

# **Sluttrapport Optimal emballering av pelagisk fisk**

**Tom Ståle Nordtvedt, Hanne Larsen \* og Ida  
Grong Aursand \*\***

**Januar 2008**

**SINTEF Energiforskning AS**

Postadresse: 7465 Trondheim  
Resepsjon: Sem Sælands vei 11  
Telefon: 73 59 72 00  
Telefaks: 73 59 72 50

www.energy.sintef.no

Foretaksregisteret:  
NO 939 350 675 MVA

# TEKNISK RAPPORT

SAK/OPPGAVE (tittel)

**Optimal emballering av pelagisk fisk**

SAKSBEARBEIDER(E)

Tom Ståle Nordtvedt, Hanne Larsen (Matforsk) og Ida Grong Aursand (SINTEF Fiskeri og havbruk)

OPPDRAAGSGIVER(E)

FHL Pelagisk Forum

|                   |                       |                                 |                   |
|-------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| TR NR.            | DATO                  | OPPDRAAGSGIVER(E)S REF.         | PROSJEKTNR.       |
| A6624             | 2008-01-28            | Jan Thorsen                     | 16X669            |
| EL. ARKIVKODE     | RAPPORTTYPE           | PROSJEKTANSVARLIG (NAVN, SIGN.) | GRADERING         |
| 080128tsn10462    |                       | Tom Ståle Nordtvedt             | Åpen              |
| ISBN NR.          |                       | FORSKNINGSSJEF (NAVN, SIGN.)    | OPPLAG      SIDER |
| 978-82-594-3360-2 |                       | Inge Gran                       | 7                 |
| AVDELING          | BESØKSADRESSE         | LOKAL TELEFAKS                  |                   |
| Energiprosesser   | Kolbjørn Hejes vei 1D | 73 59 39 50                     |                   |

## RESULTAT (sammendrag)

I forbindelse med prosjektet "Fremtidens pelagiske innfrysingsbedrift" finansiert av blant annet NFR ble det arbeidet med alternativ emballeringsmetode til sild, makrell og lodde. Den nye pakkelsesløsningen innebærer bruk av en termoformingsmaskin og to emballasjefilmer (over og underbane) i stedet for dagens løsning med plastfoliesvøp og kartong. I dette prosjektet forutsatte man at den nye emballaseløsningen er minst like god som den tidligere løsningen med hensyn til kvalitet og holdbarhet for produktet. I prosjektet "Optimal emballering av pelagisk fisk" har man studert holdbarhetstid og kvalitet på sildeprodukter pakket i ulike emballasjematerialer. Prosjektet har bestått av tre delprosjekter.

I Delprosjekt1 har man undersøkt holdbarheten for sildefileter pakket i 20 kg's vakuumpakker på en dyptrekker. Holdbarhet i utett emballasje (dagens reelle variant) er sammenlignet mot to tette emballasjevarianter med ulik oksygenbarriere. Alle analysene som ble utført viste tegn til harskning etter 11 måneder lagring, ved fargemålinger kunne en begynnende harskning (gulere farge) ses allerede etter 9 mnd. Ved TBARS-målinger ble det funnet forskjell mellom de ulike emballasjetypene. GramVac, som har høyest gassbarriere, gav noe bedre resultater enn GramFlex (noe lavere gassbarriere) med og uten hull.

Delprosjekt 2 - Prosessemballasje: I dag brukes det tønner for transport og lagring av marinerte sildebiter for bruk i produksjon av påleggssild. Gjennom dette prosjektet har man vist at holdbarheten kan forlenges fra 8 til 12 måneder ved pakking av sildebitene i 20 kg's vakuumpakninger. Ny pakketeknologi har dermed et potensiale i forhold til både forlenget holdbarhetstid og reduserte transportkostnader.

Delprosjekt 3 – sluttbruker-emballasje: Gjennom et lagringsforsøk ble det vist at det er fullt mulig å bruke blant annet termoformingsutstyr tiltenkt 20 kilos emballasje til å lage forbrukerpakninger med holdbarhet som holder for dagens ferskfisk distribusjon.

## STIKKORD

|            |               |  |
|------------|---------------|--|
| EGENVALGTE | Pelagisk fisk |  |
|            | Emballasje    |  |

## INNHOLDSFORTEGNELSE

|  | Side |
|--|------|
| 1 BAKGRUNN .....   | 3    |
| 2 MÅLSETNING .....   | 3    |
| 3 ORGANISERING .....   | 3    |
| 4 RESULTATER .....   | 4    |
| 4.1 DELPROSJEKT 1. EMBALLASJE TILPASSET ULIKE MARKEDER .....                       | 4    |
| 4.2 DELPROSJEKT 2. PROSESS EMBALLASJE.....   | 5    |
| 4.3 DELPROSJEKT 3. EMBALLASJE TILPASSET SLUTTBRUKER I DET<br>NORSKE MARKEDET ..... | 5    |
| 5 VIDEREFØRING .....   | 6    |
| 6 VEDLEGG .....  | 6    |

## **1 BAKGRUNN**

I forbindelse med prosjektet ”Fremtidens pelagiske innfrysingsbedrift” finansiert av blant annet NFR ble det arbeidet med alternativ emballeringsmetode til sild, makrell og lodde. Den nye pakkøløsningen innebærer bruk av en termoformingsmaskin og to emballasjefilmer (over og underbane) i stedet for dagens løsning med plastfoliesvøp og kartong. I prosjektet har man forutsatt at den nye emballaseløsningen er minst like god som den tidligere løsningen med hensyn til kvalitet og holdbarhet for produktet.

