



FISKERI- OG HAVBRUKSNÆRINGENS  
FORSKNINGSFOND

**Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)**

**Resultater fra avsluttede prosjekter -  
Villfisk**

**20.02.2015–31.05.2015**

## **900662 Rasjonell klippfiskproduksjon**

FHF-ansvarlig	Lorena Jornet	Start	15.08.2011
Prosjektleder	Ingrid Camilla Claussen	Slutt	31.12.2014
Ansv. organisasjon	SINTEF Energi AS		

### **Resultatmål**

Å anbefale en rasjonell produksjon av klippfisk med jevn kvalitet for økt produksjon, effektivisering av arbeid samt reduserte drifts- og energikostnader.

#### **Delmål**

- Å dokumentere ved målinger av flere typer eksisterende tørkeanlegg effekten av tradisjonelt benyttede driftsrutiner.
- Å synliggjøre og dokumentere økt produksjon ved å effektivisere enhetsoperasjonene.
- Å optimalisere eksisterende tørkeanlegg og driftsrutiner.
- Å synliggjøre energiforbruket gjennom ulike typer av anlegg og gi anbefalinger i forhold til tiltak for å effektivisere energibruken.

### **Forventet nytteverdi**

Ved å tilpasse FoU-aktiviteter til den enkelte bedrift med forskjellige tørkeprosesser og driftsmetoder, vil en kunne dokumentere hvordan en kan øke produksjonen, effektivisere arbeidsoppgavene og redusere drifts- og energikostnadene for ulike typer anlegg.

### **Oppnådde resultater**

#### **Sammendrag i prosjektets faglige sluttrapport**

Prosjektet tok utgangspunkt i eksisterende produksjonsanlegg og de nye tiltakene ble verifisert gjennom industrielle forsøk. 20 anlegg ble kartlagt og evaluert. Anleggene ble delt inn i 4 kategorier hvor løsninger for effektiv drift ble synliggjort for hver enkelt kategori.

I tillegg til enkelttiltak som øker effektiviteten ble det lagt vekt på utnyttelse av tilstøtende lager for å redusere belastningen på tørkesystemene. Ved å avrenne saltfisk, mellomlagre slakkfisk, og slutt-tørke fisk i lager utenfor tørkene er det synliggjort opptil en dobling av kapasitet og tilsvarende reduksjon i energiforbruk per tonn produsert klippfisk.

Videre ble effekten av fersk kontra frosset råvare evaluert, i tillegg til effekten av hard innledende tørking.

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

En sterk medvirkende årsak til at prosjektet anses som vellykket – og har gitt viktige resultater med betydning for bransjen fremover – er det meget gode samarbeidet man fikk i styringsgruppen. Den har bestått av to konkurrerende teknologileverandører og to sjømatbedrifter som begge har vært åpne og deltagende.

Det er gjennomført flere storskala forsøk ved bedriftene Nergård Senja og Jangaard Kleivane som begge er involvert i prosjektet. Disse anses som svært nyttige og har gitt positive erfaringer for bedriftene.

Det er fremkommet en rekke industrielle løsninger som vil kunne ha stor betydning for bransjens konkurransedyktighet i årene fremover. Det vises til at energiforbruket kan reduseres med over 30–40 %. Dessuten får man en økning i tørkekapasiteten ved enkle tiltak. Disse resultatene kan formidles til produsenter slik at disse enkelt kan iverksette tiltakene.

Det nye prosjektet “Implementering av forskningsresultater om tørkingsprosessen i klippfisknæringen” ([FHF-901074](#)) gjelder implementering av resultatene fra dette prosjektet. Implementeringsprosjektet er et direkte inngrep for spredning av resultatene hos enkeltprodusenter, hvor diskusjonene og gjennomgang av driften er åpen. Dette gir derfor et bedre potensial for å iverksette konkrete utbedringsmuligheter i bedriftene.

## 900794 **Emballasje av pelagisk fisk: Mulighetsstudium**

FHF-ansvarlig	Lars Lovund	Start	01.11.2012
Prosjektleder	Fredrik Lund	Slutt	31.01.2015
Ansv. organisasjon	Inventas Trondheim AS		

### Resultatmål

#### **Hovedmål**

- Å utvikle en alternativ emballasje for pelagisk industri sitt hovedprodukt (20 kilos kartong for frosset rundfisk og filét).
- Å utvikle den alternative emballasjen slik at den blir minimum 10% billigere enn dagens løsning uten at det går på bekostning av kvalitet, funksjonalitet og aksept i markedet.
- Å utvikle en alternativ emballasje for 10 kg's makrellkartonger som er minimum 10 % billigere enn dagens løsning uten at det går på bekostning av kvalitet, funksjonalitet og aksept i markedet.

