

***Fiskeri og havbruksnæringens  
forskningsfond***

Postboks 6921  
St.Olavs plass  
0130 Oslo

Deres ref:  
15/00343  
FHF: 901112  
Lars Lovund

***First Process AS***

Postboks 111  
N-6249 Ørskog  
Telefon:  
+47 70 27 32 00  
Telefaks:  
+47 70 27 32 01  
Internet: [www.firstprocess.no](http://www.firstprocess.no)  
Org nr:  
NO985701768MVA

Vår ref:  
P14145  
Arne Aasen

Dato:  
10.10.2017

***Ensretting av fisk i standard 20 kilos pelagiske kasser  
Faglig sluttrapport***

Prosjektet ble initiert etter ønske fra næringen, der formålet var å ensrette fisk for å bedre utseende og kvalitet på innfrost pelagisk fisk. Prosjektet ble gjennomført iht faseinndeling under, med en rekke vitenskapelige tester, og i nært samarbeid med Brødrene Sperre AS. Resultatet ble svært tilfredsstillende, og iht forventet nytteverdi beskrevet i prosjektbeskrivelsen. Resultatet er kommersialisert og har rukket å bli et etterspurt produkt i næringen.

FIRST PROCESS AS har opparbeidet seg lang erfaring og verdensledendekompetanse på logistikk leveranser til tradisjonell pelagisk industri, og i de senere år, også til håndtering av laks og ørret.

FP har tidligere utviklet "bretta" som er en automatisk maskin for bretteing av plastark brukt i pelagisk konsumindustri. Maskinen har enda ikke fått innpass i markedet da "utgangspunktet" ved at fisken ligger i og ikke delvis på topp av og utenfor kassekanter enda ikke er godt nok på tross av at den ledende leverandøren av veie- og batchteknologi har prøvd å løse dette i mer enn 2 år.

Parallelt med at man har utviklet bretta, har det blitt en økende fokus på presentasjon av produkt i næringen. Det etterspørres at fisken lengde orienteres i kassene slik at man unngår trykkskader ved frysing og opptining bla. "bananfisker".

FP ser da muligheten til å både løse tilrettelegging av fisk innenfor kassens ytterkanter, og lengdeorientering. Dette vil bli et produkt i seg selv men vil også gjøre brukt av "bretta" mulig og ytterligere besparelser på mann-timer på anleggene. Man har gitt opp å få mer bidrag fra eksisterende batch leverandører, og har ansatt en spesialist som på -90 og tidlig 2000 tallet var sentral i utvikling av denne typen teknologi.

Videre har man hatt flere møter med FHF og Innovasjon Norge har gjennom Brødrene Sperre fått en handlekraftig, motivert og kompetent samarbeids partner på kunde/prosess siden som nær sparringpartner i prosjektet. Ved suksess kan man direkte implementere teknologien i den planlagte oppgraderingen av anlegget hos BS. Dette prosjektet vil også bidra til betydelig bedre rammebetingelser for den offentlige satsingen på tining og filetering av makrell utenom hovedsesongene.

### Prosjektgruppen hadde følgende sammensetning:

Petter Leon Fauske, First Process AS  
Per Arild Aamelfot, First Process AS  
Ragnar Ingolfsson, First Process AS  
Magne Staurset, First Process AS  
Arne Einar Aasen, First Process AS  
Ove Bergquist, First Process AS  
Kjetil Sperre, Brødrene Sperre AS  
Karl-Erik Ulvestad, Brødrene Sperre AS  
Vidar Flem, Brødrene Sperre AS

### Styringsgruppen hadde følgende sammensetning:

Petter Leon Fauske, First Process AS  
Ragnar Ingolfsson, First Process AS  
Kjetil Sperre, Brødrene Sperre AS  
Karl-Erik Ulvestad, Brødrene Sperre AS  
Lars R. Lovund, FHF

### Hovedmål

Ensrette fisk for å bedre utseende og kvalitet på innfrost pelagisk fisk.  
En ønsker å bli kvitt problem med bøyd fisk som er lite tiltalende og skaper vanskeligheter ved senere filetering.

Hovedmålet i prioritert rekkefølge:

- *Ensretting av fisk for å møte markedets krav.*
- *Fjerne «banan» fisk som er vanskelig å bearbeide senere.*
- *Få bedre fylling av kassene (og kanskje lavere emballasje.)*
- *Fremme HMS i produksjonen.*
- *Ved ensretting/kontroll kan automatisk plastbretter installeres på de pelagiske pakkelinjene (denne maskinen er allerede utviklet av FP).*

### Delmål:

- *Avklare designkriterier og rammebetingelser*
- *Utrede mulige konsept.*
- *Bygging av prototype, småskala test.*
- *Konkludere rundt mulige konsept*
- *Valg av lengdeorienterings-teknologi og storskala test*
- *Fullskala test med samtidig prosessering av minimum 4 størrelsessorteringer av fisk.*
- *Avklare videre vei mht vekt teknologi*

### Forventet Nytteverdi

En måloppnåelse vil bety økt markedsandel for ensrettet fisk grunnet et mer delikat utseende. Dette vil komme de pelagiske anleggene til gode ved å skape et mer interessant produkt.

