



RESULTATER FRA AVSLUTTEDE FHF- PROSJEKTER

VILLFISK

FHF har mer enn 120 FoU-prosjekter i året og i denne oversikten vil du finne resultatene fra de avsluttede prosjektene i kategorien villfisk fra **10.10.2016–31.12.2016**.

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 har klikkbare lenker til prosjektsidene for ytterligere informasjon.

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 målsettingen.

Innhold

Villfisk

900543	Økt lønnsomhet i torskesektoren: Rammeprogram 2011–2015.....	2
900861	Danish Seine: Computer-based Development and Operation / Snurrevad: Simulatorbasert utvikling og operasjon.....	6
900953	Robotisert håndlegging av pelagisk fisk: Fase 2	9
900991	Automatic pin bone cutting for cod, saithe, haddock and salmon	12
901012	Formidling konvensjonell.....	15
901091	Optimalisering av miljøbetingelsene under levendelagring av snøkrabbe – for å sikre høy overlevelse, kvalitet og best mulig dyrevelferd	16
901156	“Best practice”-filmer om ny teknologi for økt kvalitet i hvitfisknæringen.....	18
901175	Bifangstreduksjon i rekefiske i Barentshavet	20
901177	Nytt utstyr og metoder for lysfiske med not: Forprosjekt.....	22
901219	Evaluering av forskrift om landings- og sluttseddel.....	24
901252	Ny skånsom sløyemaskin for hvitfisk: Forprosjekt.....	26

Fellesområder

900904	Produktkategoriregler for miljøfotavtrykk av sjømat i EU-markedet	27
901017	Vil cetolinsyre (22:1n-11) fra lodde-, sild- og tobisolje føre til bedret utnyttelse av omega-3-fettsyrer i laks og humane celler?.....	30

900543 Økt lønnsomhet i torskesektoren: Rammeprogram 2011–2015

FHF-ansvarlig	Berit A. Hanssen	Start	01.03.2011
Prosjektleder	Bent Dreyer	Slutt	20.08.2016
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

- Å utvikle økt kunnskap om hvorfor torskesektoren over tid har hatt svak lønnsomhet.
- Å bidra med faglig og teoretisk kunnskap som kan gi bedre forståelse av hvordan et samspill mellom offentlig forvaltning kan bidra til å øke verdiskaping med utgangspunkt i fornybare fellesressurser.
- Å utvikle et sterkt samfunnsvitenskaplig miljø som har en unik kompetanse om hvordan nasjonale offentlige reguleringer av fangst og produksjon fra ville bestander påvirker næringens internasjonale konkurransekraft, struktur og lønnsomhet.

Programmet består av flere ulike arbeidspakker som gjennom sine delmål til sammen skal bidra til å nå disse overordnede målene.

Forventet nytteverdi

Kunnskapen som utvikles i programmet skal være grunnlaget for å komme med forslag til tiltak som kan bidra til å øke lønnsomheten i norsk torskesektor og styrke sektorens konkurranseposisjon.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

Torskeprogrammet har vært en stor og tung samfunnsfaglig satsing på å utvikle kompetanse om hvordan lønnsomheten i torskesektoren kan bedres. Programmets verdiforankring har vært å styrke den økonomiske bærekraften i torskesektoren innenfor biologisk bærekraftige rammer og samtidig dempe de negative effektene for den sosiale bærekraften. For å oppnå dette rettes oppmerksomhet mot å unngå/ redusere sløsing med en viktige fellesressurs. Tiltakene som foreslås bygger på at aktørene skal ha like konkurransevilkår og at næringen skal ha trygge og gode arbeidsplasser.

Den norske torskesektoren henter sine inntekter fra en av verdens største torskebestander. Bestanden er i godt hold. Torskesektoren kan altså ikke påregne å øke lønnsomheten gjennom økte kvoter. Forbedringsmulighetene ligger derimot i å ta bedre vare på kvotene og øke markedsverdien av produktene. Samtidig kan effektivisering bidra til økt lønnsomhet. Effektiviseringen må bygge på – foruten å øke markedsverdien – å redusere kostnaden i produksjonen.

Flere funn gjort i programmet indikerer at en rekke fiskeripolitiske virkemiddel legger begrensninger på torskesektorens strategiske handlingsrom. Særlig gjelder det to forhold. Hvordan kvotene fordeles mellom ulike fartøygrupper/driftsformer og hvilket handlingsrom aktørene har for å velge effektive former for økonomisk organisering – både horisontalt og vertikalt.

Når det gjelder fremtidig fordeling av fangstrettigheter, konkluderes det med at det må høstes innenfor langsiktige miljømessig bærekraftige rammer. Aktørene som tildeles fangstrettigheter må ha

høy fagkompetanse (om å fange og behandle fisk), være redelige og sløse lite (økonomisk og ernæringsmessig) med en verdifull matressurs. Institusjonelt er det viktig å etablere en moderne og åpen markedsarena for kvotefordeling – kortsiktige og langsiktige – med restriksjoner både med hensyn til tid og konsentrasjon.

Det er et kontinuerlig behov hos næringsaktørene til å justere fangstkapasiteten. Hoveddrammene er satt gjennom kvotene og tilgjengelighet. Teknologiske endringer og skift i etterspørselsforhold gjør tilpasningen av fangstkapasiteten vanskelig, men nødvendig. Med slike rammer blir det nødvendig at myndigheten ikke bidrar til å komplisere beslutningsgrunnlaget. Et viktig bidrag vil være å redusere svingningene i kvotene.

Samtidig er det gjennom utforming av fangstreguleringer nødvendig å legge til rette for teknologiske endringer som reduserer sløsing og demper klimagassutslipp fra flåten.

Flere forhold i torskesektoren bidrar til å rette oppmerksomheten mot regelverket som begrenser og styrer den økonomiske organiseringen i sektoren. Først og fremst eksistensen av sløsing, enten det gjelder dårlig kvalitet eller feil kvoteavregning. Også støyen rundt førstehåndsomsetningen og den manglende evnen dette markedet har til økonomisk å straffe sløsing får mye oppmerksomhet. Med basis i torskeprogrammet fremheves det et grunnleggende behov for å øke koordineringen mellom de ulike leddene i sektoren.

En viktig næringsstrategi vil derfor være å utvikle velfungerende mellommarkeder som leverer på kvalitetsgradert prissetting, demper sesongsvingningene og reduserer faren for feil kvoteavregning. Utvikling av teknologiske og logistikkmessige løsninger som gjør kontroll med kvantum og vurdering av kvalitet enklere vil være viktige bidrag til å dempe konflikten mellom kjøper og selger og motivere for redusert sløsing. Samtidig er det nødvendig å gi næringsaktørene større frihet til å velge organisasjonsformer både horisontalt og vertikalt.

Offentlige myndigheter har sterke ambisjoner om å styre torskesektoren. Et av de sterkeste virkemidlene i torskesektoren som fins i den offentlige verktøykassen er fangstreguleringene. Her bestemmes både hvor mye og hvem som får lov å fiske med hvilke redskaper. Her bestemmes viktige restriksjoner for redskapsbruk og fangstoperasjon. Her stilles det krav til fartøyutforming, og i enkelte sammenhenger hvilken prosessering som kan foregå om bord og på land. I programmet er det avdekket at sløsing direkte kan relateres til måten fangstreguleringene er utformet på. Slik kunnskap er viktig når fremtidige fangstreguleringene skal utformes for å redusere/dempe sløsing i torskesektoren.

Med bakgrunn i modeller utviklet i torskeprogrammet og empiriske funn pekes det på behovet for å dempe de sesongmessige svingningene. Det blir også viktig å redusere/ fjerne driftsformer som sløser med ressursen. Kvotebonus er et virkemiddel som kan benyttes for å fremme teknologiske og driftsmessige nyvinninger.

Torskeressursen er en nasjonal fellesressurs som bør forvaltes på en måte som gir størst mulig nytte for samfunnet. De aktørene som har tillatelse til å utnytte denne ressursen kommersielt har på mange måter en kontrakt med samfunnet. Denne kontrakten er basert på historiske rettigheter og fordeling av slike rettigheter til mange aktører. Denne rettigheten har i stadig større grad blitt konsentrert på færre hender. Dette skyldes først og fremst teknologiske endringer og behovet for å være konkurransedyktige globalt. Den strukturelle utviklingen har bidratt til å reformulere hva

samfunnet ønsker tilbake for at stadig færre har/får rett til å høste fra en begrenset fellesressurs.

En viktig moderniseringsprosess – som foreslås som et resultat av funn i programmet – er et åpent og velfungerende marked for fangstrettigheter som gir rom for å flytte rettigheter fra fartøy og driftsformer som sløser med ressursene over til driftsformer og fartøy som sløser lite med ressursene.

For å dempe de negative effektene av økt konsentrasjon for den sosiale bærekraften, kan ressursrentebeskatning implementeres som en sentral dimensjon i den fremtidige samfunnskontrakten mellom dem som gis eksklusive rettigheter til å høste fra fiskeressursene og samfunnet.

Publiserte artikler

– Petter Holm, Jesper Raakjær, Rikke Becker Jacobsen and Edgar Henriksen, 'Contesting the social contracts underpinning fisheries—Lessons from Norway, Iceland and Greenland'. *Marine Policy*, 55 (2015), 64–72, see [Elsevier](#).

– John R. Isaksen, Øystein Hermansen and Ola Flaaten, 'Stubborn fuel tax concessions: The case of fisheries in Norway'. *Marine Policy*, 52 (2015), 85–92, see [Elsevier](#).

