



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 **21.05.2016 – 09.10.2016**.

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.

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	15.02.2011
Prosjektleder	Tor Solberg	Slutt	31.03.2016
Ansv. organisasjon	Uni Research AS		

Resultatmål

Å dokumentere og evaluere bruk av merdprodusert smolt som virkemiddel for å reetablere en bestand av villaks.

Delmål

- Å vurdere tiltakets egnethet for å berge truede stammer av villaks.
- Å dokumentere overlevelse målt som gjenfangstprosent for grupper av smolt satt på ulike deler av utvandningsruta.
- Å dokumentere hvor i smoltens naturlige utvandningsrute den største dødeligheten inntreer.
- Å evaluere trusselfaktorene i utvandningsruta.
- Å sammenligne klekkeri- og merdbasert smolt med hensyn på overlevelsespotensial og tilbakevandring.
- Å registrere og foreta utfisking av rømt oppdrettslaks som bifangst.

Forventet nytteverdi

På kort sikt, dvs. for perioden 2010–2015, vil det dokumenteres hvorvidt tiltaket bidrar til å gjenopprette Vossolaksen som en selvreproduserende, livskraftig og høstbar stamme av villaks, samt at det vil bidra til å avdekke og rangere trusselfaktorene for den utvandrende smolten fra Vosso. På lengre sikt, og gitt at tiltaket viser seg å kunne berge Vossolaksen, vil teknologien også kunne benyttes i andre vassdrag i perioder hvor bestandene er truet.

Dersom oppdrettsnæringen gjennom egen kompetanse og i samarbeid med villfiskinteressene lykkes med å bidra til at truede villaksstammer revitaliseres, så vil dette være av stor betydning for samarbeidsklimaet i distriktene og lokalsamfunnene. Dette vil være svært viktig, ikke minst for de som i dag arbeider lokalt i oppdrettsnæringen. Dette innebærer m.a.o. at tiltaket vil være nyttig både for oppdrettsnæring og villfiskinteressene, enten dette er elveiere, sportsfiskere, turistnæring eller underleverandører til disse.

Oppnådde resultater

Den pågående redningsaksjonen for Vossolaksen er basert på tilbakeføring av rognmateriale fra den nasjonale genbanken. Etter overføring til Voss klekkeri har dette materialet vært satt ut som rogn, yngel og smolt. Undersøkelser i Vossoprosjektet fra tidlig på 2000-tallet viste at metoden som ga klart flest tilbakevandrete laks var å slepe smolten ut fjordene i en spesiallaget tank før den ble sluppet i ytre del av utvandningsruta. I 2008 tok en rekke oppdrettsaktører initiativ til å etablere Vossolaugget som et prosjekt med målsetting om å oppskalere smoltslep som tiltak. Dette resulterte i at Voss klekkeri, med finansiering fra Vossolaugget, i årene 2009–2013 produserte om lag 560 000 ettårig smolt i et eget merdanlegg i Evangervatnet i nedre del av Vossovassdraget.

Prøvefiske med sitte- og kilenøtter har vist at smoltslepane sikret at gytebestandsmålet ble oppnådd med god margin i årene 2011–2015. Det økte lakseinnsiget har gitt økt naturlig rekruttering og en forventet økning i antall smolt som naturlig vandrer ut fra vassdraget i årene 2014–2018. Dette gir igjen en forventning om økt innsig av villaks i årene som kommer. De første tosjøvinter holaksene er ventet inn i 2016, mens full effekt av tiltaket med innsig av både to- og tresjøvinter fisk er ventet i årene 2017–2020. Samtidig gjennomføres det en rekke undersøkelser for å identifisere eventuelle trusler og tiltak både i ferskvann og i fjordene. Samlet vurderes strategien med oppbygging av gytebestanden og fokus på tiltak i både elv- og fjordfase, som et godt grunnlag for å nå målsettingen om å reetablere en selvreproduserende bestand av Vossolaks. Vossolaugets [nettside](#) gir ytterligere informasjon om laugets arbeid.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Sammen med næringens direkte innsats gjennom Vossolaug har FHF's bidrag sikret god dokumentasjon på at det er mulig å bygge opp en svak laksestamme hvis de rette tiltakene settes inn. Selv om det fremdeles ikke er avklart hva som er årsak til Vossolaksens tilbakegang, har prosjektet direkte nytte for næringen ved at det viser at tiltak kan sikre kraftig økt tilbakevandring til elv, og dermed økt mulighet for fiske. Dette har overføringsverdi til andre vassdrag der samarbeid mellom de ulike næringene rundt en elv kan bidra til lignende resultater. Vosso er slik sett et nyttig og profilert eksempel til etterfølgelse.

Formidlingsplan

Vossolaugprosjektet har vært presentert ved en rekke anledninger både i massemedia, på konferanser, fagmøter og åpne folkemøter. Denne formen for presentasjon vil fortsette. Det er også en målsetting at de faglige resultatene sammen med øvrige vitenskapelige data generert gjennom innsatsen for å berge Vossolaksen, skal publiseres i internasjonale fagtidsskrift med referee ordning.

FHF-ansvarlig	Merete Bjørgan Schrøder	Start	15.12.2013
Prosjektleder	Bente Ruyter	Slutt	30.01.2015
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

Å studere hvordan ulike nivåer av EPA alene, DHA alene eller en blanding av EPA og DHA og lave ratioer av n-3/n-6 i tidlige livsfaser påvirker vekst, fetttsyresammensetning og helse til laks i senere livsfaser.

Delmål

1. Å følge fisk (1 kg) fra lukkede kar på land til åpne merder i sjø frem til en størrelse på 2–3 kg. Dessuten, bestemme hvordan ulike fôringsstrategier i tidlige livsfaser påvirker tilvekst, fetttsyresammensetning i muskel og helsemarkører.
2. Å følge fisk videre fra 2–3 kg i sjø og frem til slaktestørrelse på ca. 5 kg. Dessuten, bestemme hvordan ulike fôringsstrategier i tidlige livsfaser påvirker tilvekst, fetttsyresammensetning i muskel og helsemarkører.

Forventet nytteverdi

Kunnskap fra prosjektet vil gjøre næringsaktørene innenfor lakseoppdrett bedre rustet til å vurdere hvilke nedre nivåer av EPA og DHA i ulike livsfaser som sikrer laksen god helse (robust fisk), og dermed kunne bidra til å redusere dødelighet i sjø.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

For å sikre en robust laks i sjø, som tåler den håndteringen den møter under naturlige variasjoner i oppdrettsbetingelser, så tyder dataene fra prosjektet på at oppdrettslaksen må ha over 1 % marine omega-3-fettsyrer i fôret for å dekke sitt behov. Prosjektet bygger på et fiskemateriale fra Nofima-prosjektet "Minimum requirements for omega-3 fatty acids in modern production of Atlantic salmon" (Norges forskningsråds projektnr.: [224913](#)), hvor atlantisk laks ble fôret med et fiskeoljefritt og fiskemelfritt fôr tilsatt ulike nivåer av EPA, DHA eller en kombinasjon av EPA og DHA fra en fiskestørrelse på 40 g til 400 g. I dette prosjektet ([FHF-900957](#)) ble fisken fulgt videre i sjø på henholdsvis 0,2 %, 1 % og 1,7 % EPA og DHA i fôr fram til slaktestørrelse på ca. 3,5 kg.

Resultater tyder på at 1 % EPA og DHA i fôret, et nivå som tidligere var ansett som nedre behovsnivå, er for lavt til at fisken kan opprettholde god helse under krevende miljøbetingelser. Laks fôret på 1 % EPA og DHA eller lavere, døde i betydelig større grad enn laks fôret med 1,7 % av disse fetttsyrene i fôret når fisken ble utsatt for gjentatt håndteringsstress som avlusning ved høye vanntemperaturer. Lave nivå av EPA og DHA i fôret førte blant annet også til redusert nivå av astaxanthin og EPA- og DHA-nivå i muskel, økt mengde fett i lever og rundt innvoller, manglende virvelmellomrom i ryggrad og histologiske endringer i midttarm.

Denne studien har også vist at lave nivåer av omega-3 i fôret har ulik innvirkning på sammensetningen av membranlipidene til ulike vev. Spesielt i skinnet blir DHA i veldig stor grad erstattet av arakidonsyre (20:4n-6) når DHA-nivået reduseres. Samme trend ble observert for tarmens fosfolipider, men i mindre grad enn i skinnet. Lever er et av de mest konserverte vevene med tanke på EPA og DHA.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har generert viktig kunnskap om fiskens behov for omega-3. Fiskens behov for disse fettsyrene er høyere enn tidligere antatt, noe som vil påvirke hvordan fôret vil bli sammensatt fremover.

Formidlingsplan

Resultater fra prosjektet vil formidles både muntlig på vitenskapelige konferanser, informasjonsmøter med styringsgruppen og skriftlig gjennom populærvitenskapelige artikler i fagblad og på Internett (nettsidene til FHF, Nofima, m.fl.) og resultatene skal publiseres som vitenskapelige artikler.

900959 OMEGA-6/OMEGA-3-BALANSE OG METTET FETT I FÔR TIL LAKS: BETYDNING FOR FISKEHELSE OG MOTSTANDSDYKTIGHET MOT VIRUSSMITTE

FHF-ansvarlig	Merete Bjørgan Schrøder	Start	01.12.2013
Prosjektleder	Rune Waagbø	Slutt	31.12.2015
Ansv. organisasjon	NIFES		

Resultatmål

- Å bestemme hvilken effekt har omega-3/omega-6-ratio på laksens helse, inkludert hva er som er optimalt forhold og hva som er øvre toleransegrense.
- Å øke kunnskap om hvordan fettsyresammensetningen i fôret påvirker motstanddyktighet mot virussykdom (pankreas sykdom (PD)), ved at utvalgte fôringsgrupper av pit-tag'et laks brukes i smitteforsøk.
- Å øke kunnskap om hvordan fettsyresammensetning i fôret påvirker inflammasjons- og immunrespons i hodenyreceller/ makrofager, når disse stimuleres med LPS (trigger inflammasjon) og med ulike virus.

