



## OPPDRAGSRAPPORT

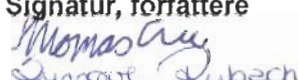
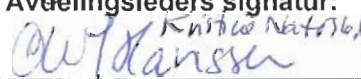
**MATFORSK** - Norsk institutt for  
 Næringsmiddelforskning  
 Osloveien 1, 1430 Ås  
 Tlf. 64 97 01 00 og  
**STØ** - Stiftelsen Østfoldforskning  
 Postboks 276, 1601 Fredrikstad

Rapportnummer:

9451

Tilgjengelighet:

 Marinepack-Internt ut  
 2005

<b>Rapportens tittel:</b> Transporttest av emballasje for fiskefileter fra Gunnar Klo.	<b>Dato:</b> 26.11.2004
<b>Prosjektleder/forfatter:</b> Thomas Eie / Synnøve Rubach	<b>Signatur, forfattere</b> 
<b>Avdelingsleder:</b> Kristine Naterstad/Ole Jørgen Hanssen	<b>Avdelingsleders signatur:</b> 
<b>Avdeling:</b> Mikrobiologi og emballasje/Team 2, Næringsmiddel og Emballasje	<b>Prosjektnummer:</b> O-9451/234320 & 234002
<b>Oppdragsgiver:</b> Marinepack v/Ole Jørgen Hanssen	
<b>Sammendrag:</b> Tre emballasjevarianter for 5 kg fiskefilet, en selvdrenerende EPS kasse, en væsketett bølgepappkasse og en væsketett plastskål ble testet ved å sende dem med kjøletransport (tog og lastebil) fra Gunnar Klo AS i Vesterålen til Corrué i Boulogne-Sur-Mer i Frankrike. Alle emballasjevariantene klarte transporten bra, og det var fremdeles is igjen ved ankomsten 4,5 døgn etter forsendelsen. Filetkvaliteten i de nedeste kassene på pallen ble kontrollert av mottager, og ble funnet å være akseptabel. Kapasiteten på fuktabsorberer i plastskålene (ca 2 l) ble funnet å være for lav.	
<b>Abstract:</b> Three varieties of packages for 5 kg fish fillets (one self-draining EPS box, one liquid-proof corrugated board box and one liquid-tight plastic tray) were tested by shipping them in refrigerated trucks and train from Gunnar Klo AS in Vesterålen to Corrué in Boulogne-Sur-Mer in France. All the packaging varieties performed well in the test, and there was still ice left inside the packages upon arrival at Corrué, 4,5 days after shipment. The capacity of the humidity absorber (~2 litres) in the plastic trays was found to be inadequate.	



## 1. INTRODUKSJON

Ekspandert polystyren (EPS) er et mye benyttet emballasjemateriale til transport av sjømat. EPS kasser har mange fordeler, det er lett, har god isolasjonsevne, er fuktbestandig, formstabil og stabler godt og stødig på pallen. Ulemper kan være at EPS-kassene er sårbare overfor mekanisk belastning og at de er volumkrevende i alle trinn; under transport fra produsent, på emballaselager hos sjømatprodusent og i avfallshåndteringen. EPS oppfattes av flere europeiske aktører å være et problem med hensyn på sluttbehandling (avfallshåndtering), og det var derfor ønskelig å finne ut om andre transportemballasjer kan være et alternativ.

Hensikten med denne testen var å undersøke egnetheten av HDPE skåler med påsveiset overbane fra Polimoon og en spesiallagd bølgepapp-kasse fra Smurfit Norpapp i forhold til tradisjonelle EPS-kasser. Etter bruk kan HDPE-skålene lett stables i hverandre, og lokk og bunn fra bølgepapp-kassen kan lett gjøres flate etter bruk. Testen var utført innen Marinepack-prosjektet, i nært samarbeid med FHL's Filetforum.

Tirsdag 09.11.04 ble fersk hysefilet med skinn pakket i 5 kgs pakninger med de tre forskjellige emballasjevariantene ved Gunnar Klo AS på Myre i Vesterålen. Pakningene ble stablet på 2 paller og fraktet med tog og lastebil til Frankrike. Tirsdag ettermiddag (09.11.04) ble lasten kjørt med kjølebil fra Myre til Narvik, omlastet til tog i Narvik og sendt via Sverige til Alnabru. Torsdag formiddag ble pallene lastet om til kjølebil igjen, og kjørt til Danmark for lagring til fredag kveld (12.11.04). Fredag kl. 20:00 startet turen med kjølebil til fiskeforedlingsbedriften Corrué i Boulogne-Sur-Mer på kanalkysten i Frankrike. Thomas Eie fra Matforsk var tilstede hos Corrué i Frankrike da bilen med lasten ankom lørdag 13.11.04 kl. 08:45.

