



Tradisjonell emballering i jutestrie.

Ny framtidig emballering i massiv papp.

Tørrfiskforum gjennomfører nå et prosjekt for å se på alternative emballasjemuligheter for tørrfisk. Et litt spesielt prosjekt ettersom jutestria som benyttes i dag har lange tradisjoner, og nærmest har blitt et varemerke for tørrfisken. Massiv papp, perforert for å skape samme åpning mot fisken som jutestria, er forsøkt med godt hell, viser prosjektet som er utført av Fiskeriforskning i Tromsø.

Papp er stablingsvennlig og tåler vannsprut. Faren for kondens og soppdannelse på fisken er minimal. Tørrfisk pakket i slike kartonger er fulgt frem til kjøper i Somma Vesuviana i nærheten av Napoli, og tilbakemeldingene fra kjøper er positive. Forutsatt at fisken presses med måte før den legges 25 kg forpakninger.

Tørrfisk er et naturprodukt som normalt inneholder mellom 15 % og 25 % vann. Når vanninnholdet i fisken øker, vil også fuktigheten i luften rundt fisken øke.

Ut fra et økonomisk synspunkt vil det være uheldig å overtørke fisken, mens det vurderes ut fra risiko for soppvekst vil være fordelaktig å holde vanninnholdet lavt.

Ved de undersøkelsene som er gjort, er åpen og lukket emballasje sammenlignet, tørrfisk med høyt vanninnhold er sammenlignet med tørrfisk med lavt vanninnhold, og lagring ved høy temperatur er sammenlignet med lagring ved lav temperatur.

## Temperaturen er viktig

Undersøkelsene har så langt vist at det ikke ble soppvekst når fisken ble lagret ved 3° C selv når likevekts-

fuktigheten var over 80 %, og med et vanninnhold i fisken på 25 %. Ved de samme betingelsene der fisken ble lagret ved 30° C ble det kraftig soppvekst. Fisken ble lagret opp til 3 måneder.

## Luftfuktigheten avgjør om det dannes sopp

Ved likevektsfuktighet over 80 % vokste det sopp på fisken når fisken ikke ble lagret på kjølerom, mens det ved likevektsfuktighet lavere enn 80 % ikke ble registrert soppvekst uansett temperatur, og uansett valg av emballasje.

## Åpen emballasje

Emballasjen ble testet ut ved å flytte esker med tørrfisk fra 30° C til 3° C, og omvendt. Forsøkene viste at luftutskifting og endring i temperatur og luftfuktighet i eskene var like

rask som i pakninger der jutesekker ble benyttet. Emballasjen puster som jute, tilsynelatende uten blindsoner. Luftfuktigheten i eskene var lik luftfuktigheten utenfor eskene i løpet av få minutter, mens temperaturen i eskene endret seg til omgivelsestemperatur i løpet av en time. Effekten av at den åpne emballasjen ble flyttet fra høy luftfuktighet til lav luftfuktighet var imidlertid at fisken mistet vekt, opp til 1,5 % pr dag.

## Lukket emballasje

Emballasjen ble testet ut på samme måte som den åpne emballasjen. Som ventet forandret temperaturen inne i eskene seg langsommere enn i de åpne eskene, og luftfuktigheten endret seg lite. Fisk med høyt vanninnhold gir stabil og høy likevektsfuktighet i lukkede esker, mens fisk med lavt vanninnhold gir stabil og lav likevektsfuktighet i eskene.



Fisk som pakkes i åpne esker vil tilpasse seg et vanninnhold og en luftfuktighet som samsvarer med luftfuktigheten på tørrfisklageret. Fisk som er pakket i lukkede esker vil gi en luftfuktighet i eskene lik likevektsfuktigheten til fisken. Dette kan medføre soppvekst.

## Likevektsfuktigheten er et uttrykk for hvor mye fisken er tørket

Målingene viste at det er en klar sammenheng mellom vanninnhold i fisken og likevektsfuktighet. Ved en likevektsfuktighet på 80 % inneholder fisken ca 25 % vann, mens den bare vil inneholde 5 % vann ved likevektsfuktighet 40 %.

## Kontroll med likevektsfuktighet og vanninnhold

Forsøkene viser at det er enkelt å kontrollere vanninnholdet i fisken ved å måle likevektsfuktigheten. Utstyr for måling av luftfuktighet finnes, og kan kjøpes for ca 2500 kroner og oppover.

Målinger gjøres enklest ved å legge en hel tørrfisk i en tett plastpose sammen med målesonden. Etter ti - femten minutter avleses likevektsfuktigheten, og det tilsvarende vanninnholdet vil bestemmes ut fra dette. Det er viktig at sonden har samme temperatur som i lokalet der

målingen gjøres - derfor den lange avlesningstiden.

## Transport fra Værøy til Italia

Vi fulgte et parti tørrfisk fra Værøy til Somma Vesuviana i august 2004. Denne fisken var pakket i perforerte esker av massiv papp. Målingene viste store svingninger i temperatur og luftfuktighet mellom Værøy og Oslo. Transporten fra Oslo foregikk med kjølevogn, og ga også forholdsvis store utslag over korte perioder avhengig av om kjøleaggregatet gikk, eller ble avslått. I løpet av den første uken på kjølelager hos mottaker var imidlertid fisken kjølt til ca 2° C, mens luftfuktigheten lå mellom 75 % og 80 %.

## Kjøpernes vurdering av emballasjen

Kjøperne i Somma Vesuviana hadde positiv omtale av emballasjen. Det skyldtes at den var stablingsvennlig og lett å håndtere. En negativ tilbakemelding var at det kunne være brekkasjeskader på fisken, slik at bløyteutbyttet ble redusert. Brekkasjen skyldes ikke emballasjen, men unøyaktig ilegging av fisk før den presses. Kjøperen foretrakk perforerte esker fordi det ikke ville være risiko for soppvekst med disse eskene. Kjøperne opplyste at fisken kunne bli liggende på eget

lager i inntil 3 måneder, men at fisk som ble kjøpt inn på spekulasjon i januar kunne bli liggende på lager i inntil 8 måneder.

## Har vi funnet fremtidens emballasje for tørrfisk?

Den emballasjen som er testet har en rekke positive egenskaper. Blant annet gir eskene en helt annen mulighet for profilering, og det vil heller ikke være lett å legge inn annen fisk enn den som er levert fra kjøper i eskene.

Det er likevel flere forhold som tyder på at fremtidens emballasje vil være tett. Blant annet gir det bedre matvaretrygghet, lukten fra eskene vil reduseres, og produktet kan selges på fast vekt, og med fast vanninnhold.

Det frarådes imidlertid å ta i bruk tette esker før en har full kontroll med håndteringen av fisken fra den tas ned fra hjellene til den pakkes. Fisk som er fuktig ved ryggbenet vil gi for høy luftfuktighet i tette esker, og det vil dannes sopp. Det har også vært hevdet at luktintensiteten av tørrfisk som lagres i tett emballasje kan bli for høy, fordi den ikke blir luftet.

Tørrfiskforum arbeider med flere prosjekter som fokuserer på lagringsbetingelsene for tørrfisk. Når disse arbeidene er avsluttet har vi et bedre grunnlag for å vurdere andre emballaseløsninger.