Forventet nytteverdi

Resultatene fra dette prosjektet betyr mer kunnskap om hvordan fettsyresammensetningen i fôret påvirker laksens helse og motstanddyktighet mot smitte, noe som vil økt trygghet når det gjelder hvor lavt man kan gå i omega-3, hvor høyt man kan gå med omega-6, hva som er optimalt vindu for mettet fett osv. Dette vil potensielt gi større fleksibilitet for hvilke alternative fettkilder som kan benyttes i fôret.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

Formålet med prosjektet var å øke kunnskap om hvordan fettsyresammensetningen i fôret, herunder omega-6/omega-3-forholdet og mettet fett, påvirker motstanddyktighet mot virussykdom (pankreas sykdom (PD)). Prosjektet bygget på fiskemateriale fra et langtids fôringsforsøk i prosjektet "Tailoring salmon feeds of the future to maximize utilization of EPA and DHA" finansiert av Norges forskningsråd ([Forskningsrådets prosjektnr. 225086](#)) som hadde som mål å finne ut hvordan andre fettsyrer i fôret (omega-6, enumettete og mettede fettsyrer) påvirker omdanningen av omega-3-fettsyren ALA fra planter til de marine omega-3-fettsyrene EPA og DHA. Det ble ikke vist forskjeller i vekst og velferd mellom lipidgruppene, men forsøket viste at planteoljer rike på omega-6-fettsyren LA påvirket både nivået av de langkjedete omega-6- og omega-3-fettsyrene i leverens cellemembraner og i produksjonen av betennelsesøkende signalstoffer (eikosanoider).

Funn fra inflammasjons- og immunresponser i isolerte hodenyreceller og erytrocytter fra forsøket viste diettforskjeller, med ulik transkripsjon av immunrelaterte- og fettmetabolisme-relaterte gener og i betennelsesrelaterte eikosanoider knyttet til omega-6-nivå og mettet fett. Et viktig funn var at fisk gitt mettet fett hadde høyest konsentrasjon av de betennelsesdempende signalstoffene, i samsvar med utfallet av et vellykket smitteforsøk med PD (SAV3) utført på samme fisk. Det var ingen dramatiske forskjeller i mottakelighet for virussykdommen PD hos 0,5 kg laks etter lengre tids fôring av fôr med ulike planteoljer.

Dette viser at høy omega-6-/omega-3-ratio (>1,5) ikke gav redusert motstandsdyktighet mot virusmitte. Fisk fôret med høyt nivå mettet fett hadde imidlertid mest omega-3-fettsyrer i membranene og viste antydning til redusert sykdom, bedret heling av sykt vev og bedre immunmekanismer i forhold til de andre fettkildene.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har gitt ny kunnskap om ulike fettsyrers påvirkning på fiskens helse. Resultatene gir ikke tydelige svar, men viktige funn er at fisk gitt mettet fett hadde høyest konsentrasjon av de betennelsesdempende signalstoffene som er gunstig for fisken, og at høy omega-6-/omega-3-ratio (>1,5) ikke ga redusert motstandsdyktighet mot virusmitte. Forsøkene er gjort i kontrollerte karforsøk, og kan ikke nødvendigvis direkte overføres til feltsituasjon der utfordringene for fisken ofte kan være mer komplekse.

Formidlingsplan

Resultatene vil fortløpende bli gitt til involverte næringsaktører og til styringsgruppen. Etter at den aktive delen av prosjektet er avsluttet lages en rapport. Det er også ønskelig å publisere i et internasjonale tidsskrift. Prosjektresultatene vil bli formidlet på dialogmøte 2014.

900966 STYRT FETTSYRESAMMENSETNING I FÔR FOR Å FOREBYGGE UTBRUDD AV VIKTIGE VIRUSSYKDOMMER I LAKS

FHF-ansvarlig	Merete Bjørgan Schrøder	Start	01.02.2014
Prosjektleder	Bjarne Hatlen	Slutt	01.11.2015
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

Å etterprøve hvorvidt EPA-nivået i fôr har betydning for laksens motstandskraft mot virussykdommene HSMB og PD.

Delmål

1. Å undersøke om en eventuell helseeffekt er knyttet til nivået av EPA i fôret alene, eller om det er summen av EPA og DHA som er avgjørende.
2. Å fastsette omtrentlig nedre kritiske nivåer av EPA i fôr forbundet med økt motstandsdyktighet mot virussykdom.
3. Å øke kunnskapen om virkningsmekanismer for eventuell effekt av EPA på fiskens motstandskraft mot HSMB- og PD-virus.

Forventet nytteverdi

Dersom de fettsyreprofilene som testes har en effekt, vil resultatene fra prosjektet kunne danne grunnlag for en effektiv forebygging av HSMB, som er den virussykdommen som påvises på flest oppdrettsanlegg ([Fiskehelse rapporten 2012, Veterinærinstituttet](#)). Dette er en sykdom som ofte opptrer på definerte tidspunkter, og som derfor trolig kan forebygges ved rettet fôring over en relativt kort periode.

Basert på dette og andre studier kan vi i fremtiden se for oss at oppdretterne kan velge hvor i livsløpet de skal investere i et godt fôr (høyt EPA/DHA-innhold) for å skape en robust fisk. Kanskje kan man ende opp med et livsløp der fisken får høyt EPA/DHA-innhold i fôret frem til den er 5–600 g (forholdsvis lav fôrfaktor), for at fisken skal tåle de biotiske utfordringene som kommer, for å så legge seg på et minimumsnivå for å sikre nok EPA/DHA til forbruker. I tillegg til en økonomisk gevinst vil redusert antall utbrudd av virussykdommer ha store positive effekter på fiskevelferd.

Oppnådde resultater

Sammendrag fra prosjektets faglige sluttrapport

Atlantisk laks ble etter fôring i 18 uker med 4 ulike dietter (A: lav EPA/DHA kontroll, B: medium EPA, C: høy EPA, D: høy DHA) smittet med PRV (HSMB-virus) eller SAV3 (PD-virus). Fisken var ca. 180 g ved smitte. HSMB-smittet fisk fikk kontrollfôr og høy EPA etter smitte, mens PD-smittet fisk bare fikk kontrollfôr. Det var redusert HSMB-patologi i hjertet (myokard) i fisk fôret med høyt EPA-innhold etter smitte, og forskjellen var signifikant ($P < 0,05$) 6 uker etter smitte. Microarray-analyser viste en massiv nedregulering av immungener i hjertet på dette tidspunktet. Dette betyr at tidligere observasjoner av forskjellig dødelighet mellom fôr under

HSMB-utbrudd i felt trolig kan knyttes til ulikt nivå av EPA. Parallelt med de patologiske endringene i hjertet var det en utvikling av mikrovesikulær steatose (“små fettlagre”) i lever. Denne så ut til å være knyttet til fôr og ikke til smitte.

Det var ingen effekt av fôr gitt før smitte. Dette kan delvis forklares med høyt fôrintak etter smitte, slik at forskjeller i fettsyresammensetning i vev ble uttynnet. Prosjektet gir dermed ikke klare svar på om medium EPA-innhold eller høyt DHA innhold kunne gitt lignende effekter som det en fikk med høy EPA etter smitte. Også fisken i PD-smitteforsøket hadde fôrintak på linje med usmittet fisk, slik at effektene av fôring før smitte ble fortynnet. Det var likevel interessante trender, særlig knyttet til mulig forbedret evne til å bli frisk etter sykdom, som bør følges opp med nye studier.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Selv om prosjektet ikke gir klare svar på effekter av høyt DHA-innhold / høyt EPA-innhold etter smitte med HSMB eller PD, gir prosjektet interessante indikasjoner om betydningen av EPA og DHA som bør følges videre.

Formidlingsplan

Styringsgruppen vil bli løpende informert om resultatene i prosjektet. Resultatene vil bli formidlet på nasjonale og internasjonale fagmøter, på nettsidene til FHF og Nofima og eventuelt i populærvitenskapelige artikler. Resultatene skal til slutt publiseres i vitenskapelige artikler.

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	17.11.2014
Prosjektleder	Atle Guttormsen	Slutt	01.06.2016
Ansv. organisasjon	NILF		

Resultatmål

- Å synliggjøre norsk lakseoppdretts bidrag i global matproduksjon.
- Å synliggjøre effektiviteten i norsk lakseoppdrett sammenlignet med annen matproduksjon.
- Å synliggjøre det miljømessige fotavtrykket sammenlignet med annen matproduksjon.

Forventet nytteverdi

Styresmaktene har sendt klare signaler om at næringen skal få vokse dersom den klarer å gjøre det bærekraftig. Et formål med en slik rapport er å få diskutert hva som må med i en diskusjon om bærekraft. For å kunne si noe om hvor store negative fotavtrykk som er akseptable, er det sentralt å sammenligne næringen med annen matproduksjon.

Oppnådde resultater

Rapporten er basert på en rekke tidligere rapporter og artikler som beskriver havbruksnæringen som matprodusent, effektivitet og miljømessige fotavtrykk. Næringen skaper, som alle andre matproduserende næringer, miljømessige utfordringer. I et større perspektiv må disse miljømessige utfordringer ses som relativt små og dels ubetydelige i forhold til de bidrag næringen gir direkte til verdens matproduksjon og de indirekte bidragene den gir gjennom teknologi- og kunnskapsutvikling til nytte for andre oppdrettsarter og gjennom bedre folkehelse ved å gjøre fet fisk tilgjengelig for konsumentene.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Rapporten bidrar med en sammenstilling av tidligere studier av havbruksnæringens miljømessige fotavtrykk. Tallmaterialet vil være nyttig i presentasjoner og andre sammenhenger, for å dokumentere dette. Nytteverdien vil primært være som et bidrag til å synliggjøre næringens reelle miljømessige bærekraft.

Formidlingsplan

Prosjektet skal resultere i en åpen rapport. I tillegg skal det skrives en eller flere kronikker med sikte på publisering i dagspresse.

901070 SPORING AV LAKS GJENNOM "FINGERPRINT" AV SJELDNE JORDELEMENTER I SKJELL

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	10.12.2014
Prosjektleder	Magny Thomassen	Slutt	01.04.2016
Ansv. organisasjon	Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU)		

Resultatmål

- Å sjekke om smolt fra forskjellige produsenter har et karakteristisk "fingerprint" (Arbeidspakke 1).
- Å følge noen av disse smolt-typene som blir utsatt i to eller flere sjøanlegg for å se i hvilken grad disse for forskjellig "marking" fra sjøvann (Arbeidspakke 1).
- Å sjekke om 0-årig smolt produsert i de samme anlegg har samme "fingerprint" som 1-åring når de produseres til forskjellig årstid (Arbeidspakke 3).

