig gjeld			
Leverandørgjeld		62 390 713	75 997 138
Avsetning merverdiavgift	6	0	9 891 627
Skyldig offentlige avgifter		1 753 261	1 734 142
Annen kortsiktig gjeld		21 531 964	23 520 388
Sum kortsiktig gjeld		85 675 938	111 143 295
Sum gjeld		86 921 598	111 837 102
SUM BUNDNE OG UBUNDNE PROSJEKTMIDLER OG OG GJELD			
		474 052 359	446 568 943

Oslo, 7. juni 2018

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

Fiskeri- og havbruksnæringsens forskningsfond (FHF) ble stiftet 1. februar 2001. Årsregnskapet dekker perioden 01.01.17 - 31.12.17.

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

	2017	2016
Bundne skattetrekkmidler i Sparebanken Øst	1 109 073	1 083 305
Driftskonto i Sparebanken Øst	227 280 265	193 628 987
Plasseringskonto i Aurskog Sparebank	53 148 606	52 316 645
Plasseringskonto i Trøgstad Sparebank	22 629 687	22 271 418
Plasseringskonto i Sunndal Sparebank	30 605 780	30 131 680
Plasseringskonto i Bjugn Sparebank	30 644 627	30 132 377
Plasseringskonto i Sparebanken Øst	54 488 369	54 285 214
Depositiumskonto (husleie) Sparebanken Øst	616 400	489 847
Sum bankinnskudd	420 522 808	384 339 474

Per 31.12 er sum bankinnskudd på 420,5 mill. kroner. Det er bundet opp 475,7 mill. kroner i tilsagn gitt til prosjekter som pågår eller er under oppstart. Gjeldsforpliktelsene per 31.12 er på 86,9 mill. kroner.

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

Note 2 Bundne og ubundne prosjektmidler

	2017	2016
Bundne og ubundne prosjektmidler pr. 1.1	334 731 841	267 072 921
Tilskudd fra eksterne (NFD og Innovasjon Norge)	2 500 000	2 568 201
Innkrevet FoU-avgift	283 291 076	274 272 815
Netto finansposter	5 838 530	4 943 645
Kostnadsført FoU-avgift inneværende år	-239 230 686	-214 125 740
Bundne og ubundne prosjektmidler pr. 31.12	387 130 761	334 731 841
Bundne prosjektmidler	475 745 814	336 949 184
Avsetning reserve	15 000 000	15 000 000
Ikke disponerte midler (+)	-103 615 053	-17 217 343
Bundne og ubundne prosjektmidler	387 130 761	334 731 841

Bundne prosjektmidler på 475,7 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 (- 103,6 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.

	2017	2016
Netto finansposter	5 838 530	4 943 645
Kostnadsført FoU-avgift (sum driftskostnader)	-239 230 686	-214 125 740
Inntektsført FoU-avgift (sum driftsinntekter)	-233 392 156	-209 182 095

Note 3 Pensjonsforpliktelse

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

	2017	2016
Nåverdi av årets pensjonsopptjening	1 966 705	2 128 816
Rentekostnad av pensjonsforpliktelsen	335 747	338 929
Avkastning på pensjonsmidler	-432 864	-392 889
Administrasjonskostnader	191 996	178 959
Arbeidsgiveravgift	290 683	317 788
Resultatført aktuarielt tap/ (gevinst)	11 135	5 141
Pensjonskostnader inkl. arbeidsgiveravgift	2 363 402	2 576 745

Pensjonsfordring/-forpliktelse	2017	2016
Beregnete pensjonsforpliktelser pr 31.12	16 485 365	13 059 432
Pensjonsmidler (til markedsverdi) pr 31.12	-12 362 377	-11 472 261
Ikke resultatført virkning av estimatavvik	-3 031 262	-979 102
Arbeidsgiveravgift	153 933	85 738
Netto pensjonsfordring (-)/-forpliktelse (+)	1 245 660	693 807

Pensjonsforpliktelsen (inkl. aga) på den usikrede ordningen for adm. direktør	2 790 006	2 134 729
Pensjonsfordringen på den sikrede ordningen (12 ansatte per 31.12.17)	-1 544 346	-1 440 921
Netto pensjonsforpliktelse	1 245 660	693 807

Økonomiske forutsetninger:	2017	2016
Diskonteringsrente	2,40 %	2,60 %
Forventet lønnsregulering	2,50 %	2,50 %
Pensjonsregulering/G-regulering	2,25 %	2,25 %
Forventet avkastning på fondsmidler	4,10 %	3,60 %