Deltagere på testen hos Gunnar Klo AS var:

Amund Aalstad, Produktutviklingssjef, Smurfit Norpapp

Kai Egil Vik, Serviceingeniør, Polimoon

Are Antonsen, Produksjonssjef, Gunnar Klo AS

Gunnar Johannessen, Filetformann, Gunnar Klo AS

Synnøve Rubach, STØ

Thomas Eie, Matforsk

Henri Lapeyrere og Marianne Holm fra Hallvard Lerøy AS var tilstede som observatører.



## 2. MATERIALER OG METODER

### 2.1. Emballasje

1. EPS-kasser, 40 x 30 x 15 cm

Kasse med lokk 165 gr



Figur 1. EPS-kasse med lokk

2. Polimoon 80687 NAT skåler (380\*280\*130 mm, 10 300 ml)

155 gr skål uten overfilm

160 gr skål med GPO 1570 overfilm med O<sub>2</sub>-barriere (5 gr film)

35 gram absorbent (kapasitet 2-2,5 liter væske), Sanol AB

Grids ble ikke benyttet, men er en opsjon (se figur 2).



Figur 2. Polimoon 687 NAT HDPE skål med "grid" (sistnevnte ikke brukt i testen)

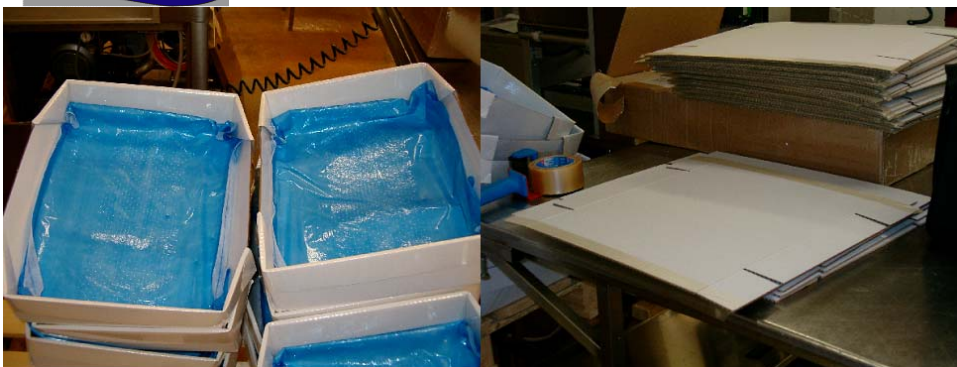
3. Smurfit Norpapp 5 kg Filetkasse hvitfisk traу/lokk (A87635/A87643), 400 x 300 x 110 mm.

Trau 190 gr

Lokk 175 gr

70 gram absorbent (kapasitet 4 liter væske).

Absorbenten var ikke tilpasset størrelsen på kassen, fordi det ikke var tid til å få spesialprodusert dette før testen. Absorbenten vil normalt bli tilpasset kassen. Kassen med absorber er vist i figur 3.



**Figur 3.** Filetkasse trau/lokk med absorber fra Smurfit Norpapp

## 2.2. Emballering

1. I EPS-kassene ble det pakket først is, så 5 kg hysefilet med skinn svøpt i et lag med plastfilm (25 gram). Deretter ble det pakket så mye is på toppen av filetene som var mulig å få oppi. Lokket ble så tapet fast til bunnen av kassen. Det ble benyttet totalt ca. 2 kg is i EPS-kassene. Fordi EPS-kassene har hull i bunnen for avrenning av tinevann, ble det ikke brukt absorberent i disse.

2. I Polimoon sine plastskåler ble det lagt i en absorberent først (kapasitet ca. 2 liter, utlånt av Smurfit Norpapp), så et lag is, så 5 kg hysefilet med skinn svøpt i et lag med plastfilm. Deretter ble det pakket så mye is på toppen av filetene som det var mulig å få oppi skålen. Skålen ble deretter satt i en Polimoon 911 VG skålpakkemaskin (Figur 4), hvor det ble laget 30% vakuum i skålene samt påsveist en toppfilm. Det ble benyttet ca. 2 kg is i disse skålene.