#### **Delmål**

##### *Delprosjekt 1, Kartlegging, analyse og kravspesifikasjon*

- Å kartlegge behov og muligheter.
- Å sette opp en kravspesifikasjon.
- Å sette opp mål og plan for hovedprosjektet.

##### *Delprosjekt 2, Idé og konseptutvikling*

- Å utvikle et antall realiserbare idéer / konsepter som løser reelle behov avdekket i delprosjekt 1 og tilfredsstillende kravspesifikasjon satt opp i delprosjekt 1.

##### *Delprosjekt 3, Konseptdetaljering*

- Å utarbeide produksjonsunderlag for prototype av detaljert konsept for testing og evaluering

##### *Delprosjekt 4, Produktrealisering*

- Å utarbeide produksjonsunderlag for endelig løsning

#### **Resultatmål**

- Å ferdigstille en implementeringsplan av endelig resultat hos et norsk pelagisk anlegg med utarbeidet lønnsomhetsanalyse.

### Forventet nytteverdi

Reduserte kostnader på emballasjen vil gi store økonomiske gevinster for produsentene / leverandørene / eksportørene av fisk. En vil også kunne oppnå fordeler i form av f.eks. forbedret håndtering, merking og sporbarhet.

Etter prosjektgruppens oppfatning vil prosjektkostnadene i denne sammenheng utgjøre en liten andel av potensielle innsparinger og vil være en ren investering i fremtidig fortjeneste.

## Oppnådde resultater

Den mest effektive måten å redusere produksjonskostnader på er å bruke mindre papp. Et 5 cm lavere lokk reduserer den totale materialbruken i kassen med hele 14% uten å endre de eksisterende systemene i betydelig grad. Det reduserte formatet muliggjør også en mer effektiv produksjon.

En annen kostnadsdriver er bruk av importert bleket og bestrøket papir på lokkene for å få et pent flerfargetrykk. Mange eksklusive produkter eller miljøprodukter snur dette på hodet ved å trykke med én farge rett på brunpapp. Dette kan være med på å underbygge at norsk pelagisk fisk både er et kvalitetsprodukt med lange tradisjoner og en av de mest bærekraftige matressursene på kloden. Kostnadene kan her reduseres med ytterligere et par prosent.

For kunden blir det mindre avfall som de må betale for å kvitte seg med. Enklere håndtering med å flate ut lokket i fabrikkene er også en forbedring. Endringene er i så måte en vinn-vinn-situasjon som kan hjelpe norsk pelagisk industri til bedre konkurransevilkår og bedre marginer.

Kassen er nå i ferd med å testes ut på anlegg og i ulike markeder mot sluttkunder, før lansering. Peterson Packaging, samt maskin- og utstyrsleverandører, har stilt med egeninnsats for å få til dette prosjektet.

### **Vurdering av funnene**

I prosjektrapporten pekes det på at den typen informasjon som har blitt samlet inn i dette prosjektet er lite kvantifiserbar, men undersøkelser gjennomført i markedet viser at løsningen med lavt lokk og endret overflate er svært interessant for markedet. En kan her nevne noen av usikkerhetsmomentene i prosjektet.

En har bare hatt muligheten til å besøke og snakke med et lite utvalg av kundene som kjøper pelagisk fisk. Det er derfor en liten sjanse for at noen kunder som ikke har blitt involvert har helt andre behov enn de som har blitt involvert.

Det har ikke vært mulig å gjennomføre testing av den foreslåtte standardkassen i reell produksjon da den krever noe endring i maskinparken. Det er derfor en mulighet for at det her oppstår uforutsette problemer (f.eks. i stroppemaskin, etikettpåfører eller reolinnstabler).

Den foreslåtte standardkassen har ikke blitt sendt i større testforsendelser til viktige kunder, og har dermed ikke gått gjennom den vanlige prosessen med omlasting, tining og videreforedling. Det er dermed en mulighet for at det her oppstår uforutsette problemer.

### **Vurdering/drøfting av mulighetene for videre anvendelse av resultater fra prosjektet**

For å svare på usikkerhetsmomentene over har det blitt igangsatt et mindre oppfølgingsprosjekt, som fokuserer på markedsarbeid og testing av den foreslåtte standardkassen. Hvis resultatene her er like positive, kan ett eller flere pelagiske anlegg gå sammen om å bygge opp eller bygge om en produksjonslinje for å teste emballasjen i større skala. Dette kan skje allerede i 2015.

Ideer og konsepter som ikke ble tatt videre i dette prosjektet kan føre til fremtidige prosjekter med enda større potensial, eller fungere som en plan B hvis noen av løsningene som har blitt valgt ikke lar seg gjennomføre av en eller annen grunn. Løsninger som har blitt utviklet for 20 kg frossen pelagisk fisk kan også være anvendelig for annen emballasje, for eksempel den noe mindre 10 kg-kassen som blir viktigere og viktigere i enkelte markeder.

