



Copyright: Norges sjømatråd / Foto: Gunn Norvik

## RESULTATER FRA AVSLUTTEDE FHF- PROSJEKTER: 3. KVARTAL 2017

### HAVBRUK

FHF har i snitt mer enn 150 pågående FoU-prosjekter i året og i denne oversikten vil man finne en kortfattet beskrivelse av hva som er hovedresultatene fra prosjektene innen *havbruk*.

Hensikten med denne oversikten er å lette tilgjengelighet til prosjektene og ikke minst resultatene, og derved bidra til økt konkret nytte av dem for næringen. Overskriftene har klikkbare lenker til prosjektsidene for ytterligere informasjon. Rapportene finnes på <http://www.fhf.no/prosjekter/resultater-fra-avsluttede-prosjekter>

FHF-prosjekter totalt i 2017					
	1. kvartal	2. kvartal	3. kvartal	4. kvartal	
<b>Pågående</b>	199	190	168		Snitt: 186
<b>Oppstartet</b>	35	24	23		Totalt: 82
<b>Avsluttet</b>	30	26	20		Totalt: 76

## Innhold

### Havbruk og miljø

900979	Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd.....	2
901016	Spring av laks med geoelementer.....	6
901126	Pilotflåte Helixir: Dokumentasjon av fiskevelferd og effekt mot lus .....	8
901234	Program rensefisk: Smittefri rognkjeksrogn .....	10
901242	Vossolaksen: Påvirkningsfaktorer og telemetristudie .....	12
901304	Rensefiskkonferansen og Medikamentfri dag 2017 .....	14
901354	Evaluering av metoder for merking og spring av laks.....	15
901405	Strategi Lakselus 2017: Hva skjer med luseskjørt i strøm og bølger – erfaringsdelingsseminar og modellforsøk i Hirtshals .....	17

### Marine fettsyrer

901049	Er plantesteroler knyttet til utvikling av fettlever og redusert robusthet hos planteolje- fôret laks ved høy og lav vanntemperatur? (SterolTemp).....	19
901251	Omega-3 i norsk oppdrettslaks: Kunnskapsstatus .....	21

### Kvalitet

901057	Automatisk bukinspeksjon av sløyd laks: Forprosjekt .....	22
--------	---	----

### Rammebetingelser

901261	Ringvirkningsanalyse for teknologi- og serviceleverandører til sjømatnæringen .....	24
901338	Regelverksforenkling havbruk: Innspillkonferanse .....	27

### Marked og samfunn

900990	Posisjoneringsstudie for lakseprodukter.....	29
--------	--	----

### Fellesområder

900909	Evaluering av tiltak for å fremme bærekraftig sameksistens mellom fiskeri og havbruk: Fase II (ProCoEX II) .....	32
--------	---	----

## 900979 Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd

FHF-ansvarlig	Eirik Sigstadstø	Start	17.01.2014
Prosjektleder	Albert Kjartanson Imsland	Slutt	01.06.2017
Ansv. organisasjon	Akvaplan-niva AS		

### **Resultatmål**

Å utvikle en fullskala protokoll for bruk av rognkjeks som biologisk avlusingsmetode, som en viktig del av en helhetlig bekjempelsesstrategi mot lakselus.

#### **Delmål** (med indikasjon av arbeidspakker)

- Å gjennomgå resultater og observasjoner fra tidligere prosjekt og legge disse til grunn for videre forsøksvirksomhet (AP 1).
- Å gjennomføre en rekke småskalaforsøk som tar for seg rognkjeks- og laksestørrelse, begroing av nøter og fôrpreferanser i merd, sammen med muligheten for å "lære" rognkjeksen å spise lus før utsett (AP 2).
- Å gjennomføre storskalaforsøk i merd med laks, for å følge forskjellige innblandingsgrupper av rognkjeks gjennom en produksjonssyklus for laks, med langsgående lusetellinger og vekstundersøkelser (AP 3). AP 3 omfatter også planlegging og implementering av overvintringsforsøk med rognkjeks i merd vinteren 2014/2015.
- Å dokumentere faktorer som begroing av not, miljøparametere, fiskens helsetilstand og dødelighet med langsgående registreringer i alle forsøk og se disse i sammenheng med sluttresultater fra forsøkene.
- Å dokumentere sammenhengen mellom rognkjeksens biologi og beiteeffektivitet under vanlige forhold i merd med faktorer som årstid, innblandingsprosent og størrelse på laksen i merden.

### **Forventet nytteverdi**

Biologisk avlusning er en viktig del av den aktive bekjempelsen av lakselus i Norge. Til nå har leppefisk vært mye brukt i biologisk avlusning, men de relevante artene er temperaturfølsomme og dermed lite egnet til avlusning i Nord-Norge. Til nå finnes det begrensede mengder dokumentasjon av rognkjeksen i oppdrett og som lusespiser i merd, og om hvordan bruken av arten kan effektiviseres, både som lusespiser og økonomisk. Etterspørselen fra oppdrettsnæringen om informasjon om denne fiskens egenskaper er stor og i nordlige områder er rognkjeksen et viktig bidrag som rensefisk, takket være dens robusthet ved lave temperaturer.

Prosjektet vil ha høy nytteverdi for domestiseringen og tilpasningen av rognkjeks som biologisk avlusningsmetode for norskekysten, og vil være avgjørende for utvikling av protokoller og fremskaffing av vitenskapelig dokumentasjon for en videreutvikling av industrien knyttet til arten. Innovasjonsgraden i prosjektet er derfor svært stor, og vil bidra til et kunnskapsløft som vil kunne understreke rognkjeksens rolle i norsk oppdrett som et fremtidsrettet, miljøvennlig og bærekraftig alternativ for avlusning av laks.

Verdiskapningspotensialet av et vellykket prosjekt vil kunne bidra til innføring av stressreducerende prosedyrer for avlusning av laks, og på sikt vil en effektiv biologisk avlusning kunne redusere behovet for kjemisk avlusning og medisiner. Velferdsaspektet i internasjonal oppdrett blir stadig viktigere, og kravet til miljøvennlige produksjonsmetoder blir stadig større. Bruk av rognkjeks som avlusningsmetode vil derfor være til fordel for oppdrettere som ønsker å dokumentere miljøvennlige og bærekraftige produksjonsrutiner, etter økende krav fra konsumenter.

## **Oppnådde resultater**

### **Sammendrag av hovedfunn fra prosjektets faglige sluttrapport**

#### *Innblanding av rognkjeks*

Funn: Prosjektet var det første til å dokumentere effekten av rognkjeks som lusespiser i fullskala laksemerder. Rognkjeks holdt nede nivået av kjønnsmodne hunnlus til nivåer lik eller lavere enn tellingen ved forsøksstart. Det ble vist at 10 % og 15 % innblanding ga den samme avlusningseffekten for bevegelige og kjønnsmodne hunner.

Anbefaling: Forsøket ga grunnlag for de første anbefalingene om innblandingsprosent.

Kunnskapsbehov: Det ble foreslått at kommende studier med rognkjeks burde teste lavere innblanding.

Funn i oppfølgingsforsøk: Oppfølgingsforsøk dokumenterte beiteaktivitet under fullskala produksjonsforhold samt effekten av ulike årstider, tetthet og størrelse på laks på lusebeiting hos rognkjeks ved 3,75 og 7,5 % innblanding. Det oppsto i forsøket problemer med dødelighet, som generelt har vært et problem for rensefisk i merd, men til tross for stor dødelighet kunne en i gruppen på 3,75 % innblanding se en klar reduksjon i lusepåslag med ca. 50 % mindre lus sammenlignet med kontroll gruppen.

Anbefaling: Dette ga grunnlag for anbefalinger om ytterligere reduksjon av innblandingsprosent, men forutsetter gode driftsforhold hvor rognkjeks holdes i god kondisjon.

#### *Variasjon i fødevalg*

Det kan være stor variasjon i hvor effektiv rognkjeks spiser lus og andelen fisk som spiser lus kan i noen tilfeller være lav. I noen tilfeller relaterer en dette til at det er andre typer mat for rognkjeks som den foretrekker når denne er lett tilgjengelig. Rognkjeks regnes for å være opportunistisk i matveien, det betyr at den spiser det meste, men gjør valg (har preferanser) dersom den har valgmuligheter. En hypotese er at rognkjeks blir mindre interessert i lus når det er mye raudåte i sjøen.

Funn: I noen forsøk overtok raudåte som hovedføde når det var mye av den i sjøen. I andre tilfeller spiste rognkjeks utelukkende glassmaneter. Dette var mest vanlig i større fisk. En hypotese er at rognkjeks blir mindre interessert i lus når tilgangen på andre næringsorganismer er god. Dette gjør effekten en får av rognkjeks uforutsigbart.

Kunnskapsbehov: Det må forskes mer på hav som styrer fødevalget til rognkjeks og hvordan dette kan påvirkes.

### *Betydning av driftsforhold og tilrettelegging for rognkjeks i merd*

Innarbeidede protokoller for hold av rensefisk i merd legger vekt på renhold av merd. Merden bør være nyvasket når fisken overføres, og det legges opp til regelmessig notspyling for å minimalisere groe.

Funn: Prosjektet fant ikke at groe påvirket hvor effektive lusespisere rognkjeks var eller at groe endret preferansen for lakselus. Det ble derimot funnet negative effekter av et restriktivt rengjøringsregime med spyling av nøtene der fisk i nærheten av notveggen fikk sår og slimtap som medføre stor dødelighet.

Anbefaling: Det foreslås at protokollene rundt spyling og vedlikehold av merder må forbedres og unngås dersom det får negative følger for fisken.

