

Sluttrapport FHF-prosjekt 90111

# Pelagisk Ensretting

Rapport utarbeidet av: Bjørnar Andre Vik, 18.02.2018



## Innhold

Sammendrag .....	3
Innledning.....	3
Mål.....	3
Gjennomføring .....	4
Definering av krumningsgrenser .....	5
Tilleggs mål.....	5
Resultater .....	6
Bilder .....	8
Konklusjon .....	9
Leveranser .....	10
Prosjekt- og styringsgruppe.....	10

## Sammendrag

I dette prosjektet som har pågått i 2015-2017 var målet å komme opp med en metode fungerende for å rette ut fisk i 20kg-kasser brukt for pelagisk fisk, og utvikle og sette i drift en maskin med dette i utførelse. Vi har gjennom prosjektet utforsket mange ideer, bygd flere konsepter, videreutviklet disse, og definert en standard for retthet. Vi har etter flere runder med konseptutvikling og testing kommet frem til et ledende konsept, som vi har utviklet til en ferdig prototyp. Med denne har vi oppnådd en forbedring av andel rett fisk fra 66% til 84%, altså en forbedring på 27%. Andelen bananfisk er redusert med nesten 2/3, fra 13% til 5%.

## Innledning

Det pakkes årlig 1,000,000,000kg pelagisk fisk i Norge, og makrell og sild i 20kg-kartonger utgjør den desidert vanligste pakkemetoden for den pelagiske næringen. Kartongene skipes i hovedsak til utlandet og til Østen. Den norske pelagiske næringen består i en fiskeflåte som fisker sesongbasert og med gode marginer, med leveranser til en landbasert foredlingsnæring som har mindre gode marginer. Derfor er et viktig tema hvordan sistnevnte kan øke foredlingsverdien og dermed kunne oppnå profitt på sine produkter. Et naturlig første steg er å sammenligne seg med andre næringer, og vurdere hvilket inntrykk kjøperen får av produktet. Det man ser i 20kg-kassene er rund fisk som ligger nær tilfeldig rundt omkring i kassen, svøpt i en plastfilm. Det kjøperen får ut fra kassen er en blokk med fisk fryst sammenflettet på kryss og tvers, hvor det å skille individene blir vanskelig, og hvor mye av fisken får en bananform. Såkalt bananfisk ender man da med – en form som holder seg også etter tining. Fisk som skal videreforedles med Japancut og filetering kan ikke håndteres automatisk på grunn av dette fordi man i de neste stegene har maskiner som krever en viss retthet på fisken. Et nærliggende første steg for å øke produktverdien er derfor å lage mer orden i kassen, ved at fisken ligger side om side, og ikke hulter til bulter. Fisken vil da i langt større grad fryse rett, og kjøperen vil få et bedre inntrykk av produktet.

## Mål

- Få fisken til å ligge ensrettet uten krumning i kassen før den fryses inn.
- Avdekke og legge til grunn om det er hensiktsmessig å ensrette fisken i forhold til kassens lengderetning og eventuelt hvordan man ellers kan få en tilfredsstillende ensretting mellom individene.
- Arbeidsoppgaver i prosjektet skal prioriteres og utføres med mål om næringsnytte som resultat.
- Ensrettingen må skje automatisk
- Systemet må kunne monteres inn i eksisterende pakkelinjer.
- En pakkelinje i dag har en topp kapasitet på inntil 12 kasser pr. minutt, og systemet må ikke redusere denne.
- Materialvalg og design på den nye teknologien må være tilpasset krav til kommersiell drift i stor skala.

## Gjennomføring

**2015:** Tidlig i prosjektet samlet vi oss flere ganger både internt i Optimar og sammen med Pelagia, og vi utarbeidet totalt 12 ideer til metoder for ensretting. Av disse ble et utvalg av konsepter vektet gode nok til å videreføres, og tre av disse ble designet, bygget og testet høsten 2015. Her hadde vi ingen automatikk tilkoblet, og vi måtte bruke sveiver og hendler for å utføre testene. Alt var rent mekanisk. På dette tidspunktet hadde vi ingen definisjon av hva som ville være godt nok, og det ble kun foretatt en overordnet synfaring og vurdering av resultatene. Vi kom til at vi ville forsøke å forbedre noen av løsningene, og teste enda flere av ideene som vi hadde fra idefasen. Det ble også bestemt at vi skulle utarbeide en definisjon for retthet på fisken.