Mulighet for å benytte rimeligere emballasje ved å bruke lavere kasser.

Tilbakebetalingstid er forventet å være tilsvarende de løsningene som benyttes i dag. Men på grunn av færre operatører vil lønnskost bli redusert.

Ressursbruk i prosjektet blir små i forhold til det volum denne næringen prosesserer. Dette vil være et steg videre mot helautomatiske anlegg.

Midlene det søkes om kan absolutt forsvares da en videre automatisering vil:

- *Redusere antall ansatte og derved økt lønnsomhet*
- *Mindre slitasje skader på ansatte ved gjentatte operasjoner*
- *En mulig redusert kartongstørrelse gir reduserte emballasje kostnader.*
- *Kortere innfrysningstid.*
- *Bedre flyt gir økt kapasitet. Med ensrettet fisk blir det lettere å brette plast og antall personer per linje kan reduseres. Bedre flyt kan også øke kapasiteten og derved øke lønnsomheten.*

En kan fremme HMS i bedriften ved:

- *Færre operatører involvert i produksjonen.*
- *Mindre slitasjeskader på operatører.*
- *Mer stabil stabling på paller og redusert fare for ras og skader.*

Resultatene kan bidra til økt miljøeffekt ved:

- *Da en antar at en kan benytte en lavere kasse og derved mindre emballasje bruk.*
- *Kortere innfrysing*
- *Økt kapasitet på fryselager og frakt. (lavere emballasje)*

Resultatet skal fremme produktkvaliteten ved:

- *En mer skånsom behandling av hel fisk.*
- *Ensrettet i kasse hindrer bøyd /skadet fisk*
- *Bedre tildekking av fisken av plast før innfrysing.*
- *Ensrettet fisk har mer verdi, bedre utseende og er lettere å arbeide med etter tining.*
- *Mindre utkast av skadet fisk etter tining.*
- *Økt utbytte ved filetering etter tining som er et stort satsingsområde for norsk næring i årene som kommer*

Produksjonskapasiteten endres ved:

- *Flere tonn gjennom fabrikken med færre operatører. Man trenger ikke å bruke tid på retting av fisk før bretteing av plast*
- *Jevnere drift på linjene ved økt bruk av automatisert/maskinelt utstyr.*

Bedriftene vil få ny etterspurt teknologi som kan integreres på eksisterende anlegg, samt få et konkurransefortrinn på nye prosjekt/marked verden over.

Man kan få økt bearbeiding av makrell ved å tine opp og filetere utenom sesongen.

FP Batch Alligner skal tilfredsstillende markedets ønske om lengdeorientering av råstoff med størst verdi, og videre som en sammenfallende bieffekt muliggjøre bruk av "bretta" som gjør at man kan kjøre pakkelinjene ubetjent.

## Prosjektgjennomføring

Prosjektet skal utvikle og bygge ulike innretninger for å teste hvordan fisken reagerer på de ulike høyder og dropp som skjer under prosesseringen. Man vil da søke å løse hver deloppgave enklest mulig og få testet disse med fisk i ulike anretninger som anses som nødvendige. I den grad man kan få testet innretningen på eksisterende veieenheter, søkes det å få gjort dette på eget verksted om mulig. Anretningene som bygges blir naturlig ikke egnet som et endelig produkt hverken med hensyn på kra til hygiene, kapasitet eller totaløsning.

Ulike fiskearter, ulik grad av ferskhet temperatur og størrelser kombinert med naturlig statistiske variasjoner innad i gruppene gjør dette utfordrende. Man skal ta kontroll på hver fisk for en rekke fiskearter i små batcher i et raskt tempo, og få fisken tilnærmet lik fullstendig lengdeorientert i emballasjens lengderetning, og samtidig oppnå at ALL fisk til enhver tid er innenfor kassens ytterkanter.

Fase 1: Kravspesifikasjoner, designkriterier, konseptutvikling, detaljprosjektering, og 3D-tegninger. Avklare designkriterier og rammebetingelser.

Avklare og definere eksisterende og nye anlegg med hovedfokus på Nordsjøbassenget gjennom å innhente og analysere erfaringsdata og annen relevant grunndata, slik som besiktigelse av annen relevant teknologi fra andre næringer som har fokus på orientering av produkter.

Fase 2: Bygging av prototype, småskalatest.

Med henblikk på rammebetingelser må prinsippene for ulike mulige konsept klarlegges og konkretiseres.