### *Effekt av størrelse*

Beiteeffektivitet på lakselus ble undersøkt for tre størrelsesklasser av rognkjeks med start gjennomsnittsvekt på henholdsvis ca. 20, 70 og 100 g. Funn: Den minste rognkjeks hadde størst opptak av naturlig fôrorganismer, inkludert lakselus, sammenlignet med de andre to størrelsesgruppene som foretrakk fôrpellets. Rognkjeks fra de to største vektgruppene konkurrerte i noe større grad med laksen om fôrpellets, og svømmet mer blant laksen sammenlignet med den minste fisken.

Anbefaling: Det anbefales derfor i dag utsett av rognkjeks på 20–30 g. Vaksinerings og sein utvikling av immunkompetanse (500 dg) påvirker i dag denne strategien.

Kunnskapsbehov: I ettertid har en rekke forsøk understøttet observasjonen at liten rognkjeks er mer effektiv mot lusa enn stor rognkjeks. Årsakene til dette bør undersøkes nærmere. Det spekuleres i om dette kan ha sammenheng med kjønnsmodning (spesielt rognkallen modner tidlig), habituerling (at rognkjeks som settes ut når den er stor er mer spesialisert på tørrfôr), eller at det er en naturlig furasjeringsstrategi (valg av mat og spisemetode) hvor høyt energiinntak prioriteres. I sommermånedene med gode veksttemperaturer kan rognkjeks doble veksten sin på en måned (fra 70 til 150 g fra juli til august). Rask vekst er problematisk dersom dette fører til tidlig kjønnsmodning eller at rognkjeks av andre grunner mister appetitten på lus når den oppnår denne størrelsen.

### *Adferd i merd*

Adferdsstudier i merd har dannet grunnlag for anbefalinger for bruk og plassering av skjul og fôringsstrategi, og beskrevet interaksjon med laks.

Funn: Kartlegging av aktivitetsmønsteret gjennom døgnet viste at rognkjeks festet seg til forskjellige overflater når dagslyset forsvant og ble aktiv igjen når det ble lyst. Det var antydning til litt høyere aktivitet (søken etter mat) tidlig om morgenen, med en reduksjon utover dagen. Kunnskap om aktivitetsmønster og adferd kan ha betydning for prøvetaking og valg av strategier for håndtering av rognkjeks og andre inngrep i merden.

### *Sameksistens med bergnebb*

Bergnebb ble holdt sammen med rognkjeks av forskjellige størrelser for å se om en slik kombinasjon av rensefisk kunne gi synergier i avlusningseffekten og stimulere rognkjeks til økt beiteeffektivitet på lus (kan den lære av bergnebb?).

Funn: Bergnebb (70 g) viste ikke aggresjon overfor verken liten (32 g) eller stor (70–110 g) rognkjeks. Det ble funnet størrelsesavhengige aggresjonen mellom rognkjeks og bergnebb. Mindre rognkjeks (32 g) kan fungere sammen med bergnebb, mens stor rognkjeks (her 110 g) har mer aggressiv adferd mot bergnebb.

Kunnskapsbehov: Muligens reduseres problemet ved bruk av større leppefiskarter, eller ved at artene lærer å tilpasse seg hverandre før størrelsesforskjellen blir problematisk. Dette bør testes.

#### *Rognkjeks i kombinasjon med luseskjørt*

Funn: I disse forsøkene oppsto en rekke problemer med sykdom og dødelighet på rognkjeks som en spekulerte i kunne være forårsaket av dårlige miljøforhold. Mens laksen hadde stor grad av vertikalvandring under luseskjørtet hvor vanngjennomstrømningen var bedre viste ikke rognkjeks slik vertikalvandring og oppholdt seg innenfor luseskjørtet mesteparten av tiden. Luseskjørt ble ikke ansett som gunstig for rognkjeks, men det er sannsynligvis et stort potensiale i optimalisering av en slik driftstrategi.

#### *Sesongmessige variasjoner og overvintring av rognkjeks*

Funn: Overvintring av rognkjeks viste seg å gå bra. Forsøket og fisken vokste i snitt fra 15 g til 73 g ved slutten av februar. Det ble med få unntak funnet lus i magen hos rognkjeks gjennom hele vinteren. Eksempelvis varierte andelen rognkjeks med lus i magen midtvinters fra 27–38 %. Dødeligheten gjennom vinteren varierte fra 0,5 til 1,5 per uke, noe som er uakseptabelt høyt, men ikke dramatisk.

Kunnskapsbehov: En bør undersøke nærmere hva som påvirker overlevelsen gjennom vinteren.

### **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

Prosjektet viste at man kan redusere innblandingsprosent til trolig under 10 % hvis man har gode forhold for rognkjeks. Innblanding på 3,75 % ga og god effekt. Det vil være svært viktig både lønnsomhetsmessig og for omdømme å få ned bruken av rognkjeks til et minimum av det som trengs.

Prosjektet har levert protokoll for bruk av rognkjeks som er en del av veiledere for rensefisk gjort tilgjengelig på [www.lusedata.no](http://www.lusedata.no). Her er det blant annet beskrevet betydning av gode driftsforhold og tilrettelegging for bruk av rognkjeks.

### **Formidlingsplan**

Prosjektrapporter omfattende resultater, konklusjoner og anbefalinger vil produseres og presenteres oppdragsgiver ved avslutning av prosjektet. Referat fra styringsgruppemøter vil presenteres.

Skriftlig materiale som referater, protokoller og sluttrapport publiseres åpent. Resultater fra prosjektet "Bruk av rognkjeks i biologisk avlusing i semi-kommersiell og produksjonsskala" vil i løpet av 2014 og 2015 kunne presenteres på rensefiskssamlinger, seminar og arbeidsmøter.

## 901016 Sporing av laks med geoelementer

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	01.10.2014
Prosjektleder	Ketil Skår	Slutt	31.03.2017
Ansv. organisasjon	Veterinærinstituttet (Trondheim)		

### Resultatmål

- Å videreutvikle og dokumentere en metode for å identifisere oppdrettslaks tilbake til eieranlegg. Metoden baserer seg på at fiskens skjell avspeiler vannkildens kjemi og at de inkorporerte elementene er stabile over tid i fiskeskjellet. Likeså at all fisk med samme livshistorie i anlegg (en gruppe) vil ha tilnærmet samme kjemiske fingeravtrykk.
- Å avklare om naturlig forekommende isotoper og ratioer av slike i lakseskjell er stabile og identifiserbare og om det basert på disse resultater er grunnlag for etablering av et konsept for sporing av fisk tilbake til lokalitet.

### Forventet nytteverdi

Dersom prosjektet når de ønskede resultatene vil en ha lagt grunnlaget for en kostnadseffektiv nasjonal sporingsmetode for identifisering av oppdrettsfisk. Metoden krever ingen merking, legger ingen føringer for drift og logistikk i næringen, har ingen velferdsmessige aspekter for fisken og kan ikke forfalskes. Innsamlet prøvemateriale kan sannsynligvis også fungere som grunnlag for eventuell kombinasjon med DNA-prøver dersom det skulle være aktuelt.

### Oppnådde resultater

#### ***Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport***

##### *Hovedfunn*

Hovedresultatet fra undersøkelsene så langt er at en kan skille mellom settefiskanlegg og mellom lokaliteter i sjø.

Det er vist at inkorporeringen av grunnstoff i skjellet gjenspeiler miljøet som fisken levde i det aktuelle tidsrommet, slik at skjellet fungerer som en tidslinje. Denne tidslinjen kan benyttes i flere sammenhenger:

- Analyse av forholdet mellom strontium og barium langs et transekt fra sentrum og ut mot kanten av skjellet kan benyttes for å fastslå skleritten (vekstsone som dannes i skjellene hos laks) som ble dannet da fisken ble flyttet fra ferskvann over i sjøvann. Denne analysen kan også benyttes til å skille mellom grupper av fisk.
- Ferskvannsprofilen dannes mens fisken står i settefiskanlegg. Ferskvannsprofiler av 24 ulike grupper fra 18 settefiskanlegg lokalisert opp langs kysten ble skilt fra hverandre med en presisjon på 95,9 %. Den er en viktig indikator på gruppetilhørighet, også etter lengre tid i sjøvann.
- Sjøvannsprofiler av 17 grupper etter 2 måneder i sjø gav en gjennomsnittlig klassifiseringspresisjon på 74,2 % (32,0–95,5 %). Sjøvannsprofilen i ytterkant av skjellet ble i en test av et rømmings-scenario benyttet til å skille mellom to lokaliteter. 86 av 92 skjell (93,5 %) ble klassifisert til riktig anlegg, 79 av skjellene med mer enn 98% sannsynlighet.

Resultatene fra den simulerte rømmingen viser at metoden kan brukes ved oppklaring av en

rømmingssituasjon. Fisk i en gruppe beholder en felles ferskvannsprofil etter ett år i sjø, og det er mulig å luke ut fisk som ikke hører til den konkrete rømmingen som undersøkes. Sjøvannsprofilen kan gi ytterligere informasjon om den rømte gruppen, og i tillegg kan en benytte ytterkant av skjellet til å skille mellom lokaliteter.

Statistiske metoder avdekker når det mangler referansemateriale av den rømte fisken. En unngår dermed å identifisere feil anlegg som kilde til rømmingen.

#### *Anbefaling fra prosjektet*

Basert på resultatene anbefales det fra prosjektet at sporing av rømt oppdrettslaks baseres på å kombinere DNA- og grunnstoffanalyser i fiskens skjell.

