



# RESULTATER FRA AVSLUTTEDE PROSJEKT

## HAVBRUK

FHF har mer enn 120 FoU-prosjekter i året og i denne oversikten vil du finne resultatene fra de avsluttede prosjektene i kategorien havbruk fra **21.11.2015 – 29.02.2016**

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 er klikkbare.

Oversikten består av prosjekter som har vært avsluttet i de seneste to-tre måneder. Du finner en kortfattet beskrivelse av hva som er hovedresultatene fra prosjektene sett i lys av hva som var målsetningen.

**900723 ØKT BÆREKRAFT I LAKSEOPPDRETT VED Å LØSE FLASKEHALSER I  
OPPDRETT AV TRIPLOID LAKS / SOLVING BOTTLENECKS IN TRIPLOID  
SALMON PRODUCTION - A WAY TO STRENGTHEN THE SUSTAINABILITY  
OF THE SALMON AQUACULTURE INDUSTRY**

---

FHF ansvarlig: Kjell Maroni

Prosjektleder: Tom Hansen

Ansv.organisasjon: Havforskningsinstituttet

Start: 01.01.2012

Slutt: 30.06.2015

## Resultatmål

Å øke kunnskapen om miljøsensitiviteten hos triploid laks og hvilke bakenforliggende forhold knyttet til temperatur og fôr som er nødvendig for å opprettholde velferd og produksjon.

### Delmål

1. Å sammenligne genregulering hos diploid og triploid laks.
2. Å undersøke ytelses- og velferdsmarkører hos triploid relativ til diploid postsmolt (ca. 200 g) og voksen (+1,5 kg) laks over hele temperaturspekteret (2–19 °C) som laks opplever i kommersielt oppdrett.
3. Å definere kritiske hypoksiske forhold (oksygenmangel) og potensielle forskjeller mellom triploid og diploid laks i håndtering av miljøinteraksjoner mellom temperatur og oksygenmengde.
4. Å undersøke mekanismene som styrer utvikling av skjelettdeformasjoner og katarakt hos triploid laks, og om disse lidelsene kan forhindres ved hjelp av spesialiserte dietter og fôringsregimer.

## Forventet nytteverdi

Dette prosjektet vil studere forskjeller i temperaturpreferanse og ernæringsbehov hos triploid og diploid laks. Resultatene fra prosjektet vil fortelle om oppdrett av triploid laks er et realistisk alternativ i områder med moderat sommertemperatur i vannet.

## Oppnådde resultater

Prosjektet ble finansiert av FHF gjennom Havbruksprogrammet i Forskningsrådet, og har bidratt med viktig kunnskap om triploid laks sammenlignet med diploid. Det er vist at genreguleringen i triploid laks er kompleks, og ulik i ulike typer vev i laksen. Både postsmolt og voksne triploider presterer bedre enn diploider ved lave temperaturer og dårligere ved høye. Lik eller bedre prestasjon av triploider ved lave temperaturer kan gjøre dem aktuelle både i områder med moderate maksimumstemperaturer, og også i lukkede gjennomstrømningsanlegg med tilstrekkelig oksygennivå hele året. For god prestasjon hos triploider er det viktig med god tilgang på histidin for å unngå katarakt. For tilfredsstillende beinbygning er det viktig at tilgjengelig fosfor i fôret er høyt nok, særlig perioden mellom 3 og 10 gram ser ut til å være kritisk.

## FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har bidratt med helt sentral kunnskap om produksjon av triploid laks, med direkte nytteverdi for bedrifter som setter ut triploid laks i “grønne tillatelser”, eller benytter triploid laks av andre grunner. Samtidig viser resultatene at produksjon av triploid laks ikke er “rett frem”, muligheten for feil som kan gi deformiteter, katarakt eller dårlig vekstmessig prestasjon virker større enn ved produksjon av vanlig diploid laks. Økt vekst hos postsmolt og voksen laks ved lavere temperaturer kan utnyttes av næringen for å få raskere produksjon i områder der temperaturen er gunstig for slik produksjon, men også i lukkede anlegg som henter kjøligere dypvann om sommeren.

## Formidlingsplan

Resultater fra prosjektet vil bli formidlet i møter med Nærings- og fiskeridepartementet (NFD), Fiskeridirektoratet og Mattilsynet. Formidling vil også skje gjennom publisering i internasjonale tidsskrifter med fagfellevurdering, på nasjonale og internasjonale møter og i tekniske rapporter til Norges forskningsråd og NFD. Prosjektpartnerne har dessuten jevnlig kontakt både med norsk og internasjonal havbruksnæring og statlige institusjoner og vil gi presentasjoner av resultatene i relevante fora der disse deltar.

**FHF ansvarlig: Kjell Maroni**  
**Ansv.organisasjon: SFD AS**

**Prosjektleder: Harald Bredahl**

**Start: 05.07.12**  
**Slutt: 31.10.2015**

## Resultatmål

Å optimalisere, oppskalere til fullskala, og studere biologiske effekter ved bruk av den norskutviklede teknologien Seafarm Pulse Guard (SPG).

## Forventet nytteverdi

Hvis prosjektet viser at de lovende resultatene fra liten skala er overførbare til fullskala anlegg vil det være et viktig bidrag for å redusere bruk av medikamentell behandling mot lakselus.

## Oppnådde resultater

Før oppstart av prosjektet oppsto en rekke tekniske utfordringer som var antatt løst tidligere. Teknisk funksjon av konseptet var en forutsetning for oppstart av de biologiske testene, og fremdrift ble kraftig forsinket. Prosjektet med storskala testing og dokumentasjon av strømgjerde mot lakselus ble derfor satt "på vent" til de tekniske utfordringene forhåpentlig ble løst.

Vinteren 2014/2015 ble det klart at Lerøy SFG planla utsett av teknologien for fullskala testing i eget anlegg og i egen regi. Etter avtale med SFD, involverte oppdrettere, forskerne og Lerøy SFG ble FHF-prosjektet avsluttet uten at det reelt forelå resultater.

## FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

FHF sitt engasjement har bidratt til at SFD og ikke minst deres teknologileverandører, særlig Nexans, har brukt store egne ressurser på å finne ut av de rent teknologiske utfordringene. Dette har bragt teknologien så langt at Lerøy SFG tok sjansen på å teste ut videre for egen regning og risiko. Per årsskiftet 2015/2016 er det så vidt FHF kjenner til ikke noen videre fremgang i dette arbeidet, så det er uklart om dette er en teknologi som kan/vil få betydning.

## Formidlingsplan

Det legges opp til flere åpne møter i løpet av gjennomføringen av fullskalaforsøket, der aktører i næringen inviteres til å delta. I utgangspunktet blir det ett møte ved oppstart av forsøket, minst ett i løpet av forsøkets første måned og ett eller to videre. Ett eller flere av disse kan være i form av åpent besøk på stamfiskanlegget der utprøvingen vil foregå. I tillegg vil det bli utarbeidet åpne rapporter i løpet av prosjektet.

## **900819 FOU-KOMPETANSEPROGRAM FOR SJØMATNÆRINGEN:**

### **HOVEDPROSJEKT**

**FHF ansvarlig: Astri Pestalozzi**

**Prosjektleder: Astri Pestalozzi**

**Ansv.organisasjon: FHF**

**Start: 15.01.2013**

**Slutt: 15.01.2015**

## **Resultatmål**

- Å øke FOU-aktivitet i sjømatbedriftene med sikte på størst mulig verdiskapende og lønnsom virksomhet.
- Å bidra til at enkeltbedrifter og bedriftsnettverk etablerer kompetanse med sikte på:
  - o strategisk forankret prosjektutforming og aktiv deltakelse i gjennomføring av brukerstyrte forskningsprosjekter
  - o bedre utnyttelse av tilgjengelige virkemidler for FoU i egen bedrift
  - o styrket innovasjonsevne i bedriften/nettverket gjennom effektiv identifikasjon og anvendelse av FoU-resultater som foreligger
  - o aktiv deltakelse i prioritering av midler til marin forskning gjennom innspill til virkemiddelaktørens strategi- og planarbeid.

## **Forventet nytteverdi**

Med dette prosjektet forventes en bedre utnyttelse av næringsrettede virkemidler og FoU-resultater i sjømatnæringen.

## **Oppnådde resultater**

Gjennom FoU-kompetanseprogrammet er det utviklet et nytt studietilbud for sjømatnæringen i FoU-strategi og ledelse på 15 studiepoeng. Tilbudet er gjennomført for 2 kull studenter. Selv om det ikke blir et fast tilbud ved Universitetet i Tromsø – Norges arktiske universitet, er det mulig å benytte materiellet og erfaringene som grunnlag for eventuelle nye videreutdanningstilbud. Se prosjektet "Videreutdanningstilbud i FoU-strategi og -ledelse" ([FHF-900935](#)) for mer informasjon.

Det har også vært holdt kurs i FoU og virkemiddelbruk for sjømatnæringa i samarbeid med andre virkemiddelaktører, se beskrivelse på prosjektet "Kurs i FoU og virkemiddelbruk for sjømatnæringen" ([FHF-900937](#)).

Begge kurstilbudene har vært samlingsbasert, og totalt 255 personer har deltatt på samlingene, knyttet nettverk og kontakter med andre sjømatbedrifter og økt sin kompetanse om FoU og om muligheter og ressurser som finnes i virkemiddelapparatet.

Prosjektet har også vært viktig for å styrke samarbeidet mellom næring, forskning og virkemiddelapparatet og også mellom de ulike virkemiddelaktørene.

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

Mange sjømatbedrifter har fått økt kompetanse i FoU og kjennskap til muligheter for å drive effektivt utviklingsarbeid som kan gi økt verdiskaping. Flere bedrifter har fått støtte til konkrete prosjekt som direkte følge av deltakelsen i kompetanseprogrammet.

## **Formidlingsplan**

Kompetanseprogrammet markedsføres, og det rekrutteres til kursene gjennom næringen sine organisasjoner, media og på arenaer der næringsaktører møtes. Det utarbeides en egen markedsføringsplan for kursene i prosjektet.

## **900824 MØRKE FLEKKER I LAKSEFILÉT: ÅRSAKER TIL FOREKOMST OG FOREBYGGENDE TILTAK**

**FHF ansvarlig: Kristian Prytz**  
**Ansv.organisasjon: Nofima**

**Prosjektleder: Turid Mørkøre**

**Start: 01.09.2012**

**Slutt: 01.11.2015**

### **Resultatmål**

Å forhindre dannelse av mørke flekker i laksefilét. I dette ligger en søken etter årsak til at mørke flekker oppstår slik at en kan anbefale tiltak som kan bidra til å løse problemet.

### **Forventet nytteverdi**

Prosjektet adresserer en av de høyest prioriterte utfordringene knyttet til kvalitet på norsk oppdrettslaks. Kunnskap i prosjektet forventes å gi forbedrede driftsprotokoller som gir mindre kvalitetsavvik og redusert merarbeid i filétproduksjonen grunnet mørke filétflekker. Forbedret, forutsigbar filétkvalitet forventes å bidra til styrket omdømme, økt gjennomsnittspris og dermed økt margin for den enkelte oppdretter.

Dersom en antar at prosjektet bidrar til at 30 % færre filéter blir nedklassifisert grunnet mørke filétflekker, så tilsvarer det en inntektsøkning på minst 150 millioner i året. I tillegg kommer forbedret omdømme for bransjen. Prosjektet vil også bidra til kompetanseutveksling mellom bedrifter, og mellom bedrifter og FoU-miljø samt økt samarbeid mellom sentrale oppdrettsbedrifter rundt bedriftsrelevante utfordringer. Prosjektet vil dekke betydelige kunnskapshull i forståelsen av muskelmetabolisme, melanindeponering og generell muskelkvalitet i laks som vil ha nytteverdi for andre fagdisipliner, b.la ernæring, dyrehelse, dyrevelferd og drift.