Noen eksempel på videre muligheter:

- Det finnes ingen oversikt over hvilken informasjon kundene må ha på etiketten i henhold til sine nasjonale regelverk, og mange bruker derfor store ressurser på å sette på egne etiketter når de importerer pelagisk fisk. Det kan derfor være en mulighet å utvikle en standardisert form for merking som koster mindre enn dagens løsning, er penere og mer lesbar, samt løser mottakerens behov for merking.
- Det foregår et skifte mot vakuumert fisk i flere markeder, noe som stiller andre krav til emballasjen enn rund fisk. En emballasje spesialutviklet for å beskytte vakuumert fisk kunne sett helt annerledes ut, og vært betydelig billigere.
- Mange pelagiske anlegg peker på stroppemaskin som det største usikkerhetsmomentet i produksjonen. Det kan være en mulighet å se på alternativer til denne.

En av hovedårsakene til at marginene er små, er at den pelagiske næringen opererer som en råvareleverandør. En går dermed glipp av den største verdiøkningen før salgsleddet. Her er det mulig å lære av havbruksnæringen, som har evnet å foredle råvarene selv og skape merkevarer som henvender seg direkte til forbrukeren.

Flere barrierer står i veien for høyere grad av foredling av pelagisk fisk i Norge, så det kan være strategisk å starte utredning og langsiktig arbeid på noen av følgende områder hvis det er ønskelig å øke marginene videre i fremtiden:

- Norsk pelagisk næring har liten kunnskap om salgsledd og forbrukerne.
- Norsk pelagisk næring er redd for å havne i konkurranse med egne kunder.
- Investeringene som er nødvendig for å drive foredling er svært store.
- Tollbarrierer reduserer gevinsten ved eksport av foredlede varer.

## 900877 Teknologifor automatisk fjerning av tykkfiskbein i hvitfisk

FHF-ansvarlig	Frank Jakobsen	Start	01.10.2013
Prosjektleder	Hanne Digre	Slutt	31.05.2015
Ansv. organisasjon	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

### Resultatmål

Å kartlegge mulighetene for å utvikle en teknologi hvor tykkfiskbein i hvitfisk plukkes automatisk ett-og-ett.

#### **Delmål**

- Å konkretisere mulige metoder for automatisk deteksjon av tykkfiskbein.
- Å avdekke hvilke teknologiske utfordringer det er ved å fjerne tykkfiskbein i filét av torsk og hyse.
- Å avklare effekt på beinfjerningsteknologi ved råstoffvariasjoner som fersk versus frosset og pre- versus post-rigor.
- Å benytte maskinsyn til bevegelse og re-posisjonering.
- Å utvikle konseptdesign av en maskin/ produksjonslinje for oppgaven.
- Å gjennomføre økonomiske beregninger av ny teknologi.

### Forventet nytteverdi

Prosjektet er nødvendig for å få til en kostnadseffektiv, lønnsom og kvalitetsmessig stabil fiskeprosessering. Dagens manuelle operasjoner for beinfjerning av filéter er noen av de mest arbeidsintensive i verdikjeden og bidrar til å øke produksjonskostnadene vesentlig. Automatisering vil bety en mulighet for å redusere kostnadene og bedret konkurransevne for bedriftene i Norge. Automatisering med maskinsyn og robotteknologi innen beinfjerning av fiskefilét er nyskapende. Prosjektet vil i tillegg styrke norske teknologiprodusenter.

### Oppnådde resultater

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

Prosjektet har nådd sitt hovedmål ved å kartlegge mulighetene for å utvikle en teknologi hvor tykkfiskbein i hvitfisk plukkes automatisk ett-og-ett. Det er skissert et konsept som det er anbefalt å utvikle videre i et industriprosjekt. Konseptet er basert på roterende rørkniver og fluorescensavbildning.

Delmålene i prosjektbeskrivelsen var satt med hensyn til å nå dette hovedmålet. Underveis har prosjektet avdekket nye muligheter, som gjør at oppnåelse av noen delmål var prioritert over andre, slik at hovedmålet ble nådd på en best mulig måte. I lys av dette, oppsummeres prosjektet med hensyn til oppnåelse av delmål.

#### **Delmål 1: Konkretisere mulige metoder for automatisk deteksjon av tykkfiskbein**

Det ble gjort en teknologiforundersøkelse for å undersøke mulige metoder for automatisk deteksjon av tykkfiskbein. De to mest velegnede metodene er lavenergirøntgen og fluorescensavbildning.

Lavenergirøntgen kan benyttes til nøyaktig deteksjon av hvert enkelt tykkfiskbein og dets retning i hele filetenes dybde – for lokalisering av tykkfiskbein før fjerning og/eller for etterkontroll etter fjerning. Ulempen med røntgen er den relativt høye kostnaden og størrelse på systemet. Fluorescensavbildning er rimeligere og mer kompakt, og egner seg til deteksjon og lokalisering av tykkfiskbein i overflaten på filéten.

