

Verdikjedeanalyser av
hvitfisk og pelagisk fisk
fra Domstein Måløy
Fiskeindustri AS

Jan Atle Liodden
Ole Jørgen Hanssen
Jan Gjerde

Stiftelsen Østfoldforskning
Januar 2003

OR. 13.02

OR. 13.02		Oppdragsrapport
Rapporttittel: Verdikjedeanalyser av fiskeprodukter fra Domstein- Måløy Fiskeindustri AS		Forfatter(e): Jan Atle Liodden Ole Jørgen Hanssen
Prosjektnummer: 23 31 81	Prosjekttittel: Verdikjedeanalyser av fiskeprodukter fra Domstein- Måløy Fiskeindustri AS	
Oppdragsgiver(e): Domstein Måløy Fiskeindustri AS		
Oppdragsgivers referanse: Jan Gjerde		
<p>Resymè:</p> <p>Prosjektet er utført for sjømatprodukter fra Domstein Måløy AS med involvering av deres samarbeidspartnere og leverandører i samarbeid med Stiftelsen Østfoldforskning.</p> <p>Verdikjedeanalysen er et delprosjekt i Marinepack. Målet med analysen er å se hvor i verdikjeden det er størst tap av effektivitet og tap av produkt- og økonomiske ressurser.</p> <p>Det er utført studier for: A: Sei våtpakk, B: Sei pose, og C: Makrell til makrellfilet hos Stabburet, med hjelp av parametre og indikatorer som angir viktige forhold for forbedring av økonomisk -, miljø- og ressurseffektivitet.</p> <p>Hovedfokus for analysen er på emballasje og for verdikjeden fra fiskemottak ut til sluttbruker, men er sett i sammenheng med hele verdikjeden for sjømatproduktene. Data fra Domstein og deres leverandører fra 2001 er benyttet som utgangspunkt for analysene, i den grad data har vært tilgjengelige.</p> <p>Som basis for analysen er det benyttet 1000 kg fisk konsumert av forbruker, noe som er valgt for å få med tap av produkt/svinn gjennom verdikjeden. Tallen er oppgitt i prosent ettersom bakgrunns materialet er fortrolig og kun er brukt i en lukket rapport for prosjektet.</p> <p>Resultatene viser at emballasjenes direkte betydning for de ulike miljøindikatorne er gjennomgående liten i forhold til bidrag fra fiske. Dette samsvarer med andre studier for sjømat og med studier for andre næringsmidler. Emballasjen har derimot en meget viktig rolle i forhold til en effektivt utnyttelse av råvarene. Det er viktig at emballasjen fører til lavest mulig svinn og minst mulig tap av produkt. Valg av emballaseløsning har også betydning for ulike kostnader i verdikjeden og energiforbruk til frysing og transport.</p>		
Emneord:	Tilgjengelighet:	Antall sider
<ul style="list-style-type: none"> • Verdikjedeanalyse • Fisk 	Denne side: Åpen Denne rapport: Åpen	inkl. bilag: 35

Godkjent
Dato: 10.01.03

Forfatter
(sign)

Instituttleder
(sign)

Innholdsfortegnelse

1. BAKGRUNN.....	5
2. FORMÅL MED PROSJEKTET	5
3. METODIKK	6
3.1 VERDIKJEDEN.....	6
3.1.1 Valgte produkter.....	7
3.1.2 Funksjonell enhet.....	8
3.2 VALG AV INDIKATORER	9
3.2.1 Tradisjonelle miljøindikatorer:.....	9
3.2.2 Emballasje-relaterte indikatorer.....	9
3.2.3 Kostnader.....	9
3.3 METODIKK	10
3.3.1 Etterbehandling av emballasje.....	10
3.3.2 Fyllingsgrad.....	10
3.3.3 Svinn gjennom verdikjeden	10
4. RESULTATER.....	11
4.1 ENERGIFORBRUK	12
4.1.1 Energiforbruk.....	12
4.1.2 Netto energiforbruk til emballasje	14
4.2 DRIVHUSEFFEKT	15
4.3 FORSURING.....	17
4.4 MATERIALFORBRUK	19
4.4.1 Brutto materialforbruk.....	19
4.4.2 Netto materialforbruk.....	20
4.5 FYLLINGSGRAD	21
4.6 KOSTNADER	22
4.6.1 Samlede kostnader	22
4.7 SVINN.....	23
5. DISKUSJON OG TOLKNING AV RESULTATER.....	24
5.1 TOLKNING AV RESULTATER	24
5.2 FORUTSETNINGER OG DERES INNVIRKNING PÅ RESULTATENE	26
5.3 DATAKVALITET	26
5.4 VIDERE ARBEID	27
6. BILAG.....	28
A. REFERANSER	28
B. AVFALLSBEHANDLING AV EMBALLASJE	28
C. FRYSE ENERGI	29
D. TRANSPORT TIL FORBRUKER.....	29

1. BAKGRUNN

Marinepackprosjektet er et 4-årig prosjekt som fokuserer på utvikling, optimal og trygg emballering av norsk sjømat og andre næringsmidler.

Dette prosjektet inngår som et delprosjekt i Marinepack under området optimal emballasje og distribusjon av norsk sjømat. Prosjektet er utført for sjømatprodukter fra Domstein Måløy AS, med involvering av deres samarbeidspartnere og leverandører, i samarbeid med Stiftelsen Østfoldforskning.

2. FORMÅL MED PROSJEKTET

Formålet med dette delprosjektet er å se hvor i verdikjeden det er størst tap av effektivitet og tap av økonomiske- og produkt ressurser. Dette gjøres ved hjelp av en verdikjedeanalyse.

Det er utført studier for 3 produktkjeder med hjelp av parametre og indikatorer som angir viktige forhold for forbedring av økonomisk -, miljø- og ressurs- effektivitet.

Hovedfokus vil være på emballasje og verdikjeden fra fiskemottak ut til sluttbruker, men dette vil bli sett i sammenheng med hele verdikjeden for sjømatproduktene.