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Et hovedmål med programmet var at kunnskapen som utvikles i programmet skal danne grunnlag for å komme med forslag til tiltak som kan bidra til å øke lønnsomheten i norsk torskesektor samt styrke sektorens konkurranseposisjon. Prosjektet har levert solid dokumentasjon på dette punktet.

Kunnskapen generert gjennom satsingen har vært brukt i en rekke sammenhenger, f.eks.:

- Eidesen-utvalget: Oppdrag/foredrag.
- Utøvende forsker oppnevnt som medlem i pliktkommisjonen.
- Prosjektleder utnevnt som medlem ekspertutvalg førstehåndsmarked.
- Forskergruppen har vært sekretariat for "Tveteråsutvalget" som utredet sjømatindustriens rammevilkår ([NOU 2014: 16](#)).
- Tveteråsutvalget: Oppdrag/foredrag.
- Reguleringsråd/-møte.
- Miniseminar i Nærings- og fiskeridepartementet (NFD).
- Møter om forebygging av fiskerikriminalitet.
- Seminar og øvelse om tverretattlig samarbeid mot fiskerikriminalitet.
- Arbeidsgruppe til å utarbeide rammene for en bærekraftkonferanse i regi av "[The Seafood Innovation Cluster](#)" (Bergen).
- Seminar for ansatte i Fiskeri- og kystdepartementet (FKD).
- Innspill Minisamråd, Stortinget.
- Fiskeriministerens samråd.
- Stortingets næringskomité.
- Fiskeridirektoratet.
- Skatteetaten.

Resultater fra forskningen har også vært presentert for næringsorganisasjoner og bedrifter, for politikere og på en rekke konferanser i regi av private aktører og i regi av academia. Etterspørselen etter presentasjoner fra denne forskningen har vært stor.

Åtte mastergradsstudenter har også skrevet sin mastergradsavhandling i tilknytning til "Torskeprogrammet".

I tillegg til de direkte resultatene har satsingen bidratt til at flere randsoneprosjekter har kommet i gang, finansiert med midler fra andre enn FHF.

Alt i alt vurderes den omfattende mengden publikasjoner og øvrige resultater fra prosjektet til å ha stor næringsnytte nå og i tiden som kommer.

Formidlingsplan

Arbeidspakke 1 - Leveranser

- Årlige presentasjoner på næringslivskonferanser som Torskefiskkonferansen og Sjømatdagene.
- Årlige presentasjoner på workshop/samlinger i regi av rammeprogrammet.
- Presentasjoner av resultater på styringsgruppemøter i programmet.
- En artikkel hvert år i et internasjonalt fagtidsskrift.

Arbeidspakke 2 - Leveranser

- Årlige presentasjoner på næringslivskonferanser som Torskefiskkonferansen og Sjømatdagene.
- Årlige presentasjoner på arbeidsmøter/samlinger i regi av rammeprogrammet.
- Presentasjoner av resultater på styringsgruppemøter i programmet.
- En artikkel hvert år i et internasjonalt fagtidsskrift.
- En doktorgrad innenfor temaet forvaltning og økonomisk prestasjon.

Arbeidspakke 3 - Leveranser

- Årlige presentasjoner på næringslivskonferanser som Torskefiskkonferansen og Sjømatdagene.
- Årlige presentasjoner på workshop/samlinger i regi av rammeprogrammet.
- Presentasjoner av resultater på styringsgruppemøter i programmet.
- En artikkel hvert år i et internasjonalt fagtidsskrift.

Arbeidspakke 4 - Leveranser

- Årlige presentasjoner på næringslivskonferanser som Torskefiskkonferansen og Sjømatdagene.
- Årlige presentasjoner på arbeidsmøter/samlinger i regi av rammeprogrammet.
- Deltakelse og presentasjoner på reguleringsmøtene.
- Presentasjoner av resultater på styringsgruppemøter i programmet.
- En artikkel hvert år i et internasjonalt fagtidsskrift.

Arbeidspakke 5 - Leveranser

- Årlige presentasjoner på næringslivskonferanser som Torskefiskkonferansen og Sjømatdagene.
- Årlige presentasjoner på workshop/samlinger i regi av rammeprogrammet.
- Deltakelse og presentasjoner på reguleringsmøtene.
- Presentasjoner av resultater på styringsgruppemøter i programmet.
- En artikkel hvert år i et internasjonalt fagtidsskrift.

900861 Danish Seine: Computer-based Development and Operation / Snurrevad: Simulatorbasert utvikling og operasjon

FHF-ansvarlig	Rita Naustvik Maråk	Start	01.01.2013
Prosjektleder	Bent Herrmann	Slutt	31.12.2015
Ansv. organisasjon	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

Resultatmål

Å utvikle to simulatorbaserte verktøy der:

- det første verktøyet skal gjøre det lettere for fartøy å gå over til snurrevad. Verktøyet skal gjøre det mulig for skipperen å simulere hvordan oppførselen av redskapen avhenger av rigging og operasjon (settemønster, synketid, settehastighet og -retning).
- det andre verktøyet skal gjøre det lettere å utvikle bedre snurrevad. Verktøyet skal gjøre det mulig for notdesigneren å utvikle og teste nye snurrevad-design med hensyn til energieffektivitet, seleksjon og fangsteffektivitet ved hjelp av simuleringer.

Delmål

- Å utvikle og implementere nødvendige basis simulatormodeller.
- Å integrere de grunnleggende modellene i anvendelige verktøy.
- Å teste og validere modeller og verktøy gjennom eksperiment og fullskalaforsøk.
- Å teste verktøyenes brukervennlighet i samarbeid med industrien.

Forventet nytteverdi

Prosjektet vil utvikle verktøy som gjør det lettere både å utvikle og drive snurrevad. Dette vil kunne føre til mer utstrakt bruk av snurrevad, mer optimal bruk og enklere overgang til å bruke snurrevad som et supplement til eller i stedet for trål. Dette kan igjen føre til mindre drivstofforbruk, forbedret lønnsomhet og lavere miljøbelastning.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

Nytteverdien til prosjektets resultater vurderes som følgende:

- Man har fått dypere forståelse av størrelsesseleksjonsprosessen i snurrevadsekken med retningslinjer som vil være til hjelp for fiskeriforvaltere og industrien for valg av sekkeutforming med hensyn til ønsket fangstsammensetning.
- Man har også fått dypere vitenskapelig forståelse av størrelsesseleksjonsprosessen i snurrevadsekken, som det tidligere eksisterte lite kvantitativt kunnskap om. Det har gitt grunnlag for en simuleringsbasert metode for slik kunnskap, samt vist hvordan slik kunnskap kan innhentes ved hjelp av en slik metode.
- En har vist hvordan modeller for fysisk adferd av fiskeredskaper samt modeller for fiskeadferd kan kobles sammen for å undersøke samt forutsi egenskapene til aktive fiskeredskaper.
- Dermed har man også vist en ny effektiv metode for å innhente kunnskap om hvordan fangstmetodikk vil kunne påvirke fangsteffektiviteten til snurrevad, noe som vil være til hjelp for å optimalisere framtidens fiske med snurrevad.
- Prosjektet har utviklet en fysisk modell og simuleringsverktøy som muliggjør nærmere

undersøkelser av adferden til ulike deler av snurrevaden som er avgjørende for fangsteffektiviteten.

- Man har utviklet kvantitative retningslinjer for hvordan ulike parametere kan forventes å påvirke fangsteffektiviteten for fisket med snurrevad. Slik informasjon vil kunne bidra til videreutvikling av fisket med snurrevad, samt gi grunnlag for valg av best mulig håndteringsprosedyrer under ulike forhold i fisket.
- Prosjektet har ført norske forskere i fremste posisjon med hensyn til å bruke databaserte metoder for undersøke fisket med snurrevad og har ført til nye internasjonale vitenskapelige samarbeider og nettverk.

Nye programvarer som bidrar til å evaluere, utvikle, samt optimalisere fisket med snurrevad har blitt utviklet i prosjektet. Eksisterende fiskeriteknologiske programvarer har blitt videreutviklet og tilpasset til å passe ulike aspekter ved snurrevadfisket:

- *SeineSolver*: en nye programvare for å estimere den fysiske adferden til snurrevad under fiske.
- *SeineFish*: en nye programvare for å simulere fangsteffektivitet under en fiskeoperasjon med snurrevad. Benytter seg av "input og output" fra *SeineSolver*.
- *SeineViewer*: en ny programvare som muliggjør tilbakespilling og visualisering av den fysiske adferden til snurrevad under et simulert fiske. Den benytter "input og output" fra *SeineSolver* og muliggjør visualisering uten re-estimering/simulering.
- *FISHSELECT*: en eksisterende programvare som nå har blitt videreutviklet og tilpasset for å simulere og forutsi størrelsesseleksjonen i snurrevadsekken.
- *CadTrawl*: en eksisterende programvare som nå har blitt videreutviklet med nye utformingsmuligheter for utforming av snurrevad.
- *SELNET*: en eksisterende programvare som nå har blitt videreutviklet med nye analysemuligheter som muliggjør analyse/sammenligning av eksperimentell fangstdata mellom ulike snurrevadoppsett samt med andre fiskeredskaper.