**Figur 4.** Polimoon 911 VG skålpakkemaskin

3. I Smurfit Norpapps kasse ble det først lagt i en absorberent med kapasitet på 4 liter væske i trauet (se figur 3), så et lag is, så 5 kg hysefilet svøpt i et lag med plastfilm. Deretter ble det pakket så mye is på toppen av filetene som det var mulig å få oppi kassen uten å komme i konflikt med påsetting av lokket. Det ble benyttet om lag 3 kg is i fiberemballasjen.



Det var meningen at det skulle pakkes en pall med fisk av hver emballasjeløsning, dvs. 3 \* 500 kg fisk. Imidlertid var kvaliteten på deler av råstoffet ikke bra nok, og på grunn av dårlig vær kom det ikke inn noen ny forsyning med hyse denne dagen. Resultatet ble at det bare var 335 kg filét tilgjengelig for pakking. Det ble først pakket i EPS-kasser, og det var derfor flest av disse fordi man på tidspunktet disse ble pakket ikke var klar over at det var så lite filét med tilfredsstillende kvalitet tilgjengelig.

På grunn at det var så lite filét tilgjengelig ble det en lite effektiv pakking i emballasjeløsningene til Polimoon og Smurfit. Pallen ble stående svært lenge ute i produksjonslokalet som holdt en temperatur på rundt 18°C. Dette var uheldig, og ville ha vært annerledes hvis man hadde fått nok filét tilgjengelig og dermed bedre flyt i pakkeprosessen. Vi kunne se at isen var begynt å smelte i skålene fra Polimoon før pallen ble kjørt på kjølelageret.

#### Det ble pakket:

- 19 Polimoon skåler med fisk
- 20 Smurfit Norpapp kasser med fisk
- 28 EPS-kasser med fisk

Det ble pakket en felles pall med løsningen til Polimoon og Smurfit Norpapp. Mellom hvert 3. lag ble det lagt et plastlaminert fiberark (produsert av Kodak) for å stabilisere pallen (snittvekt 225 gram).

Siden det var så lite fisk, ble det pakket kun is og vann i de resterende kassene og skålene på den blandede Polimoon/Smurfit Norpapp pallen for at de nederste skålene og kassene på pallen skulle bli utsatt for en realistisk vektbelastning. Det var 5 lag med kasser og skåler med fisk nederst, og 7 lag med kasser og skåler med is og vann oppå disse. Dette fordi en normal pall med 500 kg fisk består av 12 lag med 8 kasser per lag + 4 kasser til på toppen. Vi kuttet ut de 4 kassene på toppen, og stoppet på 12 lag med hver av løsningene.

På pallen med EPS-kasser ble det kun lagt ett lag med kasser med is i (se figur 7) på toppen av kassene med fiskefilet. Det ble konkludert med at det var liten hensikt å fylle og transportere så mange kasser med is siden man allerede vet at denne løsningen fungerer for frakt av filét.

### **2.3. Temperaturlogging**

Det ble lagt temperaturloggere i alle emballasjeløsningene for å måle temperaturen inne i pakningene (små loggere med 0,5°C nøyaktighet) samt på toppen av begge pallene og i midten av Smurfit Norpapp/Polimoon-pallen for å måle temperaturen i luften rundt pakningene (større loggere med 0,1°C nøyaktighet), slik som vist i tabell 1:


**Tabell 1.** Plassering og nøyaktighet på temperaturloggere.

EMBALLASJE	PLASSERING	NØYAKTIGHET
Fiber/Plast	Palletopp (luft)	0,1°C
EPS	Palletopp (luft)	0,1°C
Fiber/Plast-	Midten av pallen (luft)	0,1°C
EPS	Øverste kasse	0,5°C
EPS	Nederste kasse	0,5°C
EPS	5. (nest øverste) lag	0,5°C
Plast	Nederste kasse	0,5°C
Plast	Midten	0,5°C
Fiber	Nederste kasse	0,5°C
Fiber	Midten	0,5°C

## 2.4. Kompresjonsmåling

For å få et mål på hvor mye pakningen blir presset sammen under transporten, ble høyden på de 5 nederste Polimoon skålene og Smurfit Norpapp kassene målt med meterstokk før forsendelse fra Myre og ved ankomst Boulogne-Sur-Mer.