**2016:** Vi hadde nå 4 nye mekaniske prototyper klare som vi fikk testet under makrellsesongen februar 2016, og deretter målt resultatene av. Det viste seg da å være små forskjeller internt mellom løsningene på kvaliteten av ensrettingen. Vi sammenlignet med målinger på speedbatch-pakket fisk og håndlagt fisk, og kunne da se at resultater fra ensrettingen ikke var tilfredsstillende. Vi måtte se på nytt på hvordan vi kunne forbedre resultatene, og hadde nå litt erfaring å gå ut fra.

Løsningene vi hadde laget gjennomgikk en nærmere studie, og basert på dette så vi potensiale for å videreutvikle den løsning hvor vi hadde ført fisken oppi kassen ved å først la den fordeles i to kammer – denne kunne fungere om vi fikk skapt bevegelse i kamrene etter at fisken var kommet oppi. Vi gikk tilbake til tegnebrettet med denne, og designet kammer som kunne oscillere ved hjelp av en felles drift. Denne laget vi også som en mekanisk prototyp tilsvarende de forrige 4 – og vi kjørte en ny testrunde med denne. Vi laget kamre med ulike utforminger og egenskaper, og tok med oss de alternative konfigurasjonene til anlegget i Liavågen og fikk testet disse høsten 2016. Etter å ha målt resultater fra disse viste spesielt en variant å utmerke seg som særlig god – nesten som håndlagt.

Dette konseptet ble utviklet til en komplett prototyp som kunne kjøres med automatikk. I desember 2016 ble Optimar og Pelagia enige om hvor og hvordan vi skulle få utført testene. Pelagia Liavåg og pakkelinje 1 ble bestemt som teststed for den endelige prototypen.

**2017:** Design og produksjon av endelig prototyp pågikk våren 2017, og i juni kom silda som vi fikk testet prototypen på. Videre tester ble gjort under høstsesongen med makrell, og da fikk vi sett maskinen skikkelig i drift. Noen justeringer av programvare og design ble gjort utover høsten, og prototypen kan nå anses som klar for normal drift og erfaringskjøring fremover.

Et endelig design basert på erfaringene med prototypen er også ferdig, og vi har fått tatt innfrysningstester og målt krumming på det som har vært kjørt gjennom. Resultatene av disse målingene finnes i rapportens kapittel «resultater».

Det endelige designet må anses som svært gjennomtenkt i forhold til prototypen – hvor fokuset var funksjon har vi nå også fokusert på daglig bruk, driftssikkerhet, vedlikehold og rengjøring. I tillegg er designet tilpasset ulike typer pakkelinjer. Den endelige ensretteren er designet og klar for markedet.

## Definering av krumningsgrenser

Som utgangspunkt ønsket vi å være mer konkret enn at vi bare skulle rette ut innholdet i kartongen. Hovedmålet fant vi snart ut måtte være å redusere problemene med filetering i videreføringen. Fisken måtte være rettere, så rett som mulig, forutsatt bruk av samme pakkelinjer og med samme kartonger. Vi startet derfor med å undersøke hvor rett det ville være mulig å pakke fisken, og gjorde det ved å håndpakke den. Videre ved hjelp av ekspertise fra Pelagia kunne vi se på hva som måtte være kriteriene for å få fisken fileterbar på en automatisk fileteringslinje, og vi kom da frem til at følgende krumningsgrenser var tilstrekkelig:

- Kategori A  $\leq$  22mm - godkjent
- Kategori B  $>$  22mm - ikke godkjent

I tillegg til dette var det ønskelig å sette opp en statistikk over krumningsavvikene innenfor kategoriene, og vi benyttet dermed avviksregioner tilpasset for dette. Disse ble satt til å være fra:

- A1: 0-5mm, A2: 6-10mm, A3: 11-15mm, A4: 16-22mm
- B1: 22-30mm, B2: 31-40mm, B3: 41-50mm, B4: 51mm+



## Tilleggs mål

Med utgangspunkt i definisjonen ønsket Pelagia en maskin som sikret at 70-80% av innholdet var godkjent innenfor kategori A.