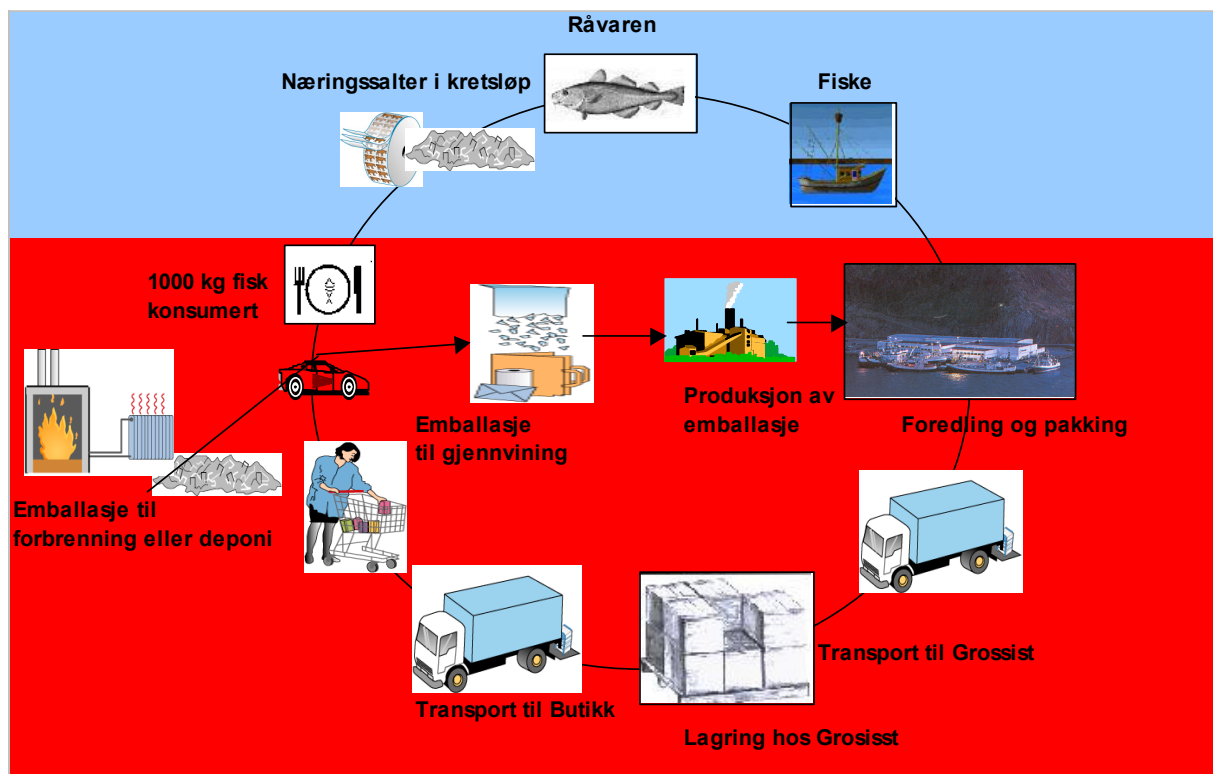
Data fra Domstein og deres leverandører fra 2001, i den grad data har vært tilgjengelige, er benyttet som utgangspunkt for analysene.

Som basis for analysen er det benyttet 1000 kg fisk konsumert av forbruker, noe som er valgt for å få med tap av produkt/svinn gjennom verdikjeden.

3. METODIKK

3.1 Verdikjeden

Verdikjeden for fiskeproduktene går helt fra fangst av fisk til fisken er konsumert av forbruker. I Marinepack er det emballasjen som er fokusområdet. Figuren 3.1 viser hvordan verdikjeden for fisk med avfallsbehandling av emballasje kan se ut.



Figur 3.1 viser verdikjeden for fisk. Den blå delen av verdikjeden er behandlet på et overordnet nivå, mens det røde er fokusområdet for dette delprosjektet i Marinepack.

For fiske som er med på et overordnet nivå er det benyttet data fra tidligere studier. Det kunne vært benyttet spesifikke data for den fisken som går til Domstein Måløy men da måtte rammen på prosjektet vært betydelig større. Fiske er tatt med for å se et størrelsesforhold mellom det og emballasjen og de andre aktivitetene som er med. Ved f.eks. tap av ferdig produkt er det viktig å kunne se hvor mye ressurs som virkelig går tapt og hvor mye mer råvare som må fiskes.

3.1.1 Valgte produkter

Det er brukt noen forkortelser for de ulike nivåene til emballasjen:

F-pak: forbrukerpakning er den emballasjen som er rundt produktet i butikk når forbruker kjøper produktet.

D-pak: distribusjonspakning er den emballasjen som samler F-pak

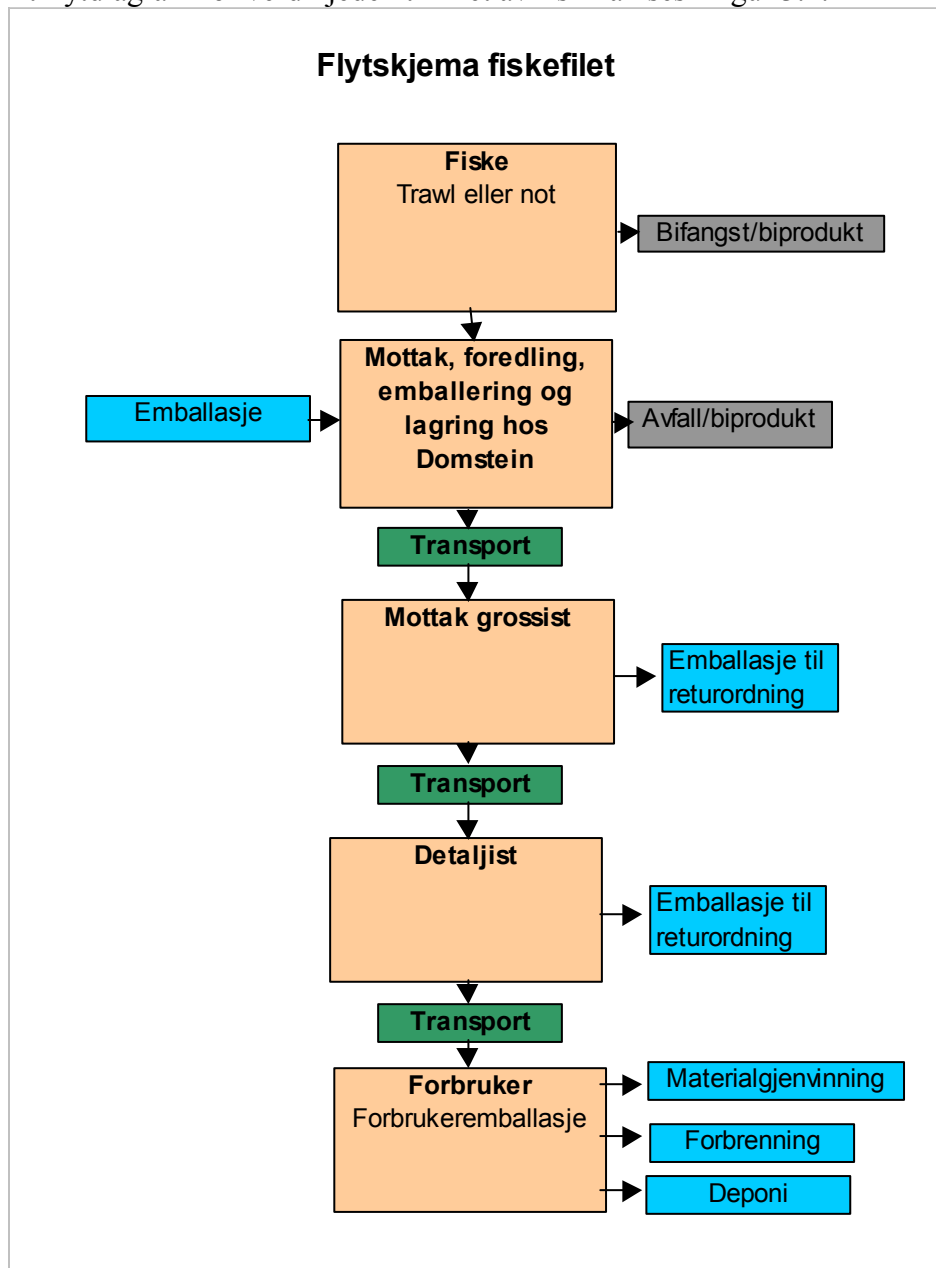
T-pak er pallen som D-pak stables på i tillegg til plast-strapping som holder D-pak på plass.