***Delmål 2: Avdekke hvilke teknologiske utfordringer det er ved å fjerne tykkfiskbein i filet av torsk og hyse***

Prosjektet har vært rettet mot tre hovedutfordringer:

- 1) Teknologi for mekanisk fjerning eller plukking av ett-og-ett tykkfiskbein.
- 2) Teknologi for deteksjon og nøyaktig lokalisering av ett-og-ett tykkfiskbein.
- 3) Konsept for tykkfiskbeinfjerning.

Under arbeidet med hvert av disse hovedutfordringer har de spesifikke teknologiske utfordringene blitt klarere, og disse utfordringene har styrt prioriteringen i prosjektet. I prosjektet har man nesten utelukkende på torsk sett på torsk.

***Delmål 3: Avklare effekt på beinfjerningsteknologi ved råstoffvariasjoner som fersk versus frosset og pre- versus post-rigor***

Det ble tidlig i prosjektet klart at napping av tykkfiskbein – utført ved å ta tak i toppen av tykkfiskbeinet, holde fast filéten og dra tykkfiskbeinet ut – fører til store hull og drar med seg mye av omkringliggende fiskemuskel. Dette er spesielt en utfordring i fersk filét, ettersom bindevevet fester seg godt til tykkfiskbeinet i fersk tilstand. Det ble også gjennomført forsøk med hvor stor trekraft som var nødvendig for å fjerne bein i fisk som var frosset i pre-rigor tilstand og deretter tint, siden dette var data som ikke var kjent fra tidligere. Trekraft er noe høyere ved frosset/tint enn det som tidligere er dokumentert for ferskt råstoff, men det kan skyldes større filét og trinse i oppsettet. Det ble også observert samme effekt som i fersk pre-rigor filét, at det ved uttrekk av tykkfiskbein følger med mye fiskemuskel. Konklusjonen er at det uansett tilstand i filét på torsk er vanskelig å trekke ut tykkfiskbein uten å ødelegge filéten.

Det var et ønske å ha en løsning som egnet seg primært til fersk filét, og derfor endret prioriteringen seg fra napping til bruk av et såkalt rørkniv. Rørkniv med riktig utforming viste seg å fungere både på fersk og frosset-tint filét.

***Delmål 4: Benytte maskinsyn til bevegelse og re-posisjonering***

For bevegelse og re-posisjonering ble det testet fluorescensavbildning, som er helt nytt for bruk ved fjerning av tykkfiskbein. Fluorescensavbildning ble gjort med et maskinsynoppsett som består av helt standard lavkostfargekamera, fluorescensfilter og UV-belysning i form av UV-LED eller UV-lampe. Et slikt oppsett kan potensielt ta opptil flere hundre bilder hvert sekund og egner seg derfor til bevegelse og re-posisjonering. Videre ble det utviklet en enkel maskinsynalgoritme for å fremheve tykkfiskbein slik at de kan lokaliseres på en robust måte.

***Delmål 5: Utvikle konseptdesign av en maskin/produksjonslinje for oppgaven***

På dette stadiet i prosjektet var det hensiktsmessig å beskrive kun en delkomponent av en produksjonslinje, ettersom en utforming av en hel linje var avhengig av faktorer som ikke var



avklart enda. Konseptet som ble utarbeidet involverer en roterende rørkniv for fjerning av ett- og ett tykkfiskbein, fluorescensavbildning for deteksjon og lokalisering av tykkfiskbein, med mulighet for lavenergirøntgen for etterkontroll.

#### **Delmål 6: Gjennomføre økonomiske beregninger av ny teknologi**

Prosjektdeltagerne ble enige om å avvente økonomiske beregninger av ny teknologi til videreforingsprosjektet starter opp. Årsaken er at det på dette stadiet ikke er helt sikkert hvor hurtig det er mulig å fjerne hvert enkelt tykkfiskbein med en automatisk beinfjerningsenhet, og likeledes er det ukjent hva markedet mener i forhold til nytten og inntjeningen av slik teknologi. Ettersom disse faktorene påvirker både nødvendig størrelse på en linje og kostnaden for å bygge en linje, vil det måtte utforskes i detalj i et større industriprosjekt – muligens som preliminære faser som forsikrer seg om at en slik teknologi faktisk er lønnsom å utvikle.

Uten å gjennomføre økonomiske beregninger, ser man likevel et potensiale for bruk av ny teknologi ettersom det er muligjort ved relativt enkel mekanikk og rimelig avbildningsteknologi.