## Resultater

Dette er resultatene fra målingene som ble gjort på den endelige prototypen høsten 2016. Vi samlet opp fiskekartonger som hadde vært kjørt gjennom pakkelinje 1 med ensretting, og pakkelinje 2 uten ensretting. Det var samme sortering som ble kjørt på begge linjene den dagen. I Januar 2017 tinte vi opp fiskene og målte de individ for individ etter de definerte kriterier.

### 10.jan.18 Optimar prototype

Type pakkelinje	Pols
Type fisk	Makrell G4-6, 26.sept'17, notfanget
Antall kg målt	160
Gj.snitt tiningstid	20 timer, 15°C
Gj.snitt temp. °c	-2,8
Tilstede	KK, VP, BV, BT, RH

Avvikskategori	0-5mm (A1)	6-10mm (A2)	11-15mm (A3)	16-22mm (A4)	22-30mm (B1)	31-40mm (B2)	41-50mm (B3)	50mm+ (B4)
Antall m/ensretter	77	98	57	34	25	11	6	9
Andel m/ensretter	24 %	31 %	18 %	11 %	8 %	3 %	2 %	3 %

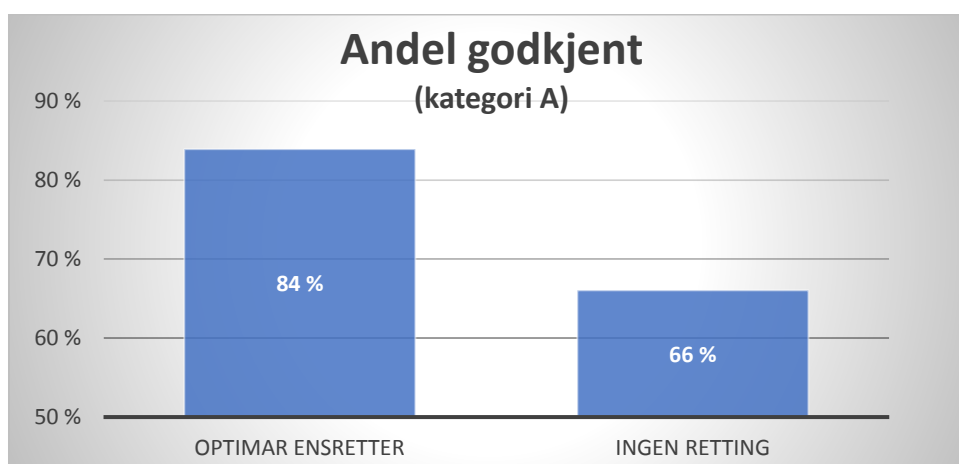
Tot.individ	317
Snittvekt (g)	505
Andel rett (A)	84 %