Det bør samles inn referansematerialer jevnlig gjennom produksjonsfasen. I tillegg bør det samles inn et eget referansemateriale i forbindelse med større rømminger. Løsningen gir god presisjon, er kostnadseffektiv og vil kunne oppklare de fleste rømmingssituasjonene.

#### *Vitenskapelig artikkel*

En vitenskapelig artikkel om deler av resultatene fra prosjektet er publisert her (sammendrag): Belinda Flem, Vidar Moen, Tor Erik Finne, Hildegunn Viljugrein, and Anja Bråthen Kristoffersen, 'Trace element composition of smolt scales from Atlantic salmon (*Salmo salar* L.), geographic variation between hatcheries', *Fisheries Research*, 190 (2017) 183–196. For abstract and ordering details, see ScienceDirect at <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783617300474?via%3Dihub>

## **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

Havbruksnæringen inkludert FHF har gjennom mange år brukt betydelige ressurser for å finne frem til en god metode for sporing av laks, uten fysisk merking eller annen håndtering av laksen. At metodikken som er utviklet i dette prosjektet, sammen med allerede etablerte metoder for DNA-basert sporing benyttet av avlselskapene kan gi en meget god presisjon for sporing av rømt laks tilbake til anlegg, gir næringen mulighet for å implementere slik sporing basert på solid kunnskap, uten at det går på bekostning av fiskevelferd. Når dette er tatt i bruk i hele næringen vil det i de aller fleste tilfeller være mulig å finne frem til det anlegget laksen har rømt fra. Nytteverdien av det vil blant annet være at det er den har hatt en rømming som må påta seg ansvar.

## **Formidlingsplan**

Rapportering av bearbejdede og sammenstilte data skjer fortløpende til styringsgruppen etter hvert som forsøkene avsluttes. Det er prosjektgruppens ansvar å videreformidle foreløpige resultater fra framdriftsrapporter med foreløpige resultater utenfor prosjektet.

Statusrapport med konklusjoner vedrørende metodens egnethet utarbeides i 2. kvartal 2016. Prosjektet vil deretter enten besluttes avviklet med oppsummeringer og formell rapportering 3. og 4. kvartal 2016, eller en beslutter en videreføring/etablering av sporingsmetoden, i samme tidsrom.

Endelig sluttrapport for prosjektet med tilhørende dokumentasjon og beskrivelser vil bli utarbeidet i 3. og 4. kvartal 2016. Resultatene vil bli vurdert for publisering i internasjonale vitenskapelige tidsskrift.

Mot slutten av prosjektperioden vil det bli lagt en plan for populærvitenskapelig formidling av resultatene i prosjektet.



## 901126 Pilotflåte Helixir: Dokumentasjon av fiskevelferd og effekt mot lus

FHF-ansvarlig	Kristian Prytz	Start	01.06.2015
Prosjektleder	Kristine Gismervik	Slutt	16.06.2017
Ansv. organisasjon	Veterinærinstituttet		

### Resultatmål

1. Å dokumentere fiskevelferd og effekt mot lus av håndteringssystemet Helixir uten tilsetninger (del 1).
2. Å dokumentere fiskevelferd og effekt mot lus av Helixir tilsatt hydrogenperoksid (del 2).

### Forventet nytteverdi

Det forventes at prosjektet vil bidra til tilgjengeliggjøring av ny teknologi for hele næringen som kan bidra til optimalisering av badebehandling mot lakselus i et kontrollert og lukket system, der lus filtreres og legemidler samles opp, og som også kan tenkes brukt til andre operasjoner som bad vaksinerings, ferskvannsbehandling og sortering.

### Oppnådde resultater

#### ***Sammendrag fra prosjektets faglige sluttrapportering***

##### *Hovedfunn*

Basert på velferdsregistrering og observasjoner i forbindelse med utprøving av Helixir uten legemiddel på tre ulike lokaliteter ble effekten på fiskevelferd vurdert å være innenfor det akseptable.

##### *Anbefalinger*

Helixir er en teknologi som virker lovende med tanke på badebehandlinger, og kan være egnet til utprøvinger av nye bademidler. Helixir har mulighet til kontrollerte kjøring med begrenset antall fisk som er en stor fordel ved test av nye midler.

##### *Kunnskapsbehov*

Utprøving med legemiddel har hatt til hensikt å benytte et godkjent legemiddel med tilfredsstillende avlusningseffekt. Formålet har vært å dokumentere fiskevelferd og effekt mot lus i Helixir-teknologien. Grunnet resistenssituasjonen har man ingen slike bademidler tilgjengelig for utprøving.

### **FHFs vurdering av resultater og næringsnytte**

Selv om det ikke lyktes å finne egnede midler til å teste ut i Helixir, har teknologien vist seg å kunne anvendes. Det er et potensial for å bruke Helixir ved forsøk med nye bademidler under helt kontrollerte forhold.

Dokumentasjon av fiskevelferd uten midler er en selvstendig og grundig rapport. Denne danner grunnlaget for å kunne ta opp igjen et legemiddelutprøvlingsløp når man eventuelt får tilgjengelige bademidler.

## **Formidlingsplan**

Resultater fra prosjektet vil bli beskrevet i to rapporter fra henholdsvis del 1 og 2. Formidling fra prosjektet vil i tillegg bli utført i dertil egnede konferanser og møter.

## 901234 **Program rensefisk: Smittefri rognkjeksrogn**

FHF-ansvarlig	Eirik Sigstadstø	Start	15.04.2016
Prosjektleder	Ingrid Lein	Slutt	06.09.2017
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

### **Resultatmål**

- Å utvikle en standardisert metode for høsting av smittefri rogn og melke fra rognkjeks.
- Å utvikle en trygg og effektiv måte for desinfeksjon av rognkjeksrogn før og/eller etter befruktning.
- Å skaffe kunnskap om når rognkjeksrogn er mest/minst følsom for håndtering.

### **Forventet nytteverdi**

Det rapporteres om til dels store tap på grunn av bakteriesykdommer i yngelanleggene før vaksinerings. Det rapporteres også om varierende, men opptil 90 % tap i forbindelse med transport av ubefruktet rogn. Det er behov for transport av befruktet rogn, men det eksisterer ikke kunnskap om hvilke stadier som er best egnet for transport, eller hvilken transportmetode som er best.

Dersom en når målene i prosjektet vil en oppnå en mer forutsigbar produksjon av frisk og robust rognkjeks. Dette betyr økt lønnsomhet i yngelanleggene samtidig som det på grunn av større stabilitet i produksjonen blir lettere å planlegge utsett av rognkjeks i lakseanlegg.

### **Oppnådde resultater**

#### ***Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport***

I prosjektet har en undersøkt effekt av standard stryking av rogn og melke, og kirurgisk uttak av gonader med hensyn til generelt bakterietall, og kjente patogener hos rognkjeks. Det ble ikke funnet store forskjeller mellom de to metodene, men det må understrekes at antall undersøkt fisk var lavt. Rogn ble gitt standardisert sjokk på ulike tider etter befruktning, og det ble vist at rogn er mest følsom den første uka etter befruktning, og i siste periode fram mot klekking. Det ble gjort forsøk med simulert seks timer transport på ulike tidspunkt etter befruktning. Rogn ble pakket tørt i transportkasser for laks med overrisling av vann fra våt sjøis.

#### ***Hovedfunn***

- Bakterietallene både utvendig på stamfisk og i rognvæske og melke øker med tiden fisken står på land.
- Resultatene viser at rognkjeksrogn kan transporteres fuktig uten vann, og at temperaturen holder seg stabil under transporten når sjøis benyttes til å holde temperatur nede og fuktighet under transport.
- Rogn tålte transport en dag etter befruktning, deretter var den mer følsom fram mot øyerognstadiet, og i siste periode fram mot klekking. Rogn kan transporteres trygt fra ca. 50–60 døgngader etter befruktning fram til ca. 240 døgngader på samme måte som lakserogn.
- Det ble gjort en serie desinfeksjonsforsøk. To midler, Ovadine (jod) og glutaraldehyd ble testet under befruktning, like etter befruktning, og ved øyerognstadiet. Metodene som ble testet ga ikke tilfredsstillende resultat under og like etter befruktning, men tyder på at desinfisering av øyerogn gir økt klekkeprosent.

## **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

Det er som følge av resultater fra prosjektet gjort endringer i praksis i hvordan man behandler stamfisk og rogn.

Stamfisken holdes nå kun et par dager på land etter fangst fordi det er vist at bakterietallene både utvendig på stamfisken og i rognvæske og melke øker med tiden fisken står på land.

Transportmetoden som er demonstrert i prosjektet er tatt i bruk kommersielt allerede før prosjektet er ferdigstilt.

Næringen har fulgt prosjektet tett og tatt i bruk resultater underveis i prosjektløpet.

## **Formidlingsplan**

Resultatene skal formidles fortløpende på FHF sine dialogmøter, og gjennom direkte kontakt med produsentene. Resultatene skal også formidles på andre aktuelle møter/konferanser i næringen, og gjennom vitenskapelige og populærvitenskapelige artikler. Ved avslutning av prosjektet skal det leveres sluttrapport til FHF hvor alle resultatene sammenstilles.

## 901242 Vossolaksen: Påvirkningsfaktorer og telemetristudie

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	03.02.2016
Prosjektleder	Thronn Oddvar Haugen	Slutt	20.06.2017
Ansv. organisasjon	Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU)		

### **Resultatmål**

Å dokumentere vandringsmønsteret til vill laksesmolt fra øvre del av Vossovassdraget og ut til Straume, med fokus på detaljert kartlegging av adferd i innsjøsystem (Evanger- og Vangsvatnet) og utover Bolstadelva.