Produktene til analysen ble valgt ut fra forventinger til marked, ut fra et ønske om å se på ulike pakke/emballasje løsninger og både hvitfisk og pelagisk fisk.

Følgende produkter er valgt:

- **A:** frossen filet av hvitfisk
- **B:** frossen filet av hvitfisk
- **C:** Makrell til makrell i tomat

Et flytdiagram for verdikjeden til filet av fisk kan ses i figur 3.2.



Figur 3.2 viser flytskjema til verdikjeden for fiskefilet og emballasje.

Figuren er generell og gjelder produkt A, B og C. Men for makrell.

Ellers utgjøres forskjellen på produktene i hvilke redskap som benyttes under fiske, hvor høy utnyttelsesgraden ved foredling er og hvordan produktene emballeres.

3.1.2 Funksjonell enhet

Som basis for analysen er: **1000 kg fisk konsumert av forbruker** benyttet. Dette er valgt for å fange opp tap gjennom verdikjeden og fordi det er den delen av fisken som blir konsumert som tilfredsstiller den funksjonen fiskeproduktet har.

3.2 Valg av indikatorer

I det følgende forklares de indikatorerne som er valgt for å analysere produktene i dette prosjektet.

3.2.1 Tradisjonelle miljøindikatorer:

Energiforbruk i MJ/tonn fisk brukes som indikator for å vise energiforbruk i systemene.

Drivhuseffekt Kg CO₂-ekvivalenter/tonn fisk er en global miljøpåvirkning som følge av utslipp fra forbrenningsprosesser. Fører til globale klimaendringer.

Forsuring i Kg SO₂-ekvivalenter/tonn fisk viser regional miljøpåvirkning som følge av sure gasser fra forbrenningsprosesser. Kan gi skader på vegetasjon og helseskader for mennesker.

3.2.2 Emballasje-relaterte indikatorer

Minimere emballasjeforbruk

Indikator:

Brutto masse emballasje i kg/1000 kg produkt

Maksimere materialgjenvinning

Indikator:

Netto materialforbruk i kg/ 1000 kg fisk

Netto: Brutto materialforbruk minus det som inngår av gjenvunnet materiale i emballasjen og det som gjenvinnes etter bruk av emballasjen

Minimere energi forbruk

Indikatorer:

Brutto energi til emballasje i MJ/1000 kg produkt

Netto energi til emballasje i MJ/1000 kg produkt

Netto: Brutto energiforbruk fratrukket den energien som blir tilgjengelig ved forbrenning og den energien som forblir i emballasjen ved materialgjenvinning.

Minimere transportarbeid og unødig volum

Indikatorer:

Fyllingsgrad for alle tre emballasjenivåer som volumprodukt/volum emballasje.

Fyllingsgrad totalt per pall som er fyllingsgraden for F-pak, D-pak og T-pak multiplisert.

3.2.3 Kostnader

Emballasjekostnad er innkjøpskostnaden for emballasjen i kr/kg fisk.

Pakkekostnad er arbeidskostnaden for å pakke produktet i emballasjen i kr/kg fisk

Kostnad ved overvekt er den mengden fisk som blir overvekt i emballasjen multiplisert med prisen per kg fisk ut fra Domstein.

Transportkostnad er kostnaden ved å transportere fisken ut til forbruker. (Har kun kostnaden ut til Enghav og fra Coop ut til butikk)

Handlingkostnad er kostnaden til å pakke produktet på pall og transportere den rundt på lager

Energikostnad er kostnaden som forbruk av energi

Funksjonen til produktene som er analysert er valgt til 1000 kg fisk til konsum. Grunnen til at kostnadene er oppgitt som kr/kg er at aktørene i fiskenæringen har et innarbeidet forhold til denne enheten.

3.3 Metodikk

3.3.1 Etterbehandling av emballasje

For å beskrive om emballasjen går til materialgjenvinning, forbrenning med energigjenvinning eller deponi er det benyttet norske gjennomsnittstall for innsamling av de ulike fraksjonene. Disse fordelingene samt brennverdier for de ulike materialene er beskrevet i bilag A.

3.3.2 Fyllingsgrad

Fyllingsgraden av F-pak ble målt ved å dyppe produkt med og uten emballasje i vann, hvor de i henhold til Arkimedes lov fortrenger like mye vann som sitt volum. For eskene ble volumet målt og beregnet ettersom disse kunne slippe inn vann. For D-pak og pall ble volumene teoretisk beregnet.

3.3.3 Svinn gjennom verdikjeden

For å få et riktig tall på 1000 kg produkt til konsum, er det forsøkt å få tall for svinnet gjennom verdikjeden. Svinn grunnet brekkasje vil også kunne være en viktig indikator for om emballasjen beskytter godt nok.

LCA-Inventory Tool versjon 3.1 benyttes for å modellere systemet. Databasen i dette verktøyet, supplert med data fra Stiftelsen Østfoldforskning, brukes for energidata og transportdata.

4. RESULTATER

Dette kapitlet viser resultatene av analysen av de tre produktene for de indikatorene og med de forutsetningene som er beskrevet i kapittel 3.