### 10.jan.18 Ingen ensretter

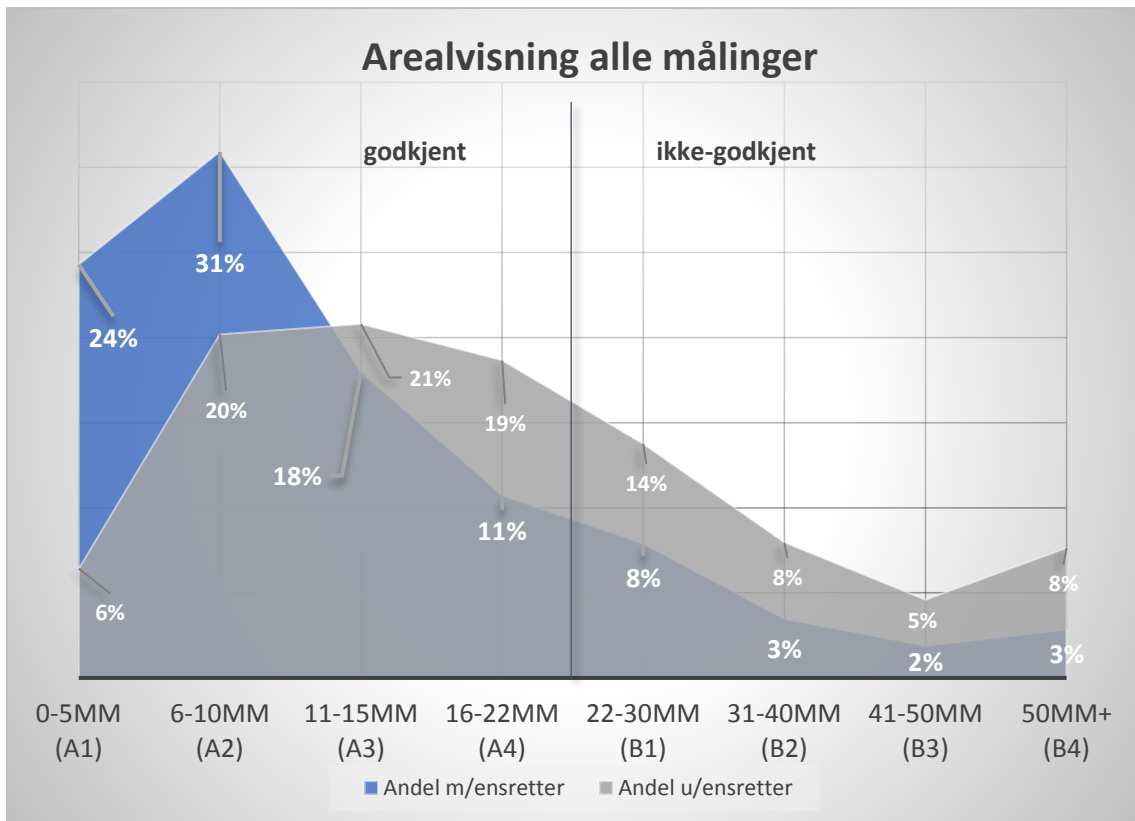
Type pakkelinje	Pols
Type fisk	Makrell G4-6, 26.sept'17, notfanget
Antall kg målt	160
Gj.snitt tiningstid	22 timer, 15°C
Gj.snitt temp. °c	-3,2
Tilstede	KK, VP, BV, BT

Avvikskategori	0-5mm (A1)	6-10mm (A2)	11-15mm (A3)	16-22mm (A4)	22-30mm (B1)	31-40mm (B2)	41-50mm (B3)	50mm+ (B4)
Antall u/ensretter	21	66	68	61	45	26	15	25
Andel u/ensretter	6 %	20 %	21 %	19 %	14 %	8 %	5 %	8 %