## 3. RESULTATER

### 3.1. Observasjoner

#### 1. EPS-kassene:

Smeltevannet var rent ut, men det var fremdeles mye is igjen. En mekanisk transportskade på nederste lag ble observert, se figur 5.


**Figur 5.** Liten transportskade på nederste lag av EPS-kasser

#### 2. Polimoon skåler:

Absorbenten hadde for liten kapasitet, så her var det litt smeltevann som ikke var blitt sugd opp (se figur 6). Fisken hadde imidlertid ikke fått vann på seg, men denne emballaseløsningen vil gi en større grad av sikkerhet mot kvalitetsfeil grunnet smeltevann dersom en bedre tilpasset absorbent blir benyttet. De nederste skålene hadde som forventet seget litt sammen.



**Figur 6.** Overskytende vann i bunnen av Polimoon-skålen ved ankomst i Frankrike.

3. I fiberkassene fra Smurfit Norpapp var det ikke noe flytende vann fordi absorbenten hadde sugd opp alt smeltevannet. Kassene hadde klart transporten bra, og var uten skader og deformeringer av betydning.

Det ble ikke gjort kontroll av eksakt hvor mye is som var igjen i de ulike løsningene. Dette kunne ha vært gjort ved å veie opp eksakt hvor mye is som ble fylt i hver kasse, og deretter kontrollveid absorbenten ved ankomst til kunde for å finne ut hvor mye is som hadde smeltet for de ulike løsningene.

Alle emballasjeløsningene med is og liten temperaturlogger ved ankomst i Frankrike er vist i figur 7 under.



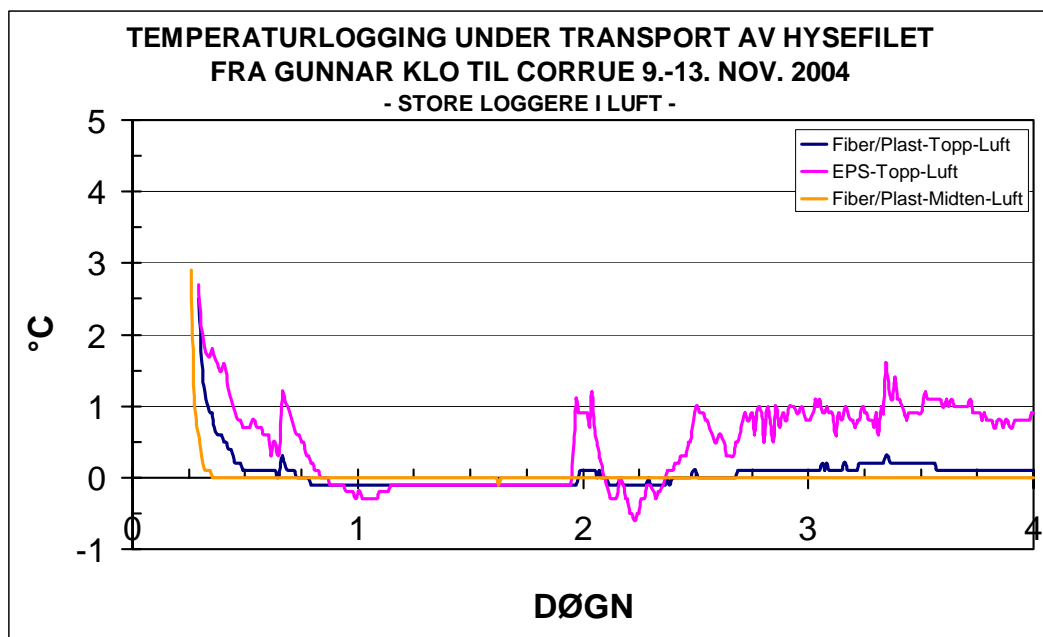
**Figur 7.** Alle emballasjeløsningene med is og liten temperaturlogger ved ankomst i Frankrike.