Prosjektet har vært finansiert gjennom Norges forskningsråd med delfinansiering fra FHF. Førstnevnte har hatt ansvaret for å kvalitetssikre prosjektet faglig og administrativt. Prosjektet har egen prosjektside hos Forskningsrådet ([Forskningsrådets prosjektnr. 225193](#)) med supplerende informasjon og publikasjoner.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Resultatene kan bidra til økt og mer målrettet fiske med snurrevad, noe som både vil bidra til økt lønnsomhet og mindre miljøavtrykk da snurrevaden som redskap er betydelig mer skånsom mot bunnfauna og mer energieffektiv per kg fanget fisk enn bunntål.

Resultatene har også stor verdi i utviklingen av en simulatorbasert opplæringsplattform rettet mot fiskeflåten.

Formidlingsplan

Formidling av designkonsepter, simuleringsverktøy og direkte gjeldende resultater skal gjøres gjennom messer, direkte kontakt med industrien og i fiskeripresse.

Resultater av industriell interesse vil bli annonsert i nasjonal og internasjonal fagpresse (*Teknisk Ukeblad*, *Norsk Fiskerinæring*, *Fiskeribladet Fiskaren* og *Fishing News International*). Det vil også være plakater og demonstrasjoner på messer (Nor-Fishing), og direkte markedsføring via SINTEF Fiskeri og havbruk sine mange kontakter i bransjen.

Resultater av offentlig interesse vil bli annonsert og publisert i utstillinger og aviser.

Vitenskapelige resultater fra prosjektet vil bli publisert både i fagfelleverderte tidsskrift (*Fisheries Research, Ocean Engineering, Fluids and Structures* og *Applied Ocean Research*) og ved konferanser (Development and Evaluation of Maritime Technologies (DEMAT) og Offshore Mechanics and Arctic Engineering (OMAE)) og progresjon vil bli rapportert til årsmøtene til arbeidsgruppen for fiskeriteknologi (WGFTFB) ved [ICES](#) (Det internasjonale råd for havforskning).

900953 Robotisert håndlegging av pelagisk fisk: Fase 2

FHF-ansvarlig	Lars Lovund	Start	31.10.2013
Prosjektleder	Helge Blålid	Slutt	30.04.2017
Ansv. organisasjon	Norway Pelagic AS (historisk)		

Resultatmål

Å utvikle prototypelinje for robotisert "håndlegging" av pelagisk fisk i eske – med fokus på hel sild og hel makrell. Prototypelinjen skal installeres ved et av Norway Pelagic sine anlegg. Realisering av hovedmålet er omfattende, og prosjektet deles derfor inn i tre faser, hvor hver fase har sitt eget delmål som vist under.

Delmål

Fase 1:

Å velge utstyrsleverandør som grunnlag for å gå videre til Fase 2. (Gjennomført i [FHF-prosjekt 900913](#)).

Fase 2:

Å installere prototypelinje med 2 roboter hos en av Norway Pelagic sine produksjonsanlegg, som gjennom forsøk og tester med relevant råstoff skal sannsynliggjøre at en fullskala produksjonslinje vil:

- oppnå tilstrekkelig kapasitet og hastighet
- utføre presis deteksjon og lokalisering, veiing og pakking
- ha stor fleksibilitet med hensyn til ulike leggemønstre
- gi nye muligheter for eksakt sortering
- redusere "give away"
- bevare den gode fiskekvaliteten
- bli utstyrt med gripere for skånsom håndtering av fisken
- være bedre tilpasset forskjellige emballasje- og pakkelsesløsninger

Prototyp-pakkelinjen skal:

- være testkjørt hos Arbor Technologies og godkjent før installasjon av og hos NP
- testkjøres etter industrielle krav
- feilrettes og ferdigutvikles ved et av Norway Pelagic sitt pelagiske anlegg.

Fase 3:

Å bygge fullskala robotisert linje for "håndlegging" av hel sild og hel makrell som forutsetter at det installeres produksjonslinje for robotisert pakking av pelagisk fisk med kapabilitet i henhold til gjeldende kravspesifikasjon.

Dette prosjektet omfatter kun fase 2.

Forventet nytteverdi

Nytteverdi ved realisering av hovedmål

En måloppnåelse vil ha stor betydning for næringen i konkurranse med utenlandske produsenter, ved at man kan tilby etterspurte produkter med en konkurransedyktig pris og kvalitet. Prisen på sild- og makrellprodukter vil kunne økes ved at en kan komme nærmere sluttbruker. En økt andel "håndlagte" produkter vil medføre en bedre utnyttelse av alle størrelser sild og makrell på en kostnadseffektiv måte. Lønnsomheten vil på sikt kunne bli vesentlig høyere, ettersom en større andel småfisk vil kunne introduseres til bedre betalte markeder.

Som tidligere nevnt er en svært liten del av ferdigvarene fra pelagisk næring produkter beregnet for konsumentmarkedet. Dagens anlegg sorterer svært grovt og produktene er i hovedsak rettet mot prosessorer. For lodde har Norway Pelagic oppnådd merpriser og nye volumer ved å pakke i mindre forpakninger, og man ser klart at dette også vil være mulig for sild og makrell. Individbasert sortering, et emballasjeprojekt og dette robotprosjektet vil gi nye markedsmuligheter. Ved å ha noe å vise kundene, vil dette raskt åpne for spesialpakninger som kommer nærmere sluttbrukerbehov. Salgsmedarbeidere og utvalgte kunder vil i høstens sesong bli knyttet til robotprosjektet for å designe de nye produktene. Det vil derfor medgå betydelige resurser til markedsutvikling.

Prosjektets betydning for å nå hovedmålet

Basert på nyeste og beste ("state-of-the-art") innen robotteknologi og tilgjengelig utstyr for robotisert pakking, ser man at det er et betydelig utviklingsarbeid som må gjøres for å kunne realisere hovedmålet – en prototypelinje med to roboter for robotisert "håndlegging" av pelagisk fisk i kartong. Det nødvendige utviklingsarbeidet er betydelig og derfor også kostbart. Selv om tilgjengelige robotsystemer finnes for plukking, veiing og pakking av andre fiske- og matvareprodukter, må det en betydelig utvikling til for å tilpasse systemene til å oppfylle prosjektets hovedmål om å pakke pelagisk fisk med nødvendig kapasitet, nøyaktighet og ressursbruk, samt at riktig kvalitet skal oppnås på produktene. I tillegg skal den nye teknologien, som vil bestå av sensitive sensorer og elektronikk, være robust nok til å stå i et fuktig og korrosivt produksjonsmiljø. I dette prosjektet vil en verdensledende utstyrsleverandør, Arbor Technologies i Frankrike, gjøre utviklingsarbeidet og demonstrere sin løsning av prototypen hos egen bedrift før transport til og installasjon hos et av produksjonsanleggene hos Norway Pelagic. Mye av dette utviklingsarbeidet vil skje ved utvikling av et stabilt og skånsomt griperverktøy og utvikling av algoritmer i robot- og vision-systemer. I tillegg kreves det et stort utviklingsarbeid på det pelagiske anlegget innenfor testing, innkjøring, feilretting og optimalisering for fullkapasitets drift. Et vesentlig forhold som gjør dette interessant når det gjelder å bevege denne industrien fremover mot fremtidens foredlingsanlegg for pelagisk industri er de muligheter som ligger i å automatisere disse arbeidsoppgavene. Ved bruk av maskinsynsystemer og avansert sensorteknologi vil muligheten for å dokumentere levert kvalitet bli mye større. Teknologien vil danne grunnlaget for flere oppgaver i fremtiden. I tillegg til mer nøyaktig sortering på størrelse og art, er automatisk kvalitetssortering av ytre (sårskader, bloduttreddelser, bløt fisk, misdannelser etc.) og indre (for eksempel kjønn, rognutvikling og fettinnhold) faktorer interessante forskningsoppgaver. Kostnadene for overnevnte utviklingsarbeid, som utgjør hardware-kostnadene for roboter, generiske vision-systemer og transportører, er relativt lave.

Høye utviklingskostnader og betydelig økonomisk risiko gjør det nødvendig å få FHF og Innovasjon Norge (IN) trukket inn i finansieringen av denne teknologiutviklingen i fase 2.

Prosjektets betydning for norsk pelagisk industri som helhet

Ved oppnåelse av prosjektets hovedmål i fase 2, vil det stå en ferdig prototypelinje hos et av Norway Pelagic sine anlegg. Denne prototypelinjen vil være tilgjengelig for innsyn fra andre aktører i norsk pelagisk industri. Aktører som ser at en pakkelinje av denne typen dekker også deres behov vil kunne kjøpe tilsvarende pakkelinjer fra utstysleverandør knyttet til dette prosjektet, uten å betale for kostnader for utviklingsarbeidet som ledet frem til prototypelinjen. Således er prosjektet – med tilskudd fra FHF og IN – svært viktig for å gjøre teknologi for robotisert “håndlagt” pakket pelagisk fisk både praktisk og kostnadmessig mer tilgjengelig for store deler av norsk pelagisk industri. Med forholdsvis få produksjonsdøgn i en arbeidsintensiv pelagisk industri med høye lønnskostnader i forhold til konkurrerende land, er det påkrevd å utvikle en effektiv produksjonsteknologi for å oppnå god lønnsomheten. Imidlertid vil det eksistere en stor grad av risiko i å investere i dyrt produksjonsutstyr, en risiko det er ønske om å redusere.

Prosjektgruppen anser at ressursbruken i prosjektet står meget godt i forhold til nytteverdien.