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

Gjennom forprosjektet ble det skissert et konsept for å fjerne tykkfiskbein automatisk ett-og-ett basert på roterende rørkniv og fluorescensavbildning. Dette konseptet skal utvikles videre gjennom prosjekt BONELESS innenfor [Brukerstyrt innovasjonsarena \(BIA\)](#)-programmet i Norges forskningsråd, der Optimar Stette AS samarbeider med Norway Seafoods AS og SINTEF.

Hvis man lykkes i å utvikle en helhetlig løsning med nødvendig hastighet, kapasitet og nøyaktighet vil det være mulig å fjerne tykkfiskbein ett-og-ett på en måte som maksimerer utbytte av filéten. Det er estimert et utbyttetap på om lag 1 %, mens man ved dagens manuelle V-kutt har et utbyttetap på 6–10 %.

En prosesseringslinje basert på den nye teknologien vil kunne gi stor næringsnytte ved at utbytte økes på filéten etter beinfjering, og ved fleksibilitet i forhold til å kunne produsere beinfrie porsjoner og/eller hel beinfri filét. Produksjon av hel beinfri filét forventes å kunne gi en høyere totalpris for filéten.

## 900922 Utvikling av hybrid fremdriftssystem for fiskefartøyer: Forprosjekt

FHF-ansvarlig	Roar Pedersen	Start	01.06.2013
Prosjektleder	Jørn Eldby	Slutt	10.12.2014
Ansv. organisasjon	SINTEF Nord AS		

### Resultatmål

1. Å foreta to realistiske konsepter for hybrid fremdriftskonsepter (serie- og parallellhybride løsninger) på to fiskefartøystørrelser (11 og 15 meter), som vurderes i forhold til to konvensjonelle fremdriftssystemer (diesel og diesel-elektrisk drift).
2. Å vurdere løsning med konstant magnetmotor for begge hybride fremdriftskonseptene.
3. Å beregne kraftbehov og krav til lagring av energi (batterikapasitet) for transitt og fiskeoperasjonene for to ulike fiskeri.
4. Å beregne energibalanser og driftskalkyle for angitte fartøystørrelser og driftsoperasjoner, samt for alle framdriftsalternativer. Forbruk av drivstoff og strøm (fra land og egenprodusert) skal også beregnes.
5. Å beregne total kostnader (investeringer og operasjonskostnader) for alle løsninger.

### Forventet nytteverdi

Den forventede nytteverdien er å redusere konsumet av fossilt drivstoff i kystfiskeflåten, noe som:

1. reduserer fangstkostnader til fisker
2. reduserer miljøbelastningen ved fangst av hvitfisk

### Oppnådde resultater

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

Der det benyttes passive fiskeredskaper består et sjøvær av gange til og fra fiskefeltet samt fasene setting, venting og haling av redskaper. Hvis kravet er at et sjøvær på 10 timer, der gangtid utgjør 26 % av tiden, skal gjennomføres med energi basert på strøm ladet under landligge, vil det kreve et batteri med lagringskapasitet på nærmere 230 kWh for en sjark med lengde på 11 meter. Med dagens batteripriser er ren batteridrift for et helt sjøvær ulønnsomt.

Resultatene viser at mindre hybride fiskefartøy kan være lønnsom allerede i dag hvis energi fra batteriene kun benyttes til venting og haling. Dette krever en batterikapasitet på ca. 40 kWh. Ønskes energien fra batteriet også til setting av bruk, forventes en slik investering å være lønnsom innen 2020. Dette krever en batterikapasitet på ca. 75 kWh. Redusert støy og bortfall av avgasser under batteridrift bidrar positivt til fiskernes arbeidsmiljø og helse.

Resultatene viser også at rene batteriløsninger i dag for mindre hybride fiskefartøy, ikke er lønnsom uten bruk av støtteordninger. Ved fortsatt fall i batterikostnadene vil nødvendig lønnsomhet kunne oppnås innen de neste 5–7 år. For driftsløsninger som krever mindre batteripakker kan hybride løsninger være lønnsom allerede i dag. Reduserte driftskostnader for hybride løsninger bidrar vesentlig til denne lønnsomheten. Ved 100 % batteridrift for denne

flåten forventes et redusert årlig CO<sub>2</sub>-utslipp på over 80.000 tonn. Hvis forflytningen til og fra feltet baserer seg på dieseldrift og resten på batteridrift, reduseres utslippet med 40%. Redusert støy og avgasser under batteridrift bidrar samtidig positivt til fiskernes arbeidsmiljø og helse.

## **900929 Produksjonsenhet for restrukturert agn**

FHF-ansvarlig	Roar Pedersen	Start	01.08.2013
Prosjektleder	Ana Karina Carvajal	Slutt	19.12.2014
Ansv. organisasjon	SINTEF Fiskeri og havbruk AS		

### **Resultatmål**

- Å bygge en prototyp (produksjonsenhet for restrukturert agn) med kapasitet på 500 kg/t
- Å produsere et første generasjons agn basert på restråstoff og alginat.