### **Oppnådde resultater**

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

Registrering fra en rekke filétprodusenter i Norge har vist at hver femte laksefilét har en eller flere mørke flekker. Flekkene sitter hovedsakelig i fremre bukrområde av filéten. Resultatene fra prosjektet har avdekket at sykdom, fysiske skader og dårlig vannkvalitet kan øke forekomsten, mens antioksidanter i fôret kan hemme utviklingen. Dette er viktig kunnskap for næringen som ønsker å finne løsninger på et vanskelig kvalitetsproblem.

Årsaken til mørke flekker er koblet til en lokal, kronisk betennelse i filéten. Det er viktig å sikre gode driftsforhold for å unngå det som utløser skade og deretter hemme utviklingen av betennelse og deponering av melaninpigmenter. En robust laks med god helsestatus er mindre utsatt for å utvikle mørke flekker, mens lavt oksygennivå, flytting av fisk, stress og slag/klemskader kan øke forekomsten. Siden kjønnsmodning fører til økt melanisering, er det viktig å være oppmerksom på modnende laks, spesielt hanfisk.

Forsøk har ikke vist effekt av avl eller slaktemetode, men et forsøk med større smolt ved utsett førte til færre melaninflekker. Mest av alt er det nødvendig å forstå hvorfor det i utgangspunktet oppstår betennelse i filéten. Årsaken er fortsatt ukjent, men prosjektet har fremskaffet verdifull kunnskap om hvordan man begrenser betennelsesutviklingen og melanindeponeringen i skadet vev. Ved å endre førsammensetning før slakt og øke nivå av antioksidanter kan utvikling av melaninflekker til en viss grad reduseres.

Det er viktig å starte i tidlige livsfaser med å forhindre at vevsskader dannes og utvikles til mørke flekker. Ytterligere karakterisering av patologiske forandringer bør foretas og vurderes opp mot sykdommer som HSMB og CMS. I prosjektet ble det utviklet et system for registrering av mørke flekker i industrien. Det nære samarbeidet med filéindustrien og deres leverandører av fisk har gitt pålitelig statistikk og nyttig kunnskap om faktorer som påvirker forekomsten av mørke flekker i kommersiell drift. Videre samhandling mellom forskning og industri er vesentlig for å utvikle tiltak for å begrense forekomsten av mørke flekker.

## FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Forskningen som er gjennomført i prosjektet har flyttet kunnskapsfronten. Selv om en ikke har klart å peke på en klar årsakssammenheng, har prosjektet fremskaffet viktig kunnskap som vil bli brukt videre i arbeidet med å finne årsak og tiltak. Det har vært et godt samspill med næringen i hele prosjektperioden. Dette ble avsluttet med et godt besøkt fagmøte hvor sentrale aktører i næringen møtte forskere.

## Formidlingsplan

Formidling av oppnådde resultater underveis i prosjektet vil bli vektlagt for at næringen kan være kjent med kunnskapsstatus og slik at ny kunnskap kan implementeres raskt.

### **Muntlig formidling**

Resultater fra prosjektet vil presenteres i møter med styringsgruppen, i møter arrangert av FHF og andre relevante konferanser. To seminarer vil bli arrangert med inviterte foredragsholdere, med åpen påmelding. Seminarene vil være en videreføring av seminarer tidligere arrangert av Norges veterinærhøgskole, og med god oppslutning (hovedandelen av deltakerne fra veterinærmiljøene).

### **Skriftlig formidling**

FHF og styringsgruppen holdes løpende orientert via *fremdriftsrapporter*. Resultater vil formidles i *faktaark* (norsk/engelsk) og i *populærvitenskapelig artikkel* som også vil inneholde industrirelevante anbefalinger. Et *engelsk informasjonsskriv* rettet mot utenlandske kjøpere av laks utarbeides.

Det tas sikte på å publisere resultater i *anerkjent vitenskapelig tidsskrift*.

Nyhetsdrypp publiseres i *nettbaserte kanaler* (kyst.no, intrafish.no o.l.) i samråd med FHF og styringsgruppen. Prosjektet vil ha tilnærminger som er godt egnet til studentoppgaver på universitetsnivå. Ved å inkludere studenter (UMB, NVH), vil en få tilleggskunnskap som kan komme næringen til nytte, direkte eller indirekte. Avslutningsvis sammenfattes resultatene i en *sluttrapport*.



## **900846 NASJONAL UNDERSØKELSE AV FOREKOMST AV ANISAKIS I NORSK OPPDRETTSLAKS**

FHF ansvarlig: Merete B. Schrøder

Prosjektleder: Arne Levsen

Ansv.organisasjon: NIFES, Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning

Start: 15.09.2013

Slutt: 15.12.2015

### **Resultatmål**

Å oppdatere den epidemiologiske status med hensyn til forekomst av *Anisakis* i norsk oppdrettslaks som utgangspunkt for å kunne vurdere om risikoen for *Anisakis* fortsatt er neglisjerbar i oppdrettet laks.

### **Forventet nytteverdi**

I tillegg til å være et viktig bidrag for eventuell revurdering av gjeldende regelverk, vil prosjektet gi økt kunnskap om viktige faktorer som påvirker eventuell forekomst av *Anisakis* i norske oppdrettsanlegg for laks.

### **Oppnådde resultater**

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

Ingen av produksjonslaksene beregnet til konsum var infisert med nematoder. Det konkluderes derfor med at sannsynligheten for at laks oppdrettet i Norge for human konsum er infisert med *Anisakis* i filéene er svært liten.