Oppnådde resultater

Siden prosjektet er terminert, og siden arbeidet i hovedsak dreier seg om utarbeidelser av dataprogrammering og logaritmer, er resultatene fra prosjektet svært begrenset. Prosjektet har imidlertid tatt risikoen fra næringsaktøren (i dette tilfellet Pelagia) og bidratt til at FHF sine intensjoner har fungert etter hensikten.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

FHF vurderer resultatene som svært begrenset. Det samme med næringsnyttene. At prosjektet er terminert har sammenheng med dette. Prosjektet har imidlertid aktualisert problemstillingen med muligheter for å få til en robotisert handlegging av makrell. Dette har bidratt til at det i dag er bedrifter som oppfordrer FHF til å lyse ut problemstillingen på nytt. Denne gang gjennom FHF's "Prosjekt i bedrift"-ordning og på den måten oppnå resultater med god næringsnytte.

Formidlingsplan

Gjennom hele prosjektperioden skal prosjektet ha tett dialog FHF's Faggruppe for pelagisk sektor gjennom møtereferat fra styringsgruppemøter.

SFH assisterer NP i utarbeidelsen av:

- sluttrapport
- faktaark
- populærvitenskapelig artikkel til fagpresse

Det skal arrangeres en teknologidemonstrasjon hvor faggruppen får se en demonstrasjon av prototypelinjen i drift hos NP i forbindelse med testkjøring i sesongen januar/februar 2014.

Prosjektet skal presentere resultater for FHF's samling for pelagisk sektor.

900991 Automatic pin bone cutting for cod, saithe, haddock and salmon

FHF-ansvarlig	Frank Jakobsen	Start	01.06.2014
Prosjektleder	Helgi Hjalmarsson	Slutt	29.02.2016
Ansv. organisasjon	Valka AS		

Resultatmål

Objectives

To be able to cut pin bones automatically from cod, saithe, haddock and salmon with better accuracy than can be done manually today.

Forventet nytteverdi

Expected project impact

With this system it is possible to increase the fillet utilization and gain more accuracy in pin bones removal than is currently known in the industry. The cutting robot will also be used to cut the fillet into desirable pieces, with maximum utilization in mind. It is estimated that utilization of the fish fillets can be increased by 1.5–2.5 per cent for cod and 1–2 per cent for pollock and haddock.

An added benefit is savings in human resources. It is estimated that the performance of the cutting machine equals performance of 5–7 people.

Oppnådde resultater

Results achieved

Summary of the project's final reporting

Improving bone detection on soft bones

Valka has obtained very good results in detecting pin bones and belly flap bones in white fish. Belly flap bones can have very different shape from the pin bones and need special handling to identify in the analyses software. Neck bones can show up in fillets due to filleting defects that occur in the heading or filleting machines and have been missed by the pre-trimming operators. These bones are now accurately detected in the x-ray machine and either the entire fillet is rejected or only the first loin piece.

Bones in salmon are however more difficult to detect. In x-ray images the clarity of the pin bones vary significantly. The end of the bones are difficult to detect and future research will be guided towards making a focused search at the end of detected bones such that they will not be detected shorter than they are. The images get clearer when the x-ray machine is operated at lower speed and it might be necessary to run a salmon cutting machine at a lower speed than the normal operating speed of 460 mm/s.

Obtaining the 3D position of bones

NTNU has now completed implementing an algorithm that can accurately obtain the 3D position of pins in test pieces that have been constructed. Valka has now ported this code into the Valka code base and have obtained excellent results on the test pieces that were constructed.

There are many special considerations that need to be evaluated when 3D position of bones from x-ray images of fish fillets is to be reconstructed. Valka is still working on this development and estimates that several months of work is remaining before an accurate 3D reconstruction of bones will be up and running.

Once the 3D position has been obtained it is of utmost importance to be able to cut out the bones at an angle with maximum accuracy. The initial tests with Valka's new robot shows that it is by far superior to the earlier design and it looks as it will meet the speed and accuracy requirements needed.

Testing of new methods with fish from various parts of Norway

During the last year the machine has been tried in tests and under commercial circumstances on various quality's and age of raw material both in Norway and in Iceland. Fish from the Barent sea has been processed in significant quantity in the Samherji's UA plant and the fish processed in Gryllefjord has been a mix of seasonal coastal fish from Troms and Finnmark. Additionally, trawl fish from deeper waters around Norway has been processed in Gryllefjord.

The main conclusion is that the age of the raw material, time of the year, rigor state or fishing ground has no direct effect on the cutting and bone detection. However, since the general quality of the raw material is affected by all these factors, they have an indirect effect on the performance of the cutting machine. With increased age and poor handling, the fillet loses some of its elasticity and becomes softer, when this occurs the bones get loser in the flesh. This can result in a few issues, the first is that some bones can move out of their 'normal' position during handling and production. That means that after filleting, skinning and pre-trimming some bones in the fillet are no longer laying parallel to the moving direction of the belt but can be in any position including perpendicular to the moving direction of the belt. Bones in that position are harder to detect, especially when running at the normal operating speed of 460 mm/s. Another issue is that the pin bone yield has a tendency to be worse when the fish is soft, this happens when some of the bones 'float' out of position making the surface area of the bone region bigger. The third main issue is that gaping, a flaw often correlated with old and soft material has negative effect on weight estimation and the cutting accuracy of the portions.

Definition of a complete processing line

A complete processing line has been working in the Samherji's ÚA plant for close to a year. The line is working well and the cutting machine gives excellent flexibility and is able to make all the cuts that have been requested with very good accuracy. There are never the less several issues have caused some challenges. One is that it is difficult to ensure that the portions are always fully separated. This is especially the case on softer fish and if ligaments or membranes are not removed in the pre-trimming. This is not an issue when portions are manually graded after the cutting machine but is really critical when the portions are graded automatically. A good combination of cutting speed, orifice size and pressure has been identified that gives very good results for most sizes of fish. Some final adjustment is still needed on the biggest fillets where ligament and membranes have more effect.

In the UA plant Valka delivered for the first time an x-ray machine behind the cutting machine such that pieces that have any remaining bones can be rejected and the bones are then manually removed from those portions.

The portion grader is working well when all the portions have been properly separated in the cutter and the grader can accurately grade portions down to 60–70 mm in length and up to 3 parallel portions on the belt from the same fillet. The key benefit of the Valka grader is that it can maintain the alignment and orientation of the portions and they can therefore be fed automatically to IQF freezers, vacuum packing machines or the Valka Aligner grader.

There are two main issues that Valka sees for improvement. One is to have a computer monitor such that the person taking out the extra bones can see on an image where the bones are. Without the image it can be difficult to find small bones and they might thus be missed. The second issue is that it would be beneficial to be able to ensure that there are no extra bones in the fillets when they are fed into the cutting machine. That is other bones than the belly bone and the pin bones. To solve this Valka plans to have an x-ray machine as well as quality analyzer unit in front of the trimming line and mount as well computer monitors on the trimming line.

When designing a complete processing line it is important that the line can handle the capacity needed. For bigger processing plants a dual lane cutter is a very good solution as it saves significant processing space and makes the flow in the plant more efficient.

Formation and elimination of white material on salmon fillets

Appearance of white material is a challenge for water-jet cut salmon fillets as the sensory quality is compromised. However, with certain combinations of operational parameters, like the cutting orifices, pressure, cutting speed and raw material treatment, it is possible to counteract this effect. Valka has made good progress in a solution for automatic cutting of pre-rigor salmon fillets, and water-jet cutting of salmon fillets can be a promising future technology for the processing industry. Nofima as well as personnel from Bremnes Seashore worked with Valka on this part of the project.

Conclusions

Valka has in this project made very significant progress in developing a new processing line that can increase the competitiveness of fillet production in highly developed countries like Norway. With the Valka Cutter it is possible to make any type of cuts—including what some in the industry call ‘crazy Chinese cuts’ due to the complexity—and those include cutting out the belly flap bone and splitting loins or other portions lengthwise. This is needed to be able to meet the strict requirements needed for the retail market which gives fish processors great opportunity to produce added value products in their fillet production. Valkas hope is that this project will assist in building up a strong fillet production industry in Norway in the near future.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Gjennom prosjektet er det gjort store fremskritt i arbeidet med å utvikle en fullautomatisert linje for produksjon av hvitfiskfilét som er fleksibel og sikrer høy kvalitet på sluttproduktet. Dette kan øke lønnsomheten ved filétproduksjon av hvitfisk i Norge, og FHF vil bidra til at den nye teknologien implementeres i norske filétbedrifter.

Formidlingsplan

Dissemination of project results

The results will be described in a project report and by presentation on a workshop arranged by FHF.

901012 Formidling konvensjonell

FHF-ansvarlig	Lorena Jornet	Start	03.03.2014
Prosjektleder	Lorena Gallart Jornet	Slutt	31.12.2016
Ansv. organisasjon	FHF		

Resultatmål

- Å gjennomføre formidlingssamlinger og utgi faktaark fortløpende innen konvensjonell sektor etter hvert som FoU-aktivitetene leverer resultater.
- Å formidle viktige FoU-resultater som grunnlag for kommersiell utnyttelse.

Forventet nytteverdi

Formidling av forskningsresultater er viktig for å sikre at resultatene blir implementert av næringen.

Oppnådde resultater

FHF gjennomførte 6 samlinger for konvensjonell sektor (klippfisk, saltfisk, og tørrfisk) i perioden 2014–2015, i samarbeid med hvitfisksektoren.