Leddene i verdikjeden som er beskrevet i figurene med resultater er:

Fiske er bidraget fra fising med de ulike redskapene

Produksjon er produksjonen med prosessering, frysing og pakking hos Domstein

Transport til butikk er den oppgitt transporten fra Domstein, via grossist og ut til butikk

Grossist er bidrag fra er den energien som brukes til frysing hos grossisten

Detaljst er bidrag fra energien som brukes til frysing i frysedisen i butikk

F-pak er belastningen ved produksjon av forbrukerpakning

D-pak er belastningen ved produksjon av distribusjonspakning

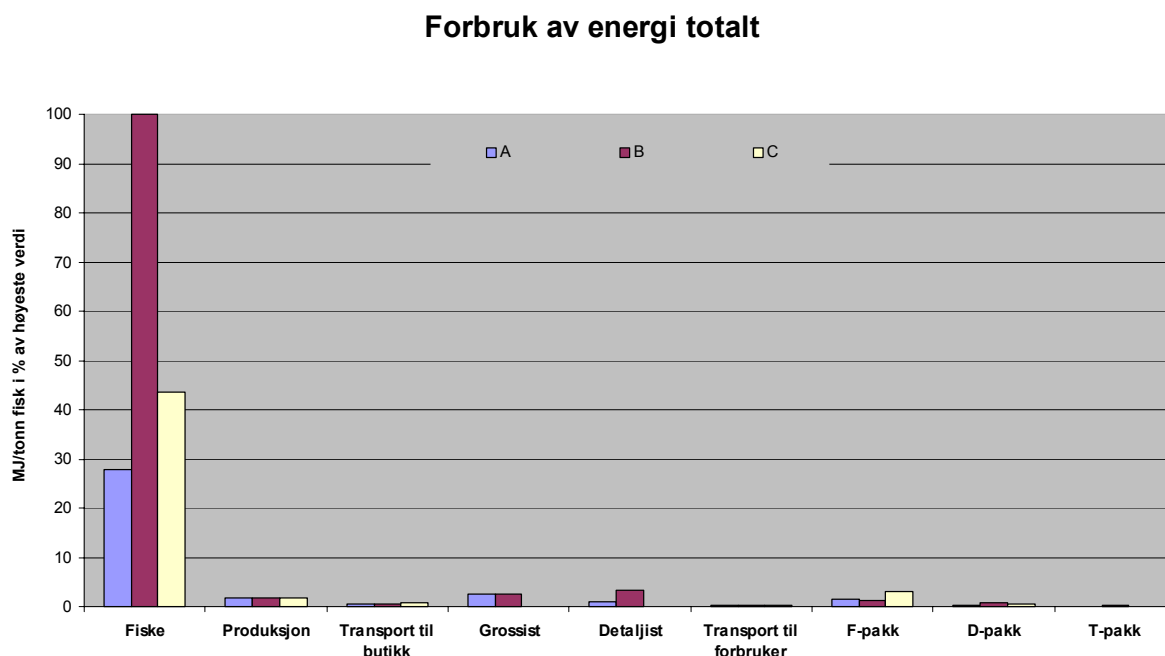
T-pak er belastningen ved produksjon av transportpakning

Bidragene til de ulike indikatoren er oppgitt som prosent av høyeste verdi per 1000 kg fisk konsumert. Tallen er oppgitt i prosent ettersom bakgrunns materialet er fortrolig og kun er brukt i en lukket rapport for prosjektet.

4.1 Energiforbruk

4.1.1 Energiforbruk

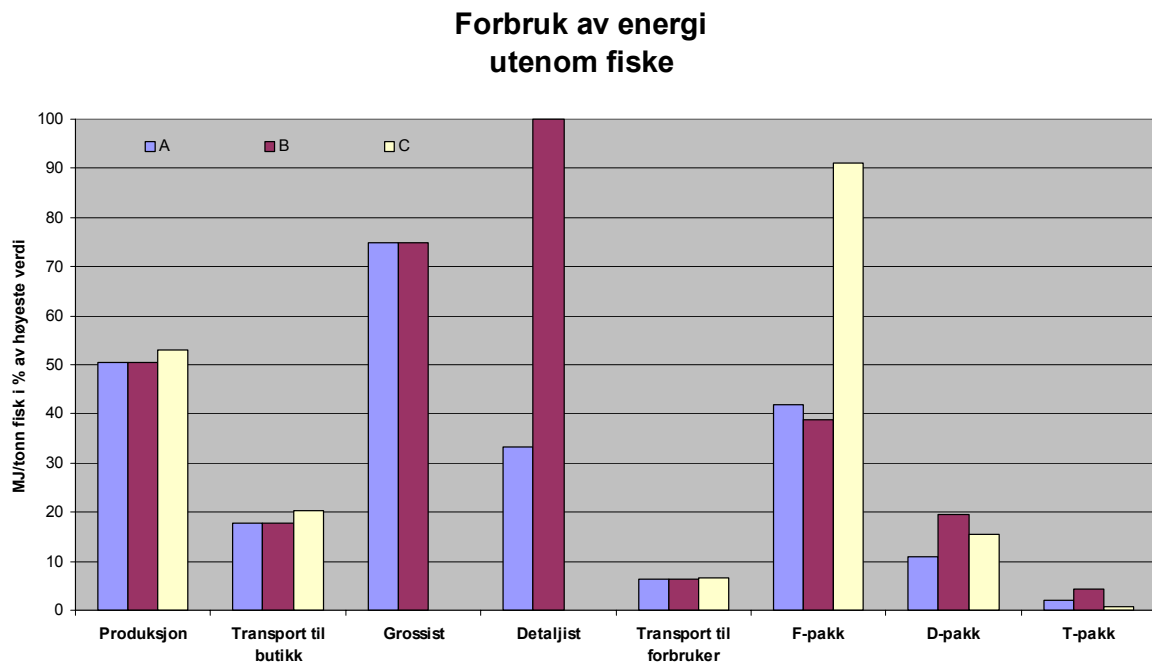
Figur 4.1. 1 viser forbruk av energi totalt gjennom verdikjeden for de 3 produktene.



Figur 4.1 viser forbruk av energi totalt gjennom verdikjeden i MJ/tonn fisk.

Figuren viser at det er under fiske at det største energiforbruket finner sted. Ulike fangstmetoder og ulik utnyttelsesgrad av fisken er to vesentlige momenter som skiller produktene fra hverandre. A fiskes med not, mens B med trål som har et betydelig større energiforbruk C fiskes 70% med not og 30% med trål. Utnyttelsesgraden av fisken spiller også en vesentlig rolle ettersom den avgjør hvor mye fisk som må fiskes for å få 1000 kg fisk konsumert. A har en betydelig lavere utnyttelsesgrad siden er mindre enn B, noe som fysisk begrenser mengden filet i forhold til avfall/restprodukter.