### **Forventet nytteverdi**

Ved setting av 50 000 krok per døgn og 20 g agn per krok forbrukes 1000 kg agn per døgn. Med 300 fiskedøgn og 30 fartøyer er totalforbruket 9000 tonn agn per år. Med en reduksjon i agnprisen på kun 1 kr per kg, er besparelsen 9 millioner kr.

I tillegg får man en god og bærekraftig utnyttelse av biprodukter fra fiskeriene. Eksportinntekter av kunstig agn er vanskelig å anslå. Ved å investere 4 millioner kr i en prosess for produksjon av kunstig agn har man en tilbakebetalingstid på under et halvt år.

### **Oppnådde resultater**

Laboratorietester ble utført for å komme fram til en resept på et første generasjons agn som kunne produseres i pilotskala. De innledende forsøkene viste at flere parametere påvirket konsistensen til agnmassen; bruk av råstoff med høyt fettinnhold førte til en langsommere geling sammenlignet med magert råstoff, bruk av kalsiumsulfat, som salt, ga langsommere geling sammenlignet med kalsiumklorid, samt at natriumpyrofosfat hadde ingen tydelig effekt på gelingstiden. I tillegg viste resultatene at alginaten må tilsettes i oppløst tilstand da alginat i pulverform førte til dårlig eller ufullstendig geling.

En automatisert produksjonslinje for restrukturert agn med kapasitet på 500 kg/t har blitt montert. Kvernet råstoff blandes med alginatløsning som pumpes til en homogenisator (gator) og videre til fylleren som automatisk styrer dosering av agnmasse (mengde i hver pølse) samtidig som enheten fungerer som en buffer. Kalsiumklorid pumpes inn i føderøret på pølsemaskinen, TSCA Polyclip System, hvor filmen sveises samtidig som pølsen fylles med agnmasse. Pølsen klippes sammen i enden.

Flere pilotforsøk har blitt gjennomført for verifisering av prosesslinjen og for uttesting av resept for første generasjons agn. Effekt av alginatkonsentrasjonen, forhold mellom råstoff og alginat, samt tilsats av fiber har blitt testet. Resultatene viser at prosesslinjen fungerer og kan produsere et agn basert på restråstoff og alginat. Agnpølser med diameter 30 mm kan produseres i ønsket lengde med stor hastighet (<17m/min). Prosessen baserer seg på at gelingen av agnmassen skjer inne i pølsen etter produksjon, men må optimaliseres da agnpølsene kan ha en flaket struktur etter geling.

Tint og halvtint sauri (med skinn og ryggbein) hadde en skjærkraft på 13–14 kg, mens halvtint agnpølse hadde en skjærkraft på kun 1,6 kg. Resepten må optimaliseres enten ved å oppnå hardere konsistens på agnet eller ved å forsterke agnpølsen ved for eksempel bruk av alginatskinn.

Prosjektet videreføres hos Ecobait AS. Videre utfordringer er å:

- finne årsak til flak- og sprekkdannelse i agnpølsene,
- optimalisere agnmassens sammensetning (fastere konsistens) og
- skaffe tilveie/utvikle en bio-nedbrytbar sveisbar film eller benytte alginatskinn for å gi agnet tilstrekkelig styrke ved egning. Et dyrere alternat er en kollagenfilm som blir brukt til vanlige middagspølser.

## 900951 Kvalitetsstatus for råstoff av torsk og hyse, ved levering fra fisker

FHF-ansvarlig	Frank Jakobsen	Start	15.10.2013
Prosjektleder	Leif Jørgen Akse	Slutt	28.02.2015
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

### Resultatmål

Å registrere fangstskader og kvalitetsfeil på torsk og hyse ved levering fra fisker til kjøper, for alle aktuelle redskaper, gjennom en årssyklus. [Catch-Damage-Index](#) (Nofima 2013) brukes som registreringsverktøy, men det skal også utvikles og testes et enklere kontrollskjema til bruk i bedriftenes mottakskontroll, og/eller i kvalitetskontroll utført av tilsynsmyndighet.

### Delmål

- Å etablere kriterier for gruppering av ferskt råstoff av torsk og hyse i "kvalitetsklasser" med utgangspunkt i anvendelsesmuligheter (fra "feilfritt" råstoff til "dårlig" kvalitet).
- Å etablere en database av kvalitetsregistreringer som kan brukes til å estimere hvordan råstoff av torsk og hyse fordeler seg mellom de definerte kvalitetsklassene og hvordan dette utvikler seg over tid.
- Å estimere økonomiske konsekvenser i definerte "modellbedrifter" basert på kvalitetsklassifiseringen av råstoffet, når kvalitets-klassene er ulikt fordelt i aktuelle "råstoffkjøp".