FoU-utfordringer ved valg av bevegelsesprinsipp, teknologi og styringsmåter.

Fristille batch og ensrette prinsippene og bygge opp nye konsept ut fra rammebetingelsene.

Bygging av prototyper.

Småskalatester.

Fase 3: Testing i stor skala, feilretting, implementering, overdragelse av prototype/realisering av næringsnytte.

Fysisk designe konseptene, verifisere og animere virkemåte og funksjon.

Fysisk test av prinsipp og konsept

Prototypebygging og testing i mest mulig reell driftssituasjon.

Konkludere på konsept for ensrettings-teknologi

Analysere fakta og erfaring mht. ensretting

Valg av teknologi og konsept.

Konkludere på valg av batch teknologi

Avklare om man skal basere seg på det som eksisterer eller utvikle nytt.

Konseptavklaring. Presentere og klargjøre 1 eller maks 2 konseptuelle løsninger som kan presenteres markedet.

Storskala fysisk test av prinsipp og konsept

Prototypebygging og testing i stor skala og i mest mulig reell driftssituasjon.

Feilretting og implementering.

Fullskala test

Testing av konsept i en reell driftssituasjon der man får en reell test av konseptet i en driftssituasjon på minst 4 samtidige sorteringer av fisk. I praksis vil dette si testing av 5-8 samtidige linjer for å avklare brukervennlighet og

#### Patentering

FIRST PROCESS vil avhengig av resultatene underveis i prosjektet søke å patentere innretningen som utvikles for ensretting av fisk. Det vil her søkes å patentere prinsippene slik at man oppnår ønsket beskyttelse og midlertidig stenger for direkte kopiering av det man har bruk store ressurser på i flere år.

#### *Forskning en naturlig del av prosjektet*

- a) Direkte forskning i «ensrettingsprosjektet»
- b) Indirekte forskning som direkte følge av vellykkede resultater fra ensrettingsprosjektet. Forskning som utløses av gode resultater.
  - a. Direkte forskning i «ensrettingsprosjektet» kan innbefatte:
    - i. Forskningsrettede utfordringer knyttet til kartlegging av om den nye teknologien påvirker kvaliteten, blod utredelser, slagskader, klemskader, tekstur og struktur etc.  
-Altså kvalitetsmessige konsekvenser av ensrettingen.
    - ii. Måling og kartlegging av kapasitetspotensiale.
    - iii. Forskning på positive HMS-effekter ved ny teknologi. Personskade, sikkerhet ved høyere pallestabilitet, belastningsskader, endring av sykdom og fraværs statistikk mm.
    - iv. Forskning på produktdifferensiering av makrell pakket lengderettet og de markedsmessige effektene dette gir næringsbedriften. Gir det økt attraktivitet i viktige markeder? Eventuelt hvilke og hvor mye? Hvilken markedsmessig og kvalitetsmessig betydning har det for sjømatbedriftens kunder i ulike markeder (Kina for foredling av rettere fisk etc).
    - v. Markedsforskning for omdømmet til Norskprodusert makrell at den er pakket ensrettet.
  - b. Indirekte forskning som direkte følge av vellykkede resultater fra prosjektet:  
Ensretting av makrell inngår som et sentralt element av FHF og pelagisk næring sin store satsing «**Pelagisk løft – økt bearbeiding av makrell**». Frosset makrell uten «bananform» som råstoff for filetering, er en helt sentral forutsetning og utløsende faktor for en rekke forskningsprosjekter som naturlig følger «Pelagisk løft». Prosjektet løser derfor ut forskning innen:
    - i. Oksydasjon og holdbarhet til norskprodusert makrellfilet.
    - ii. Miljøeffekter og CO<sub>2</sub>-avtrykk fra økt fileteringsgrad av norskprodusert makrell.
    - iii. Pakking og emballasjeforskning knyttet til industriell- og konsumbasert produksjon.
    - iv. Markedsforskning på kartlegging av ulike segmenter av norskprodusert makrellfilet.
    - v. Forskning på optimal tineteknologi
    - vi. Forskning på optimal innfrysningsteknologi av IQF-frosset makrellfilet
    - vii. Forskning på optimalt timeregime fra frosset makrell på – 30 C til makrell med jevn kjøtt temperatur på ca 3-4 C minus.
    - viii. Forskning på kartlegging av optimale hjelpestoffer for antioksidasjon og holdbarhet.

- ix. Forskning på kjøttkvalitet, tekstur og struktur i fiskekjøttet på opp-tinet makrell som råstoff til filetproduksjon.
- x. Forskning innen restråstoff og optimal utnyttelse av dette. Restråstoff fra makrell regnes som det mest interessante i markedet grunnet høyt fettinnhold med spesiell gunstig sammensetning av fettsyrer og fosfolipider.