For å få et bedre bilde på hvordan energiforbruket fordeler seg på de ulike leddene videre i verdikjeden etter fiske, viser figur 4.2 forbruk av energi utenom til fiske.



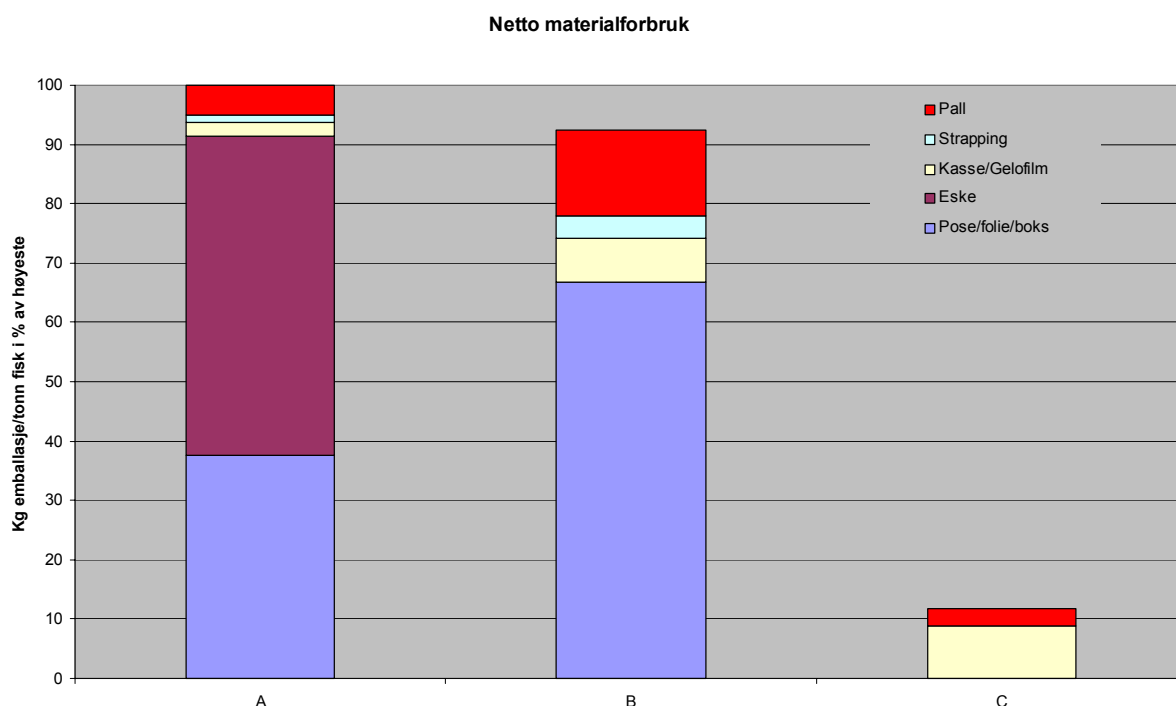
Figur 4.2 viser forbruk av energi fordelt på leddene i verdikjeden utenom til fiske i MJ/tonn fisk.

Tall fra grossist og detaljist er forbruk av energi til frysing. Denne fryseenergien hos detaljist er lik for A og B hos grossist er oppgitt per kg, men for detaljist er dette oppgitt per volum og volum fra måling av fyllingsgrad er brukt. For B er det hos detaljist at energiforbruket er størst, siden den har lav fyllingsgrad og tar mye plass i frysedisken i butikken.

4.1.2 Netto energiforbruk til emballasje

For å se på hvor mye av energien som stammer fra emballasjen, er det laget en figur for kun emballasjen. Figuren er for netto energiforbruk; som er brutto energiforbruk fratrukket den energien som blir tilgjengelig ved forbrenning og den energien som forblir i emballasjen ved materialgjenvinning. De ulike emballasjetyperne for de ulike produktene er beskrevet i kapittel 3.1.1.

Figur 4.3 viser netto energiforbruk til de ulike emballasjene.

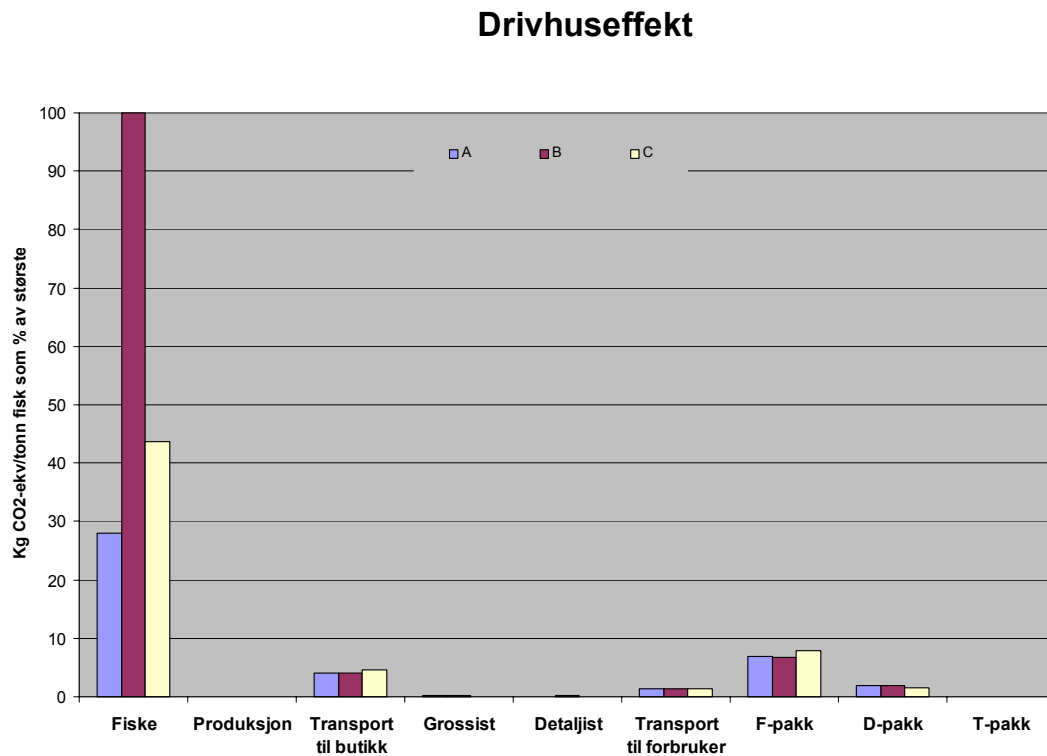


Figur 4.3 viser netto energiforbruk til emballasjene oppgitt i MJ/tonn fisk.