Imidlertid er det behov for en viss differensiering av emballasje til ulike markeder samt at det er nødvendig å utvikle emballasje tilpasset slutt bruker. Innen pelagisk industri, og resten av fiskerinæringen er man på jakt etter en større grad av bearbeiding av produkter slik at en høyere grad av verdiskapningen skjer i Norge. Man ønsker å bidra til å utforme en pelagisk næringsmiddel industri i Norge. Dette krever en grundig undersøkelse av marked samt dokumentasjon av egenskaper til emballasje.

Prosjektet ble finansiert av NFR, FHF og skattefunn.

## **2 MÅLSETNING**

Utvikle emballasje, samt retningslinjer for emballering som er tilpasset pelagisk råstoff, til bruk både for produsent og kjøper.

- Optimalisere emballasje for pelagisk fisk tilpasset 2 ulike markeder
- Utvikle prosessemballasje
- Utvikle egnet emballasje til pelagisk fisk for sluttbruker

## **3 ORGANISERING**

Prosjektet var et samarbeidsprosjekt mellom FHL Pelagisk forum, Lofoten Pelagiske AS, Hopen Sild og Fisk AS, Tommen Gram AS, Tromarin AS/Mills AS samt tre FoU-miljøer: SINTEF Energiforskning AS, SINTEF Fiskeri og havbruk AS og Matforsk AS.

## 4 RESULTATER

### 4.1 DELPROSJEKT 1. EMBALLASJE TILPASSET ULIKE MARKEDER

Den største utfordringen for Lofoten Pelagiske er at de ikke har kontroll med holdbarheten for sine produkter, samt at man får tilbakemelding om brekkasje (hull i emballasjen). Det har vært gjennomført kartlegging hos Lofoten Pelagiske hvor man har skaffet en oversikt over de ulike pakkeprosessene. Gjennom prosjektet "Fra hav til fat" har man tilgang til markedsundersøkelser hos bedriftens viktigste markeder. Fra denne har man fått innspill til hvilke krav som må settes til emballasjen. Man har også vært i dialog med Tommen Gram for å gjøre forbedringer i deres GramFlex emballasje.

Emballasjens gassbarriere (spesielt i forhold til oksygen) er viktig for mange matvarers holdbarhet. Oksyngjennomgangen påvirkes av temperatur. Det ble derfor innledningsvis, i prosjektets første år (2005), gjennomført tester med måling av oksyngjennomgang for flere typer hel emballasje ved ulike temperaturer. Resultatene fra testene viser at forskjellene i oksyngjennomgang for de ulike plasttypene var relativt små ved frysetemperatur (-23°C).

Med utgangspunkt i resultatene fra oksyngjennomgangsmålingene ble det igangsatt en holdbarhetstest for sildefileter, flaps og hel sild. De tre sildevariantene ble pakket i tre ulike emballasje materialer, GramFlex, GramVac og GramVacB. Etter pakking ble silda lagret ved to ulike lagringsregimer. I tillegg ble en standard pappkartong og to typer flowpackposer testet med hel sild. Resultatene viste etter hvert at man fikk for stor andel hull i emballasjen. På bakgrunn av dette ble forsøket redusert slik at kun GramFlex, standard papp og flowpackposene var med i de videre uttakene. De to andre alternativene, GramVac og GramVacB er emballasjefilmer med høy oksygenbarriere, og det hadde ingen hensikt å teste disse videre når emballasjen var utett.

Gjennomføringen og resultatene for de ulike responsparametrene er vist i sin helhet i vedlegg 1 "Rapport Delprosjekt 1". Holdbarhetstesten ble delvis spolert med den høye andelen brekkasje, men de oppnådde resultatene tyder på at dagens praksis gir sildefileter som har holdbarhet opp til 9 mnd i dagens kuldekjede.