### **Delmål**

- Å kartlegge utvandringstidspunkt, og miljøvariabler som styrer dette, til vill laksesmolt fra ulike deler av Vossovassdraget.
- Å kartlegge detaljert vandringsmønster til vill laksesmolt i innsjøer og oser gjennom trianguleringsoppsett og manuell peiling.
- Å sammenstille nye vandringsdata spesielt fra Evangervatnet med miljødata (gassmetning, oksygenmetning, temperatur og vannføring) som blir innsamlet i andre prosjekter.
- Å evaluere prestasjoner til en gruppe klekkerismolt etter justeringer i lysregime for å sikre tidligere smoltifisering.

### **Forventet nytteverdi**

Dokumentasjon av at andre faktorer enn lakselus kan ha stor betydning for villaks i Vosso vil være et eksempel som synliggjør at det er viktig med et helhetlig syn på påvirkning, ikke bare lakselus. Hvis gassovermetning dokumenteres som årsak til smoltdødelighet – deretter elimineres – og Vossolaksen re-etableres, vil det være et tungt eksempel til etterfølgelse for andre.

### **Oppnådde resultater**

#### **Hovedfunn**

Prosjektet har kartlagt vandringsmønster og overlevelse for vill- og klekkeriprodusert laksesmolt fra Vossovassdraget og ut til Nordhordlandsbrua i 2016-sesongen. Det ble benyttet akustisk telemetri med 89 lyttebøyer i et oppsett som delte utvandringruten i 20 soner (13 i ferskvann og 7 i fjorden). I alt ble 150 ville og 50 klekkeriproduserte smolt merket med akustiske merker.

Det ble samlet inn mer enn 8 millioner registreringer der merket smolt ble registrert av en lyttebøye. 91,4 % av villsmolten ble detektert etter at de ble satt ut, mens 46 % av klekkerismolten ble detektert. All klekkerifisk døde før de nådde Evangervatnet, og de hadde svært avvikende adferd både når det gjaldt når på døgnet de vandret, og hvilken dato de vandret, samtidig som vandringsruten deres ikke var korrelert med miljøforholdene. Villsmolten fra alle de tre utsettingsstedene hadde svært god korrelasjon med vannføring og/eller vanntemperatur og når de startet nedvandringen.

Om en legger tallene for smolt som ble merket med dybdemerker (som var litt større enn de som bare ble merket med posisjonsmerker og derfor overlevde noe bedre), overlevde ca. 17 % av den merkede villsmolten fra Øvre Vosso, 25 % fra Vosso og 50 % fra Bolstadelva fra utsettingsstedet og ut til Stamnes i yttergrensen av estuarieområdet i fjorden. Disse overlevelsestallene er godt innenfor det som ellers rapporteres fra andre laksesystem med innsjøer i utvandringruten.

Tolking av adferden til den registrerte fisken viste at en stor del av den fisken som døde ble spist av fiskepredatorer, men det er noe usikkert da det mangler data for typisk predatoradferd i systemet. Fiske med stang og storruse under smoltutvandringen i Evangervatnet viste at ørret ofte hadde smolt i magen, men ikke røyene. Villsmolten gikk dypt på dagtid og grunt om natten, noe som er typisk antipredatoradferd. I fjorden var amplitydene mindre og smolten gikk sjelden ned i vannlag med sjøvann.

Klekkerismolten sin høye dødelighet, som også ble funnet i 2015, skyldes trolig at denne ikke var rett kalibrert til et opphold i naturlig miljø, og ikke hadde samme motivasjon til å vandre ut av vassdraget. Over halvparten av denne smolten ble ikke detektert etter utsett, enten fordi de ble stående igjen og ble lett bytte for predatorer i Øvre Vosso, eller at de ikke vandret nedstrøms i det hele tatt. Av de som vandret hadde de aller fleste ikkeoptimal antipredatoradferd, og døde nesten alle i innosområdet i Vangsvatnet. Slik status er nå er ikke klekkerismolten i Vosso egnet som modellfisk for villsmolt.

Prosjektet konkluderer med at Vossosmolten er utsatt for høy predasjon, mest sannsynlig fra stor ørret i vannene nedover i vassdraget og i indre deler av fjorden.

### **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

Prosjektet viser tydelig at det er faktorer under utvandringen av smolt – før denne kommer ut til muliggjøring for lusepåslag – som fører til betydelig dødelighet. Dette er nyttig kunnskap både for videre arbeid med Vossolaksen, men også for arbeid i andre vassdrag i Norge for å øke villakspopulasjonene. Slikt arbeid pågår mange plasser i landet i samarbeid mellom havbruksnæringen og lokale interesser. FHF's bidrag for å øke kunnskapen om Vosso har vært og er nyttig som modell-/pilotvassdrag for andre der økt villaksproduksjon er en målsetting, og viser tydelig at det er viktig å ha fokus også på andre faktorer enn lakselus.

### **Formidlingsplan**

- Forskermøte for Vossolaksen, desember 2016.
- Resultater publiseres på Vossolaugets hjemmeside ([www.vossolaugget.no](http://www.vossolaugget.no)).
- Fagrapport fra Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU).

## **901304 Rensefiskkonferansen og Medikamentfri dag 2017**

FHF-ansvarlig	Eirik Sigstadstø	Start	01.01.2017
Prosjektleder	Eirik Ruud Sigstadstø	Slutt	02.03.2017
Ansv. organisasjon	FHF		

### **Resultatmål**

Å presentere alle medikamentfrie metoder for å bekjempe lakselus.

### **Delmål**

- Å få formidlet erfaringer og resultater fra prosjekter som skal sørge for god nytteverdi for brukere av rensefisk og god velferd og helse for rensefisken.
- Å planlegge og gjennomføre en nasjonal rensefisksamling som skal fungere som en arena og et nettverkssted for erfaringsutveksling til nytte for hele næringen.
- Å formidle kunnskap og forskning ut til næringen slik at dette raskt kan bli tatt i praktisk bruk.
- Å kartlegge nye prioriteringer for FHF basert på det som kommer frem på konferansen.

### **Forventet nytteverdi**

Følgende nytteverdi forventes:

- Effektiv og bærekraftig bruk av rensefisk er helt nødvendig som forebyggende tiltak mot en mer og mer resistent lus.
- Økt lønnsomhet i havbruksnæringen og den enkelte oppdretter som følge av mer effektiv lakseluskontroll.

### **Oppnådde resultater**

Over 400 deltakere var samlet over tre dager i Trondheim til konferansen. Foredrag er gjort tilgjengelig på FHF's nettsider [her](#).

### **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

Det var en høy andel næringsdeltakere på konferansen. Det ble hovedvekt på nytteverdi og formidling av nye resultater fra FoU-prosjekter og praktisk erfaring.

### **Formidlingsplan**

Alle foredrag samt oppsummering vil bli lagt ut i etterkant av konferansen i en nyhetssak og på FHF's nettsider. Det vil bli lagt stor vekt på å formidle konferansen underveis i media.

## 901354 Evaluering av metoder for merking og sporing av laks

FHF-ansvarlig	Kristian Prytz	Start	17.02.2017
Prosjektleder	Per Johan Røttereng	Slutt	31.05.2017
Ansv. organisasjon	Rambøll Norge AS		

### Resultatmål

- Å komme fram til en strategisk anbefaling av system for merking (metode/kombinasjon av metoder) for sporing av rømt oppdrettslaks.
- Å kunne spore laksen tilbake til bedrift (eier) og anlegg (lokalitet).

Det skal ved gjennomgangen legges vekt på praktisk gjennomføring og utfordringer med kontroll i verdikjeden.

Kriterier for vurdering av metoder vil være de samme som i 2012-rapporten med følgende presiseringer:

- Å foreta vurderinger når det gjelder mattrygghet ved bruk av merker, spørsmål knyttet til omdømme og kvalitet på sluttproduktet vektlegges.
- Å gi vurderinger av kostnadsbildet for en gjennomføring herunder etablering/drift av database for referansemateriale.
- Å vurdere presisjon for tilbakesporing til sjøanlegg i ulike scenarier med antall fangede fisk av ukjent opprinnelse, og se på kostnader for eventuelle tilleggsanalyser (f.eks. øke antallet fisk) som kan øke presisjonen.

### Forventet nytteverdi

Nytten av analysen og videre forslag, ligger i å sikre rettmessig ansvar for de som har forårsaket rømming og hindre at funn av rømt laks i elvene benyttes til å skade omdømmet for hele næringen. På sikt kan det gi næringen bedre argumenter for å sikre seg gode lokaliteter.

### Oppnådde resultater

#### **Sammendrag fra prosjektets faglige sluttrapport**

##### *Hovedfunn*

Ved å kombinere tre metoder som alle benytter skjellet som informasjonsbærer kan en sporingsordning etableres og en etablerer dermed en sporingsordning uten bruk av ytre merker.

Skjell–DNA–grunnstoff (SDG)-kombimetoden, som foreslås tatt i bruk, består av en kombinasjon av:

- klassisk visuell skjellanalyse av all fanget/funnet fisk i elv eller sjø
- DNA foreldre–avkom-genotyping av all distribuert rogn til oppdrett
- grunnstoffanalyse i skjell bare ved mistanke når sporing skal gjennomføres

##### *Anbefalinger*

Kombinasjon av tre merkemetoder (SDG)-kombimetoden, gir mulighet for å oppfylle sentrale kriterier for en god sporingsmetode.



### *Kunnskapsbehov*

En har høstet praktiske erfaringer med metodene hver for seg de siste årene som er meget lovende, men det gjenstår å etablere en forsøksordning for sporing basert på kombinasjonen av de tre metodene.