Forventet nytteverdi

Økt kunnskap om mulige jordelementer og andre naturlig forekommende forbindelser i lakseskjell, og hvordan innholdet av slike stoffer varierer fra lokalitet til lokalitet laksen har vokst opp på, vil kunne sikre næringen mulighet for sporing av laks tilbake til eier og anlegg uten fysisk merking. Dette prosjektet vil gi mulig tilleggskunnskap til prosjekt 901016 der andre geoelementer og analysemetoder benyttes. Til sammen kan dette gi et enkelt, velferdsmessig og sikkert sporingsverktøy som næringen kan benytte i ulike sammenhenger.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

I prosjektet er det naturlige innholdet av utvalgte sjeldne jordelementer i skjell fra laks studert. Det er vist at mengden av disse elementene i skjell hos smolt i ferskvann varierer, både innen og mellom anlegg, og at dette ser ut til å avhenge av innholdet av disse elementene i ferskvannet. Forholdet mellom de enkelte elementene ("fingerprint") ser ut til å være ganske stabilt innen anlegg, men betydelig forskjellig mellom anlegg, noe som gjør det mulig å skille mellom smolt fra forskjellige anlegg.

Det er også vist at det finnes lite av de aktuelle sjeldne jordelementene i sjøvann, så innholdet av disse elementene synker etter utsett i sjø siden skjellene vokser. Forholdene mellom de enkelte elementene forblir likevel det samme. Dette medfører at det kan være mulig å spore laksen tilbake til smoltanlegget den kommer fra, lenge etter utsett i sjø.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har direkte bidratt til å verifisere at det kan være mulig å skille mellom smolt fra ulike settefiskanlegg ved å analysere innholdet av grunnstoffer i skjellene. Dette er direkte nyttig i forbindelse med det større prosjektet som Veterinærinstituttet gjennomfører på oppdrag fra næringen og Sjømat Norge, både som verifisering av at dette er mulig, men også fordi enkelte av de elementene NMBU har studert i dette prosjektet kan være verdifulle tilleggsanalyser for sikrere resultater ved sporing. Sammen med resultater fra Veterinærinstitutt-prosjektet "Sporing av laks med geoelementer" ([FHF-901016](#)) og genetisk baserte metoder kan resultatene fra dette lille prosjektet bidra til at det kan bli mulig med sporing tilbake til eier av laks som har rømt.

Formidlingsplan

Det vil bli gitt populærvitenskapelige foredrag for næringen både på FHF-seminar (tentativt høsten 2015), samt i andre aktuelle møter i løpet av prosjektperioden. Oppnådde resultater vil bli publisert i internasjonale vitenskapelige tidsskrift i løpet av 2016.

901139 BÆREKRAFTBAROMETER FOR NORSK HAVBRUKSNÆRING: FORPROSJEKT

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	24.09.2015
Prosjektleder	Otto Andreassen	Slutt	15.04.2016
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

Å klargjøre rammer og innretning for et første generasjons bærekraftsbarometer.

Delmål

1. Å avklare mulige kriterier for helhetlig bærekraft som bør inkluderes i bærekraftsbarometeret.
2. Å identifisere aktuelle indikatorer for miljømessig, økonomisk og sosial bærekraft.
3. Å synliggjøre datagrunnlaget og metoder for innsamling og bearbeiding av data.
4. Å foreslå mulige presentasjonsløsninger.
5. Å identifisere aktuelle samarbeidspartnere og datakilder.

Forventet nytteverdi

Nytteverdien av forprosjektet vil være å sikre en optimal innretning på hovedprosjektet, der hensikten er å utvikle og produsere et første generasjons bærekraftsbarometer. Den overordnede nytteverdien utløses i hovedprosjektet.

Hovedprosjektets nytteverdi vil oppsummert være:

- Gi en helhetlig kunnskap om hvordan havbruksnæringen påvirker miljø og samfunn
- Gi en mer balansert. kunnskap og tyngre vektning av havbruksnæringens samfunnsmessige og økonomiske effekter i politikkutforming, forvaltning og planlegging av betydning for havbruksnæringen, (vekstvilkår, regelverksutforming og praktisering, arealtilgang etc.).
- Synliggjøre utviklingstrekk og gi et tidlig varsel om tendenser og eventuelt gi grunnlag for å framskrive utviklingstendenser.
- Gi næringen et bedre grunnlag for å utarbeide egne bærekraftsrapporteringer, fastsettelse av bærekraftsmål og eventuelle produksjonsjusteringer for å sikre en bærekraftig utvikling.
- Bidra til å finne mer helhetlige løsninger på næringens bærekraftsutfordringer og -muligheter.
- Styrke dialogen mellom næringen og relevante parter i marked og samfunn.
- Gjøre næringen enda mer transparent.

Oppnådde resultater

Forprosjektet bidro til klargjøring av rammer for og definering av et hovedprosjekt. Dette er etablert som FHF-prosjektet “Utvikling av et bærekraftbarometer for norsk havbruk 2016–2017” ([FHF-901255](#)).

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Forprosjektet bidro til økt forståelse for begrepsapparatet knyttet til bærekraftig havbruk. Det bidro også til avgrensning av hva som tas inn i et bærekraftsbarometer i første versjon.

Formidlingsplan

Prosjektbeskrivelse for hovedprosjekt vil være hovedleveransen. Underveis i prosjektet vil det være dialog med sentrale aktører i næringen.

FHF-ansvarlig	Eirik Sigstadstø	Start	17.09.2015
Prosjektleder	Eirik Ruud Sigstadstø	Slutt	29.02.2016
Ansv. organisasjon	FHF		

Resultatmål

- 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 nettverkssted for erfaringsutveksling og formidling av suksesshistorier 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
- bedre omdømme

Oppnådde resultater

Konferansen ble gjennomført 8.–9. februar 2016 på Gardermoen. Alle foredrag er gjort tilgjengelig på FHF's nettsider. Antall deltakere økte betydelig fra i overkant av 300 i 2015 til ca. 340 i 2016. Dette tyder på at konferansen er en viktig møteplass som prioriteres og som næringen finner nyttig. Resultater fra FoU-prosjekter og praktiske erfaringer ble formidlet under konferansen. Spesielt ble nytteverdien for brukere av rensefisk, samt helse og velferd for rensefisken, fremhevet. Riktig bruk og god helse og velferd fører til effektiv lusebeiting. Konferansen er et nyttig tiltak i satsningen "Program rensefisk" som FHF har. Kontinuerlig formidling av resultater sørger for god nytte og implementering for brukere. Gjennomføring av questback etter konferansen viste gode tilbakemeldinger på det faglige og at deltakere hadde nytte av å tilbringe to dager på møtet.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Det var stor nytte av konferansen, som også fikk stor publisitet. Formidlingen under konferansen fører til at nye driftsrutiner i bruken av renseskjold blir iverksatt. Det økende antall deltakere på konferansen indikerer at konferansen fungerer som forutsatt, dvs. som er en viktig møteplass som prioriteres og som næringen finner nyttig.

Formidlingsplan

Alle foredrag vil bli lagt ut i etterkant av konferansen i en nyhetssak og på FHFs prosjektside. Det vil bli lagt stor vekt på å formidle konferansen underveis i media.

901170 MARKEDSADGANG FOR LAKS: EN SAMMENLIGNING AV NORGE, CHILE OG SKOTTLANDS FRIHANDELSAVTALER

FHF-ansvarlig	Berit A. Hanssen	Start	01.12.2015
Prosjektleder	Ingrid Kvalvik	Slutt	01.05.2016
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

Å kartlegge frihandelsavtaler som kan ha betydning for norsk markedsadgang for laks.

Delmål

- Å gjennomgå norske frihandelsavtaler med land som er viktige for norsk lakseeksport.
- Å gjennomgå frihandelsavtaler til våre viktigste konkurrentland når det gjelder markedsadgang for laks.
- Å gjøre en sammenligning av de handelspolitiske rammebetingelsene, samt foreta en overordnet vurdering av hvordan egne og våre konkurrenters frihandelsavtaler påvirker konkurransesituasjonen for norsk laks.

Forventet nytteverdi

Kartlegging og sammenligning av markedsadgangen for laks i eksisterende og kommende frihandelsavtaler vil gi viktig kunnskap om ulikheter i handelsbetingelsene som kan påvirke konkurransesituasjonen for norsk laksenæring. Dette er viktig kunnskap for både for næringen selv og for det arbeidet knyttet til frihandelsavtaler som gjøres av norske myndigheter.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige rapportering

[Det europeiske frihandelsforbund EFTA](#) har i dag 27 frihandelsavtaler med 37 land. Det har vært en stor økning de siste 10 årene, med 17 inngåtte avtaler siden 2006. Forhandlinger pågår også med flere nye land. Samtidig er det en kjensgjerning at Norge ikke har avtaler med Norges største laksemarkeder, dvs. EU, USA, Japan og Russland.

Samtidig som norske myndigheter gjennom EFTA-samarbeidet arbeider for å sikre nye frihandelsavtaler som kan gi konkurransefortrinn til norsk laks, inngår Norges hovedkonkurrenter bi- og regionale frihandelsavtaler med viktige og voksende markeder for laks som vil påvirke konkurransesituasjonen for norske eksportører. Det foregår med andre ord en konkurranse om å få de beste handelspolitiske rammebetingelsene gjennom frihandelsavtaler. Et viktig spørsmål er om norske lakseeksportører opererer med de samme eller forskjellige handelspolitiske vilkår som Norges konkurrenter, og hvordan dette slår ut med hensyn til markedsadgang for laks. I dette arbeidet er forskjeller i markedsadgang og hvilken betydning det kan ha for konkurranseevnen til norske lakseeksportører underlagt analyse.

Prosjektet har resultert i en oppdatert oversikt over markedsadgang for norsk laks. Alle EFTAs frihandelsavtaler er gjennomgått, med særlig vekt på land som er viktige for norsk lakseeksport. Disse er

sammenliknet med frihandelsavtalene til Norges konkurrentland, spesielt Chile, men også EU (Skottland) og Canada. Man har vært spesielt opptatt av er tariffære vilkår (tollsats) for laks, men betydningen av å begrense ikke-tariffære handelshindringer er også belyst.