Figuren viser at det er emballasjen til F-pak som gir de store bidragene. Netto energiforbruket i A og B er rimelig likt, men C ligger høyt over. Dette har sammenheng med at fyllingsvekten er lav for makrell i tomat.

4.2 Drivhuseffekt

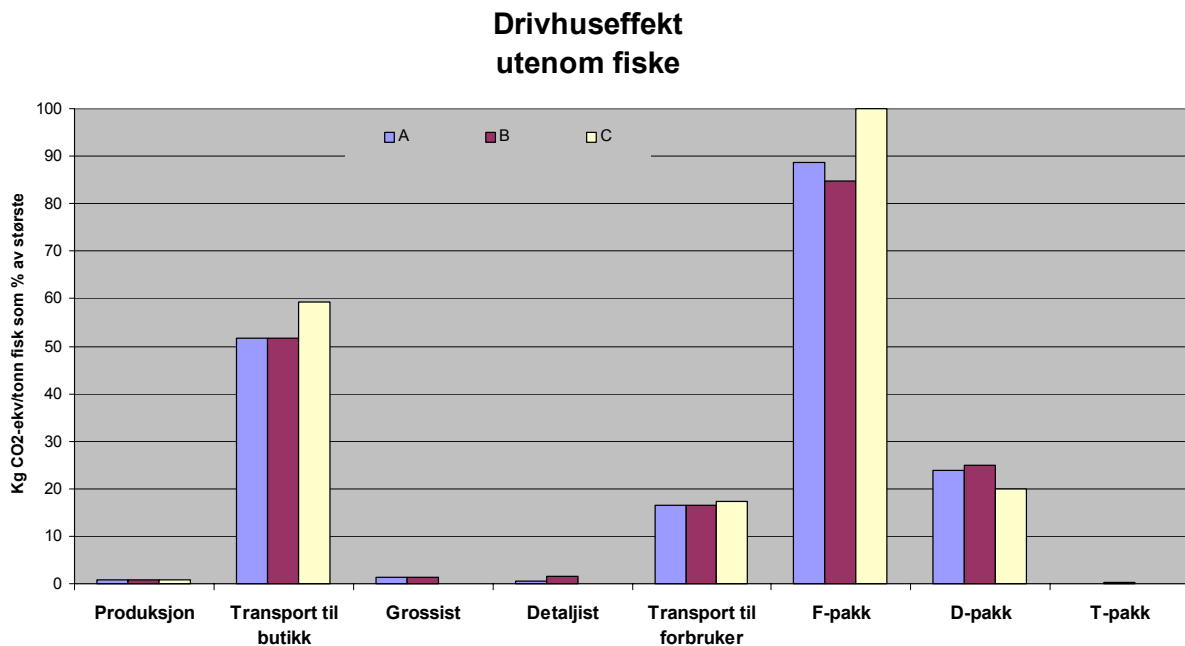
Figur 4.4 viser bidraget til drivhuseffekten fra leddene i verdikjeden.



Figur 4.4 viser bidraget til drivhuseffekt fra leddene i verdikjeden oppgitt som kg CO2-ekvivalenenter/tonn fisk

Bidragene til drivhuseffekten kommer i stor grad fra forbrenning av fossile brensel og det er fiske som gir de største bidragene. Drivhuseffekten følger ikke helt profilen til energiforbruket hvor, energien i produksjon og til frysing hos grossist og detaljist er basert på norsk elektrisitet. Norsk elektrisitet er i hovedsak basert på vannkraft som er uten utslipp som bidrar til drivhuseffekten.

For bedre å se fordelingen for bidrag til drivhuseffekten for leddene etter fiske, er disse vist separat i figur 4.5.

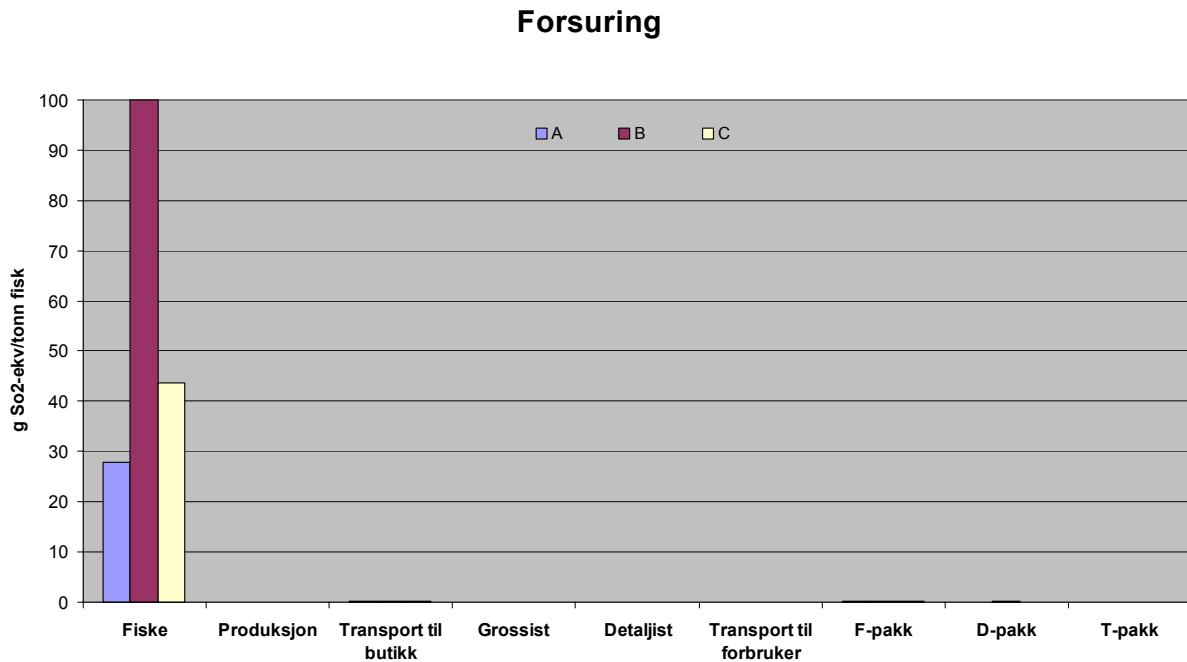


Figur 4.5 viser bidraget til drivhuseffekt fra ledden i verdikjeden unntatt til fiske oppgitt som kg CO₂-ekvivalenenter/tonn fisk.

Det er utslipp fra transport til butikk og til produksjon av F-pak som er størst. Men det er også bidrag fra transport til forbruker og til produksjon av D-pak. For emballasjen er verdiene basert på brutto energiforbruk. Det er ikke tatt hensyn til avfallshånderingen i forhold til material- og energigjenvinning.