### Forventet nytteverdi

Prosjektet vil følgende nytteverdi:

- Bedre kvalitetskontroll av råstoff ved levering fra fisker til kjøper.
- Kunnskap om de vanligste og alvorligste kvalitetsfeil på torsk og hyse fisket med ulike redskaper, og hva som er årsak til at slike feil oppstår.
- Kunnskap om hvordan norsk fangst av torsk og hyse fordeler seg mellom kvalitetsklasser, fra "feilfritt" til "dårlig" råstoff.

### Oppnådde resultater

I 2014 ble det utført registrering av fangstskader/kvalitetsfeil på torsk og hyse i Troms, Vesterålen (februar) og Øst-Finnmark (juni). Registreringer ble utført ved landing av fangster fisket med snurrevad, garn, line og juksa. I alt er det kontrollert 3.145 torsk fordelt på 50 leveranser og 1.567 hyse fordelt på 18 leveranser.

Nofima har utarbeidet en manual med kriterier for vurdering av fangstskader, og forskerne har også utarbeidet kriterier for klassifisering av råstoffet i "god kvalitet", "reduert kvalitet" og "dårlig kvalitet". God kvalitet er fisk som er feilfri, eller har inntil to moderate fangst- eller håndteringsfeil. Redusert kvalitet har tre eller flere moderate fangst- eller håndteringsfeil. Dårlig kvalitet omfatter fisk med alvorlige skader.

Krokredskapene line og juksa kom best ut med hensyn til andel råstoff av god kvalitet, med henholdsvis 71% og 90% for torsk. Krokfanget torsk har lav frekvens av fangst- og

håndteringsskader, og det var mangelfull blodtapping og hoggskader fra høtt og krok som dominerte skadebildet.

For garn og snurrevad er andel råstoff av god kvalitet vesentlig lavere. I garnfangstene var 38 % av fisken av god kvalitet, 23 % av redusert kvalitet, og 39 % av dårlig kvalitet. Typiske fangstskader for garn er dårlig utblødning, blodsprenget/rødslett fisk, og dype redskapsmerker. For snurrevad var 52 % av råstoffet av god kvalitet, 1 % av redusert kvalitet, og hele 47 % av dårlig kvalitet. Snurrevad ligger dermed alene på bunnen når det gjelder andel råstoff av dårlig kvalitet, i hovedsak på grunn av rød muskelfarge, trolig på grunn av dårlig bløgging.

For bunntål ble det ikke gjort nye registreringer av fangstskader for 2014. Basert på tidligere målinger anslår Nofima at 50 % av trålfanget torsk er av god kvalitet, 25 % av redusert kvalitet og 25 % av dårlig kvalitet. Råstoff fanget med bunntål har relativt høy frekvens av fangstskader som gir rød farge og blodutredelse i muskelen, i tillegg til innslag av moderate klemskader og «slitt skinn» på torsken.

For sjømatindustrien er rødfarget muskel og blodflekker i fileten «kostbare» kvalitetsfeil fordi det begrenser mulighetene til å anvende råstoffet til de best betalte produktene i de best betalende markedene. En generell rødfarge kan være forårsaket av dårlig bløgging, eller at fisken blir utmattet og dør i redskapen under selve fangstoperasjonen. Ytre skader som gir blødning og blodflekker i muskelen kan være forårsaket av fangstredskaper (garnmerker), avtagning av fisken (høtt/hogg), pumping og annen håndtering som påfører fisken slag eller gjør at den blir klemt mens den ennå er levende.

For hyse var andelen god kvalitet noe høyere enn for torsk. Snurrevad leverte 61 %, line 71 %, mens trål bare nådde 45 % hyse av god kvalitet. Motsatt leverte trål 43 %, snurrevad 37 % og line 18 % av dårlig kvalitet.

Den relativt store andelen av råstoff med dårlig kvalitet i torske- og hyseliveransene medfører en betydelig verdiforringelse av råstoffet, som har negative konsekvenser for det økonomiske resultatet i industribedrifter som bearbeider råstoffet videre til filét, saltfisk og klippfisk. Nofima har beregnet de økonomiske konsekvensene for industrien ved varierende kvalitet av torsk for produktkategoriene filét, saltfisk, klippfisk og fersk rund fisk på et aggregert nivå. Filét er beregnet å ha det høyeste verdipotensialet med om lag 13 % per kilo fisk. Av den norske eksportverdien i 2013 utgjør dette 100 millioner kroner. Resultatene for saltfisk ligger i intervallet 3,3–7,7 % per kg (23–54 mill. kr) og for klippfisk 2–4 % per kg (30–57 mill. kr). For salget av ferskfisk er verditapet estimert til 3–4 % per kg (25–35 mill. kr). Samlet gir dette et potensial for økt verdi på mellom 178 og 246 millioner kroner.