### **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

Det har over flere år blitt brukt ressurser for å identifisere og utvikle forskjellige metoder for sporing av rømt laks.

Forslag til løsning fra prosjektet vil bli aktivt brukt av næringen til å etablere rutiner og systemer for å spore rømt laks tilbake til eier. Dette vil sikre at eventuelle sanksjoner fra myndigheter etter rømming rettes mot riktig oppdrettsanlegg.

### **Formidlingsplan**

Det skal utarbeides en presentasjon med de viktigste funnene, og en samlet faglig sluttrapport.

## 901405 Strategi Lakselus 2017: Hva skjer med luseskjørt i strøm og bølger – erfaringsdelingsseminar og modellforsøk i Hirtshals

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	10.04.2017
Prosjektleder	Zsolt Volent	Slutt	01.09.2017
Ansv. organisasjon	SINTEF Ocean AS		

### **Resultatmål**

Å belyse hvordan skjørt oppfører seg under vannflaten, samt dele erfaringer med bruk av luseskjørt.

Modellforsøkene vil legge vekt på å demonstrere dukens og merdens bevegelser i strøm og bølger, samt kreftene som virker på forankringen.

### **Forventet nytteverdi**

Prosjektarbeidet forventes å etablere verdifulle data og erfaringer fra modellforsøkene og innspill under seminaret for videre FoU, og samtidig spre informasjon om kjent kunnskap om effektiviteten og bruken av luseskjørt.

### **Oppnådde resultater**

#### ***Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport***

##### *Hovedfunn*

- Resultatene fra modellforsøkene viste at det er liten forskjell mellom planktonduk og tett duk med hensyn på vertikal forflytning i forhold til vannstrøm.
- Det er heller ikke store variasjoner av kreftene på konstruksjonene med hensyn på duk kvalitetene.
- Ekstra nedlodning i front hadde ikke noen effekt på vertikalforflytningen eller dragkreftene på konstruksjonene.

##### *Anbefalinger*

- Med hensyn til nedlodning anbefales å beholde de etablerte vektene for skjørt, mellom 5 og 8 kg/m tørrvekt (vekt i luft), så skjørtet ikke flyter opp på grunn av luftbobler som eventuelt fester seg på duken eller at duken har en tetthet tilsvarende sjøvannet eller lettere.
- Overlapp av duken motstrøms, medstrøms eller sydd sammen ga ingen forskjell med hensyn på krefter. Det anbefales likevel å lukke duken sammen i skjøten for å unngå at store mengder vann blir presset inn i merden ved overlapp motstrøms.

### **FHFs vurdering av resultater og næringsnytte**

Seminaret hadde stor nytteverdi for alle deltagerne (mange positive kommentarer), og spesielt nyttig at alle 8 konkurrerende leverandører av ulike skjørt deltok, og fikk god dialog med oppdretterne og forskerne. Selv de relativt enkle forsøkene som ble utført ga klare resultater og anbefalinger, som vil føre til mer riktig utsett og bruk av skjerming med skjørt som forebyggende tiltak mot lakselus. Forsøkene og seminaret ga også gode "føringer" inn mot hovedprosjektet "Strategi Lakselus 2017: Koordinering av FHF's strategi for forebyggende tiltak mot lakselus" ([FHF-901398](#)) der det skal gjennomføres fullskala oppfølginger i felt.

## **Formidlingsplan**

Følgende formidling er planlagt:

- Fagmedia vil bli invitert til seminaret.
- Det vil bli laget en eller flere egne nyhets saker om seminaret i seg selv.
- Innleggene som holdes på seminaret vil bli lagt ut i etterkant.
- Resultatene fra modellforsøkene formidles i en artikkel i Norsk Fiskeoppdrett.
- Et kort notat vil bli utarbeidet.

## 901049 Er plantesteroler knyttet til utvikling av fettlever og redusert robusthet hos planteoljefôret laks ved høy og lav vanntemperatur? (SterolTemp)

FHF-ansvarlig	Kristian Prytz	Start	01.01.2015
Prosjektleder	Nini Sissener	Slutt	31.07.2017
Ansv. organisasjon	NIFES, Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning		

### Resultatmål

- 1) Å bestemme trygge nivå av fytosteroler i planteoljebaserte fôr som ikke gir fettlever og økt fett i blod hos laks ved kald (6 °C) og varm (12 °C) vanntemperatur.
- 2) Å bestemme betydningen av mengde fytosteroler, kolesterol og deres innbyrdes ratio i planteoljebaserte fôr for utvikling av fettlever hos laks ved kald (6 °C) og varm (12 °C) vanntemperatur.
- 3) Å studere potensielle reguleringsmekanismer involvert i plantesterolers effekt på fettakkumulering i lever hos laks ut fra *in vitro* studier ((dvs. analyser foretatt i prøveglass) med native adipocytter (fettceller) og leverceller fra fôringsforsøket.
- 4) Å bestemme trygge fettnivå i lever (og korresponderende blodfett) hos laks, som ikke reduserer laksens robusthet, vurdert ut fra *in vitro* studier på hodenyreceller fra fisk fra fôringsforsøket med steroler.

### Forventet nytteverdi

Kunnskap om laksens ernæringsbehov er essensielt for å kunne utvikle fôr til laks med ikke-marine råvarer, som gjerne er lave på mange lipider som mettet fett, EPA og DHA, samt kolesterol. Konsentrasjonen av fytosteroler er høy i rapsolje, og dette kan påvirke det praktiske ernæringsbehovet for kolesterol. Prosjektet vil avdekke en eventuell kritisk øvre grense for fytosteroler i fôret til laks, og om denne påvirkes av vanntemperatur eller av å tilsette mer kolesterol i fôret. Ved å knytte fettlagring i lever til laksens robusthet vil en kunne bestemme om en økning i leverfett er et problem for laksen gjennom veksten, eller om dette representerer en naturlig og ikke-skadelig endring i fettlagring.

### Oppnådde resultater

#### **Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige rapportering**

##### *Hovedfunn*

- Ulike nivåer av plantesteroler hadde ingen påvirkning på hvor mye fett som ble tatt opp i leverceller (cellekultur-modell) fra laks, og selv om brassicasterol påvirket noen gener relatert til fettmetabolisme, støttet ikke disse resultatene at plantesteroler forårsaker akkumulering av fett i lever.
- Et celforsøk med fettceller fra laks viste at plantesteroler medfører redusert utskillelse av enkelte lipider og en reduksjon i genuttrykk av enkelte lipidrelaterte gener, hvilket antyder sterolene ikke gir økt nedbrytning av fett (lipolyse) i fettvev.
- Plantesteroler i fôret hemmet ikke transporten av fett ut fra leverceller ved to ulike temperaturer.
- Ulike tilsetninger av plantesteroler og kolesterol ved to temperaturer (6 og 12 °C), viste få effekter på fiskens vekst, fettmetabolisme og helse.

- Hovedhypotesen om at plantesterol : kolesterol ratio påvirker fettakkumulering i lever ser ikke ut til å stemme, men kolesterol i fôret gav en moderat positiv effekt på pigmentering ved begge temperaturer, mens tørrstoff i filet og leverindeks også økte med økende kolesterol i fôret på 12 °C.
- Sterolnivået i laksens vev hadde generelt sammenheng med kolesterolnivået i fôret og plantesterol : kolesterol ratio i fôret, men ikke med fôrets innhold av plantesterol i seg selv.

#### *Anbefaling*

NIFES konkluderer med at økende nivåer av fytosteroler i fôret hadde lite effekter på fisken, inkludert ingen effekt på fettakkumulering i lever og ingen tilsynelatende effekter på fiskehelse eller robusthet. Disse resultatene bidrar til en økt fleksibilitet i valg av fôrråvarer.

#### *Kunnskapsbehov*

- Prosjektet viste at endring av i kolesterolnivå i fôret var viktigere enn endringer i fytosterol, og at fisk som ikke fikk kolesterol tilsatt i fôret hadde en høy egenproduksjon. Ved en ytterligere reduksjon av kolesterol i fôret vil det være nødvendig å bestemme en eventuell nedre grense for hvor lite kolesterol man kan ha i fôret.
- Brassicasterol skilte seg ut blant fytosterolene, både ved å påvirke noen gener i fettmetabolismen og ved å akkumuleres i fiskens vev i mye høyere grad enn andre fytosteroler. Dette kunne vært interessant å følge opp i liten fisk med høyere nivåer av brassicasterol.

### **Formidlingsplan**

Resultatene vil formidles ved presentasjoner på avtalte FHF-dialogmøter, konferanser og møter. Det vil dessuten bli formidlet resultater gjennom populærvitenskapelige publiseringer og i vitenskapelige tidsskrifter.

## 901251 Omega-3 i norsk oppdrettslaks: Kunnskapsstatus

FHF-ansvarlig	Hans Petter Næs	Start	30.03.2016
Prosjektleder	Livar Frøyland	Slutt	30.09.2017
Ansv. organisasjon	NIFES, Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning		

### **Resultatmål**

Å utarbeide en kompakt og forståelig sammenstilling av tilgjengelig og kjent forskningsbasert kunnskap.

### **Forventet nytteverdi**

En forskningsbasert kunnskapsstatus vil være nyttig for alle aktører, både i og utenom næringen, som er opptatt av dette feltet.

### **Oppnådde resultater**

Prosjektet har medført et praktisk og konkret verktøy som vil bidra til økt forståelse og kunnskap om omega 3-nivå i norsk laks. Verktøyet finnes både på engelsk og norsk og er tilgjengelig hos FHF.