Hovedkonklusjonene i prosjektet

- EU er Norges hjemmemarked, hvor vi eksporterer 76 prosent av laksen. Tollsatsen er relativt lav, dvs. to prosent på hel og filetert laks, men totalt gav dette Norge en brutto tollbelastning til EU på 999 millioner kr i 2015. Det er derfor åpenbart at fjerning av toll til EU-markedet har svært stor betydning for norsk laksenæring.
- Det amerikanske markedet er det nest største markedet for norsk laks. USA har bundet seg til null toll for fersk og fryst laks i [Verdens handelsorganisasjon \(WTO\)](#). I forslaget til TTIP-avtale mellom EU og USA skal toll på sjømat fjernes. Det betyr at skotske konkurrenter eventuelt vil få nulltoll på røykt laks hvor norske eksportører må betale 5 prosent toll. Potensielle konsekvenser av en eventuell norsk tilknytning til TTIP er under utredning.
- Porteføljen av frihandelsavtaler gjennom EFTA har utviklet seg svært positivt de senere år med tanke på å sikre bedre markedsadgang for laks og redusere konkurranseulempen i forhold til konkurrentland.
- Eksempler på frihandelsavtaler som er gitt norsk laksenæring et betydelig konkurransefortrinn i forhold til konkurrentland er avtalen med Tyrkia og [South African Customs Union \(SACU\)](#) som gir frihandel på laks til Sør-Afrika. Frihandelsavtalen med Sør-Korea har sikret norsk laksenæring like konkurransevilkår som Norges konkurrenter.
- EFTAs frihandelsavtaler har også gitt norsk laksenæring et konkurransefortrinn i flere voksende laksemarkeder, som for eksempel Samarbeidsrådet for de arabiske statene i Gulfen, Gulf Cooperation Council (GCC), bestående av Bahrain, Kuwait, Oman, Saudi Arabia og De forente arabiske emirater.
- Det vil være særlig viktig å ferdigstille pågående forhandlinger med asiatiske land som Vietnam og initiere forhandlinger med nye land i regionen, spesielt Japan og Kina, som er viktige laksemarkeder.
- Når sanksjonene mellom vesten og Russland blir fjernet, vil det være viktig å prioritere gjenopptagelse av forhandlingene med Russland/[Den eurasiske økonomiske union \(EAEU\)](#), der sistnevnte består av Russland, Hviterussland, Kazakhstan, Armenia og Kirgisistan. Dette har vært blant Norges viktigste markeder og en redusert tollbelastning vil bety mye for norsk laksenæring.
- Ikke-tariffære handelshindringer er i ferd med å erstatte toll som handelsbarrierer i internasjonal handel.
- Markedslandene stiller i stadig økende grad regulatoriske krav til import av sjømat som kan fungere som handelshindringer, og helt eller delvis stenge laks ute fra viktige markeder. Hindringene kan være knyttet til krav ved selve transaksjonen over landegrensene eller til krav til selve produktet eller måten produktet fremstilles på.
- Moderne handelsavtaler, slik som handels- og investeringsavtalen Transatlantic Trade and Investment Partnership (TTIP) (mellom USA og EU) og Comprehensive Economic and Trade Agreement (CETA)-avtalen (mellom Canada og EU), vektlegger derfor regulerings samarbeid som et helt sentralt virkemiddel for å lette og fremme handel. Avtalene skal fjerne unødige reguleringsmessige forskjeller og redusere dokumentasjons- og kontrollbehovet i handelen mellom partene.
- Norge har potensial til å jobbe mer proaktivt både innenfor og utenfor frihandelsavtaler for å forebygge og fjerne ikke-tariffære handelshindringer på sjømatområdet med viktige handelspartnere.
- Internt samarbeid og koordinering i forvaltningen kan utvikles videre, slik at kapasiteten til å forebygge og fjerne ikke-tariffære handelshindringer styrkes.
- Arbeidet med ikke-tariffære forhold kan løftes tydelig opp som en egen sterk pilar i en offensiv handelspolitikk for sjømat.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet gir laksenæringen og andre interessenter viktig kunnskap om ulikheter i handelsbetingelsene mellom Norge og viktige konkurrentnasjoner, noe som kan påvirke konkurransesituasjonen for norsk laksenæring. Analysene kan bidra som beslutningsgrunnlag, primært for lakseeksportører, når det gjelder fremtidige veivalg, mulighetsrom samt konsekvenser av ulike måter å tilpasse markedssatsingene på.

Formidlingsplan

Resultatet fra prosjektet skal publiseres i en rapport. I tillegg skal det lages en nyhetssak som oppsummerer hovedpoengene i rapporten og som viser til rapporten for mer informasjon.

901178 NÆRINGSUTSLIPP FRA HAVBRUK: NASJONALE OG REGIONALE PERSPEKTIV

FHF-ansvarlig	Berit A. Hanssen	Start	01.12.2015
Prosjektleder	Ole Torrissen	Slutt	30.06.2016
Ansv. organisasjon	Havforskningsinstituttet		

Resultatmål

- Å analysere effekter av gjødsling av norske havområder på den marine næringskjeden.
- Å peke på framtidige forskningsbehov.

Forventet nytteverdi

Biologisk produksjon i havet har sitt utgangspunkt i næringsstoff og solly. Prosjektet vil kvantifisere biologisk produksjon basert på næringsstoff fra norsk havbruk og gi et estimat av den kvantitative betydning dette har i næringskjeden.

Oppnådde resultater

Sammendrag fra prosjektets faglige sluttrapport

Rapporten gir en indikasjon på biologisk produksjon basert på næringssalter og næringsstoff fra norske havbruk. Den gir et estimat av den kvantitative betydningen biologisk produksjon har i den marine næringskjeden, der næringssalter danner grunnlag for algeproduksjon, mens dyr kan nytte næringsstoff direkte. Norsk oppdrettsproduksjon av laksefisk utgjør om lag 30 % av verdens akvakulturproduksjon av marin fisk. Produksjonen er svært effektiv, også når det gjelder omsetning av fôr til spiselig mat. Norsk havbruksnæring fôret ut nesten 1,5 millioner tonn fiskefôr i 2012. Proteinretensjonen (proteinretensjon=protein i fisken x 100 / protein i fôret) var i 2012 på 45 %.

Utslipp fra oppforing av laksefisk kan deles i tre kategorier; spillfôr (næringsstoffer), løselige næringssalter og fekalier (næringsstoffer/næringssalter). Spillfôr kan spises direkte av fisk som oppholder seg rundt anlegget. Man kjenner ikke til målinger av andel spillfôr som blir spist, men anslår man at ca. 50 % spises, så representerer dette en produksjon på 50 000 tonn høstbar fisk.

Næringssalter gir grunnlag for algeproduksjon og for mat oppover i næringskjeden (trofisk nivå). Torsk ligger på trofisk nivå 4,4. Siden 90 % av energien går tapt på hvert nivå, vil tilleggsproduksjon av for eksempel fisk på trofisk nivå 4,4 være mellom 1000 og 2000 tonn, i beste fall. Næringssalter vil dermed ikke gi en tilleggsproduksjon som er målbar for arter på et høyt trofisk nivå.

Man finner samme forhold når vi ser på fekalier. Også her må en gjennom ett eller to nivåer i næringskjeden, og økt mengde høstbar fisk vil ikke være målbar. Går en ned i den marine næringskjeden til arter som beiter direkte på planteplankton kan man estimere en mulig dyrking av blåskjell på opp mot 350 000 tonn.

Havforskningsinstituttet har igangsatt arbeid med å verifisere utslippsresultater fra modeller brukt i denne forskningen. Videre formidling av resultater vil komme når dette arbeidet er ferdigstilt.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Resultatene viser at det hovedsakelig er spillfôr som kan representere en større produksjon av høstbar fisk rundt anleggene. Næringsalter og fekalier har liten betydning for tilleggsproduksjon av høstbar fisk på høyere trofisk nivå, men kan ha en vesentlig betydning for arter som beiter direkte på planteplankton, som f.eks. blåskjell.

Formidlingsplan

Det vil bli utarbeidet en rapport fra prosjektet. Den vil bli vurdert publisert i Havforskningsinstituttets rapportserie eller i internasjonalt tidsskrift. Det vil også være aktuelt med populærvitenskapelige innlegg i presse og presentasjon på nasjonale/internasjonale konferanser.

901211 KUNNSKAP, TEKNOLOGI OG METODER FOR BEST MULIG UTNYTTELSE AV SKJØRT OG SNORKEL FOR SKJERMING AV OPPDRETTLAKS MOT LAKSELUS: SEMINAR

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	15.01.2016
Prosjektleder	Andreas Myskja Lien	Slutt	12.07.2016
Ansv. organisasjon	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

Resultatmål

Å øke den allmenne kunnskapen om bruk av skjørt og snorkel til skjerming mot lakselus i sjøbasert lakseoppdrett gjennom et seminar med fokus på tematikken.

Forventet nytteverdi

Økt kunnskap vil muliggjøre bedre utnyttelse av innretningen og bidra til mobilisering i forhold til ikke-medikamentelle tiltak mot lakselus, noe som er et sterkt uttrykt ønske i næringen. I tillegg til den umiddelbare verdien deling av kunnskap og erfaring har, vil seminaret legge føringer for hvor videre FoU-innsats bør settes inn.

Oppnådde resultater

Seminaret ble avholdt 31. mars 2016 på Radisson Blu Hotel Trondheim Airport. Det var til sammen 64 deltakere på seminaret, hvorav 44 % var fra selskaper med oppdrettsvirksomhet og 37 % fra utstyrsleverandører. I etterkant av seminaret har alle presentasjonene blitt lagt ut på [SINTEFs arrangementside](#). Det har også blitt publisert en nyhets sak, "Oppdrettere ser gode resultater med bruk av luseskjørt og snorkelmerd for å forebygge lakselusangrep i *Norsk Fiskeoppdrett* sin temaserie *NF Expert*, nr 1–2016" (s. 52–53), som oppsummerte seminaret.