Samlinger som er gjennomført

- 1) Samling for tørrfisknæringen i Sørpågen 23. mai 2014 – med 57 deltagere.
- 2) Samling for hvitfisknæringen i Tromsø, 2014 – i forbindelse med torskefiskkonferansen.
- 3) Samling for tørrfisknæringen i Split, september 2014 – med 36 deltagere.
- 4) Samling for tørrfisknæringen i Bodø 2015 – med 90 deltagere.
- 5) Samling for hvitfisknæringen i Tromsø 2015 – i forbindelse med torskefiskkonferansen.
- 6) Samling for tørrfisknæringen i Piemonte (oktober 2015) – i samarbeid med Sjømatrådet – med 65 deltagere.

Det ble ikke gjennomført seminar for klippfisk under Matfestivalen som planlagt. I stedet har det vært ulike møter ved FHF's lokaler i Ålesund – rettet spesielt mot konkrete prosjekter.

Faktaark som er utarbeidet

- Optimal lagring tørrfisk (italiensk, engelsk, norsk)
- Optimal modningstemperatur
- Holdbarhet på klippfisk (2 faktaark)
- Rasjonell klippfiskproduksjon (2 faktaark)

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

På samlingene har det vært lagt vekt på å formidle forskningsresultater og samtidig bedt om tilbakemelding fra næringsaktørene på hvilke FoU-områder som bør prioriteres fremover.

Faktaarket er et kortfattet måte å oppsummere forskningsresultatene til næringen på der forskningen presenteres enkelt og gjøres lett tilgjengelig.

Formidlingsplan

Prosjektet omfatter i sin helhet formidling.

901091 Optimalisering av miljøbetingelsene under levendelagring av snøkrabbe – for å sikre høy overlevelse, kvalitet og best mulig dyrevelferd

FHF-ansvarlig	Kristian Prytz	Start	15.03.2015
Prosjektleder	Sten Siikavuopio	Slutt	01.07.2016
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

Å fremskaffe ny kunnskap om snøkrabbens biologiske krav som kan brukes av den nye snøkrabbenæringen for å sikre høy overlevelse, kvalitet og best mulig dyrevelferd under levendelagring.

Forventet nytteverdi

Prosjektet vil gi økt kompetanse hos bedrifter som jobber med levendelagring og salg av levende snøkrabbe. Det vil bidra til økt verdiskapning på land, hvor man kan ta ut en høyere pris for levendesalg av krabbe sammenliknet med et frossent bearbeidet produkt. Man vil bli mindre sårbar for internasjonal konkurranse ved levendelagring og levende salg, sammenliknet med frossent produkt, hvor andre internasjonale aktører er markedsdominerende.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige rapportering

Resultat av forskning ved Nofima har vist at voksen snøkrabbe i kommersiell størrelse kan lagres levende i minst 2 måneder ved temperatur fra 1 til 5 °C. Forklaringen på at snøkrabbe klarer seg så lenge uten mat er et svært lave stoffskifte som gir et lavt energibehov, i tillegg til at de har stort energilagring rundt innvollene. For å unngå vekttap på dyrene under levendelagring er det likevel nødvendig med fôring. Vekttapet ved 30 dagers levendelagring uten fôr er likevel beskjedent.

Forsøkene viste at snøkrabbe som får velge vanntemperatur fritt, velger temperaturer på under 2 °C. Det tilrådes derfor å kjøle ned vannet til snøkrabbene om sommeren og høsten når temperaturene kommer over 5 °C. For å sikre god dyrevelferd anbefales det ikke å levendelagre snøkrabbe ved temperaturer over 6 °C i mer enn en uke.

Forsøk utført av Nofima viste at voksen snøkrabbe i kommersiell størrelse er egnet for levendelagring ved bruk av dagens kar-teknologi utviklet for kongekrabbe, gitt at dyrene holdes på relativt lav tetthet (25 kg per kubikkmeter). Dette gjelder selv ved temperaturer som er i øvre toleranseområde for voksen snøkrabbe (5 °C). Evne til å slippe gangbein som følge av klyping eller skade ser ut til å være en velutviklet overlevelsesstrategi hos snøkrabbe. For å hindre dette må dyrene håndteres skånsomt og helst ikke løftes etter gangbein.

Nofima har gitt ut en veileder til bruk ved handtering av snøkrabbe for å sikre best mulig dyrevelferd. Her gis konkrete råd om temperatur i vann, hvordan sikre god vannkvalitet, anbefalt dyretetthet og hvor lenge en kan lagre krabbe.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Resultatene fra denne undersøkelsen gir klare føringer på miljøkrav ved lagring av levende snøkrabbe. Temperatur, tetthet, vannkvalitet og robusthet er avgjørende faktorer for å lykkes med salg av levende krabber. Disse resultatene vil danne grunnlag for videre utvikling av næringen.

Formidlingsplan

I tillegg til Nofimas rapportserie vil det bli laget en kortfattet veileder på norsk for produsent og kjøper med informasjon om best praksis for levendefangst og mellomlagring av kongekrabbe.

901156 “Best practice”-filmer om ny teknologi for økt kvalitet i hvitfisknæringen

FHF-ansvarlig	Frank Jakobsen	Start	01.10.2015
Prosjektleder	Ole Berdon Bakke	Slutt	07.10.2016
Ansv. organisasjon	Bakkestyrkene AS		

Resultatmål

Å vise bruk av ny teknologi på fartøyer og i landindustrien som gir bedre kvalitet på råstoffet og som sørger for en mer skånsom og raskere produksjon på land. Eksempelvis:

- elbedøving
- automatisk bløgging
- hurtig nedkjøling
- bedre flyt i fiskeindustrien

Forventet nytteverdi

Filmene vil vise hvordan ny teknologi har blitt tatt i bruk og hvordan det fungerer på større og mindre fartøyer. Det vil gjøre beslutningsprosessen lettere for andre fiskere/fartøyeiere.

Ny teknologi vil gi råstoffet en bedre kvalitet, og mange fiskekjøpere tilbyr fartøy med ny teknologi en høyere pris for råstoffet.

I følge Nofima er det et potensiale på mellom 178 og 246 millioner kroner ved å forbedre kvaliteten på norske fangster av torsk og hyse.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

Det er utarbeidet 6 filmer gjennom prosjektet. Filmene viser hvordan fartøy og bedrifter har tilrettelagt for å følge rådene til forskere når det gjelder rask avlivning, skånsom behandling, hurtig kjøling og holde kjølekjeden mest mulig ubrutt gjennom fangstleddet over til mottaksanlegget og videre fram til og under transport av produktene.

Film 0: Innledningsfilm

Filmen forteller om hva FHF har ønsket med denne filmserien.

Film 1: Tobø fisk

Filmen viser hvordan mottaksanlegget er bygget om for å sørge for skånsom behandling fra fisken landes fra fartøyene og til den pakkes hel i kasser eller går inn til filetering. Bedriften har gjort truckkjøring nærmest overflødig og frakter all fisk gjennom renner med vann eller på bånd. Fisken kjøles straks den er landet og holdes mellom 0 og 5 °C gjennom hele produksjonsprosessen.

Film 2: Arctic Supreme

Filmen viser hvordan et forpliktende samarbeid mellom fisker og fiskekjøper kan arte seg, der prosjektet bygges på tillit til at fisker selv angir hvilken andel av fangsten som kan selges som ekstra høy kvalitet under varemerket Arctic Supreme. Denne delen av fangsten håndteres separat i

mottaket og pakkes og selges under varemerket Arctic Supreme. Filmen viser fangst og håndtering på linebåten M/S "Bjørkåsbuen" og snurrevad fartøyet M/S "Kildin".

[Film 3: Norway Seafoods, avd. Båtsfjord](#)

Filmen viser et ombygget og "nytt" anlegg med stor kapasitet på mottak, der de ulike fangstene holdes atskilt i ulike kammere. Anlegget er også bygget for skånsom behandling der fisken går i renner og på bånd, og der alle fall fiske får er til kjølt vann. Sløyelinje er inkludert i anlegget.

Film 4: Skreipatroljen

Filmen viser hvordan det største varemerket for norskfanget torsk, "Skrei", inspiseres av kontrollinstansene for å sikre at fartøy og landanlegg ivaretar de strenge kvalitetskravene.

[Film 5: Tranøy](#)

Filmen viser en nyvinning ombord på den nybyggede autolineren Tranøy, nemlig en skrue, der fisken rett etter bløgging får blø ut i friskt kaldt sjøvann, mens den skrues gjennom et stort kammer før den føres i renner ned til kjøling i kar med is og vann.

[Film 6 a\): Nofima om nedkjøling](#)

Filmen er en visualisering av absolutt siste forskningsresultater om viktigheten av hurtig nedkjøling, basert på intervjuer av forsker. Inkludert i dette er kommende ny teknologi for å kunne nøyaktig angi kvaliteten på fersk filét.

[Film 6 b\) Effekt av bløgging på stresset og ustresset torsk](#)

Filmen er en visualisering av absolutt siste forskningsresultater om stresspåvirkning av fisk som ikke avlives umiddelbart etter fangst. Intervju med forskere og visning av kommende teknologi som kan påvise resultater av blod i muskel på stresset fisk.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

FHF har gjort filmene tilgjengelig for alle som ønsker å ta dem i bruk, og filmene er publisert på fildelingsnettstedet YouTube. I tillegg til at alle som ønsker det, kan strømmes filmene direkte, vil organisasjoner i fiskerinæringen bli tilbudt å bruke materialet i sin interne kommunikasjon med medlemmer.

Gjennom å vise hvordan ny teknologi har blitt tatt i bruk og hvilke kvalitetsmessige og økonomiske resultater det har gitt, kan det gjøre investeringsbeslutninger lettere for andre næringsaktører.