Det ble funnet kveis i tre (3) taperfisk fra henholdsvis to lokaliteter i Møre og Romsdal (M&R) og én lokalitet på Sørlandet. Ved funnene i laksen fra M&R dreide det seg utelukkende om 3 kjønnsmodne eksemplarer av den ikke-zoonotiske kveistypen *Hysterthylacium aduncum*, mens det i taperlaksen fra lokaliteten på Sørlandet ble påvist 2 *Anisakis simplex*. Samtlige funn ble gjort i eller på innvollene og ikke i filét. Alle de tre infiserte laksene ble entydig identifisert som taperfisk og skilte seg tydelig fra slaktefisken.

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

Rapporten fra dette prosjektet vil være et viktig bidrag ved en eventuell revurdering av gjeldende regelverk rundt frysekravet, der oppdrettet atlantisk laks (*Salmo salar*) er unntatt frysekravet for ubehandlet fisk som skal brukes i produkter som er spiseklare for forbrukerne. Prosjektet har stadfestet at forekomsten av kveis fortsatt kan ansees som neglisjerbar.

### **Formidlingsplan**

Formidling av resultatene overfor publikum/media skal skje etter samråd med FHF, næringen (referansegruppen) og Mattilsynet.

## **900935      VIDEREUTDANNINGSTILBUD I FOU-STRATEGI OG –LEDELSE**

**FHF ansvarlig: Astri Pestalozzi**

**Prosjektleder: Peter Arbo**

**Ansv.organisasjon: UiT**

**Start: 20.06.2013**

**Slutt: 31.01.2016**

### **Resultatmål**

Å gi deltakerne innsikt i hvordan bedriften aktivt kan benytte FoU-strategi og FoU-ledelse på en måte som styrker verdiskaping og gir konkurransefortrinn. Enkeltbedrifter og bedriftsnettverk skal gjennom kurset styrke kompetansen med sikte på:

- strategisk forankret prosjektutforming og aktiv deltakelse i gjennomføring av brukerstyrte forskningsprosjekter
- effektiv identifikasjon og bruk av FoU-resultater
- bedre utnyttelse av tilgjengelige virkemidler for FoU i egen bedrift
- aktiv deltakelse i prioritering av midler til marin forskning gjennom innspill til virkemiddelaktørens strategi- og planarbeid.

### **Forventet nytteverdi**

Kurset vil gi deltakerne innblikk i hva FoU er og hvilken verdi slike aktiviteter har. De vil lære hvordan de kan utvikle, velge ut, lede og gjennomføre relevante prosjekter i egen bedrift. Siden FoU-aktivitet i stor grad er basert på samarbeid, står samarbeidsprosesser og beskyttelse av immaterielle rettigheter sentralt. Deltakerne vil også få kjennskap til hvordan de kan fange opp og nyttiggjøre seg FoU-resultater utviklet av andre og hvilke eksterne støttespillere og ressurser de kan trekke på for å oppnå resultater i bedriften.

### **Oppnådde resultater**

Gjennom prosjektet er det utviklet et nytt studietilbud i FoU-strategi og -ledelse for sjømatnæringen. To kull har fått tilbudet i prosjektperioden, og 49 studenter har vært gjennom studiet. Under “publikasjoner” finnes tilgjengelig informasjon om innhold, program for samlingene, pensum med videre.

Det vises til mer detaljerte rapporter fra hvert år med resultater og tilbakemeldinger som også finnes under publikasjoner.

Det ble gjort flere tilpasninger på bakgrunn av tilbakemeldinger fra studentene, og kullet i 2015 har gitt enda mer positive tilbakemeldinger enn første kullet, som det framgår av Questback™-undersøkelsen som er publisert.

Etter avsluttet studie fikk studentene fra første kull tilbud om oppfølging av ekstern veileder i bedriften for å implementere kunnskapen bedre i egen bedrift. Relativt få tok imot tilbudet om oppfølging, men de som gjorde det så det som svært nyttig for å sette fokus på strategi og FoU-arbeid i bedriften.

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

Mange studenter og bedriftene deres har fått økt kunnskap om å arbeide strategisk og strukturert med FoU. For bedriftene vil dette ha stor betydning og kunne løse ut en del av potensialet for FoU som enda ikke er utnyttet.

## **Formidlingsplan**

Kurset blir kunngjort på [fhf.no](http://fhf.no), Universitetet i Tromsø ([UiT.no](http://UiT.no)) og [Nofima.no](http://Nofima.no) i tillegg til gjennom aviser, fagblad, nettbaserte kanaler, sosiale medier og direkte invitasjon til bedrifter i næringen.

## **900937 KURS I FOU OG VIRKEMIDDELBRUK FOR SJØMATNÆRINGEN**

**FHF ansvarlig: Astri Pestalozzi**  
**Ansv.organisasjon: FHF**

**Prosjektleder: Astri Pestalozzi**

**Start: 10.01.2013**

**Slutt: 31.12.2015**

### **Resultatmål**

- Å gi en innføring gjennom kurset i hvordan en kan bruke forskning og utvikling i egen bedrift for økt lønnsomhet og innovasjon.
- Å gi kursdeltakerne mer kunnskap om hvordan sjømatbedrifter kan bruke virkemiddelapparatet effektivt.

### **Forventet nytteverdi**

Deltakerne får konkret, nyttig kunnskap om hvordan de kan sette i gang FoU-prosjekter knyttet til egen bedrift, og hvor bedriftene kan søke støtte og veiledning i virkemiddelapparatet.

Mange av deltakerne vil gjennom kurset komme i gang med å identifisere og beskrive egne prosjekt.

### **Oppnådde resultater**

Det ble arrangert 9 kurs i FoU og virkemiddelbruk forskjellige steder og med ulike målgrupper ut fra lokal/regional næringsstruktur og behov og ønsker. Innhold og organisering ble tilpasset hvert av kursene. Oversikt over kursene finnes under publikasjoner. Totalt har 206 personer deltatt på disse kursene i FoU og virkemiddelbruk. Deltakerne evaluert kursene og vurdert dem som svært nyttige, og har fått kompetanse og "verktøy" som de kan bruke i egen bedrift. Flere har i ettertid søkt og fått innvilget FoU-prosjekter som en følge av kurset. Kursene har fungert godt som møteplass mellom bedrifter, representanter for hele virkemiddelapparatet og forskere. Det har også vært viktig å ha med leverandørnæringene fordi mange FoU-utfordringer må løses i samarbeid med leverandører.