Sammendrag av oppnådde resultater, diskusjon og konklusjoner fra prosjektets faglige sluttrapport

Informasjon om omgivelser

Lokale strømmer kan påvirke effekt av skjerming mot lus

Oppdrettere har opplevd at noen utsett med skjørt har gitt dårlig effekt når det gjelder lus, mens de i andre tilfeller har hatt meget god effekt på andre lokaliteter. Det er altså ikke like god effekt på alle lokaliteter, men årsaken til dette er ikke dokumentert. En antagelse er at lokaliteter med lokalt turbulente strømmer kan gjøre at lakselusa i større grad oppholder seg i hele vannsøylen slik at de lettere slipper inn i merden. Det er derfor viktig å finne ut hvor lusa befinner seg i hvert enkelt lokalitetstilfelle. Dette vet man ikke nok om i dag.

Tilpasset skjerming etter forholdene

På strømsterke lokaliteter kan skjørtene bli presset oppover slik at den effektive dybden blir redusert. Snorkelmerden medfører et mindre areal med duk som strømmen kan ta tak i. Dette er viktig, ikke kun med tanke på luseskjermingen, men også belastningene på anlegget og risiko for rømming. Det er hensiktsmessig å tenke i disse baner heller enn å gjøre skjørtet så sterkt at det tåler sterk strøm, da dette vil kunne føre til

skade på merd og fortøyning. For optimalisering fremover bør skjermingsarealet på hver enkelt lokalitet vurderes med hensyn til hvor lusa befinner seg og hvor store krefter en vil kunne få fra miljøbelastninger på skjørtet.

Kunnskap om forholdene reduserer risiko

Blant oppdretterne var det noe ulike erfaringer knyttet til skjermings effekt på fiskeatferd. I Ellingsen Seafood har de sett på ekkoloddmålinger at fisken står dypere i merder med 5 m skjørt dersom den har tilstrekkelig med plass i nota under skjørtet, noe som har gjort det vanskeligere med overflateføring. I Nordlaks og Grieg Seafood har de ikke observert noen forskjell mellom skjørt-merder og merder uten skjørt. Det er en konsensus om at oversikt over miljøet i og utenfor merden er av stor viktighet. Når det gjelder oksygen så gir flere målere mer informasjon, da oksygenmetningen i vannet kan være ulik ulike steder i merden. Det er også viktig med vedlikehold av sensorene for å unngå feilmålinger. Resultatene fra målingene har vist at skjerming kan gi lavere oksygennivå i det skjermede området, og i den forbindelse er det viktig å følge med på begroingsnivået på notposen under skjørtet, da dette området er en viktig kilde til utskifting av vannet i merden. Allikevel hadde ingen av oppdretterne opplevd vedvarende kritisk dårlige forhold for fisken, og det var ingen erfaringer med ulik tilvekst eller førfaktor fra merder med skjermingsløsninger til merder uten.

Kombinasjon med andre tiltak

At det skal finnes én enkeltløsning som løser luseproblematikken for godt er ønsketenkning. Vi er avhengige av kombinasjoner av løsninger som fungerer sammen, og det er tydelig at luseskjørt og snorkelmerd er lovende bidrag til dette. Andre relevante løsninger er eksempelvis renseskjerm, undervannsføring og lys.

Strategisk bruk

Forebygging som strategi

En ser en drastisk økning i produksjon av kopepoditter når gjennomsnittlige antall voksne hunnlus passerer 0,1–0,25. Strengere kontroll og mer alvorlige konsekvenser forsterker viktigheten av forebyggende tiltak. Grunnleggende i denne strategien er mekaniske hindre som et førstelinjeforsvar for merdene, og luseskjørt og snorkelmerd er de viktigste av disse.

Hvorfor tar oppdrettere i bruk skjerming?

Det var en samlet oppfatning om at uttalelser fra oppdrettere om gode erfaringer fra bruk, samt positive resultater fra forskningsprosjekter har vært avgjørende for at oppdrettere har valgt å bruke skjermingsløsninger. I tillegg har grønne konsesjoner vært en pådriver. Det er viktig å utvikle kunnskap rundt skjermingsløsninger for å kunne ha mer fakta å formidle.

Hvorfor tar oppdrettere ikke i bruk skjerming?

Årsaker til at mange fortsatt sitter på gjerdet kan være bekymringer for lave oksygennivå, belastninger fra vær og strøm, og at det medfører ekstra arbeid.

Risiko med bruk

Det er en risiko knyttet til bruk av skjørt. Man vet at skjørt reduserer vannutskiftingen inne i merden og kan føre til lavere oksygennivå i det avskjermede volumet. Men denne risikoen må veies opp mot den risiko man tar med en avlusing. Bruk av for eksempel hydrogenperoksid eller mekaniske spylebaserte metoder har i flere tilfeller ført til massedød av fisk i merdene.

Forebygging av lusepåslag reduserer behov for tyngre avlusingsoperasjoner

Alle former for avlusing initiert over tiltaksgrensen krever håndtering av laksen. Håndtering kan øke stress og ytre skader hos fisken, som igjen kan øke risiko for sykdom og død. Ved å redusere lusepåslaget til et nivå som holder seg under tiltaksgrensen unngår man tyngre avlusingsoperasjoner. Dette vil også kunne føre til bedre tilvekst da man unngår sulteperioder.

Fellesstrategi i større områder

Flere av oppdretterne arbeider for bruk av skjerming på alle nye utsett, og det er stor tro på at desto flere lokaliteter som samarbeider om en felles strategi på bruk av slike løsninger, desto bedre er sjansen til å lykkes. “Skjerming på alle merder på alle lokaliteter – i alle fjorder” var mantraet.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Seminaret fikk på en svært god måte frem både muligheter, erfaringer og risiko ved bruk av ulike teknologier for skjerming av de øverste delene av nøtene for å redusere påslag av lakselus. Det ble også avdekket behov for at leverandørene utvikler “smarte løsninger” som kan lette utsett, bruk, vedlikehold og fjerning av skjermingsløsningene. Ved å gjennomføre et slikt seminar – med åpen dialog om muligheter og utfordringer – er konkurransen om å tilby de beste løsningene skjerpet mellom leverandørene, og kan forventes å gi bedre løsninger på markedet fremover. Seminaret bidro også til å øke fokus på hva som er nødvendig for å få skjerming til å fungere best mulig, og hva som er viktig for å unngå problemer.

Formidlingsplan

Resultatene fra seminaret vil dokumenteres i en rapport, og det vil etableres en arbeidsgruppe for samarbeid om definering av relevante FoU-oppgaver i forlengelsen av seminaret.

901212 AUTOMATISK KLASSIFISERING OG TELLING AV LAKSELUS MED UNDERVANNSS HYPERSPEKTRAL AVBILDNING: VIDEREFØRING

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	15.01.2016
Prosjektleder	Kristin Sæther	Slutt	15.08.2016
Ansv. organisasjon	Akvaplan-niva AS		

Resultatmål

Å verifisere at undervannss hyperspektral avbilder (UHI) kan brukes til klassifisering og telling av lakselus på laks under vann.

Delmål

Prosjektet har to delmål. Det forutsettes måloppnåelse for delmål 1 før arbeidet med delmål 2 starter.

1. Å klassifisere lakselus i ulike stadier under vann med bruk av UHI.

- Å måle den spektrale signaturen til lakselus i ulike stadier under vann og verifisere at man kan klassifisere lusas ulike stadier under vann.
- Å undersøke mulighetene for å skille de ulike stadiene av lakselus spektralt under vann.
- Å oppsummere resultatene fra arbeidspakken i en statusrapport.

2. Å klassifisere lakselus i ulike stadier under vann når lusa sitter på laks.

- Å undersøke hvilke stadier av lakselus UHI kan detektere.
- Å verifisere at man kan skille lusas ulike stadier når den sitter på laks under vann.
- Å sammenligne resultat fra UHI med resultat fra manuell telling utført av fiskehelsepersonell.
- Å oppsummere arbeid og resultat i en sluttrapport.

Forventet nytteverdi

Dersom studiet gir de ønskede resultater, vil det danne grunnlag for et større utviklingsprosjekt som kan lede fram til en praktisk anvendbar løsning for automatisk telling av lakselus.

Utvikling av en praktisk anvendbar løsning for bruk av UHI til automatisk detektering og telling av lakselus vil gi en betydelig forbedring for oppdretterne i arbeidet med bekjempelse av lakselus i lakseoppdrett:

- Næring og forvaltning får en sikrere telling av lakselus.
- Lusetall i næringen vil bygge på et bedre statistisk grunnlag.
- En får et mer korrekt bilde av faktisk lusepress på en lokalitet.
- Det blir mulig å sette inn tiltak for å begrense lakselus på et tidligere stadium.
- Metoden vil gi forbedret fiskevelferd for oppdrettslaks.
- Ved automatisk telling i merd elimineres nødvendigheten av å destruere laks som følge av telling.
- Automatisk telling vil gi en viktig objektivitet til tallene som rapporteres fra oppdretter.
- Objektive tall eliminerer mistenkeligjøring av næringen med hensyn til luserapportering.
- Bruk av automatisk telling frigjør menneskelige ressurser til annen oppfølging av fisk og anlegg.

Oppsummert vil automatisk lusetelling gi objektive og sikre tall for lakselus av ulike stadier i det enkelte anlegg basert på bedre statistisk grunnlag enn i dag. Sikkerhet for at innrapporterte lusetall er korrekte vil være positivt for alle interessenter til oppdrett (forvaltning, den gjeldene oppdretter, oppdrettere med tilsluttende lokaliteter, villaksinteresser, myndigheter osv.).

Lakselus vurderes som en av to ikke-stabiliserte bestandstrusler for villaksen. Antall lakselus i et anlegg er derfor gjenstand for nøye vurdering, både av forvaltningen, av villaksinteresser og av naboanlegg. Gevinsten ved objektive og sikre tall for lakselus av alle stadier er vanskelig å tallfeste, men forventes å være stor. Lakselus er foreslått som ny indikator for om et produksjonsområde kan få økt produksjon, ha stabil biomasse eller om produksjonen må reduseres i regjeringens St.meld. nr. 16 "Forutsigbar og miljømessig bærekraftig vekst i norsk lakse- og ørretoppdrett".