Formidlingsplan

Filmene publiseres på youtube.com og/eller vimeo.com, og de kan publiseres eller det kan lages linker på FHF's nettside. Derfra kan de enkelt hentes fram for visning på møter, foredrag eller konferanser.

901175 Bifangstreduksjon i rekeføl i Barentshavet

FHF-ansvarlig	Rita Naustvik Maråk	Start	01.11.2015
Prosjektleder	Manu Sistiaga	Slutt	31.08.2016
Ansv. organisasjon	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

Resultatmål

Å kartlegge løsninger som reduserer bifangst av fisk i rekeføl fiskeriet i Barentshavet, med særlig vekt på yngelinnblanding av uer og polar torsk. De ulike løsningene skal vurderes ved bruk av undervannssopptak og numeriske bifangstdata. Minst to ulike løsninger skal testes (andre eventuelle løsninger skal vurderes fortløpende):

- bruk av lys i fiskeline, headlina og diverse andre punkt i trålen.
- bruk at et hull i overpanelet bak sorteringsristen for å slippe fri fiskeyngel.

Forventet nytteverdi

Prosjektet skal kjøres i samarbeid med næringen og skal ha stor betydning for fremtiden av rekefisket i Barentshavet. Næringen har vist stor interesse og er engasjert i prosjektet fordi yngelinnblandingen representerer et reelt problem som kan være avgjørende for lønnsomheten av fiskeriet. Bedre utsortering av yngel skal bety større tilgang til rekefelt som ellers hadde vært stengt for fiske, mindre sorteringsarbeid ombord og ikke minst et mer miljøvennlig fiskeri.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapportering

Resultater fra tokt med Helmer Hansen 2016

Det ble totalt testet 7 forskjellige seleksjonssystemer som var gruppert i tre forskjellige grupper eller studier:

1. Endringer foran rista (bruk av lys og forskjellig lengde i ledepanel).
2. Endringer bak rista (diamantmaske sekk versus kvadratmaskepanel versus timeglass).
3. Potensiell gevinst av å sette inn en tilleggsrist.

Konklusjonen av *studie 1* var at bruk av lys eller lang ledepanel ikke hjelper som tiltak for å redusere bifangst i rekefiskeriet som skjer i Barentshavet.

Konklusjon av *studie 2* var at det ikke var noe merkbar reduksjon av bifangsten ved bruk av kvadratmasker i sekken eller timeglass for torsk, hyse eller gapeflyndre. For uer derimot viste det seg at bruk av timeglass reduserer bifangstmengden av denne arten betydelig.

I *studie 3* ble det testet om det var noe gevinst i form av reduksjon av bifangst ved å installere to tilleggsrister med 9 mm spilleavstand bak hovedristseksjonen. Resultatene viste at 42 % av gapeflyndren og 33 % av rekene kontaktet rista og ble dermed sortert inn eller ut av rista avhengig av deres størrelse. Konklusjonen av dette studiet er at tilleggsrista bidrar i utsortering av gjennomsnittlig ca. 20 % gapeflyndre og ca. 10 % uer under 10 cm og at det ligger en stor gevinst i at den sorterer ut ca. 40 % av undermålsreker.

Resultater fra tokt med Johan Ruud mai 2016

Det ble testet to forskjellige spileavstander for seleksjonsrista som er i bruk i det norske rekestrålfiskeriet. Ristene som ble testet var en standard Nordmøre-rist i syrefast stål, med 19 mm spileavstand, og en alternativ ristdesign med 22 mm spileavstand, også bygd i syrefast stål. Rista med 22 mm hadde større areal og en mer oval fasong enn rista med 19 mm. Bruk av oppsamlingspose under toktet var utfordrende og dermed ble analysene basert delvis på dekknettmetoden og delvis på "catch comparison"-metoden.

Resultatene ga indikasjoner på at rista med 22 mm sorterer ut mer reker enn rista med 19 mm, det vil si at reketapet med førstnevnte var større. Dette resultatet er uventet, og kan skyldes forskjeller i ristdesign og ristvinkel under fiske. Tallmaterialet og resultatene var imidlertid ikke signifikante, og derfor kan man ikke konkludere noe når det gjelder reketap. Når det gjelder bifangst konsentrerte en seg om torsk, hyse og uer. Resultatene indikerte at rista med 22 mm fanget større mengder av alle tre artene (hadde bedre fiskeevne) enn rista med 19 mm, og at forskjellen i fiskeevnen mellom ristene økte med størrelsen på fisken. Resultatene for bifangststartene er imidlertid heller ikke signifikante, bortsett fra for noen få lengdeklasser for hyse. Det er derfor vanskelig å trekke klare konklusjoner fra forsøkene, siden både spileavstand, ristdesign og ristvinkel kan påvirke resultatet, og siden tallmaterialet er mangelfullt. Det anbefales å jobbe videre med kartlegging på effekten av slike endringer i fangstsammensetningen.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Resultatene fra toktene er et godt grunnlag for videre arbeid med å optimalisere seleksjon av uønsket bifangst i rekestrål. Dette er av stor nytteverdi for næringen, da det kan bidra til redskapstekniske løsninger som gjør flåten i stand til å gå inn i stengte felt og dermed øke grunnlaget for fangst av reker.

Formidlingsplan

Resultatene skal formidles via SINTEFs og Fiskeridirektoratets formidlingskanaler og på fiskeriteknologikonferansen FishTech 2016.

901177 Nytt utstyr og metoder for lysfiske med not: Forprosjekt

FHF-ansvarlig	Rita Naustvik Maråk	Start	19.10.2015
Prosjektleder	Odd-Børre Humborstad	Slutt	30.06.2016
Ansv. organisasjon	Havforskningsinstituttet		

Resultatmål

Å utarbeide en hovedprosjektbeskrivelse for utvikling av nytt utstyr og metoder for lysfiske med not.

Forventet nytteverdi

På sikt vil prosjektet kunne få betydning for alt eksisterende lysfiske i norske farvann. Allerede i dag er omfanget av lysfiske relativt stort. I tillegg vil man ha en betydelig næringsnytte i videreutvikling av fiskerier hvor det ikke benyttes lys i dag pga. utfordringene med bruk av lysbåt. Prosjektet vil kunne ha betydelig næringsnytte for teknologibedrifter som produsenter og leverandører av utstyr.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

Det er stor sannsynlighet for at man kan lykkes med utvikling av en lysbøye. Forutsetningen er at man begynner med biologien for å få en bedre forståelse av hvilke egenskaper lyset har som gjør at fisken tiltrekkes av det. Teknologisk er det trolig overkommelige utfordringer i det å bygge lys med rett bølgelengde og intensitet, gitt at man kjenner disse.

LED vil redusere energiforbruket. Samlet sett er fordelene av å kunne ta med bøye om bord på fiskerfartøy så store at det vurderes som viktig å få videreført prosjektet. LED- og gasslys som ble undersøkt har ulik bølgelengdesammensetning mht. intensitet. Det var relativt stor forskjell i målt intensitet på lysene og området hvor nærliggende arter er mest sensitive.

Spektralsensitivitet og hvordan dette korresponderer med atferdsreaksjoner for våre arter bør undersøkes nærmere.

Før man begynner å bygge bøyer, bør ulike lys testes under fiske på eksisterende lysfartøy. Protokoll for videre arbeid er utviklet av en Det internasjonale rådet for havforskning (ICES)-gruppe på kunstig lys i fiskeriene. Anbefalingene herfra bør følges (ICES 2012). Samarbeid og informasjonsutveksling med utenlandske miljøer som jobber med tilsvarende problemstillinger på lyssiden bør styrkes.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Resultatene kan være svært nyttige når det gjelder å utvikle et mer lønnsomt og miljøvennlig lysfiske etter pelagiske arter. I tillegg vil resultatene og videre arbeid ha generisk verdi for alle typer redskaper med tanke på bruk av lys som stimuli for å øke fangstratene. Prosjektresultatene ble presentert for og diskutert av Faggruppe pelagisk i august. Faggruppen anbefalte at en gikk videre med et hovedprosjekt for å videreutvikle lysbøyen og undersøke potensialet med bruk av lys som stimuli i alternative redskaper.

Formidlingsplan

Resultat av forprosjektet vil være prosjektbeskrivelse i tillegg til en rapport fra forsøk med måling av lys brukt i lysfiske. Rapport vil bli publisert i Havforskningsinstituttets rapportserie, mens prosjektbeskrivelse vil bli tatt videre til innsending til finansieringskilde.

901219 Evaluering av forskrift om landings- og sluttseddel

FHF-ansvarlig	Berit A. Hanssen	Start	11.04.2016
Prosjektleder	Marianne Svorken	Slutt	31.10.2016
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

Å få dokumentert hva aktørene oppfatter er effekter av innføringen av forskriften og eventuelle forslag til forbedringsområder.

Forventet nytteverdi

Resultatene vil bidra til dokumentasjon av næringens og forvaltningens oppfatninger av innføring av landingsforskriften og danne grunnlag for revisjoner.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

Nærings- og fiskeridepartementet fastsatte i mai 2014 en ny forskrift om landings- og sluttseddel (Landingsforskriften) som innebærer endrede krav til journalføring og til merking, lagring og adskillelse samt nye krav til vekter og prøvetaking innenfor pelagiske fiskerier. Hensikten med dette prosjektet var å dokumentere oppfatninger om hvilke konsekvenser den nye landingsforskriften har, eller kan få, blant ulike aktører i hele landet. I tillegg var det ønskelig å studere innføringen av forskriften og hvordan den operative kontrollenheten har praktisert den med hensyn til de nye kravene.