4.3 Forsuring

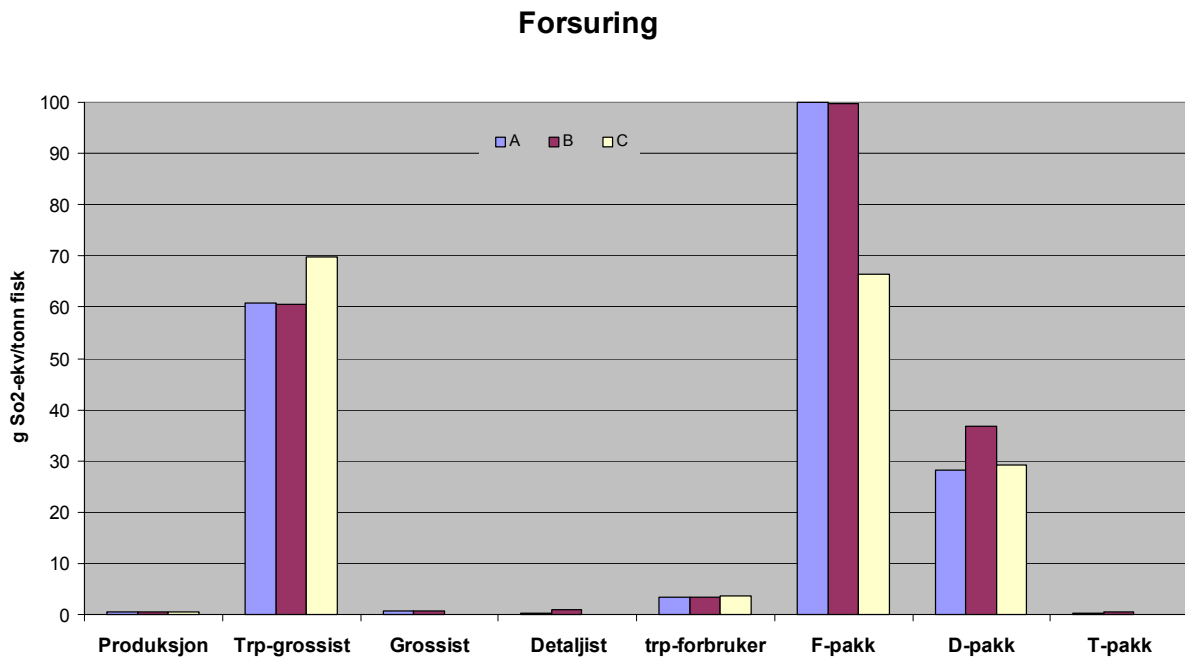
Figur 4.6 viser bidraget til forsuring fra hele verdikjeden.



Figur 4.6 viser bidraget til forsuring fra ledden i verdikjeden oppgitt som g SO₂-ekvivalenter/tonn fisk.

I forhold til energiforbruk og bidrag til drivhuseffekten er forsuring i ennå større grad knyttet til fiske. Dette skyldes at drivstoffet som brukes på fiskebåtene som har et høyt svovelinnhold i forhold til den drivstoffet som brukes ellers i verdikjeden.

Figur 4.7 viser bidraget til forsuring for ledden i verdikjeden utenom til fiske.



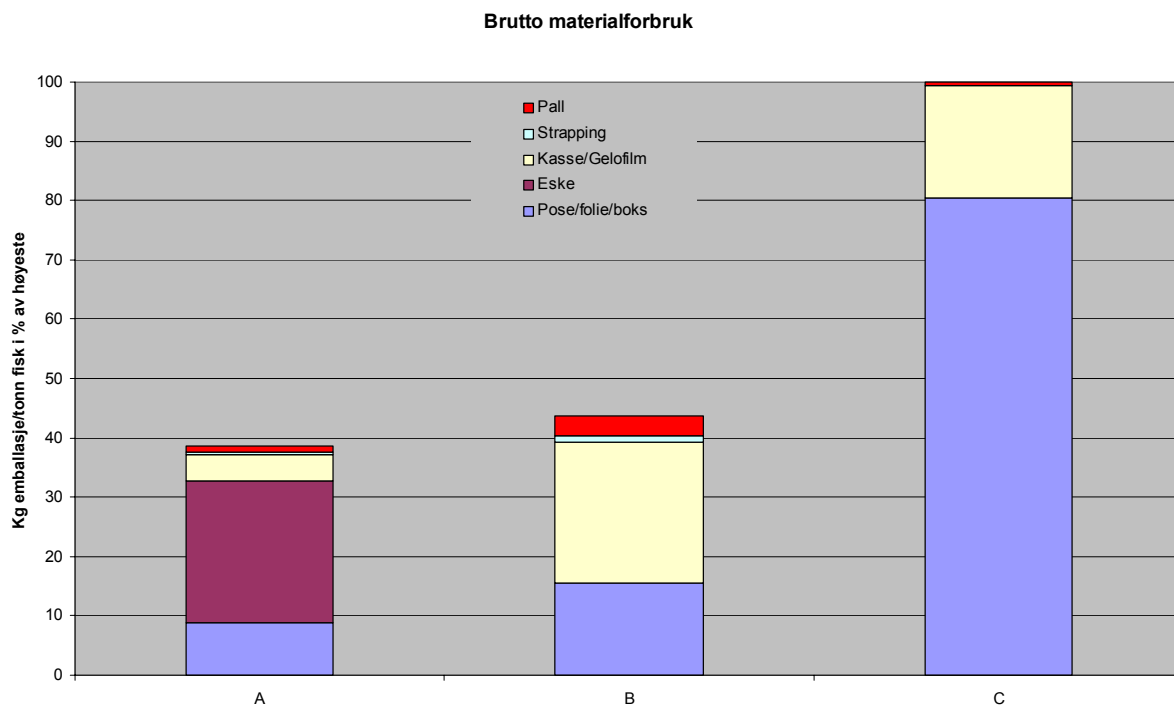
Figur 4.7 viser bidraget til forsuring fra ledden i verdikjeden unntatt for fiske oppgitt som g SO₂-ekvivalenter/tonn fisk.

Bidraget til forsuring er størst fra transport til butikk og til produksjon av F-pak. Produksjon av D-pak gir også et bidrag til forsuring. I forhold til for drivhuseffekten gir transporten til forbruker mindre bidrag.

4.4 Materialforbruk

4.4.1 Brutto materialforbruk

Figur 4.8 viser brutto materialforbruket til emballasjen fordelt de ulike typene emballasje.