### **FHFs vurdering av resultater og næringsnytte**

Hensikten med prosjektet var å få frem fakta og kunnskap om viktige forhold knyttet til norsk laks der det er manglende eller feil kunnskap i opinionen. Det har prosjektet gjort. Verktøyet finnes og vil bli brukt av næringen, FHF og andre i flere år.

### **Formidlingsplan**

Kunnskapsstatusen vil bli distribuert via FHF's nettsider og i andre sammenhenger.

## 901057    Automatisk bukinspeksjon av sløyd laks: Forprosjekt

FHF-ansvarlig	Kristian Prytz	Start	02.05.2016
Prosjektleder	Elling Ruud Øye	Slutt	01.06.2017
Ansv. organisasjon	SINTEF Ocean AS		

### **Resultatmål**

Å utvikle automatisert kvalitetsgradering av hel sløyd laks basert på innvendig inspeksjon av buken.

#### **Delmål**

- Å utvikle maskinsyn med algoritmer for automatisk klassifisering av de forskjellige kvalitetsklassene, samt mekanisk posisjonering av laksen slik at bukhulen kan inspiseres.
- Å kartlegge og dokumentere kriterier for inspeksjonen, samt komme fram til mulige konsepter for både maskinsyn og automatisk åpning og klargjøring av bukhulen for inspeksjon.

### **Forventet nytteverdi**

Automatisk kvalitetsgradering av hel laks basert på inspeksjon av bukhulen vil for det første redusere arbeidskostnader og ressursbruk siden dette i dag er en manuell oppgave. Behovet for manuell håndtering av laksen under inspeksjon vil reduseres, og dermed minskes risikoen for menneskelig kontaminering av laksen eller belastningsskader hos operatøren.

### **Oppnådde resultater**

#### ***Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige rapportering***

##### *Hovedfunn*

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

##### *Anbefalinger*

Før videreføring bør en utrede mulighet for å kombinere maskinsynet som utvikles sammen med allerede eksisterende sløyemaskiner. En slik løsning, hvor maskinsynet kan plasseres i allerede eksisterende maskiner, vil redusere behovet for plass til en ny maskin og kanskje også fjerne behovet for å utvikle en ny mekanisk løsning for bukåpning, gitt at bukåpningen i sløyemaskinen gir maskinsynet god nok tilgang til bukhulen.

##### *Videre forskningsbehov*

Bukens geometri fører til at prototypen ikke alltid leser like verdier for hele buken, noe som kan føre til feildeteksjon (f.eks. at deler av muskel kan tolkes som melanin). Det har blitt presentert forslag til videreutvikling av maskinsynet for å håndtere disse utfordringene. Man ønsker der å vurdere om det er mekanisk løsbart å presentere laksebukken til kameraet på en slik måte at maskinsynet kan gjøre jobben uten manuell innblanding.

## **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

Det er vist at det er mulig å avsløre kvalitetsavvik i bukhulen hos laks ved hjelp av maskinsyn. Utfordringen er nå å implementere en slik løsning. Vi skal benytte styringsgruppen i prosjektene her til å vurdere veien videre eventuelt at det lages en utlysning under Prosjekt i bedrift (PIB)-ordningen.

## **Formidlingsplan**

Resultater fra prosjektet vil bli presentert i rapport, foredrag på FHF-samling, samt i en populærvitenskapelig artikkel i fagpressen.



## 901261 Ringvirkningsanalyse for teknologi- og serviceleverandører til sjømatnæringen

FHF-ansvarlig	Berit A. Hanssen	Start	01.08.2016
Prosjektleder	Ulf Winther	Slutt	01.07.2017
Ansv. organisasjon	SINTEF Ocean AS		

### Resultatmål

- Å utarbeide en oversikt over utvalgte segmenter av leverandørene til sjømatnæringen. Herunder definere/avgrense hvilke typer teknologi- og servicebedrifter som skal være med i analysen (f.eks. leverandører av teknologi, service, vaksiner/medisiner og fôr).
- Å identifisere og beskrive trender i utviklingen av sjømatnæringen med betydning for de segmentene av leverandørnæringen som er inkludert i analysen.
- Å synliggjøre hvilke ringvirkninger som skapes i/av bedrifter som leverer teknologi, service osv. til sjømatnæringen, herunder salg/leveranser til havbruk (matfiskproduksjon og settefiskproduksjon), fiskeflåte og foredlingsindustri.
- Å synliggjøre områder der (teknologi)leverandører med basis/virksomhet i Norge har særskilt styrke sammenlignet med konkurrenter.

### Forventet nytteverdi

SINTEFs rapport [Verdiskaping basert på produktive hav i 2050](#) peker på at leverandørnæringen til sjømatnæringen har et stort potensial for vekst. Kunnskapen som denne analysen vil frambringe vil gi et godt grunnlag for å forstå hvem aktørene i leverandørnæringen er og hvilken verdiskaping disse aktørene genererer i dag. Dette, sammen med identifisering av trender i utviklingen i leverandørenes marked og synliggjøring av konkurranseposisjonen til leverandørnæringen, vil kunne gi leverandører, organisasjoner og myndigheter nyttig kunnskap som basis for strategivalg og tilrettelegging.

### Oppnådde resultater

#### **Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport**

##### *Verdiskaping og sysselsetting*

Teknologi- og serviceleverandørene til den norske sjømatnæringen hadde i 2015 en verdiskaping i form av bidrag til BNP på 24,5 milliarder kroner og sysselsatte ca. 21 400 årsverk i Norge. For verdiskapingen utgjorde dette 82 % av den totale verdiskapingen når alle norske leverandører er inkludert. For sysselsettingen utgjorde teknologi- og serviceleverandørene tilsvarende 76 prosent av den totale sysselsettingen når alle leverandører er inkludert.

Den direkte betydningen målt ved verdiskaping utgjorde ca. 11,7 milliarder kroner og målt ved sysselsetting ca. 9 520 årsverk. Disse leverandørenes aktivitet gav opphav til ringvirkninger i det øvrige norske næringslivet tilsvarende en verdiskaping på ca. 12,7 milliarder kroner og en sysselsetting på ca. 11 920 årsverk.

Teknologi- og serviceleverandørene til sjømatnæringen består av mange, svært forskjellige aktører. Man har de "klassiske" leverandørene, som man vanligvis tenker på når man snakker om

leverandørene til sjømatnæringen. I tillegg har en leverandørene som leverer kun en del av sine leveranser til sjømatnæringen og man har de nye leverandørene, som særlig ser muligheter innenfor havbruksnæringen. Ikke minst består leverandørnæringen av alle de mellomstore og små leverandørene som på mange måter utgjør grunnfjellet i gruppen teknologi- og serviceleverandører til sjømatnæringen. Disse leverandørene står for en viktig del av verdiskapingen og står for mye av sysselsettingen som denne leverandørnæringen bidrar med. De er representert langs det aller meste av norskekysten, fra Finnmark til Østlandet, og er svært viktige for mange lokalsamfunn.

Man vet fra den nasjonale verdiskapingsanalysen at ringvirkningene, eller verdiskapingen fra leverandørene, er betydelig og økende. Den foreliggende analysen viser mer detaljer i verdiskaping og sysselsetting. Blant annet ser man at de indirekte leverandørene til sjømatnæringen, de som leverer til de leverandørene som leverer direkte til sjømatselskapene i kjernevirksomheten, står for en noe større verdiskaping (bidrag til BNP) enn det de direkte leverandørene gjør. En ser også at førselskapene står for en viktig del av verdiskapingen, men har en mindre andel av sysselsettingen. Dette rimer godt med at førselskapene er store selskaper med få, store og teknisk avanserte produksjonsenheter som kjøper inn en betydelig andel av sine innkjøp utenfor Norge.

Både internasjonale trender og nasjonale utviklingstrekk peker i retning av store framtidige muligheter for sjømatnæringen og leverandørene til denne. Sjømatnæringen er imidlertid avhengig av at myndighetene legger til rette for vekst i både fiskeri- og havbruksnæringen i Norge for at man skal få den ønskede veksten i verdiskapingen. I Norge har vi et sterkt samarbeid om innovasjon og nyskaping i sjømatnæringen mellom de ulike aktørene i næringen. Det er viktig at det i tillegg til at næringen får vekst, bevilges midler til FoU for teknologiutvikling i sjømatnæringen.

Norske teknologi- og serviceleverandører og deres produkter har en sterk posisjon internasjonalt. Selv om prosjektet ikke har totaltall for eksport fra teknologi- og serviceleverandørene til sjømatnæringen, ser vi fra tilbakemeldingene fra eksisterende og nye markeder at det er potensial for å øke eksporten. Det er krevende å være eksportør som skal tilfredsstille høye forventninger til leveransene, både finansielt og personalmessig.

I tillegg til selve leveransene er det i en del land nødvendig å levere opplæring over tid i bruk av utstyret. På denne bakgrunnen kan det se ut til at det er behov for flere større norske leverandører hvis man skal kunne øke eksporten betydelig.

## **FHFs vurdering av resultater og næringsnytte**

### **Hovedfunn**

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

Den direkte betydningen målt ved verdiskaping utgjorde ca. 11,7 milliarder kroner og målt ved sysselsetting ca. 9 520 årsverk. Disse leverandørenes aktivitet gav opphav til ringvirkninger i det øvrige norske næringslivet tilsvarende en verdiskaping på ca. 12,7 milliarder kroner og en sysselsetting på ca. 11 920 årsverk.

Resultatene har vært svært etterspurt og har i etterkant av publisering av faglig sluttrapport, ført til mange titalls oppslag i media, i bransjepresse, fagpresse, riksdekkende media, NRK samt lokalaviser landet rundt.