Hovedfokus i prosjektet er rettet mot fiskeindustriens synspunkter og opplevelser omkring forskriften og innføringen av forskriften. Totalt er det gjennomført 31 bedriftsintervju. I tillegg er det gjennomført intervju med tre fiskesalgslag og 5 inspektører fra Fiskeridirektoratet. Intervjuene ble foretatt som samtaleintervju på telefon etter en intervjuguide.

I dag har flesteparten av bedriftene dispensasjon fra det nye journalføringskravet. Mangel på tekniske løsninger er en utfordring og det oppgis at under dagens forhold vil det være svært ressurskrevende å etterleve dette kravet. I tillegg vil rasjonaliseringsprosessen settes tilbake i tid. Kravet om merking, lagring og adskillelse er det en større andel som etterlever, men for bedrifter som mottar mange og små fangster er det vanskelig. Spesielt gjelder dette for bedrifter på sørlandskysten med stort artsmangfold. Generelt opplever bedriftene mye usikkerhet omkring den nye forskriften og at informasjonen har vært mangelfull og kommunikasjonen med Fiskeridirektoratet oppleves som vanskelig.

Innføringen av den nye landingsforskriften har ikke gått knirkefritt og basert på våre intervju ser vi derfor et behov for at myndighetene innleder et samarbeid med fiskesalgslagene og næringsorganisasjonene for å jobbe videre med forskriften. I det videre arbeidet med forskriften foreslår prosjektgruppen at følgende kan stå på dagsordenen:

1. "Oppdatere" forskriften i tråd med endringene som har skjedd det siste tiåret, spesielt i hvitfiskmottakene fra Lofoten og nordover. Blant annet bør det være mulig at nye og moderne

anlegg skal kunne etterleve forskriften uten at for eksempel moderne vektsystemer må kasseres. Det vises også til problemer med dynamisk omregningsfaktor (Kristoffersen et al., 2016).

2. Avklaring av spørsmål rundt bruk av statistisk representative veieprøver ved landinger av pelagiske fangster.

3. Justere ambisjonsnivået, både når det gjelder adskillelse og journalføring, til et mer grovmasket regime. Etter hvert som man får teknologi, rutiner og erfaringer kan systemet gjøres mer finmasket, men kun dersom dette er hensiktsmessig.

4. Hvordan ta grep for å sikre at Fiskeridirektoratet kan veilede om utstyr, bygningsmessige krav og rutiner slik at bedriftene ikke risikerer å gjøre store feilinvesteringer.

5. Nødvendigheten av å tilpasse regelverket til ulike realiteter. Det gjelder spesielt bedriftstypen vi finner flest av fra Sørlandet og østover som har behov for et mer tilpasset regelverk.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Tyngdepunktet i prosjektet har vært rettet mot fiskeindustriens synspunkter og opplevelser omkring forskriften og innføringen av forskriften. Resultatene viser at bedriftene opplever stor usikkerhet rundt den operative kontrollenhetens sin praktisering av forskriften med hensyn til de nye kravene. Dette forsterkes ved at kommunikasjonen med tilsynsmyndighet oppleves som vanskelig.

Prosjektet har levert i tråd med prosjektbeskrivelsen. Studien har relativt få respondenter og resultatene må tolkes i lys av dette. Likevel gir arbeidet en klar indikasjon på at flere forhold/avklaringer må på plass før alle kravene i forskriften settes ut i livet.

Formidlingsplan

Følgende er planlagt:

- åpen rapport i Nofimas rapportserie
- kronikk/artikkel i fagpressen
- presentasjon

901252 Ny skånsom sløyemaskin for hvitfisk: Forprosjekt

FHF-ansvarlig	Frank Jakobsen	Start	01.04.2016
Prosjektleder	Harry Westavik	Slutt	31.10.2016
Ansv. organisasjon	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

Resultatmål

- 1) Å gjennomføre møter med aktuelle og interesserte utstysleverandører av sløyemaskiner, aktører fra hvitfiskindustrien, fiskeflåten, FHF og forskere for å diskutere grunnlaget og skape engasjement for å utvikle ny og skånsom sløyemaskin for hvitfisk, både for landbasert industri og ombordproduksjon.
- 2) Å formulere en Prosjekt i bedrift (PIB)-utlysning fra FHF/Innovasjon Norge til finansiering av utvikling av ny skånsom sløyemaskin basert på resultat og informasjon fra møtene med utstysleverandørene.

Forventet nytteverdi

Forprosjektet skal gi grunnlag for å starte en prosess hos utstysleverandører til å utvikle ny/forbedret teknologi for sløyning av hvitfisk.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

Konklusjonen fra arbeidsmøtet i Tromsø oktober 2015, med deltagere fra hvitfisknæringen, utstysleverandører, forskere og FHF, var at det er behov for mer skånsom sløyemaskin for hvitfisk som tar bedre vare på innmaten. FHF igangsatte arbeidet med å utarbeide et best mulig grunnlag for å lyse ut midler til utvikling av ny forbedret teknologi for ombordproduksjon (liten/stor båt) og landproduksjon.

Hovedkravene til ny sløyemaskin er at den skal gi:

- intakt innmat som rogn, lever, melke og eventuelt andre fraksjoner
- mindre feilskjær ved hodekapping og sløyesnitt enn dagens sløyemaskiner for å sikre høyere utbytte og mindre nedgradering av sluttprodukter
- tilsvarende eller høyere kapasitet i forhold til dagens sløyemaskiner

Teknologien skal kunne passe inn i eksisterende produksjonslinjer og kan innbefatte innmating, hodekapping, sløyning, skånsomt uttak og eventuelt sortering av innmaten.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

FHF utlyste 10. oktober 2016 inntil 4 millioner kr for å utvikle en ny skånsom sløyemaskin for hvitfisk. En ny sløyemaskin forventes å være utviklet og implementert i løpet av 2–3 år, og vil bidra til økt lønnsomhet og mer effektiv drift i hvitfisknæringen.

Formidlingsplan

Det vil bli utarbeidet en utlysningstekst som FHF presenterer i aktuelle fora/sendes aktuelle leverandører.

900904 Produktkategoriregler for miljøfotavtrykk av sjømat i EU-markedet

FHF-ansvarlig	Berit A. Hanssen	Start	01.05.2014
Prosjektleder	Erik Skontorp Hognes	Slutt	31.12.2016
Ansv. organisasjon	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

Resultatmål

- Å bidra inn i regelutviklingen med sin kompetanse om LCA og sjømat og gjennomføre de obligatoriske studiene som er påkrevd.
- Å bidra til at reglene sikrer robuste miljøregnskap i henhold til kommisjonens intensjoner og at reglene er i tråd med den norske sjømatnæringens interesser.

Forventet nytteverdi

Gode regler vil sikre den norske sjømatnæringen en plattform for å dokumentere og kommunisere alle de positive miljøegenskapene som sjømat kan ha. For eksempel er det vist at, sammenlignet med andre matprodukter, forårsaker sjømat mindre klimagassutslipp, bruker mindre energi og ferskvann og okkuperer mindre landbruksareal.

Gode og omforente regler kan sikre rettferdig sammenligning mellom de helhetlige miljøegenskapene til ulike produkter.

Et av EU-kommisjonens mål med denne utviklingen er å redusere antallet miljømerke- og sertifiseringsordninger som per i dag ikke er harmoniserte og skaper et stort press på ulike former for dokumentasjon og ofte dobbeltarbeid for produsentene.

Studiene som skal gjennomføres i forbindelse med regelutviklingen vil i seg selv ha stor verdi for sjømatnæringen da de vil gi ytterligere innsikt i hvordan næringen forårsaker miljøpåvirkning og identifisere kostnadseffektive forbedringstiltak. Utviklingen av et slikt regelverk for miljøinformasjon vil gi både enkeltbedrifter, herunder SMB, og næringen samlet sett, et verktøy som er godkjent av EU-kommisjonen for å dokumentere sine miljømessige fotavtrykk.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

Prosjektet har levert en komplett PEF-analyse av sjømatprodukter fra marint oppdrett og demersalt og pelagisk fisk, samt en anbefaling for innholdet i en PEFCR for marin fisk. Dette er dokumentert i rapporten *Marine Fish PEFCR: Screening and recommendations* (Hognes and Stenwig, 2016). Rapporten er positivt mottatt av EU sitt miljødepartement (Directorate-General for Environment). Tilbakemeldingene er at det er et metodisk godt arbeid og et nyttig bidrag til et fremtidig regelverk for sjømatprodukter. Den eksterne kvalitetssikringen samt den offentlige høringen ga også analysene gode skussmål.