Avslutning av prosjekt

Gjennomgang av erfaringer, valg av konsept og planlegging av implementering.

Totalvurdering av situasjonen.

Overdragelse av prototype/realisering av næringsnytte, det vil underveis og senest under avslutningen av tilretteleggingsprosjektet avklares om man må se videre på ny innveingsteknologi.

### Målrealisering

Hovedmålet i søknaden, var «at fisken ligger lengdeorientert inne i kassen». Vi monterte ensretteren på linje-6, og brukte linje-5 (en av de ordinære linjene) til å sammenligne med. Førsteintrykket var det vi kunne se direkte i kassene, og det var mye penere tilrettelagt og betydelig mindre risiko for «fisk utenfor kassen». Det ble tatt mye bildemateriell for å dokumentere dette. På vedlagte bildemateriell er kasser fra linje-5 og 6 sammenlignet hele veien. På en del av testene plukket vi av lag for lag, for å se hvordan fisken lå lenger nede i kassen. Det vi så da var at fisken faktisk lå bedre lenger nede i kassen enn på toppen. Dette er for så vidt logisk, da ensretteren setter fisken i en roterende bevegelse, der den nederste fisken roterer mest.

Viser til vedlagte rapport «Oppsummering Br. Sperre 21.mars 16» side 7-26, for detaljerte data på dette.

I tillegg testet vi det med klemskader og «bananfisk» etter at fisken har vært pakket, palletert og fryst, ved å ta ut fryst fisk fra linje-5 (uten ensretter) og fra linje-6 (med ensretter). På en gjennomsnitt av de målingene som ble utført, lå vi i overkant av 60% forbedring av resultatet, noe som er svært bra. Viser til vedlagte rapport «Oppsummering Br. Sperre 21.mars 16» side 28 – 40, for detaljerte data på dette.

I tillegg til hovedmålet med redusert antall «bananfisk» og fisk med klemskader så vi flere fordeler med bruk av ensretter:

- Mindre fisk som faller på golvet. Dette i hovedsak pga at fisken blir «lagt fra seg» i kassen uten dagens relativt høye dropp.
- Det blir enklere å brette plast når fisken er ensrettet. De som bretter plast på linjene hos Br.Sperre ønsker å stå på de linjene som har ensretter.
- Forbedring av kassene. Kassene blir ikke «runde», og blir derfor enklere å håndtere (strappe og palletere) senere i prosessen. Spesielt palletering av hestemakrell har tradisjonelt vært et problem. Dette ble betydelig forbedret, med mindre «ras».

Figur.2 Bilde viser pakking fra linje-5 uten ensretter, og linje-6 med ensretter.



Vi erfarte også at det ikke bare var makrell som ensretteren fungerte godt på. Det ble testet med sild, hestemakrell, lodde, og til og med akkar. Sild ble godt ensrettet, og Hestemakrell ble mye lettere å pakke, samt bedre å palletere.

### Viktige erfaringer

Dette prosjektet gikk over en lang periode, og vi ser av resultatet at å gå vitenskapelig til verks (workshop med vitenskapelige metoder) fungerte på dette prosjektet. Dette er en metode vi i ettertid har benyttet på flere nye prosjekt med litt størrelse på.

Vi ser igjen at å samarbeide med Innovasjon Norge og med store slutt kunder (Brødrene Sperre) er avgjørende for å få gjennomført denne type prosjekt både økonomisk og faglig.

### Videre fremdrift

Med det gode resultatet vi oppnådde i dette prosjektet, har vi kunne kommersialisere dette produktet. I tillegg til hovedproduktet, utviklet vi et nytt bunnband med integrert kasseløfter. Disse produktene har blitt en suksess som installeres på alle nye pelagiske linjer i markedet.

### Leveranser i prosjektet

Referat fra møte i SG med evaluering etter avsluttet fase 1 31.08.15

Referat fra møte i SG med evaluering etter avsluttet fase 2 (15.01.15)

Referat fra møte i SG med etter avsluttet fase 3 15.08.17

Kost/nytte analyser 15.01.17

Faglige delrapporter Første fredag hvert kvartal

Sluttrapport 15.08.17

Populærvitenskapelig artikkel 15.09.17

Fysiske installasjoner (prototype).01.10.15 - 01.06.16

Til prosjektet ble det laget en promoteringsvideo. Denne kan sees på nettsiden: [firstprocess.no](http://firstprocess.no)

Figur.2 Illustrasjonsbilde av ensretter montert sammen med pakkevekt (speedbatcher) i en standard pakkelinje



First Process AS – Prosjektgruppe



Arne Aasen

+47 70 27 32 00  
[post@firstprocess.no](mailto:post@firstprocess.no)  
[www.firstprocess.no](http://www.firstprocess.no)

**FISH HANDLED SMARTER™**