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

Økt råstoffkvalitet på norsk hvitfisk vil gi økt lønnsomhet for hele verdikjeden ved at stadig større andel av norske leveranser kan anvendes til de best betalende produkter som «Skrei», fersk filét eller prima saltfisk/klippfisk/tørrfisk. Samtidig er kvalitet og kvalitetsutviklingen et tema med mange meninger og påstander som ikke har vært dokumentert, og det har derfor heller ikke vært et godt grunnlag for forbedringer.

Gjennom dette prosjektet har Nofima dokumentert kvalitetsstatusen på torsk og hyse ved levering fra fisker, og hva som er de viktigste fangst- og håndteringsskader for line, juksa, garn, snurrevad og bunnrål. Dermed har FHF og næringen et godt grunnlag for å gjennomføre tiltak som kan føre til bedre kvalitet og dermed økt lønnsomhet. Viktige elementer i det videre arbeidet med å øke kvaliteten er FHF sin satsing på automatisert fangstbehandling om bord i fiskebåter. Videre har FHF i 2015 iverksatt et samarbeidsprosjektet "Formidling om korrekt fangstbehandling" ([FHF-901058](#)) med Sunnmøre og Romsdal Fiskeslagslag SA (Surofi) for å implementere et undervisningsmaterieell for optimal fangstbehandling. FHF vil også øke kunnskapen om hvordan stress og temperatur vil påvirke blodtømming hos torsk ved bløgging.

## Omtaler

- 18.05.2015 FiskeribladetFiskaren: Fangstskader gir milliontap
- 10.04.2015 fhf.no: Potensiale for økt lønnsomhet ved kvalitetsfokus



## 900975 Utvikling av helhetlig løsning for digital distribusjon av viktig informasjon til fiskeflåten: FiskInfo

FHF-ansvarlig	Rita Naustvik Maråk	Start	18.12.2013
Prosjektleder	Ståle Walderhaug	Slutt	01.10.2014
Ansv. organisasjon	SINTEF Nord AS		

### Resultatmål

Å etablere en helhetlig informasjonsløsning for distribusjon av informasjon til fiskeflåten.

#### **Delmål**

##### *Fase 1*

1. Å avklare juridiske forhold og kvalitetssikring av informasjon.
2. Å velge informasjonsstandarder og utvekslingsprotokoller.
3. Å pilotere J-meldinger og iskart gjennom BarentsWatch via OleX kartplotter og fangstrapporteringssystem.

##### *Fase 2*

1. Å foreta storskala utprøving av system fra fase 1.
2. Å legge til flere datakilder som prioritert i kravspesifikasjon av 8 november 2013.
3. Å automatisere og optimalisere informasjonsflyt via BarentsWatch-portalen.

### Forventet nytteverdi

Prosjektet vil forenkle administrative prosesser om bord i fartøy og forbedre informasjonskvaliteten på både fartøy og landbaserte systemer. Videre vil det bidra til:

- mer rasjonelt og effektivt fiske
- bedre utnyttelse av havarealene
- dokumentere fiskeflåtens bruk av havarealene
- lettere finne igjen tapt redskap både for flåten og myndighetene
- bidra med viktig info til ressursforskningen

### Oppnådde resultater

Prosjektet har utviklet, testet og satt i drift et informasjonssystem som forenkler tilgang til redskapsposisjoner, iskart, seismikk-informasjon og havbunnsinstallasjoner.

Informasjonen er tilgjengelig via:

- [BarentsWatch kartplotter](#): Nettside hvor man kan se på, laste ned og abonnere på kartlag i dataformat som er tilpasset kartplottere.
- BarentsWatch API: et programmeringsgrensesnitt som kan brukes av programleverandører og app-utviklere for å integrere FiskInfo-informasjon i programmene.
- [eFangst](#)-integrasjon: Siste versjon av Dialog sitt eFangst program anvender BarentsWatch API for å bestille redskapsposisjoner og vise dette i interne kart.
- FiskInfo-app: Smarttelefon-app for både Apple iOS (demo) og Android (Version 1.0) som gjør det mulig å se på kartlag og laste disse ned til minnekort på telefonen (kun Android).

For brukere av informasjonssystemet vil nytten være:

- Bedre og enklere tilgang til oppdatert informasjon relevant for utøvelse av fiskeri.
- Fleksibel innhenting av informasjon, gjennom nettleser, smarttelefon eller fangstdagbok (eFangst).
- Frigjort tid til andre oppgaver ved å abonnere på relevant informasjon.
- Potensielt færre redskapskonflikter med bedre informasjonstilgang.

FiskInfo foreslås videreført i to parallelle løp, hvor ett vil integrere flere basis-karttjenester fra Fiskeridirektoratet og Meteorologisk institutt. Et annet løp vil etablere tjenester for polare lavtrykk og innrapportering av redskap fra mobile terminaler.