Resultatene synliggjør betydningen av teknologi- og serviceleverandører til sjømatnæringen på en tydelig og god måte.

### **Anbefalinger**

Resultatene kan nyttiggjøres av teknologi- og serviceleverandørene i deres eget arbeid med å formidle hva deres virksomhet betyr.

Næringens organisasjoner kan bruke resultatene i arbeidet med å bedre rammevilkår for aktørene. Også forvaltningsapparatet og øvrige virkemiddelaktører etterspør resultatene fra ringvirkings- og verdiskapingsanalysene i leverandørindustrien (teknologi- og serviceleverandører til sjømatnæringen).

### **Formidlingsplan**

Følgende formidlingstiltak er planlagt:

- Presentasjon til bruk for næringsorganisasjoner og næringsaktører samt andre interessenter.
- Nyhetssaker ved oppstart og avslutning av prosjektet på nettsider og i bransjetidsskrift.
- Presentasjoner på forespørsel fra FHF og næringen.
- Resultatene vil bli presentert i en fagrapport.

Det vil bli lagt vekt på å utarbeide gode illustrasjoner/visuelle framstillinger av analyseresultatene.

## 901338 Regelverksforenkling havbruk: Innspillkonferanse

FHF-ansvarlig	Berit A. Hanssen	Start	01.04.2017
Prosjektleder	Roy Robertsen	Slutt	01.07.2017
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

### Resultatmål

Å diskutere og fremme innspill til videre forskning på regelverk og rammebetingelser basert på funn i "Regelverksprosjektet".

### Forventet nytteverdi

Forskningsbasert kunnskap kan bidra til å løse problemstillinger og derigjennom bidra til økt nytte for havbruksnæringen.

Nytteverdiene av arbeidet vil være flere. De viktigste momentene vil være å prioritere forskningsoppgaver og fremme kunnskapsgrunnlag relatert til hvordan havbruksnæringens rammeverk setter betingelser for vekst og utvikling:

- lokalt
- regionalt
- nasjonalt

Resultater fra denne forskningen har stor nytteverdi i næringens arbeid med å bedre rammevilkårene for næringsvirksomhet, f.eks. knyttet til:

- kystsoneplanprosesser
- lokalitetsallokering
- utredninger (NOU)

### Oppnådde resultater

#### **Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport**

*Arealforvaltning* anbefales å prioriteres på kort sikt. Årsaken er at det nye produksjonsregimet trer i kraft i oktober 2017. Dette vil endre forvaltningen hvor man ser på status på produksjonsområdene i forhold til miljøtilstand på indikatoren lus, som vil være vekstregulerende i hvert av de 13 produksjonsområdene.

Kommunene har gjennom tilrettelegging for lokaliteter en nøkkelrolle for videre vekst i næringen, og arealforvaltning og vekst bør sees i sammenheng. Kommunenes rolle er i første rekke relatert til deres hovedrolle for etablering av kystsoneplaner, men også som mottaker av søknader om lokalitet – videresendt fra fylkeskommunen. De siste årene har bruk av interkommunal kystsoneplanlegging vært økende, men også disse er tidkrevende og kompliserte prosesser.

Nytt regime for *regulering av produksjonsvekst* trer i kraft fra oktober 2017. 7. juli 2017 ble det sendt ut pressemelding om fastsatte endringer i regelverket som skal implementere det nye systemet for kapasitetsjusteringer i norsk lakse- og ørretoppdrett. 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 er 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 kystnæringer og bruk, som kan gi samfunnsøkonomisk gevinst og utvikling av samarbeidsklynger lokalt, regionalt og nasjonalt er viktig.

### **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

Rundebordskonferansen har gitt mer tydelige signaler om hva FHF bør prioritere innenfor området regelverksforbedring/ -forenkling, på kort og lang sikt. Følgende tre områder er prioritert, og det etableres FoU-aktivitet på områdene i løpet av inneværende og kommende år:

1. Arealforvaltning
2. Produksjonsregulering
3. Områdesamarbeid

FHF velger å konkurransenutsette temaene/FoU-oppgavene før valg av leverandør(er) gjøres. Dette skjer høsten 2017.

### **Formidlingsplan**

Det utarbeides et konferanseprogram, presentasjoner samt en sluttrapport med innspill/resultater fra konferansen. Rapporten skal gi oversikt over prioriterte problemstillinger (de viktigste i prioritert rekkefølge, på kort og lang sikt).

## **900990 Posisjoneringsstudie for lakseprodukter**

FHF-ansvarlig	Berit A. Hanssen	Start	15.09.2014
Prosjektleder	Yuko Onozaka	Slutt	20.04.2017
Ansv. organisasjon	International Research Institute of Stavanger (IRIS)		

### **Resultatmål**

Å gi kunnskap om posisjonene til lakseprodukter i viktige eksportmarkeder og hvilke underliggende forhold som forklarer posisjonene og laksekonsumet.

#### ***Delmål***

1. Å gi kunnskap om utviklingen i posisjonene til laks som generisk produkt for de landene som var omfattet av det FHF-finansierte prosjektet "Posisjoneringsstudie for norsk sjømat 2010–2012" ([FHF-900545](#)), herunder de underliggende driverne for posisjonene.
2. Å gi kunnskap om ulikheter og likheter i posisjoner for ulike lakseprodukter og mellom ulike land, og de underliggende driverne for posisjonene og konsumet.
3. Å gi kunnskap om posisjoner og konsum for lakseprodukter sammenlignet med mulige substitutter fra sjø og land, samt de underliggende driverne for disse.
4. Å gi kunnskap om posisjoner og konsum til lakseprodukter og deres substitutter som kan bidra til tiltak i verdikjedene for lakseprodukter på områdene (1) markedsføring, (2) produktutvikling, (3) distribusjon og (4) pris.
5. Å utføre forskning om nye problemstillinger knyttet til prosjektets hovedmål i samråd med prosjektets styringsgruppe.

### **Forventet nytteverdi**

Resultater fra studien skal:

- 1) gi økt innsikt i driverne for konsum og prising av de utvalgte lakseproduktene.
- 2) gi bedre grunnlag for kommunikasjon med markeder og omgivelser, og spesielt tjene som verktøy i eksportørenes kommunikasjon med retail- og storhusholdningssektoren
- 3) gi grunnlag for tiltak i verdikjedene på områdene (a) markedsføring, (b) produktutvikling, (c) distribusjon og (d) prissetting.

Resultatene fra spørreundersøkelsen skal bidra til å styrke posisjonene og konsumet av lakseprodukter gjennom tiltak i verdikjedene for lakseprodukter på områdene (1) markedsføring, (2) produktutvikling og (3) distribusjon.

Markedsføring handler om å styrke posisjonene gjennom å kommunisere kvalitetene ved sjømatproduktene. Produktutvikling handler om å tilpasse produktenes egenskaper som smak, lettvinhet og sunnhet i forskjellige forbrukssituasjoner. Distribusjon handler mest direkte om å øke tilgjengeligheten og dermed styrke posisjonen i den dimensjonen, men vil indirekte også kunne påvirke andre posisjoner i konsumentenes bevissthet. Disse tiltakene må delvis iverksettes bredt av laksenæringen for å ha en signifikant og vedvarende effekt på posisjon og konsum, men noen tiltak kan iverksettes av individuelle selskap for å styrke deres produkter.

Dialogen med styringsgruppen/observatørgruppen underveis i prosjektet skal bidra til å sikre næringens nytteverdi.

## Oppnådde resultater

### **Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport**

Laksenæringen trenger å forstå posisjonene til lakseprodukter i konsumentenes hoder, også sammenlignet med andre proteiner, samt hvordan posisjoner har endret seg over tid. Videre er det behov for kunnskap om hvordan vurdering og kjøp av lakseprodukter påvirkes av deres plassering i dagligvarebutikker og produktpresentasjon.

Intervjuundersøkelser har vært sentralt i prosjektet i 2015 og 2017 med intervju av totalt over 8000 konsumenter i fire land – Frankrike, Tyskland, Storbritannia og USA. Spørreundersøkelsen gir kunnskap om konsumfrekvenser for lakseprodukter og kyllingprodukter, posisjoner til lakseprodukter og kjøttprodukter og konsumentenes matrelaterte livsstil. Basert på undersøkelsen er det gjort både deskriptive analyser og analyser basert på ulike typer regresjonsmodeller.

Fra de rike funnene i spørreundersøkelsen har forskerne bak studien valgt å fremheve følgende:

- Selv om det er variasjoner mellom landene fremstår kylling med den sterkeste posisjonen blant konsumentene når man sammenligner både i forhold til laks og annet kjøtt fra land, spesielt på lettvinhet, tilgjengelighet og verdi for pengene.
- Surveyen viser at i dimensjoner som smak, tilgjengelighet, lettvinhet, og helse har laks relativt sterke posisjoner i forhold til storfekjøtt og svinekjøtt.
- Både posisjonene til laks og konsumentenes matrelaterte livsstil påvirker konsumhyppighet og verdsetting av lakseprodukter. Dess svakere posisjon laksen har i dimensjoner som smak, tilgjengelighet, lettvinhet, helse, og verdi for pengene dess sjeldnere konsumeres den.
- Valg av produktform, informasjon om holdbarhet og plassering i butikkhyllene påvirker konsumentenes persepsjoner av ferske lakseprodukter og kjøp, og det er variasjoner mellom de fire landene. Men generelt ble laks som lå ferdig innpakket i hyller vurdert som mindre fersk, smakfull, trygg og helsebringende enn laks som lå i en mer tradisjonell fiskedisk.