Det vises for øvrig til fullstendig sluttrapport under prosjektet "FoU-kompetanseprogram for sjømatnæringen: Hovedprosjekt" ([FHF-900819](#)).

Som utgangspunkt for prosjektutvikling og konkrete søknader til virkemiddelapparatet ville det antakelig gitt større utbytte om deltakerne hadde med egne skisser eller ideer, men man anså det som viktig å la dette være et "lavterskeltilbud" der nettopp bedrifter som ikke arbeider så strukturert med utviklingsarbeid, også kunne ha nytte av å delta.

## FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Kursene har bidratt til å styrke næringens mulighet til økt FoU-innsats og gjennomslagsmulighet i øvrig virkemiddelapparat. Gjennom evalueringer sier deltakerne selv at de har fått gode verktøy for å initiere FoU-prosjekter og ser stor nytte av det i egen bedrift.

## **901013 INTERESSEKONFLIKTER I NORGES HANDELSPOLITISKE FORHANDLINGER**

FHF ansvarlig: Berit A.Hanssen

Prosjektleder: Arne Melchior

Ansv.organisasjon: Norsk utenrikspolitisk institutt (NUPI)

Start: 01.11.2014

Slutt: 31.12.2015

### **Resultatmål**

Å belyse hvordan markedsadgang for sjømat er og har vært koblet til andre temaer i handelspolitiske forhandlinger og hvordan dette bør håndteres av norske myndigheter og fiskerinæringen i framtiden. Prosjektet har som ambisjon å bidra til bedre markedsadgang for sjømatnæringen som resultat av framtidige handelspolitiske forhandlinger for Norge.

#### **Delmål**

Å produsere en tverrfaglig bok med bidrag fra flere fagmiljøer, for publisering i september 2015.

### **Forventet nytteverdi**

Boken vil kunne være et viktig bidrag både for næringsøkonomisk analyse og for næringspolitiske vurderinger knyttet til internasjonal handelspolitikk (WTO, EU, frihandelsavtaler). Den vil være et innspill i debatt om nærings- og handelspolitikk og direkte relevant når det gjelder handelspolitiske prosesser som vil finne sted de nærmeste årene (EU, TTIP, WTO etc.). Bedre markedsadgang for sjømat kan bidra til eksportvekst; for eksempel kan full tollfrihet i EU gi en eksportvekst i milliardklassen (*kilde: NUPI v/A. Melchior 2007*).

### **Oppnådde resultater**

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

Prosjektet har resultert i utgivelsen av boken *Interessekonflikter i norsk handelspolitikk*. Samlet representerer boken en omfattende analyse av norsk handelspolitikk, der konklusjonene er underbygget av så vel prinsipielle argumenter som omfattende empirisk dokumentasjon. Kapitlene ble fagfellevurdert gjennom en intern prosess der utkast ble kommentert av utvalgte "discussants", i tillegg til at referansegruppen og noen andre ressurspersoner ble invitert til å kommentere. I tillegg til bokens akademiske verdi er den et viktig og varig innspill i den nærings- og handelspolitiske debatt. Boken har fått betydelig mediedekning høsten 2015, gjennom rundt 20 presentasjoner og nærmere 50 medieoppslag i aviser, fagpresse og i TV-innslag.

Spesielt overfor berørte næringsorganisasjoner og det handelspolitiske miljøet inkludert departementer og Storting, og i noen grad internasjonale miljøer (EU, EFTA), har boken fått betydelig oppmerksomhet. Et viktig resultat er dermed at den videre utforming av handelspolitikken kan skje med utgangspunkt i et bedre kunnskapsgrunnlag.

## FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Formålet med arbeidet har vært å bidra til et bedre kunnskapsgrunnlag for handelspolitikken, gjennom en tverrfaglig bok med bidrag fra økonomi, historie og statsvitenskap. Gjennom betydelig oppmerksomhet på dette arbeidet i media, er FHF av den oppfatning at arbeidet har bidratt til økt oppmerksomhet ved handelspolitikken og dermed bidratt til å skape et bedre grunnlag for beslutninger, noe som videre kan gi muligheter økt markedsadgang for sjømatnæringen i framtidige handelspolitiske forhandlinger for Norge.

## Formidlingsplan

Følgende formidlingstiltak er planlagt:

- Bok: Tradisjonell distribusjon
- Forfattere oppfordres til populærformidling via kronikker
- NUPI skriver minst to kronikker
- Ved lansering: Seminar med bred invitasjon

FHF ansvarlig: Kjell Maroni

Prosjektleder: Morten O. Alver

Ansv.organisasjon: SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Start: 26.01.2015

Slutt: 06.11.2015

## Resultatmål

Å få innhentet godt bildemateriale fra felttest som skal brukes til viderefinsiering av konseptet.

## Forventet nytteverdi

Dersom konseptet industrialiseres:

- Bedre velferd for oppdrettsfisk ved telling av lus
- Enklere / bedre metode for å innfri myndighetenes krav til luestelling
- Mindre tap relatert til trenging / telling (spesielt i nordområdene)
- Tidsbesparende
- Økt mulighet for innhenting av sanntids lusedata (Luseangrep, størrelsesfordeling, plasseringsstatistikk)
- Et bedre verktøy for vurdering av avlusningsstrategier

## Oppnådde resultater

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

Målekonseptet utviklet i dette prosjektet fungerer med tanke på å øke kontrasten mellom laks og lus, og ved enkel bildebehandling er det vist at det er mulig å skille lus fra fisk. Belysningsintensitet er essensielt, og må være av rett kvalitet. Dette innebærer at tilgjengelig teknologi til en viss grad begrenser mulighetene, men utviklingen av for eksempel effektive LED-pærer går svært raskt.