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

Note 4 Prosjektkostnader

	2017	2016
Fellesområder	31 660 260	23 308 580
Hvitfisk	54 501 098	39 511 422
Pelagisk	19 555 935	17 512 165
Havbruk	120 819 674	106 312 083
Kommunikasjon og formidling	4 671 744	4 644 907
Sett Sjøbein - Prosjekt for økt rekruttering til marin sektor (samfinansiering med NFD)	4 123 605	4 519 496
Totalutnyttelse av marint restråstoff (samfinansiering med NFD)	0	5 841 921
FoU-kompetanseprogram (samfinansiering med IN og Haugesund Fylkeskommune)	0	82 192
Sum prosjektkostnader	235 332 315	201 732 765

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

	2017	2016
Fagapparat (10 personer)	14 460 206	14 471 033
Kommunikasjon og formidling (2 personer)	3 395 434	3 267 712
Driftskostnader faggrupper	209 244	292 143
Faglig bistand Norges forskningsråd (NFR)	367 138	0
Totalutnyttelse av marint restråstoff (avsluttet i 2016)	0	877 445
FoU-kompetanseprogram (avsluttet i 2016)	0	15 001
Sum operasjonelle kostnader	18 432 023	18 923 335

De operasjonelle kostnadene utgjør i % av inntektsført FoU-avgift: 7,9 % 9,0 %

Note 5 Lønnskostnader

Lønnskostnader administrasjon	2017	2016
Lønn, feriepenger og styrehonorarer	6 049 323	5 299 041
Arbeidsgiveravgift	1 071 418	931 036
Pensjonskostnader inkl. arbeidsgiveravgift og endring årets pensjonsforpliktelse	863 655	1 094 682
Andre lønnsrelaterte ytelser	245 077	330 466
Sum lønnskostnader administrasjon	8 229 473	7 655 225

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

Lønnskostnader fagapparat, faggrupper, kommunikasjon og formidling

(inkl. i prosjektkostnader):

	2017	2016
Lønn og feriepenger	9 110 014	9 134 288
Arbeidsgiveravgift	1 575 428	1 607 556
Pensjonskostnader inkl. arbeidsgiveravgift og endring årets pensjonsforpliktelse	1 816 809	1 935 285
Andre lønnsrelaterte ytelser	344 140	384 122
Sum lønnskostnader fagapparat, faggrupper, kommunikasjon og formidling	12 846 391	13 061 250

Lønnskostnader inkl. i prosjektkostnader utgjør i % av inntektsført FoU-avgift: 5,5 % 2017, 6,2 % 2016
Gjelder 10 personer (fagapparat), 2 personer (kommunikasjon og formidling) samt tre faggrupper.

Lønnskostnader samfinansierte prosjekter (inkl. i prosjektkostnader):

	2017	2016
Lønn og feriepenger	1 261 836	2 175 240
Arbeidsgiveravgift	206 193	344 087
Pensjonskostnader inkl. arbeidsgiveravgift og endring årets pensjonsforpliktelse	116 020	-37 141
Andre lønnsrelaterte ytelser	102 764	120 249
Sum lønnskostnader samfinansierte prosjekter	1 686 813	2 602 435

Lønnskostnader samfinansierte prosjekter utgjør i % av inntektsført FoU-avgift: 0,7 % 2017, 1,2 % 2016
Gjelder Sett Sjøbein (2 personer).

Note 6 Driftskostnader administrasjon

	2017	2016
Avsetning merverdiavgift		
Avsetning til eventuelle fremtidige MVA-forpliktelser, inkludert renter	9 402 073	10 963 697
Tilbakeføring av avsetning og renter	-9 402 073	-1 561 624
Sum avsetning merverdiavgift	0	9 402 073

Avsetninger ble foretatt i henhold til forsiktighetsprinsippet og siste avsetning ble foretatt i 2011.

Per 31.12 representerte avsetningen årene 2008 - 2011. Da restavsetningen var eldre enn 5 år ble hele avsetningen tilbakeført.

Andre driftskostnader

	2017	2016
Leie lokaler	734 306	1 403 817
Møter, kurs, reiser o.l.	657 773	787 992
Inventar og maskiner, leie, reparasjon og vedlikehold	86 251	11 170
Revisjon og ekstern bistand IKT, regnskap, lønn og juridisk	2 043 977	1 881 253
Datakommunikasjon	669 444	703 977
Annen kontorkostnad	-15 565	470 770
Telefon, bredbånd o.l.	82 312	107 561
Forsikringer, reise og bil	25 332	29 365
Sum andre driftskostnader	4 283 830	5 395 905

Note 7 Ytelser/godtgjørelser til direktør, styret og revisor

Personer	Innbetalt		
	Lønn	Andre ytelser	innskuddspensjon
Adm. direktør 01.01.-31.12.2017	1 464 543	201 830	176 872

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

	2017	2016
Styrehonorarer (ekskl. arbeidsgiveravgift)	422 500	432 500

Kostnadsført revisjon	2017	2016
Lovpålagt revisjon (eks. mva.)	132 000	178 500
Andre attestasjonstjenester (eks. mva)	126 600	99 410
Andre tjenester utenfor revisjonen (eks. mva)	11 344	8 291
Sum kostnadsført revisjon	269 944	286 201