### 3.2. Produktkvalitet

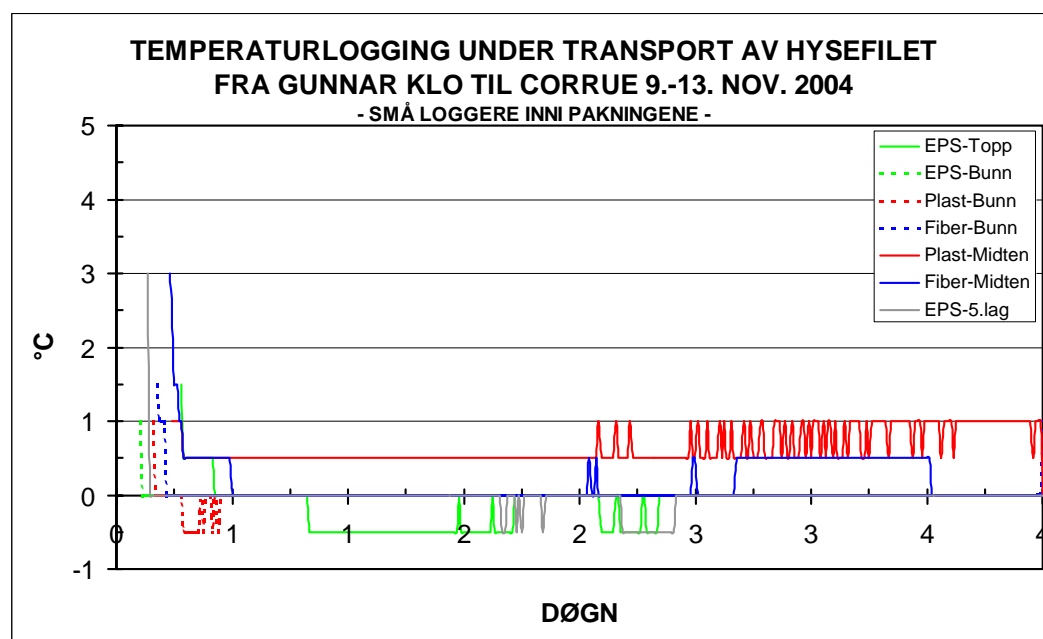
Kunden sjekket filéene i de underste kassene og skålene på pallen og fant kvaliteten akseptabel. Det var intet driftslaboratorium hos mottakerkunden, kun en erfaringsbasert mottaks- og produktkontroll. Dermed ble ikke fiskefiletene analysert mer grundig enn en visuell kontroll.

### 3.3. Resultater fra temperaturloggingen:

Figur 8 viser at temperaturene varierer lite mellom de forskjellige registreringspunktene. Omgivelsestemperaturen under hele transporten ser også ut til å ha vært tilfredsstillende lav, noe den resterende mengden is inni pakningene også vitnet om.



Figur 7. Resultat fra temperaturloggingen med store loggere i luft fra Myre (09.11.04) til Boulogne-Sur-Mer (13.11.04).



Figur 8. Resultat fra temperaturloggingen med små logggere inni pakningene fra Myre (09.11.04) til Boulogne-Sur-Mer (13.11.04).

### 3.4. Måling av kompresjon etter transport

Alle løsningene så ut til å ha tålt den mekaniske transportbelastningen (se figur 9 og 10). Den gjennomsnittlige høyden på Polimoon-skålene hadde sunket fra 56,8 til 54,0 cm (4,8% kompresjon) under transporten, mens Smurfit Norpapp kassene hadde sunket fra 53,0 til 51,6 cm (2,7 %). Noe av denne reduksjonen kan tilskrives at volumet synker som resultat av at isen smelter og blir til vann.





**Figur 9.** Bilde av pallen med Smurfit Norpapp fiberkasser og Polimoon skåler før forsendelse (venstre) og ved ankomst (til høyre) i Frankrike.



**Figur 10.** Fotografier av pallen med EPS-kasser før forsendelse (venstre) og ved ankomst (til høyre) i Frankrike.

Det vil også bli gjennomført verdikjedeanalyser av Smurfit Norpapps løsning og Polimoons løsning med hensyn på materialeeffektivitet, transporteffektivitet og verdikjedeøkonomi, sett i forhold til den eksisterende emballaseløsningen i EPS. Disse analysene vil bli presentert i en annen rapport.

#### 4. KONKLUSJON

Alle emballasjevariantene klarte transporten bra, og det var fremdeles is igjen ved ankomsten 4,5 døgn etter forsendelsen. Filetkvaliteten i de nederste kassene på pallen ble kontrollert av mottager, og ble funnet å være akseptabel. Kapasiteten på fuktabsorberer i plastskålene (ca 2 l) ble funnet å være for lav.