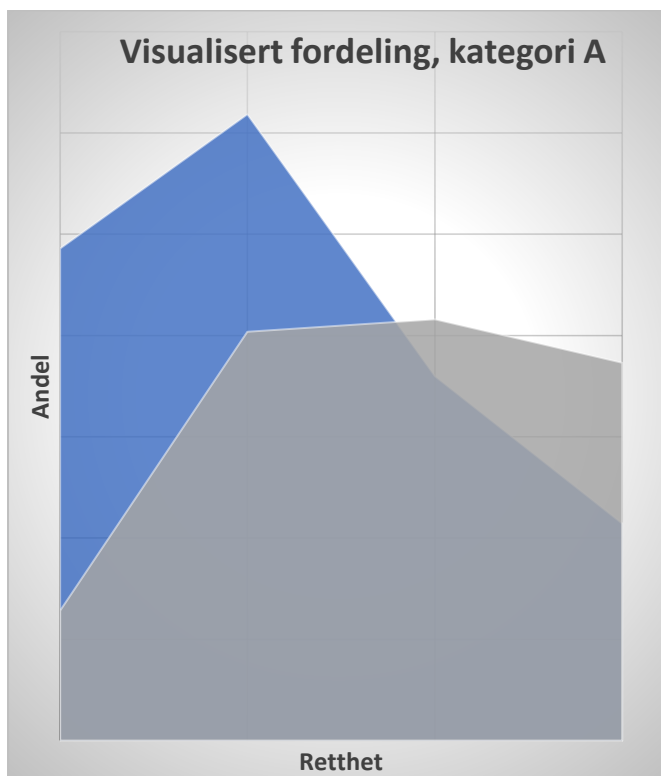
Tot.individ	327
Snittvekt (g)	489
Andel rett (A)	66 %



Andel godkjent med og uten ensretter.



Fordeling mellom avviksregionene.



I tillegg til at mer av fisken havner i kategori A med ensretteren er det en tydelig forskjell i fordelingen også innad i denne kategorien.

## Bilder



*Bildene over viser kasse 1-4 med ensrettet fisk.*



*Bildene over viser kasse 1-4 med urettet fisk*





*Prototypen på ensretteren står plassert under polsvekten på pakkelinje 1 i Liavågen*

## Konklusjon

Vi har med ensretteren oppnådd en betydelig forbedring av retthet på pelagisk fisk, hvor 27% mer av fisken havner innenfor kategori A og kan kjøres direkte til autofilerering etter opptining. I tillegg har vi også en langt bedre fordeling innenfor A-kategorien. Målingene viser 84% rett fisk, og dette er helt på nivå med hva man kan oppnå med håndlegging. Fisken som ikke var ensrettet lå på de siste målinger på 66%, noe som også samsvarer med tidligere målinger. Andelen bananfisk er påvirket enda mer, og 2/3 av disse er fjernet.

Ensretteren er designet for å kunne plasseres inn på typer linjer, både Speedbatch, Pols og dyptrekkerlinje. Selve ensrettingsenheten vil være den samme uavhengig av hvilken type linje det kjøres på. Ensretteren påvirker ikke kapasiteten på de ulike typer pakkelinjer.

Det er rapportert fra Pelagia at erfaringene med kasser pakket med ensrettet fisk er at de buler mindre, og at pallestablene blir rettere. Dette er positivt for håndteringen under transport og lagring, og også under innfrysning da man får mer forutsigbare luftspalter mellom hyllene.

Prosjektet har ledet til et nytt produkt tilgjengelig for hele næringen, og Optimar har oppnådd kompetanseheving innen direktehåndtering av rund makrell. Vi tror at næringen på sikt vil oppnå økt verdi av sine produkter ved å kjøre de gjennom Optimars ensretter, og det er bevist at andelen fisk som kan gå direkte til JapanCut-foredling er økt betraktelig. Produktet som er utviklet er viktig for Optimar å ha i sin portefølje for å kunne være en fullverdig tilbyder innen den pelagiske næringen.

## Leveranser

- ✓ Referat fra møte i SG med evaluering etter avsluttet fase 1
- ✓ Referat fra møte i SG med evaluering etter avsluttet fase 2
- ✓ Faglig delrapport
- ✓ Fysiske installasjoner
- ✓ Referat fra møte i SG etter avsluttet fase 3
- ✓ Kost/nytte analyser
- ✓ Sluttrapport
- ✓ Faktaark
- ✓ Populærvitenskapelig artikkel

## Prosjekt- og styringsgruppe

Kim Andre Krogsæter

Vidar Pettersen

Bengt Abrahamsen

Bjørnar Andre Vik

Erik Westre

Geir Espen Otlo

Helge Blålid

Bjørn Tunheim

Rune Hoddevik

Lars Lovund

*Av prosjektdeltakere har det vært mange flere – takk for alle små og store bidrag.*