Note 8 Vesentlige avtaler

Leie av kontorlokaler - leiekostnader:	Antall ansatte per	
	2017	kontor
Oslo: Leieavtale med Universitetsgaten 10 AS, ved utleier Nordea Norge Pensjonskasse v/Aberdeen Asset Management, avsluttet (01.07.2012 - 31.10.2017). Avtale om leie av kontorer i Stenersgata 2 i Oslo, inngått med Stormgård AS, fra og med 01.05.2017. Avtalen løper til 30.04.2022.	1 140 603	11
Ålesund: utleier Saga Seafood. Avtalen løper til 01.08.2023.	387 150	5
Trondheim: utleier Norges Fiskarlag (6 mnd oppsigelsesfrist) og Sjømat Norge hvor avtalen løper til 31.12.2019.	279 594	3
Tromsø: utleier Norges Sjømatråd. Avtalen løper til 01.01.2021.	186 964	2
Totale leiekostnader	1 994 311	21

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

Note 9 Andre kortsiktige fordringer

	2017	2016
Andre kortsiktige fordringer gjelder kundefordringer og forskuddsbetalte kostnader	967 278	1 195 613

Note 10 Varige driftsmidler

	Maskiner og inventar	IKT-løsning	Elektronisk arkiv	Sum varige driftsmidler
Anskaffelseskost per 01.01.17	2 206 035	3 559 801	1 939 880	7 705 716
Tilgang 2017	241 486	0	28 625	270 111
Anskaffelseskost per 31.12.17	2 447 521	3 559 801	1 968 505	7 975 827
Akkumulerte avskrivninger 31.12.17	-2 124 665	-3 559 601	-1 074 090	-6 758 356
Balanseført verdi per 31.12.17	322 857	200	894 415	1 217 471
Årets avskrivninger	220 202	171 808	395 132	787 142
Årets nedskrivning	0	0	0	0
Årets av- og nedskrivning	220 202	171 808	395 132	787 142

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 og tilskudd

Ikke mottatt FoU-avgift og tilskudd:	2017	2016
FoU-avgift fra Norges Sjømatråd (nov, des og renter)	51 344 801	57 699 353
Tilskudd fra NFD til Sett Sjøbein	0	1 600 000
Sum ikke mottatt FoU-avgift og tilskudd	51 344 801	59 299 353

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond

Kontantstrømoppstilling

	2017	2016
Kontanstrømmer fra operasjonelle aktiviteter		
Sum innbetalt FoU-avgift og tilskudd fra andre	293 745 628	264 544 707
Sum utbetalinger til prosjekter og driftskostnader	-250 698 828	-176 726 516
Utbetalinger til ansatte, pensjonsinnetninger, arbeidsgiveravgift, skattetrekk m.v.	-12 431 885	-13 540 140
Innbetalinger av renter (renteinntekt)	5 838 530	4 943 645
Netto kontantstrøm fra operasjonelle aktiviteter	36 453 445	79 221 696
Kontanstrømmer fra investeringsaktiviteter		
Utbetalinger ved kjøp av varige driftsmidler	-270 111	-111 219
Netto kontantstrøm fra investeringsaktiviteter	-270 111	-111 219
Kontanstrømmer 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	36 183 334	79 110 478
Betalingsmidler IB	384 339 474	305 228 999
Betalingsmidler UB	420 522 808	384 339 474
Sammenheng mellom ordinært resultat og kontantstrøm fra operasjonelle aktiviteter:		
Ordinært resultat	0	0
Ordinære avskrivninger	787 142	903 468
Endringer i leverandørgjeld	-13 606 425	27 895 111
Endringer i pensjonsforpliktelse	551 853	-443 230
Endringer i andre tidsavgrensingsposter	48 720 874	50 866 347
Sum netto kontantstrøm fra operasjonelle aktiviteter	36 453 445	79 221 696

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 2017, resultatregnskap og kontantstrømpstilling 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 selskapets finansielle stilling per 31. desember 2017, 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 selskapet 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 selskapets 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 selskapets 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 avvikle selskapet 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 selskapets 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 selskapets 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 selskapets 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

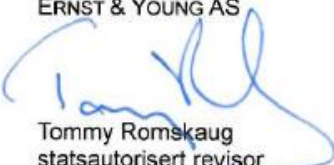
Konklusjon om årsberetningen

Basert på vår revisjon av årsregnskapet som beskrevet ovenfor, mener vi at opplysningene i årsberetningen om årsregnskapet, forutsetningen om fortsatt drift og forslaget til disponering av resultatet 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 selskapets regnskapsopplysninger i samsvar med lov og god bokføringskikk i Norge.

Oslo, 12. juni 2018
ERNST & YOUNG AS



Tommy Romskaug
statsautorisert revisor