Sikre lusetall vil være avgjørende for at indikatoren skal fungere som tenkt og at vekstmuligheter avgjøres av faktisk lusesituasjon. Verdien av å dokumentere lave lusetall vil med etablering av denne indikatoren være betydelig. For myndigheter og villaksinteresser har det også betydelig verdi at lusetall som rapporteres er objektive og reelle. Sikre lusetall gir bedre grunnlag for å avdekke smitteveier og effektive tiltak mot lakselus. Dette kan redusere den negative effekten av lakselus på sikt ved at kontroll av parasitten blir bedre og at næringen kan oppnå vedvarende lave lusenivå.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige rapportering

Resultatene viser at UHI kan klassifisere lakselus på nøytral bakgrunn. I arbeidspakke 1 forsøkte man å automatisk skille bevegelige lus og kjønnsmodne hunnlus, og treffprosenten for dette forsøket lå på 92–100 %. Resultatene i arbeidspakke 2 viser at teknologien også kan gjenkjenne lus på laks under vann. De aller fleste lusene som er synlige for kameraet blir gjenkjent. Videre blir disse lusene kategorisert i ulike stadier, og treffprosenten for dette er på samme nivå som for lus på nøytral bakgrunn.

I forsøkene med lus på laks er også fastsittende lus inkludert. Forsøkene viser at de minste stadiene ikke er detekterbare med dagens kamerasystem, men at noen av de større fastsittende lusene både blir detektert og korrekt klassifisert som fastsittende lus. Ved å optimalisere kamera og optikk er det potensiale for å kunne se også mindre fastsittende lus. Som en sideaktivitet ble det også undersøkt om resultatene blir påvirket av skottelus. Resultatene viser at UHI kan skille skottelus fra lakselus med stor treffsikkerhet. Prosjektet danner grunnlag for et videre utviklingsarbeid som kan lede fram til en praktisk anvendbar løsning for automatisk telling av lakselus.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Telling av lakselus er utfordrende for både laksen og de som skal utføre jobben. Hvis resultatene fra dette prosjektet kan føre til at det utvikles en automatisk tellemetode, som også skiller mellom de enkelte lusestadiene, vil det spare næringen for årlige millionutgifter, og antagelig også gi sikrere telling som vil gjøre det mulig å være enda mer proaktiv i forebygging og kontroll av lakselus. Ecotone viderefører satsingen selv.

Formidlingsplan

Måleresultater knyttet til de konkrete målinger og tester utført i prosjektet blir åpent og tilgjengelig for prosjektdeltakere, og tilgjengeliggjøres for andre gjennom eventuell publisering og annen allmenngjøring.

Kunnskap om utviklet metode vil bli gjort tilgjengelig for FHF og havbruksnæringen, og målsettingen er at dette skal lede fram til nye og forbedrede metoder for å kontrollere utbredelsen av lakselus. Disse metodene vil være tilgjengelig som et produkt eller en tjeneste for næringen. Rapporter fra arbeidspakke 1 og sluttrapport vil bli gjort tilgjengelig for FHF. Det produseres artikkel fra forskningsarbeidet i prosjektet. Resultater fra prosjektet formidles i de fora FHF ønsker.

901214 HVLKEN EFFEKT HAR VALUTAENDRINGER PÅ PRESTASJONSMÅL I NORSK SJØMATNÆRING?

FHF-ansvarlig	Berit A. Hanssen	Start	15.01.2016
Prosjektleder	Bent Dreyer	Slutt	01.05.2016
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

Å øke kunnskapen om hvordan svingninger i den norske kronen påvirker prestasjonsmål og kostnadsutvikling i norsk sjømatnæring.

Forventet nytteverdi

Nytteverdien i arbeidet er å bidra til:

- Økt forståelse for hvordan valutakursen påvirker norsk sjømatnærings internasjonale konkurransevne.
- Forbedret evne til å forutsi konsekvenser av fremtidig valutauro i sentrale deler av norsk sjømatnæring.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

Oppmerksomheten har vært rettet mot prestasjonsmålene:

- Verdien av den norske eksporten av sjømat.
- Lønnsomheten i fiskeindustrien.

En hovedkonklusjon er at sjømatsektoren er eksponert for langt større svingninger enn øvrig norsk eksport. Med basis i denne indeksen er det utviklet egne indekser for de ulike sektorene i sjømatnæringen – hvitfisk, pelagisk og lakseoppdrett. Denne dekomponeringen gjør det mulig å analysere i hvor stor grad endringene i eksportverdi i de tre sektorene skyldes valutaforhold, volumendringer eller endringer i pris/produksammensetning. Videre har det vært drøftet hvordan valutauro påvirker lønnsomheten i norsk fiskeindustri. Det blir blant annet vist hvordan perioder med stor valutauro påvirker lønnsomheten, og hvordan bruken av valutasikringsverktøy påvirker lønnsomheten i sektoren.

Med store produksjonsvolum og et forholdsvis lite hjemmemarked er den norske sjømatindustrien avhengig av å selge det meste av sin produksjon i et globalt marked. En liten økonomi som den norske, med stor oljeavhengighet, gjør den norske kronen til en sårbar valuta som svinger mye. I dette prosjektet er det demonstrert at konkurransevnen til sjømatindustrien er følsom for styrken til den norske kronen. I en situasjon med sterk krone svekkes konkurransevnen til sjømatnæringen, samtidig styrkes konkurransevnen når kronen svekkes.

Gjennom å utvikle en egen konkurransekursindeks for sjømat er det vist hvordan svekkingen av den norske kronen de siste årene har styrket den internasjonale konkurransekraften til norsk sjømatsektor. Utvikling av denne indeksen har frembrakt tre hovedpunkter:

- Sjømatsektoren er mer eksponert mot valutauro enn øvrig norsk eksportindustri. Som forklaringsfaktor fremheves at sektoren bedriver det meste av handelen med utlandet i de fire valutaene euro, dollar, pund og yen, mens øvrig norsk eksportindustri totalt sett har en noe bredere "valutaportefølje". I tillegg er sjømatsektoren tyngre vektet i dollar enn tilfellet er for øvrig norsk industri. Statistisk testing viser at vekslingskursen mot dollar jevnt over er betydelig mer volatil enn for både euro, pund og yen.
- Pelagisk sektor er det segmentet som har vært eksponert mot de største valutasingningene i måleperioden. Årsaken til dette tilknyttes i hovedsak en høy eksponering mot dollar relativt til sektorene hvitfisk og oppdrett.
- De ulike sektorene vil være ulikt eksponert mot valutasingninger basert på sesongmønsteret i produksjonen/eksporten. Især hvitfisk og pelagisk sektor med sine tydelige sesongpreg vil være sårbare for urolige valutamarkeder i de periodene hvor store kvantum eksporteres.

Eksportverdien til norsk sjømat er en sentral variabel som ofte benyttes til å måle norsk sjømatsektors prestasjon og konkurranseposisjon. De siste årene har det stadig blitt satt nye eksportrekorder. Eksportverdien, målt i norske kroner, er imidlertid et lite presist mål på prestasjon. I foreliggende prosjekt blir konkurransekursindeksen for sjømat anvendt til å måle hvordan eksportverdien påvirkes av valutaendringer.

Samtidig måles effekten av endringer i andre "komponenter" i verdidannelsen, som volum, markedspris og produktmiks. Oppmerksomheten blir rettet mot utviklingen fra 2012 frem til og med 2015, og blant funnene kan følgende fremheves spesielt:

- Av en økning i eksportverdien for sjømat på 22,4 milliarder kr i perioden, kan hele 14,1 milliarder kr knyttes til effekten av at norske kroner svekker sin verdi i forhold til andre sentrale valutaer for sjømathandelen. 2,7 milliarder kr av verdiøkningen er knyttet til volumvekst, 4 milliarder kr til prisvekst og/eller endret produktmiks, mens 1,6 milliard kr tilknyttes synergieffekter mellom endringer i to eller flere av disse komponentene.
- Eksportverdien av hvitfisk viser en økning i perioden på 2,8 milliarder kr. Dersom det kontrolleres for valutaendringer, utgjør denne 2,9 milliarder kr, altså mer enn økningen i eksportverdien. I realiteten har det i mange hvitfiskmarkeder vært en prisnedgang målt i handelsvaluta, samtidig som volumutviklingen har vært flat.
- Også i pelagisk sektor har vi et positivt bidrag fra valutaeffekten, på 2,3 milliarder kr. Her er derimot den negative volum- og priseffekten så sterk at også når eksportverdien måles i kroner, viser utviklingen en nedgang på cirka 1,1 milliard kr.
- For oppdrett ses i utgangspunktet et positivt bidrag fra samtlige av de komponentene det er målt på, og valutaeffekten beregnes til 7,5 milliarder kr. Oppdrettssektoren har hatt en samlet vekst på 18,1 milliarder kr, og både økt volum og en gunstig pris-/ produktmiksutvikling har bidratt til å øke inntjeningen.

Konklusjonen fra studiet av de ulike sektorene er at utviklingen er ulik. Særlig det å bruke eksportverdien som prestasjonsmål er problematisk for de delene som er basert på villfangst - hvitfisk og pelagisk.

En tilleggseffekt fra endrede valutakurser, er endringer i norske eksportørers konkurranseposisjon mot viktige konkurrenter. Resultatene viser hvordan valutaforhold bidrar til å påvirke konkurransekraften til Island (hvitfisk) og Chile, Irland og Skottland (laks). Især mot Island og Skottland/Irland har Norge forbedret sin konkurranseposisjon som resultat av de senere års kronesvekkelse.

Prosjektet har analysert hvordan valutaeffekten fordeler seg i verdikjeden. Det må fremheves at:

- I det lange løpet er det primærleddet og konsumentene som vil få størst nytte/ulempe av valutaendringer. Samtidig vet vi at denne prisomveltningen har en viss treghet. Det innebærer at de langsiktige effektene varierer i sektoren, samtidig som det er en kontinuerlig fluktusjon i valutaene. Dette gjør det vanskelig å kåre vinnere og tapere i verdikjeden. For eksempel vil produsenter som kjøper råstoff i en periode med sterk krone, kunne ta en gevinst dersom kronen svekkes etter dette og produktet selges lenge etter råstoffet er kjøpt. Her vil produsenter med stor omsetningshastighet på varelager – for eksempel fersk fisk – ikke ta tilsvarende valutagevinst. Samtidig vil de måtte ta et tap i en motsatt situasjon – der kronen styrker seg etter råstoffkjøp og frem mot salgstidspunkt.