Muligheten for å skille mellom ulike stadier er ikke forfulgt i disse testene, men vil på generelt grunnlag være større ved bedre bildekvalitet. Mer lys vil i utgangspunktet gi bedre kontrast og mulighet for bedre grunnlag for bildebehandling, spesielt forholdet mellom valgt lyskvalitet og dagslys, som virker dempende på smale lysspektre. Dette gjelder også direkte for spørsmålet rundt hvor små lus (hvilke stadier) som kan detekteres, i tillegg til oppløsningen som benyttes for bildedanning.

### ***Plassering av lus på fiskekroppen og metodens representativitet***

Siden det ikke ble gjennomført noen tester i merd på frittstående fisk ble det heller ikke hentet inn et bildemateriale som kunne benyttes for å svare på disse spørsmålene. Som en generell betraktning er det sannsynlig at enkelte belysningsvinkler mellom kamera, lys og lusens "normalvektor" vil gi varierende effekt. Muligens vil noen belysnings- og betraktningvinkler gi en for lav effekt. Dette er faktorer som kan bøtes på ved å benytte flere kamera, plassert i avstand fra hverandre, for å dekke nettopp flere mulige betraktningvinkler av den passerende fisken. Det samme gjelder for lyskildenes plassering. I ytterste konsekvens kan kamera- og lysriggen utformes som en halvsirkel, som innenfor gitte avstander vil kunne dekke en side av fiskekroppen totalt. Ved bruk av statistikk (i motsetning til enkeltmålinger) vil det være



overflødig å betrakte hele fiskekroppen, da det ikke er noen kjente faktorer som tilsier at én av fiskens sider konsekvent er mer utsatt for lus enn den andre.

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

Telling og identifisering av lus i ulike utviklingsstadier er krevende både for laksen og de som skal gjøre jobben, siden fisken må tas opp av merdene. Telling er antatt å utgjøre mer enn 200 årsverk arbeidsinnsats for næringen som helhet, det telles på nær to millioner laks hvert år, og mange flere forstyrres og stresses ved uttak av fisk til telling. Selv om dette prosjektet ikke har nådd helt frem til utvikling av automatisk telling av lus på levende laks i merd, er det sammen med andre lignende utviklingsløp et viktig skritt i retning av å muliggjøre dette.

## **Formidlingsplan**

Arbeidet og resultatene vil bli dokumentert i en åpen rapport ved avslutningen av prosjektet.

## **901073      TEMPERATURENS INNFLYTELSE PÅ LAKSELUSLARVER: OVERLEVELSE OG SMITTBARHET**

FHF ansvarlig: Kjell Maroni

Prosjektleder: Sussie Dalvin

Ansv.organisasjon: Havforskningsinstituttet

Start: 20.03.2015

Slutt: 31.12.2015

### **Resultatmål**

Å undersøke overlevelse og smittbarhet av lakselus ved utvalgte temperaturer korresponderende til temperaturer i merdmiljøet langs hele den delen av norskekysten med oppdrett av laks og ørret. Alle forsøk utføres ved seks ulike temperaturer.

#### **Delmål**

- Å måle utviklingshastighet fra klekking av egg til copepoditt (spredningspotensiale)
- Å måle lengden av copepoditt stadiet (infeksjonsvinduet).
- Å innhente laboratedata på reproduksjon og overlevelse ved ekstreme temperaturer.

### **Forventet nytteverdi**

Disse studiene vil samle inn data som er nyttig til å forutsi lusepåslag ved alle temperaturer. Det vil være svært nyttig å vite mer presist tid fra påslag av lus til ulike utviklingsstadier for å planlegge strategisk rettede kontroll- og behandlingstiltak som har effekt overfor spesifikke lusestadier.

Resultatene kan umiddelbart bli benyttet i strømmodeller. Modellering med bruk av disse modellene gjør at man kan predikere smittepress. Modellen er i dag basert på et infeksjonsvindu som preliminære forsøk indikerer kan være feil ved 15 °C. Både næring og forvaltning vil tjene på å ha bedre modellering, da dette vil nedsette behovet for fangst/uttak av fisk for telling av lakseluslarver. I tillegg vil prosjektet genere laboratorie-validert informasjon om hva som skjer med lusen ved eksempel 3 °C eller 20 °C.

### **Oppnådde resultater**

Prosjektet har gitt helt ny kunnskap om lakselusa sin biologi, særlig ved lave og høye temperaturer.

Resultatene ble formidlet som [presentasjon](#) på FHF sitt seminar om medikamentfri kontroll med lakselus 12.01.2016.

Utvikling og overlevelse av lakseluslarver (*Lepeophtheirus salmonis*) avhenger av temperatur.

Spredningspotensialet bestemmes av tiden det tar å utvikle seg fra klekking av nauplier til copepoditten dør. I tillegg er det smittsomme vinduet bestemt av hvor lenge copepodittene overlever.

Formålet med prosjektet var å måle utviklingstiden ved seks ulike temperaturer representative for hele den norske kystlinjen. Slike data er avgjørende for å forstå spredning av parasitten og for å estimere smittepresset skapt av gravide voksne lus på fisk i sjøen. Alle moderlus ble akklimatisert til den valgte temperaturen før oppstart av larveeksperimentet. Klekking og overlevelse ble overvåket i inkubatorer i laboratoriet.

Resultatet av forsøkene er at den lengste overlevelsen av infeksjøs larver, målt i døgn, ble funnet ved 7–10 °C. Ved 3 °C fant man ingen produksjon av kopepoditter og infestasjonssuksessen var sterkt redusert ved 5 °C. Lakseluslarvene overlevde selv ved den høyeste temperaturen (20 °C), men her var levetiden deres kortere, dyrene mindre og eggproduksjonen redusert. Resultatene gir ny informasjon om utviklingshastigheter av lakselus, spesielt ved høye og lave temperaturer. Dataene er viktig for å gi mer presisjon i verktøykassen for håndtering av parasitten i akvakultur så vel som i forvaltning.

## FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Kunnskap om lakselus fra dette prosjektet vil gi næringen grunnlag for mye mer presis vurdering av utvikling av lusesituasjonen fremover i tid, og dermed bedre mulighet for å treffe med best mulig tiltak. Ved bruk av resultatene fra dette prosjektet viser modellering av spredning og mulig suksess ved infestasjon av laks ganske andre resultater enn ved bruk av tidligere tall for overlevelse og levetid som bare var beregnet som forventninger i forhold til forsøk utført ved temperaturer +/- 10 °C. I den grad modeller for spredning av lakselus vil bli brukt som forvaltningsverktøy fremover vil det være nyttig for næringen at modellene bygger på vitenskapelige undersøkelser, og ikke som hittil da for utvikling av lus på antatte utviklingshastigheter.

## Formidlingsplan

Arbeidet skal både publiseres i form av vitenskapelige artikler men også fremstilles i populærvitenskapelig format til offentliggjøring på eksempel nettsiden til Havforskningsinstituttet, [Lusedata.no](http://Lusedata.no) eller andre i tillegg til FHF sin nettside.

## **901093**      **KLASSIFISERING OG TELLING AV LAKSELUS**

FHF ansvarlig: Kjell Maroni

Prosjektleder: Kristin Sæther

Ansv.organisasjon: Akvaplan-niva AS

Start: 01.05.2015

Slutt: 31.12.2015

### **Resultatmål**

Å undersøke overlevelse og smittbarhet av lakselus ved utvalgte temperaturer korresponderende til temperaturer i merdmiljøet langs hele den delen av norskekysten med oppdrett av laks og ørret. Alle forsøk utføres ved seks ulike temperaturer.

#### **Delmål**

- Å måle utviklingshastighet fra klekking av egg til copepoditt (spredningspotensiale)
- Å måle lengden av copepoditt stadiet (infeksjonsvinduet).
- Å innhente laboratedata på reproduksjon og overlevelse ved ekstreme temperaturer.

### **Forventet nytteverdi**

Disse studiene vil samle inn data som er nyttig til å forutsi lusepåslag ved alle temperaturer. Det vil være svært nyttig å vite mer presist tid fra påslag av lus til ulike utviklingsstadier for å planlegge strategisk rettede kontroll- og behandlingstiltak som har effekt overfor spesifikke lusestadier.

Resultatene kan umiddelbart bli benyttet i strømmodeller. Modellering med bruk av disse modellene gjør at man kan predikere smittepress. Modellen er i dag basert på et infeksjonsvindu som preliminære forsøk indikerer kan være feil ved 15 °C. Både næring og forvaltning vil tjene på å ha bedre modellering, da dette vil nedsette behovet for fangst/uttak av fisk for telling av lakseluslarver. I tillegg vil prosjektet genere laboratorie-validert informasjon om hva som skjer med lusen ved eksempel 3 °C eller 20 °C.

### **Oppnådde resultater**

Prosjektet har gitt helt ny kunnskap om lakselusa sin biologi, særlig ved lave og høye temperaturer. Resultatene ble formidlet som [presentasjon](#) på FHF sitt seminar om medikamentfri kontroll med lakselus 12.01.2016.

Utvikling og overlevelse av lakseluslarver (*Lepeophtheirus salmonis*) avhenger av temperatur.

Spredningspotensialet bestemmes av tiden det tar å utvikle seg fra klekking av nauplier til copepoditten dør. I tillegg er det smittsomme vinduet bestemt av hvor lenge copepodittene overlever.

Formålet med prosjektet var å måle utviklingstiden ved seks ulike temperaturer representative for hele den norske kystlinjen. Slike data er avgjørende for å forstå spredning av parasitten og for å estimere smittepresset skapt av gravide voksne lus på fisk i sjøen. Alle moderlus ble akklimatisert til den valgte temperaturen før oppstart av larveeksperimentet. Klekking og overlevelse ble overvåket i inkubatorer i laboratoriet.

Resultatet av forsøkene er at den lengste overlevelsen av infeksjøs larver, målt i døgn, ble funnet ved 7–10 °C. Ved 3 °C fant man ingen produksjon av kopepoditter og infestasjonssuksessen var sterkt redusert ved 5 °C. Lakseluslarvene overlevde selv ved den høyeste temperaturen (20 °C), men her var levetiden deres kortere, dyrene mindre og eggproduksjonen redusert. Resultatene gir ny informasjon om utviklingshastigheter av lakselus, spesielt ved høye og lave temperaturer. Dataene er viktig for å gi mer presisjon i verktøykassen for håndtering av parasitten i akvakultur så vel som i forvaltning.

## FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Kunnskap om lakselus fra dette prosjektet vil gi næringen grunnlag for mye mer presis vurdering av utvikling av lusesituasjonen fremover i tid, og dermed bedre mulighet for å treffe med best mulig tiltak. Ved bruk av resultatene fra dette prosjektet viser modellering av spredning og mulig suksess ved infestasjon av laks ganske andre resultater enn ved bruk av tidligere tall for overlevelse og levetid som bare var beregnet som forventninger i forhold til forsøk utført ved temperaturer +/- 10 °C. I den grad modeller for spredning av lakselus vil bli brukt som forvaltningsverktøy fremover vil det være nyttig for næringen at modellene bygger på vitenskapelige undersøkelser, og ikke som hittil da for utvikling av lus på antatte utviklingshastigheter.

## Formidlingsplan

Arbeidet skal både publiseres i form av vitenskapelige artikler men også fremstilles i populærvitenskapelig format til offentliggjøring på eksempel nettsiden til Havforskningsinstituttet, [Lusedata.no](http://Lusedata.no) eller andre i tillegg til FHF sin nettside.