Den kunnskapen som dette prosjektet gir har implikasjoner for næringens handlinger på flere områder: kommunikasjonen mot profesjonelle kjøpere og husholdninger, produktutvikling og distribusjon gjennom ulike kanaler. Man kan trolig også lære mye av den større og mer modne kyllingsektoren. Forhåpentlig kan næringen bruke kunnskap om husholdningenes persepsjoner om lakseprodukter og deres konkurrenter til tiltak som kan gi økte markedsandeler eller betalingsvilje.

Et spørsmål er arbeidsdelingen mellom generisk markedsføring av laks og selskapenes bygging av egne merkevarer gjennom kommunikasjon, produktutvikling og utvikling av distribusjon. Dette blir en viktig diskusjon framover, som også omfatter hvilke typer virkemidler i generisk markedsføring som kan gi størst effekt.

Generisk markedsføring og andre kollektive tiltak kan spille en viktig rolle for å styrke f.eks. konsumentenes persepsjoner av laksens helseeffekter. Samtidig vil en mer moden laksekategori kjennetegnes ved en økende grad av produktdifferensiering som kan bidra til å styrke laksens posisjon hos ulike segmenter av konsumenter med ulike behov og preferanser.

De siste fem årene har laks etablert en sterk posisjon sammenlignet med svin i hodene til

konsumentene i Frankrike, Tyskland og Storbritannia. Men laks ligger fremdeles et stykke bak kylling, og en har ikke sett at laks har nærmet seg kylling de siste fem årene når det gjelder posisjon i konsumentenes hoder.

Det globale tilbudet av oppdrettslaks har stagnert de siste fem årene pga. en kombinasjon av biologiske og regulatoriske flaskehalsar. I den samme perioden har lakseprisene økt, noe som impliserer positive skift i den underliggende etterspørselen etter laks. Det er grunn til å tro at den underliggende veksten i etterspørselen også delvis skyldes en kombinasjon av forbedret distribusjon og innovasjoner i konsumprodukter av laks. I de landene man har studert her gir økningen i posisjonene "tilgjengelighet" og "lettvinhet" for laks støtte for en slik påstand.

Veien videre for laks er delvis avhengig av næringens evne til å løse flaskehalsar på produksjonssiden. Laks synes å ha etablert nokså robuste posisjoner hos konsumentene, og problemer på produksjonssiden med lakseparasitter og -sykdommer synes ikke å ha noen særlig effekt på konsumentenes persepsjoner av laks på helsesiden. Så lenge disse problemene ikke blir betydelig mer alvorlige og får tung mediedekning i konsumentlandene vil laks trolig beholde en sterk posisjon hos mange konsumenter. Global inntektsvekst i kombinasjon med videre innovasjoner i distribusjon og produkter til konsumentene vil trolig være faktorer som sikrer videre høye priser framover.

### **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

Denne type studier har vært etterspurt av laksenæringen og FHF valgte derfor, i samarbeid med Norges sjømatråd, å bidra med finansiering av arbeidet.

Forskerne viser tydelig, på basis av surveys med intervju av totalt over 8000 konsumenter i fire land – Frankrike, Tyskland, Storbritannia og USA i 2015 og 2017 – at laksenæringen kan øke konsumet eller betalingsviljen for laks dersom man kan styrke laksens posisjoner (gjennom tiltak i verdikjedene for sjømat på områder som promotering, produktutvikling og distribusjon). Dette omfatter bl.a. hvordan ferske lakseprodukter presenteres i butikkhyllene i dagligvarebutikker.

Resultatene er publisert på bred front: i bransjetidsskrifter i Norge, på konferanser nasjonalt og internasjonalt, samt i vitenskapelige tidsskrifter internasjonalt.

### **Formidlingsplan**

Resultatene fra prosjektet formidles gjennom rapporter, presentasjoner for næring, artikler i bransjetidsskrift og vitenskapelige artikler.



## 900909 Evaluering av tiltak for å fremme bærekraftig sameksistens mellom fiskeri og havbruk: Fase II (ProCoEX II)

FHF-ansvarlig	Eirik Sigstadstø	Start	01.07.2013
Prosjektleder	Bjørn-Steinar Sæther	Slutt	30.06.2016
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

### **Resultatmål**

Å utvikle, evaluere og teste av mulige tiltak for å fremme en bærekraftig sameksistens mellom fiskeri og havbruksnæringen, med hovedvekt på effekter på reproduksjon og kvalitet på oppdrettsassosiert fisk.

### **Delmål**

Prosjektet består av seks arbeidspakker med følgende delmål:

#### *AP 1. Kommunikasjon og kunnskapsutveksling.*

Å utveksle og oppsummere kunnskap fra tidligere og ny forskning mellom forskere, ulike bruker av kysten og forvaltningen gjennom skriftlig rapportering og lokale seminar.

#### *AP 2. Konsumkvalitet på oppdrettsassosiert villfisk.*

Å forslå aktuelle tiltak for å forbygge og utnytte oppdrettsassosiert fisk på en bærekraftig måte, herunder å kartlegge eventuell kvalitetsforringelse hos oppdrettsassosiert villfisk, det vil si primært sei som har en diett bestående av spillfôr.

#### *AP 3. Optimal fangst av oppdrettsassosiert fisk.*

Å utvikle effektive metoder for fangst av oppdrettsassosiert villfisk, både for å maksimere fangst per innsats, sikre optimal produktkvalitet og å unngå uheldige effekter for begge næringer.

#### *AP 4. Reproduksjonseffekter hos sei.*

Å undersøke om reproduksjonspotensialet hos oppdrettsassosiert sei påvirkes i forhold til naturlig sei og å evaluere eventuelle tiltak for å forebygge eller forhindre eventuelle negative effekter, inkludert lokalisering av oppdrettsanlegg.

#### *AP 5. Hvordan påvirker oppdrett på produksjon av fisk/biomasse i områder med oppdrett?*

Å evaluere i hvilken grad oppdrett fører til økt lokal villfisk biomasse gjennom å utvikle en bioenergetisk modell for å estimere flyten og fordeling av energi fra oppdrett til villfisk, for å tilrettelegge for en bærekraftig utnyttelse av oppdrettsassosiert villfisk som en ressurs for kystfiskeriene.

#### *AP 6. Prosjektkoordinering og administrasjon.*

### **Forventet nytteverdi**

Prosjektets hovedmål er å fremskaffe kunnskap som kan bidra til bedre grunnlag for sameksistens mellom fiskeri- og havbruksnæringen. Spesielt vil dette dreie seg om hvordan kvalitet på villfisk er påvirket av oppdrettsaktiviteten og hvilke tiltak som kan bidra til å redusere eventuelle negative effekter. Mulige effekter på reproduksjon hos villfisk assosiert med oppdrettsanlegg vil bli utredet

nærmere. Videre vil prosjektet bidra til å forstå dynamikken i biomasse av villfisk rundt oppdrettsanlegg, bl.a. hvordan dette varierer med anleggstype og driftsintensitet. Dette vil også ha betydning for mulighetene til å fange denne fisken. Prosjektet skal ha aktiviteter på fangst av villfisk rundt anlegg, fangst med teine på nordlig lokalitet og fangst med not på lokaliteter i Ryfylke.

## **Oppnådde resultater**

### ***Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport***

Fiskeri- og havbruksnæringen har felles interesser i kystnære farvann. Næringene må i størst mulig grad se nytten i å samarbeide om bruken av områdene uten urimelig forringelse av felles næringsgrunnlag. Økt tilstedeværelse av havbruk vil føre til økte interessekonflikter i kystnære farvann. Mye erfaringsbasert viten ligger til grunn for denne situasjonsbeskrivelsen, og i de senere år har området også vært tema for forskningsbaserte tilnærminger.

Målsettingen med prosjektet var å skaffe til veie kunnskap som kan danne grunnlag 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 tema en viktig del av prosjektet.

Man har dokumentert at filétkvaliteten på villfisk som har spist laksefôr over noe tid er påvirket negativt, men at denne effekten er begrenset om fangsten håndteres optimalt. Hvilket redskap, 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.

Når det gjelder reproduksjon var ikke resultatene entydige. Det var forskjell i fettsyresammensetning i gonader til sei som hadde spist laksefôr i forhold til kontrollgruppen, men man fant ingen klar negativ effekt på kvalitet på yngel etter klekking.

Resultater i prosjektet tyder på 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 videreforedling.

### **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

FHF ønsket gjennom prosjektet å se nærmere på ulike tiltak som kan gjøres for en positiv sameksistens mellom fiskeri og havbruk. Man la hovedvekt på effekter av havbruk på reproduksjon og kvalitet av sei under anlegg.

Det er komplisert problematikk med flere ukjente årsaksforhold som kan påvirke resultater. Det er vanskelig å konkludere bastant i en retning.

Det er gitt anbefalinger når det gjelder utstørsbruk og håndtering. Ved optimal håndtering av råstoffet ble det gitt en akseptabel kvalitet i prosjektet.

Resultater har allerede blitt tatt i bruk av aktører som utnytter ressurser under anlegg.

Resultatene fra prosjektet har økt kunnskapen om de kvalitetsforskjeller man finner i oppdrettsassosiert sei og ført debatten videre. Det er fremdeles forskjeller som man ikke har funnet i prosjektet som oppleves for fiskere.

### **Formidlingsplan**

Det vil bli utarbeidet nyhetssaker, brosjyrer og ulike rapporter. Resultater vil kontinuerlig publiseres som artikler i internasjonale fagtidsskrift og på vitenskapelige konferanser.