For å bedre kartlegge årsakene til brekkasjen på pakningene, ble det gjennomført en transporttest hvor sild ble pakket ved Lofoten Pelagiske og sendt til en kunde i Holland (Neptunus). Resultatene derfra viste at man har opptil 60 % hull i emballasjen når den kommer frem til kunden. Den høye brekkasjen fører til klager fra en del av kundene og redusert pris for produktene. Resultatene fra både holdbarhetstesten og brekkasjetesten viste at en stor andel av brekkasjen oppstod på produksjonsanlegget. Med utgangspunkt i disse funnene ble det initiert en ombygging av transportlinja hos Lofoten Pelagiske. Mer detaljer og resultatene er vist i vedlegg 2 " Delprosjekt 1 Transportforsøk "

Det ble høsten-06 gjennomført et nytt holdbarhetsforsøk hvor man sikret seg at alle pakkene forlot Lofoten pelagiske uten skader. Uttaket bestod av sildefileter pakket i GramFlex uten hull, GramFlex med påførte hull (som referanse til Holdbarhetsforsøk 1) og GramVac. Etter 11 mnd lagring ble det målt begynnende harskning både ved hjelp av TBARS og sensorikk. En gulere farge ble funnet ved hjelp av maskinsyn allerede etter 9 mnd lagring. Ved hjelp av TBARS, ble det funnet noe høyere harskningsgrad i sildefiletene pakket i GramFlex med og uten hull sammenliknet med filetene pakket i GramVac. Denne forskjellen ble ikke funnet i noen av de andre analysene (farge og sensorikk).

## **4.2 DELPROSJEKT 2. PROSESS EMBALLASJE**

Det ble gjennomført møter og besøk hos Tromarin og Hopen sild og fisk. Bedriftens produksjonslinjer samt tønnes transport i bedriftene og mellom bedriftene er kartlagt. Åpenbare forbedringspotensialer i innføring av nye emballasjeløsninger ble avdekket.

Det ble gjennomført en ide fase hvor man har presentert alternativer for bedriftene. På grunn av flytting av produksjonslinjen for sild fra Tromarin i Trondheim til Tromarin i Polen har det vært litt uklart hvordan man best kan løse transport-utfordringen. Uttak og lagring av marinerte sildebiter ble gjennomført etter plan (se vedlegg 3 "Delprosjekt 2 Prosessemballasje"). Sildebitene ble pakket i to emballasjevarianter, GramVac (høybarrieremateriale) og Dagens tønne (referanse), og deretter lagret ved 3 lagringstemperaturer ( + 2 (mørk og lys lagring), - 2 og -18).

Resultatene etter ca 12 mnd lagring viste at de dyptrukne pakkene var bedre med hensyn til sensoriske egenskaper enn dagens tønner. Den frosne varianten skilte seg også klart ut med en skarp eddiksmak og dårlig tekstur (høyere hardhet). Ved ett uttak ble derfor de frosne pakkene tint 16 dager før uttak og lagret ved +2°C for at bitene skulle "modnes". Det hadde tilsynelatende liten effekt.

Etter 12 mnd lagring ble det gjennomført et kombinert prosjektmøte og prøveuttak, og evalueringen av bedriftene viste at de dyptrukne pakningene ville blitt godkjent til produksjon. Holdbarhetstiden i ny pakkelse var dermed forlenget til 12 mnd sammenlignet mot 8 mnd i dagens tønneløsning. Transportøkonomisk har også den nye pakkelse et stort potensiale sammenlignet mot tønneløsningen, men utfordringene rundt transport og håndtering på anlegget bør kartlegges før man eventuelt anbefaler innføring av ny pakkelse.

## **4.3 DELPROSJEKT 3. EMBALLASJE TILPASSET SLUTTBRUKER I DET NORSKE MARKEDET**

Det har vært gjennomført en enkel holdbarhetstest for ferske sildefileter lagret i konsument pakker ved kjøletemperatur. Pakken er designet slik at de lett kan tilpasses kommersielt pakkeutstyr tilgjengelig for bedriftene. Resultatene er vist i vedlegg 4 "Sild i ny drakt".

## **5 VIDEREFØRING**

Som avslutning på dette prosjektet ble det gjennomført et arbeidsmøte i Trondheim hvor resultatene ble presentert. Bedriftene uttrykte stor begeistring for prosjektet og ønsket videreføring for følgende aktiviteter.

1. Videre tester for holdbarhetsforsøk 2. Man har lagret sildefiletene i 12 måneder og har nok materiale til å gjennomføre 2 tester til. Imidlertid vil dette kreve ytterligere midler. Det vil bli avklart i januar 2008.
2. Optimalisering av pakking av sildebiter i marinade. Prosjektet har vist at det er fullt mulig å erstatte dagens tønne med en annen emballasjeløsning som gir bedre holdbarhet og potensielt store transportøkonomiske fordeler. Imidlertid er det ønskelig å optimalisere resepten på marinaden for å senke kostnadene ytterligere. Dette vil bli søkt finansiert sammen med pelagisk forum.

## **6 VEDLEGG**

1. Rapport Delprosjekt 1
2. Delprosjekt 1: Emballasje tilpasset ulike markeder – Transportforsøk
3. Delprosjekt 2: Prosessemballasje
4. Delprosjekt 3: Sild i ny drakt