En inngående studie av lønnsomhetsutviklingen i fiskeindustrien – fra 1993 og frem til i dag – viser at valutauro er en viktig faktor som går igjen i de årene med best og dårligst resultat. Samtidig er konklusjonen at når lønnsomhetsutviklingen i produksjonsleddet skal drøftes – både fra år til år og mellom ulike sektorer/produkter – er det viktig å vektlegge valutaforhold for å forklare og forstå lønnsomhetsbildet. Dette har selvsagt også næringsaktørene tatt inn over seg, og søker å redusere valutarisiko gjennom ulike sikringsverktøy. Bruk og effekt av slike verktøy er også viktig for å forstå lønnsomhetsbildet.

Resultatene viser at valutagevinst ett år, ofte følges av ett neste år med valutatap. Regnskapsårene 2008 og 2009 er illustrative for hvordan valutasikringsverktøyene i seg selv gjør at de to regnskapsårene må sees i sammenheng. Noen sentrale funn inkluderer:

- Norske sjømatindustribedrifter har hatt et samlet valutatap på 350 millioner kr for de elleve siste årene sett under ett, i stor grad grunnet store tap i enkelte år. Dette reduserte industriens resultat med 15 % i perioden.
- Av de fem mest og de fem minst lønnsomme årene for norsk hvitfiskindustri de siste tjue årene sammenfalt resultatet i syv av årene med store valutaendringer.

Arbeidet viser hvordan valuta påvirker norsk sjømatsektors konkurranseposisjon. Konklusjonene er at finans- og pengepolitikk er viktige næringspolitiske grep for å styrke næringens konkurranseposisjon. Samtidig viser analysen at prestasjonsmålene som benyttes for å overvåke næringens prestasjoner, enten det er eksportverdien eller lønnsomhetstall, har sine svakheter når de benyttes på denne næringen. For å skjønne hva som skaper prestasjonen, er det viktig å trekke inn viktige forklaringsfaktorer. Sjømatsektoren, som må eksportere det meste av sine produkter i et sammensatt og globalt marked, er sårbar for valutasvingninger i mange ulike valutaer. Valutaeffektene må trekkes inn i analysene og forstås, for også å forstå sentrale utfordringer i næringen. De siste årene, med en svært gunstig utvikling av kronkursen, er det lett å la seg blende av eksportrekorder. De gode tallene er imidlertid sterkt påvirket av gunstige valutaeffekter.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Resultatene viser at eksportutvikling som prestasjonsmål for sjømatnæringen sier lite om hvordan næringen presterer når det gjelder lønnsomhet og verdiskaping. Av 22,4 milliarder kr økning i eksportverdien i tidsrommet 2012–2015 er hele 14,1 milliarder kr knyttet til effekten av svekket kronkurs.

Resultatene viser også at valutaeffekten i sjømatnæringen er større enn for øvrig eksportindustri og valutaeffekten varierer mellom de ulike sektorene i næringen. Ensidig fokus på eksportutvikling som prestasjonsmål er uheldig da det kan skjule reell utvikling og svekke oppmerksomheten på andre viktige

forhold som påvirker hvordan næringen presterer, f. eks. kostnadsutvikling. Analysene som er gjennomført i dette arbeidet har vært etterspurt av sjømatnæringen. Resultatene fra prosjektet bidrar til FHF's visjon om bærekraftig og lønnsom sjømatnæring i vekst gjennom økt forståelse for hvordan valutakursen påvirker norsk sjømatnærings internasjonale konkurransevne, samtidig som næringens evne til å predikere konsekvenser av fremtidig valutauro i sentrale deler av norsk sjømatnæring bedres.

Formidlingsplan

I prosjektet vil det lages et arbeidsnotat som oppsummerer funnene. I notatet vil også implikasjoner fra funnene drøftes – både i forhold til finanspolitikk og prestasjonsmåling.

Resultatene vil formidles til næringen og andre interessenter via:

- arbeidsnotat med faglige resultatet
- kronikk
- presentasjoner til bruk av sjømatnæringen
- presentasjon på konferanser

FHF-ansvarlig	Kristian Prytz	Start	15.01.2016
Prosjektleder	Turid Mørkøre	Slutt	21.09.2016
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

Å øke kunnskapen om betydningen av sykdom og fôr for forekomsten av melaninflekker i laksefilét.

Delmål

- Å undersøke om alvorlighetsgraden av sykdomsutbrudd (ko-infeksjon HSMB, PD) har betydning for melanindeponering i laksefilét.
- Å undersøke om forholdet mellom fett og protein i laksefôret har betydning for melanindeponering etter sykdomsutbrudd av HSMB og PD.

Forventet nytteverdi

Forutsigbar filétkvalitet er en forutsetning for god lønnsomhet og omdømmet i laksenæringen. Økt kunnskap om forhold som forårsaker kvalitetsfeil er viktig for å kunne iverksette forebyggende tiltak. Resultatene fra denne studien vil bidra med etterspurt kunnskap og kan bidra til økt forutsigbarhet av filétkvaliteten ved å gi kunnskap om betydningen av sykdom (HSMB og PD) for melanindeponering og om det kan være relevant for næringen å begrense omfanget ved å benytte et magrere fôr ved gitte omstendigheter/i visse perioder i oppdrettsfasen.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

Resultatene fra prosjektet viste at fôring av laks med et magert, proteinrikt fôr halverte dødeligheten etter sykdomsutbrudd ved SAV3- og PRV-koinfeksjon, økte "superior"-andelen med 12 prosentenheter og reduserte forekomsten av mørke filétflekker med 11 prosentenheter. Forekomsten av store melaninflekker var redusert ned til en tredjedel for den fisken som fikk det magre fôret. Formålet med prosjektet var å kartlegge om fôrsammensetning påvirker forekomst av mørke filetflekker etter sykdomsutbrudd ved PRV- og SAV3-koinfeksjon.

Forsøkene ble gjennomført i full skala ved Nofimas FoU-konsesjoner i Sør-Norge. Det var 2 grupper av fisk på samme lokalitet med 3 merder i hver gruppe som fikk ulikt fôr. Den ene gruppen fikk et magert (25 % fett), proteinrikt (46 % protein) testfôr som ble sammenlignet med den andre gruppen som fikk et ordinært fôr (35 % fett og 37 % protein). Fôrene inneholdt standard råvarer med tilnærmet lik sammensetning av fett- og aminosyrer. All fisk ble undersøkt for mørke filétflekker ved oppnådd slaktevekt på 4 kg.

Dødelighet og tilvekst varierte mellom merdene etter sykdomsutbruddet, med betydelig lavere dødelighet og bedre vekst for laksen som fikk Nofimas testfôr.

Forsøkene har vist at fôret er en vesentlig faktor som påvirker melanindeponering i laksefilet. Redusert melanindeponering i filét etter sykdomsutbrudd ved PRV- og SAV-koinfeksjon var sammenfallende med fôrets helsefremmende effekt.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Resultatene av dette prosjektet kom etter at FHF ble utfordret til å finansiere ekstra analyser på et fiskemateriale fra et pågående forsøk. Resultatene er interessante ved at de viser at mengde fett og type fett har betydning for motstand mot sykdom og for dannelse av melanin. Resultatet kan tas i bruk umiddelbart, og det kommer helt sikkert på markedet for med tilsvarende egenskaper.

FHF bør se resultatene i sammenheng med resultater fra forsøk med ulike fettsyresammensetning og effekt på fiskehelse i tillegg til å følge opp effekter på melanin.

Formidlingsplan

Resultatene vil bli presentert og formidlet via FHF sin nettside, på samling og som rapport. Artikkel i fagpresse vil også være aktuelt.

901217 NASJONAL BETYDNING AV SJØMATNÆRINGEN – EN VERDISKAPINGSANALYSE MED TALL FRA 2014

FHF-ansvarlig	Berit A. Hanssen	Start	15.02.2016
Prosjektleder	Roger Norvald Richardsen	Slutt	15.05.2016
Ansv. organisasjon	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

Resultatmål

Å gjennomføre en nasjonal verdiskapingsanalyse for sjømatnæringen for året 2014. Analysen vil omfatte den havbruksbaserte og den fiskeribaserte verdikjeden hver for seg og samlet, og skal dokumentere virksomhetsomfang og virkningene i bred forstand når det gjelder økonomiske effekter, primært målt i verdiskaping (bidrag til BNP), sysselsetting og produksjonsverdi.

Forventet nytteverdi

Analysene skal gi et objektivt grunnlag for å si noe om sjømatnæringens økonomiske og samfunnsmessige betydning på nasjonalt nivå. Gjennomført over tid og med fast metodikk vil tallene gi godt grunnlag for økt forståelse for næringens utvikling og betydning, til nytte for både næringsaktører og ikke minst næringens organisasjoner.