## **901125 HØY-INTENSITETS FOKUSERT ULTRALYD (HIFU) ANVENDT PÅ FISK: EN STUDIE AV EFFEKTEN PÅ ULIKE VEVSTYPER**

**FHF ansvarlig: Kristian Prytz**  
**Ansv.organisasjon: Nofima AS**

**Prosjektleder: Martin Hansen Skjelvareid**

**Start: 18.05.2015**

**Slutt: 01.12.2015**

### **Resultatmål**

Å besvare følgende spørsmål:

- Hvordan påvirkes ultralyd-overføringen av ulike vevstyper? Blir lydfeltet forvrengt eller spredt, slik at man mister fokuserings-effekten?
- Hvordan påvirker fettinnholdet i fiskemuskel inn-trengningsdybden og intensiteten til HIFU-varmebehandlingen?
- Hvilke HIFU-parametere (frekvens, utforming og plassering av transducer, etc.) vil maksimere oppvarmingseffekten i fiskevev?

### **Forventet nytteverdi**

Bedre forståelse av hvordan HIFU kan anvendes for å endre materialegenskapene til fiskevev, og dermed forbedre automatisk prosessering av fisk.

### **Oppnådde resultater**

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

Høyintensitets fokusert ultralyd (HIFU)-behandling av tykkfiskbein har blitt forsøkt brukt for å gjøre det enklere å fjerne beinene. For torsk ga behandlingen en reduksjon i trekraft på 50 % og 72 % for filéter med skinn og uten skinn. Behandlingen forårsaket imidlertid at opp mot 35 % av beinene brakk under trekking, noe som illustrerer at behandlingen må tilpasses beinstørrelsen. Behandlingen på laks ga 30 % reduksjon i trekraft og 10 % reduksjon i totalt trekkarbeid, uten noen brekte bein. Det kan være mulig å optimalisere behandlingen for begge arter gjennom å teste ut ytterligere behandlingsparametere. HIFU er en metode for nøyaktig oppvarming av små områder med biologisk vev. Anvendelse av metoden på fisk har blitt undersøkt gjennom en serie med eksperimenter på fantomer (modellsystemer) og fiskefiléter, for å kartlegge hvordan fiskens form og sammensetning påvirker oppvarmingseffekten. I tynne objekter som fiskefiléter vil varmen først og fremst avsettes på overflatene. Bein i fisken absorberer lydbølgene mer effektivt enn den omkringliggende muskelen, og dette gir en selv-fokuserende oppvarmingseffekt.

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

Resultatene er interessante som et forsøk på å lete etter metoder til å løsne bein i helt fersk fiskefilét. Forsøkene har vist at det gir en viss effekt, men det er for tidlig å si om man har funnet en løsning. Metoden kan utvikles videre sammen med utstyrsprodusenter.

## Formidlingsplan

Resultatene vil bli formidlet gjennom sluttrapport til FHF.

**901188**      **PROGRAM RENSEFISK: UTREDNING AV DØDELIGHET I FORBINDELSE  
MED AKUTT DØDELIGHET/FORHØYET DØDELIGHET HOS ROGNKJEKS I  
2015**

FHF ansvarlig: Kjell Maroni

Prosjektleder: Geir Bornø

Ansv.organisasjon: Veterinærinstituttet

Start: 16.11.2015

Slutt: 01.03.2016

## Resultatmål

- Å kartlegge årsaker til forøkt dødelighet hos rognkjeks etter utsett i merd i 2015.
- Å synliggjøre mulige forbedringspotensialer.
- Å synliggjøre behov for fremtidige FoU-aktivitet.
- Å bygge kunnskap i hele kjeden, fra oppdretter til FoU-institusjon.
- Å bidra til bedre rognkjekshelse og velferd.

## Forventet nytteverdi

Den viktigste nytteverdien av prosjektet vil være å finne frem til årsaker bak den akutte dødeligheten slik at tiltak kan iverksettes. Nyten av dette kan måles gjennom behov for utsetting av færre rognkjeks, mer effektiv avlusning gjennom større overlevelse og bedre velferd for rognkjeks på de enkelte lokaliteter, og i sum lavere kostnader for oppdretter.

## Oppnådde resultater

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

Veterinærinstituttet har på oppdrag fra FHF forsøkt å kartlegge mulige årsaker til forøkt akutt dødelighet hos rognkjeks rett etter sjøsetting i løpet av høst/sensommer 2015. Denne økte dødeligheten ble beskrevet fra flere næringsaktører. Resultatene fra prosjektets materiale indikerer at bakteriell sykdom utgjør den vesentligste del av problemene knyttet til dødelighet hos rognkjeks i Norge etter utsett i sjø. Resultater og erfaringer fra felt indikerer også at atypisk furunkulose er den viktigste årsaken til dødelighet på sjøsatt rognkjeks i 2015. Rapporter fra felt tyder på at vaksiner av rognkjeks tilsynelatende har liten effekt, og at det er behov for mer effektive vaksiner. Nye vaksiner er under utvikling noe som kan bidra til større overlevelse av rognkjeks i fremtiden. I tillegg er det viktig å øke kunnskapen omkring vaksinasjon og vaksinasjonsrutiner hos rognkjeks. Videre ser man at tiltak for å forbedre velferden for rognkjeks bør videreutvikles. Dette gjelder både innenfor føring, skjul, transport og håndtering.

## FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Resultatene var ikke overraskende, og FHF hadde allerede før dette arbeidet satt i gang flere prosjekter som tar tak i de konkrete utfordringene med kunnskap for vaksineutvikling, stressreduksjon og fiskevelferd for



rensefisk. Undersøkelsen ble presentert grundig på FHF sin Rensefisksamling 2016 med over 300 deltagere pluss ca. 100 som fulgte foredragene via strømmetjeneste på nett.

Resultatene har spesielt bidratt til økt oppmerksomheten på behovet for vaksineutvikling, noe som ser ut til å bli fulgt opp av flere vaksineleverandører.

## **Formidlingsplan**

Følgende formidlingstiltak planlegges:

Rapport til FHF

Foredrag på Rensefiskkonferansen 2016