Screening-analysen ga blant annet følgende konklusjoner og anbefalinger:

- Analysen bekreftet tidligere analyser, for det meste klimaspør, om hva som er de viktigste miljøaspektene for fiskeprodukter. For fiskede produkt er forbruk av drivstoff i fisket viktig, og for marint oppdrett av fisk er produksjonen av fôr spesielt viktig. Det ble identifisert et behov for å øke presisjonen på data for forpakkingsmaterialer brukt i fiskeproduktenes livsløp og kunnskap om hvordan disse materialene avhendes. Det ble også pekt på at dersom livsløpet forårsaker anaerob nedbrytning kan biologisk karbon, i form av metan, utgjøre et viktig klimaaspekt.
- Hele livsløpet til sjømaten, fra produksjon av fôringredienser (fiske og landbruk) og fiske og frem til og med forbruk gir relevante bidrag til miljøfortavtrykket til en eller flere påvirkningskategorier.
- Arbeidet med analysen viser at det er et stort behov for data som dekker alle de ulike teknologiene, metodene og geografiske sektorene som utgjør sjømatproduksjonen som forsyner EU-markedet. Slike data er nødvendig både for å kunne utvikle et sjømatspesifikt regelverk og for kostnadseffektiv bruk av PEF-metoden for sjømat. Alternativet til databaser er at hver enkelt aktør som vil beregne miljøfortavtrykk må samle data for hele produktets livsløp.
- Dagens metoder for å kvantifisere relevant miljøpåvirkningspotensial fra marine ressurser og marine aktiviteter har betydelige mangler og feil. Spesielt viktig er mangelen på metoder som adresserer biologiske påvirkninger fra fiske og oppdrett. Utfordringen med å kvantifisere biologisk påvirkning er en som ikke er unik for bare fisk, men en utfordring for hele konseptet LCA og PEF. Det ble også avdekket at det er mangler og feil i påvirkningsanalyser som for eksempel marin- og ferskvannseutrofiering og ulike toksisitetkategorier. Det er for øvrig velkjent at de etablerte påvirkningsmetodene er lite tilpasset marine aktiviteter (Woods, Veltman et al. 2016).

Det ble i løpet av prosjektperioden arrangert mer enn 11 møter med medlemmer i det tekniske sekretariatet og møter med næringsaktører i Norge. I tillegg deltok prosjektgruppen i møter med styringskomiteen og det tekniske ekspertutvalget. Disse møtene og annen interaksjon har bidratt til at kompetansen og forståelsen for PEF- og LCA-analyser har økt i den norske fiskeri- og havbruksnæringen. Prosjektet er presentert i en rekke artikler og på flere konferanser og bransjemøter. Prosjektet har også avdekket behovet for å øke kompetansen ytterligere om helhetlige miljøregnskap i fiskeri- og havbruksnæringen og behovet for å samle inn mer data fra sjømatproduktenes livsløp. Dette ledet til at det nå startes et internasjonalt prosjekt for å etablere en database for LCA-data for sjømatprodukter.

Prosjektet kartla også behovet for å forbedre inkluderingen av biotiske miljøpåvirkninger i PEF og LCA av marine produkter og aktiviteter, dette førte til at SP Bioscience i Sverige ble leid inn til å foreslå en metode for å inkludere biotiske påvirkninger fra fiske. Denne metoden er presentert i Annex I i rapporten *Marine Fish PEF-CR: Screening and recommendations*.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Det vil være fordelaktig for sjømatnæringen at det utvikles felles retningslinjer for hvordan miljøregnskap gjennomføres og kommuniseres. Dette kan bidra til å rydde opp i og redusere antallet miljømerker, sertifiseringsordninger og egne krav som innkjøpere og forhandlere stiller til rapportering og dokumentasjon.

Innenfor tidsrammen for dette pilotprosjektet har det ikke vært mulig å oppfylle de kravene EU-kommisjonen stiller til utviklingen av en ferdigstilt PEF-CR (Product Environmental Footprint Category Rules). Det ble derfor bestemt at det skulle utarbeides et sett med anbefalinger for innholdet i en fremtidig PEF-CR.

Årsaken til at piloten ikke ble ferdigstilt innenfor rammen av pilotprosjektet var blant annet:

- Det finnes i dag ikke tilstrekkelig datagrunnlag til å oppnå den datakvaliteten EU-kommisjonen krever. Kort fortalt kreves det at alle produkter som skal dekkes av regelverket må analyseres med svært høy datakvalitet. Det vil si med data som er svært presise på alle teknologier som kan benyttes i produktets livsløp og som dekker alle geografiske og temporære variasjoner i produktenes livsløp. Med slike krav på den ene siden, og på den andre siden et ønske om et bredest mulig regelverk, ble det til slutt umulig å oppnå kommisjonens datakrav uten å snevre inn regelverket slik at det kun ville vært gyldig for noen få og svært spesifikke norske produkt.
- Det var ikke mulig å sikre den representativiteten som EU-kommisjonen krever og det var heller ikke mulig å binde opp næringsaktører til å gjennomføre såkalte “supporting studies”. Dette er studier der det foreløpige regelverket testes ved at næringsaktører selv tar det i bruk og selvstendig gjennomfører regnskap for sine produkter.

Det er gitt en rekke presentasjoner og arrangert flere møter med medlemmer i det tekniske sekretariatet samt med sjømatnæringen i Norge. Disse aktivitetene samt annen interaksjon har bidratt til at kompetansen og forståelsen for PEF og LCA-analyser har økt i den norske fiskeri- og havbruksnæringen. Pilotprosjektet har avdekket behovet for å samle inn mer data fra sjømatproduktenes livsløp. Dette følges opp i et internasjonalt prosjekt for å etablere en database for LCA-data for sjømatprodukter.

Formidlingsplan

Prosjektets aktiviteter formidles via de offentlige høringer som EU-kommisjonen krever, samt gjennom artikler i relevante fagtidsskrift.

901017 Vil cetolinsyre (22:1n-11) fra lodde-, sild- og tobisolje føre til bedret utnyttelse av omega-3-fettsyrer i laks og humane celler?

FHF-ansvarlig	Merete Bjørgan Schrøder	Start	01.08.2014
Prosjektleder	Bente Ruyter	Slutt	08.06.2016
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

Å teste en hypotese om at tobis-, sild- og lodde-olje med høyt innhold av 22:1n-1 vil føre til økt egenproduksjon av EPA og DHA i laks og humane celler.

Delmål

1. Å undersøke om ren cetolinsyre fører til økt omdanning av 18:3n-3 til EPA og DHA i primære leverceller fra laks. Og videre om økningen skyldes stimulert peroksisomal β -oksidasjons kapasitet.
2. Å undersøke om ren cetolinsyre fører til økt omdanning av 18:3n-3 til EPA og DHA i en human levercellelinje. Og videre om økningen skyldes stimulert peroksisomal β -oksidasjons kapasitet.
3. Å føre laks med to ulike nivåer av nordatlantisk fiskeolje (tobisolje) og to ulike nivåer av søramerikansk fiskeolje fra en fiskestørrelse på 100 gram ved start av forsøket til en fiskestørrelse på 200 gram ved slutt av forsøket. Bestemme retensjonen av EPA og DHA i helkropp og peroksisomal- β -oksidasjonskapasitet i lever.
4. Å benytte en human immuncellelinje for å sjekke effekt av 22:1 n-11 på inflammasjonsresponser. Immuncellene vil inkuberes med enten cetolinsyre direkte eller med ulike 22:1 n-11-rike fiskeoljer i 24 timer før de stimuleres med LPS for å simulere en betennelsesreaksjon. Deretter bestemmes mengden av bestemte inflammasjonsmarkører (f.eks. IL-6 og TNF-alpha) produsert av cellene. I tillegg kan det analyseres for uttrykk av gener involvert i inflammasjon.

Forventet nytteverdi

Resultater fra prosjektet forventes å føre til kunnskap om hvorvidt det høye innholdet av den lange monoumettede fettsyren 22:1n-11 (cetolinsyre) i norske fiskeoljer representerer et kvalitetsfortrinn som vil føre til bedret utnyttelse av EPA og DHA i både fisk og menneske.

På sikt vil dette bidra med viktig kunnskap for marin råvaresektor i Norge og vil føre til merverdi på nordatlantiske fiskeoljer. Bedre dokumentasjon av helseeffekter av nordatlantiske fiskeoljekvaliteter er viktig for å styrke næringens omdømme og for en videre verdiskaping.

Prosjektresultater vil også gjøre næringsaktørene innenfor lakseoppdrett bedre rustet til å vurdere hvordan ulike typer fiskeoljer best kan utnyttes for å gi best mulig retensjon av EPA og DHA i fisken, og dermed kunne bidra med kunnskap om best mulig bærekraftig utnyttelse av den begrensede råvaren som fiskeolje representerer.

Oppnådde resultater

Sammendrag fra prosjektets faglige sluttrapport

Fiskeoljer fra tobis, sild og lodde kjennetegnes ved et naturlig høyt innhold av den langkjedete mono-umettede fettsyren cetolinsyre (22:1n-11) og et moderat innhold av de marine omega-3-

fettsyrene eicosapentaensyre (EPA) og docosahexaensyre (DHA). Dette skiller disse fiskeoljene fra søramerikanske fiskeoljer som til sammenligning inneholder lite ketolinsyre og desto mer av de marine omega-3-fettsyrene. Ketolinsyre er en fettsyre man har relativt begrenset kunnskap om.

Målet med dette prosjektet har vært å teste hypotesen om at det høye nivået av ketolinsyre kan gi nordatlantiske fiskeoljer visse helsefortrinn. I prosjektet har det vært utført forsøk som viste at ketolinsyre i ren form stimulerer både humane leverceller og leverceller fra laks slik at de får økt kapasitet til å produsere EPA og DHA fra den kortere α -linolensyre. Disse funnene er i overensstemmelse med 10 % høyere retensjon av DHA i laks gitt et fôr hvor oljekilden var sildeolje rik på ketolinsyre. Laks fôret med sildeoljedietten fikk også redusert fettnivå i lever.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Kunnskapen om ketolinsyre gir et bedre grunnlag for å vurdere hvordan ulike typer fiskeoljer best kan settes sammen slik at det sunne marine omega-3-fettet utnyttes maksimalt.

Formidlingsplan

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