Oppnådde resultater

Sammendrag av hovedfunn fra prosjektets faglige sluttrapport

- Samlet produksjonsverdi, inklusive ringvirkninger i annet næringsliv summerer seg opp til 186 milliarder kroner. Veksten fra 2013 til 2014 har vært særlig sterk i fiske og fangst (+17 %) og fiskeforedling (+16 %).
- Verdiskapingsbidraget totalt fra den norske sjømatnæringen var på 65,7 milliarder kr i 2014.
- Samlet sysselsettingseffekt av norsk sjømatnæring summerte seg til 51 800 årsverk i 2014. Ca. halvparten av sysselsettingen er direkte i næringen, og like mange som ringvirkningseffekt i tilknyttet næringsliv.
- Ringvirkningene i annet næringsliv vokser fortsatt – til 26,1 milliarder kroner – målt som bidrag til BNP.
- Ringvirkningseffektene har vokst nesten 8 % i gjennomsnitt i 10-årsperioden 2004–2014.
- Den fiskeribaserte verdikjeden sysselsatte, inkludert ringvirkninger, i 2014 ca. 25 200 årsverk totalt. Dette er en økning på knappe 1 400 årsverk fra året før. Den totale verdiskapingen (bidrag til BNP) var på ca. 27,2 milliarder kroner. Dette er en økning på 4 milliarder kroner fra 2013.
- Den havbruksbaserte verdikjeden sysselsatte, inkludert ringvirkninger, ca. 28 500 årsverk. Dette er en samlet økning på rundt 2.500 årsverk. Den totale verdiskapingen (bidrag til BNP) fra oppdrettsrelatert aktivitet var i 2014 rundet 40,6 milliarder kroner. En markert økning fra året før, som skyldes fortsatt økning i markedsprisene for laks og ørret.
- Verdiskapingen per årsverk i sjømatnæringen er høy – og spesielt høy innen akvakultur:
 - o Akvakultur 2,663 millioner kroner per årsverk
 - o Fiske og fangst 1,082 millioner kroner per årsverk
 - o Fiskeforedling 1,103 millioner kroner per årsverk
 - o Gjennomsnitt Fastlands-Norge 0,93 millioner kroner per årsverk

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Resultatene synliggjør fiskeri- og havbruksnæringens betydning på en god måte. Resultatene kan nyttiggjøres av næringsaktører i deres eget arbeid med å formidle hva deres virksomhet betyr. Næringens organisasjoner kan bruke resultatene i deres arbeid med å bedre rammevilkår for aktørene i sjømatnæringen. Også forvaltningsapparatet i sjømatnæringen etterspør resultatene fra verdiskapingsanalysene i sjømatnæringen.

Formidlingsplan

Foreløpige resultater kan formidles på Sjømat Norge sin årskonferanse i Bergen i april 2016. Når prosjektet avsluttes skal resultatene formidles bredt ut til sjømatnæringen gjennom nyhets saker, presentasjoner på møter og konferanser samt via faglig rapport. I tillegg til faglig rapport lages en åpen foredragsversjon, eller presentasjon som kan lastes ned via FHF's nettsider.

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	01.02.2016
Prosjektleder	Linda Hagen	Slutt	30.09.2016
Ansv. organisasjon	Aqua Kompetanse AS		

Resultatmål

- Å måle sprednings – og fortynningsgraden/ratene i ulike fraksjoner av vannmassene, både horisontalt og vertikalt i nærområdet til en merd etter avsluttet behandling med hydrogenperoksid. Det vil bli arbeidet med metoder som kan klare å påvise ekstremt lave verdier av H₂O₂.
- Å påvise hydrogenperoksid hvis konsentrasjonene er høyere enn 0,001 mg / liter.

Forventet nytteverdi

Fortynningsstudien vil dokumentere konsentrasjonen rundt oppdrettsanlegg etter avlusning nøyere enn tidligere studier, og kan bidra til bedre faktakunnskap i diskusjonen om miljøeffekter av spesielt hydrogenperoksid. Prosjektet vil gi viktig kunnskap til næringens og forvaltningens arbeid for å unngå negative miljøeffekter av tiltak mot lakselus.

Oppnådde resultater

Sammendrag fra prosjektets faglige sluttrapport

Hydrogenperoksid benyttes til avlusning av laksefisk, og bruken har økt de siste årene. Det har blitt stilt spørsmål til om dette kan føre til utilsiktede effekter på andre marine dyrearter enn målarten (lakselus). Prosjektet har hatt som formål å undersøke fortyningseffekten av hydrogenperoksid i sjø under og etter avlusning i merd. Nedbrytningshastigheten undersøkes ikke i dette prosjektet. 610 prøver ble analysert for konsentrasjon av hydrogenperoksid. Vannstrømmen ble målt i alle prøveseriene og viser en klar hovedstrøm i sydlig retning og at målestasjonene ble plassert rett. Analysene av restkonsentrasjonene viser både horisontal og vertikal spredning og fortykning av hydrogenperoksid. Både horisontal og vertikal bevegelse tolkes som et resultat av vannstrøm. Hydrogenperoksid brytes ned til vann og oksygen. Resultatene viser at behandlingsløsningen fortyknes raskt utenfor behandlingsvolumet, både i avstand fra behandlingsvolumet og tid.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

De gjennomførte målingene bekrefter Havforskningsinstituttet sin vurdering at H₂O₂ normalt vil fortyknes veldig raskt etter at behandlingsløsningen slippes ut. Siden dette antagelig er første gang slike målinger er gjennomført i fullskala og åpent tilgjengelige vil dataene som er generert være svært nyttige for å kunne vurdere mulige effekter av utslipp av hydrogenperoksyd.

Formidlingsplan

Aqua Kompetanse AS rapporterer resultatene fra prosjektet i egen prosjektrapport. Dataene skal kunne benyttes offentlig i hovedfagsoppgaver i regi av Senter for farmasi ved Universitetet i Bergen. Publiseres som mastergradsoppgave våren 2016. Resultatene vil kunne bli benyttet av Havforskningsinstituttet i *Risikovurdering for norsk fiskeoppdrett – 2016*. Resultatene vil også kunne publiseres internasjonalt.

901250 **EFFEKTER AV ENDRET FETTSYRESAMMENSETNING I FÔR TIL LAKS RELATERT TIL FISKENS HELSE, VELFERD OG ROBUSTHET (FETT FOR FISKEHELSE): OPPDATERING 2016**

FHF-ansvarlig	Merete Bjørgan Schrøder	Start	20.02.2016
Prosjektleder	Nini Sissener	Slutt	01.06.2016
Ansv. organisasjon	NIFES, Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning		

Resultatmål

- 1) Å gi en oversikt over dagens kunnskapsstatus og oppdatert anbefaling når det gjelder fettsyresammensetning i fôr til laks og ørret for å ivareta fiskens helse og velferd.
- 2) Å belyse kunnskapsbehov med bakgrunn i oppdatert kunnskapsstatus (delmål 1). Dette vil danne grunnlag for eventuelle revideringer av dagens prioriterte forskningsområder.

Forventet nytteverdi

Ved oppnådde mål vil næringsaktørene innenfor lakseoppdrett være godt rustet til å vurdere (og eventuelt revidere) dagens anbefaling/beste praksis for fettsyresammensetning i fôr for å sikre robust fisk. I tillegg vil aktørene enklere kunne vurdere hvilke forsknings- og utviklingstema som må prioriteres i hvilken rekkefølge for at produksjon av laks og ørret med endret fettsyresammensetning i fôr sikrer god fiskehelse, velferd og en robust fisk.

Oppnådde resultater

Sammendrag fra prosjektets faglige sluttrapport

Prosjektet gir en detaljert beskrivelse av kunnskapsstatus for området. Dette er summert opp i hvert kapittel i prosjektrapporten. Kunnskap som det er spesielt viktig å merke seg er at minimumsbehov for EPA og DHA i sjøvannsfasen er på >1 % av fôret. Under dette nivået ser en redusert vekst og en rekke helseeffekter, inkludert høy dødelighet ved utfordrende miljøbetingelser i sjø. EPA og DHA-nivåer på 1,6 % av fôret og høyere ser ut til å være trygge, selv om det er indikasjoner på at høyere nivåer kan være positivt i noen sykdomssituasjoner. Området mellom 1,1 og 1,6 % går fint i langtidsforsøk i kar, mens en har ikke data til å konkludere angående robusthet i sjø.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Den utarbeidede rapporten gir næringen komprimert og enkel tilgang til nye forskningsresultater om betydningen av endret fettsyresammensetning i fôret til laks og ørret. Hensikten med rapporten er at aktørene skal kunne bruke kunnskapen når ulike fôrresepter skal vurderes, og slik rapporten nå foreligger tror vi den vil være et nyttig verktøy og "oppslagsverk".

Formidlingsplan

Resultatene skal presenteres i rapport til FHF. Denne rapporten skal også publiseres på nettsidene til FHF, NIFES og Nofima. Rapporten presenteres på faglig møte i regi av FHF, der både styringsgruppe og referansegruppe deltar.

901260 ARBEIDSMØTE FOR BRUKERE AV LUKKEDE MERDER FOR Å KARTLEGGE BEHOVET FOR FORSKNING PÅ SLIKE ANLEGGS OPPFØRSEL I BØLGER

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	02.05.2016
Prosjektleder	Pål Furseth Lader	Slutt	24.06.2016
Ansv. organisasjon	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

Resultatmål

Å gjennomføre et arbeidsmøte med brukere og leverandører av lukkede anlegg der forskningsbehovet skal diskuteres med utgangspunkt i innspillet "Sikker operasjon av lukkede merder i bølger". Med bakgrunn i diskusjonen i møtet utarbeides en videre oppfølgingsplan.

Forventet nytteverdi

Gjennomføringen av arbeidsmøtet vil være med på å sikre at videre forskning vil være relevant for næringen, både når det gjelder generisk kunnskap til nytte for leverandører og for brukere av lukkede anleggskonsepter, uavhengig av type.

Oppnådde resultater

Seminaret ble gjennomført med deltagelse fra næringen (med erfaring fra drift av semi-lukkede anlegg) og utstyrsleverandører. Det foreligger et detaljert referat fra arbeidsmøtet.

Gode diskusjoner førte frem til følgende konklusjoner:

Det vil være mest aktuelt og høyest nytteverdi å se nærmere på muligheter for et generisk, teknologiavhengig, åpent prosjekt der hovedvekten legges på følgende områder der det er behov for kunnskap som kan bidra til at denne typen anlegg blir mest mulig sikre:

- sloshing ("skvulping") (i semi-rigide og rigide konstruksjoner)
- forankring, belastning, dynamikk og kapasitet
- trykkforskjell (pga. tetthetsforskjeller) og belastning på duk
- indre hydraulikk

Med utgangspunkt i diskusjonene på arbeidsmøtet kjøres en videre prosess med næringen med sikte på etablering av relevant(e) prosjekt(er).

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Arbeidsmøtet ga en god gjennomgang av relevante utfordringer og bidro til en klarere oppfatning av hvilke utfordringer som foreligger mht. krefter på semilukkede flytende anlegg. Dette vil ha stor nytteverdi i det videre arbeidet med denne typen anlegg, som ser ut til å bli benyttet av næringen i økende grad.

Formidlingsplan

Det legges ikke opp til noe formidling utover gjennomføringen av arbeidsmøtet, men det kan være aktuelt å presentere funn / utfordringer som det planlegges å gå videre med i en nyhetssak fra FHF.