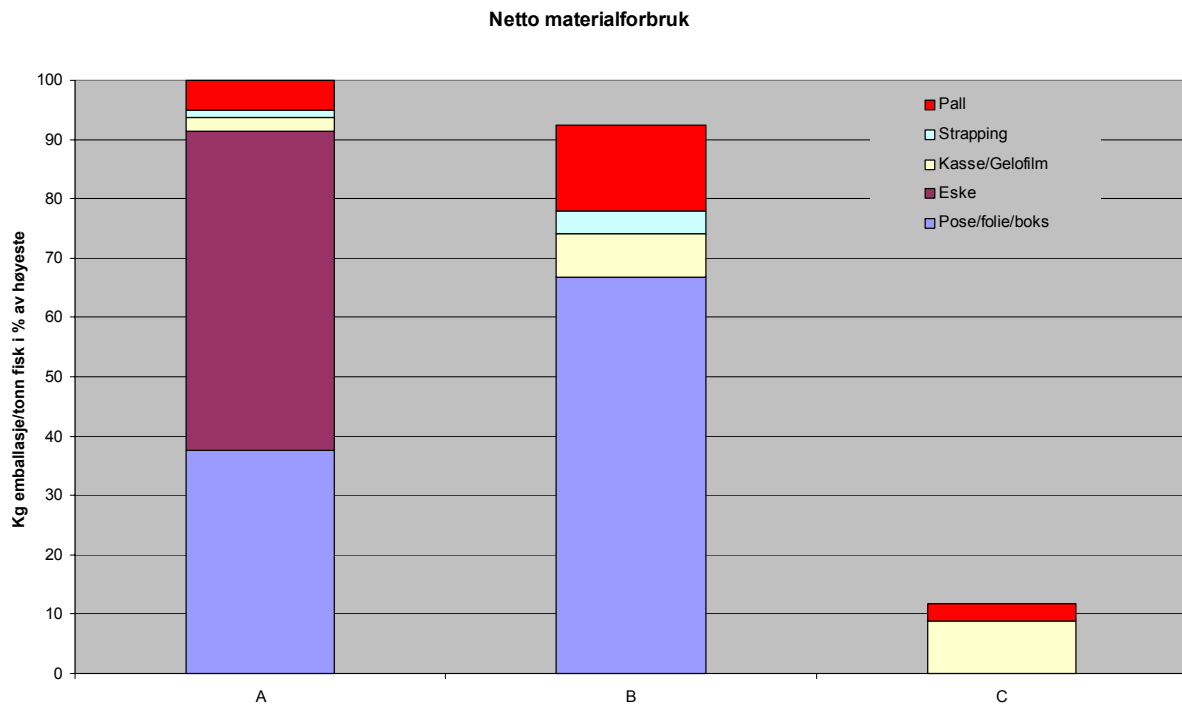


Figur 4.8 viser brutto materialforbruk for de ulike emballasjetypene oppgitt i kg emballasje/ tonn fisk.

For A og B er brutto materialforbruk rimelig likt. C har et mye høyere brutto materialforbruk fordi den har lavere fyllingsvekt.

4.4.2 Netto materialforbruk

Figur 4.9 viser netto materialforbruket til emballasjen fordelt de ulike typene emballasje.

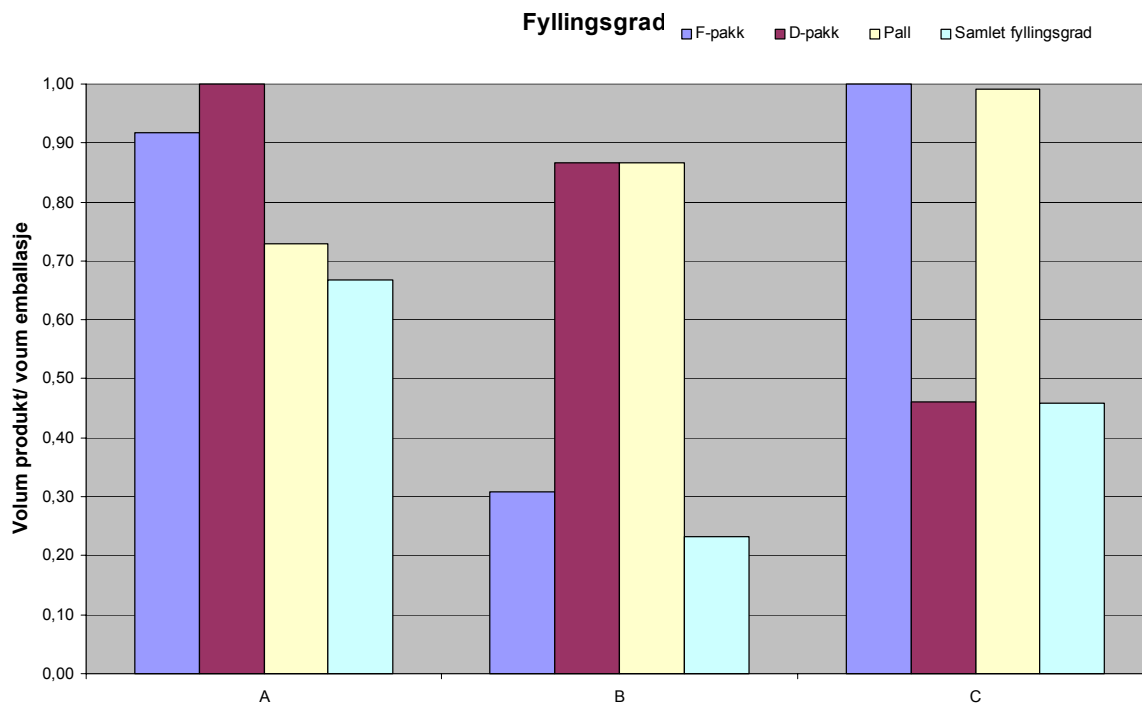


Figur 4.9 viser netto materialforbruk for de ulike emballasjetypene oppgitt i kg emballasje/ tonn fisk.

For netto emballasjeforbruket er bildet forandret i forhold til for brutto. For C er bildet helt annerledes ettersom det er 100% gjenvunnet aluminium inn i boksene, gir ikke disse noe bidrag.

4.5 Fyllingsgrad

Figur 4.10 viser fyllingsgraden for emballasjesystemet for de 3 ulike produktene for de ulike emballasje nivåene. I tillegg vises en samlet fyllingsgrad for de 3 emballasje nivåene samlet.



Figur 4.10 viser fyllingsgraden for de ulike pakningene for de ulike produktene oppgitt i volum produkt/volum emballasje.

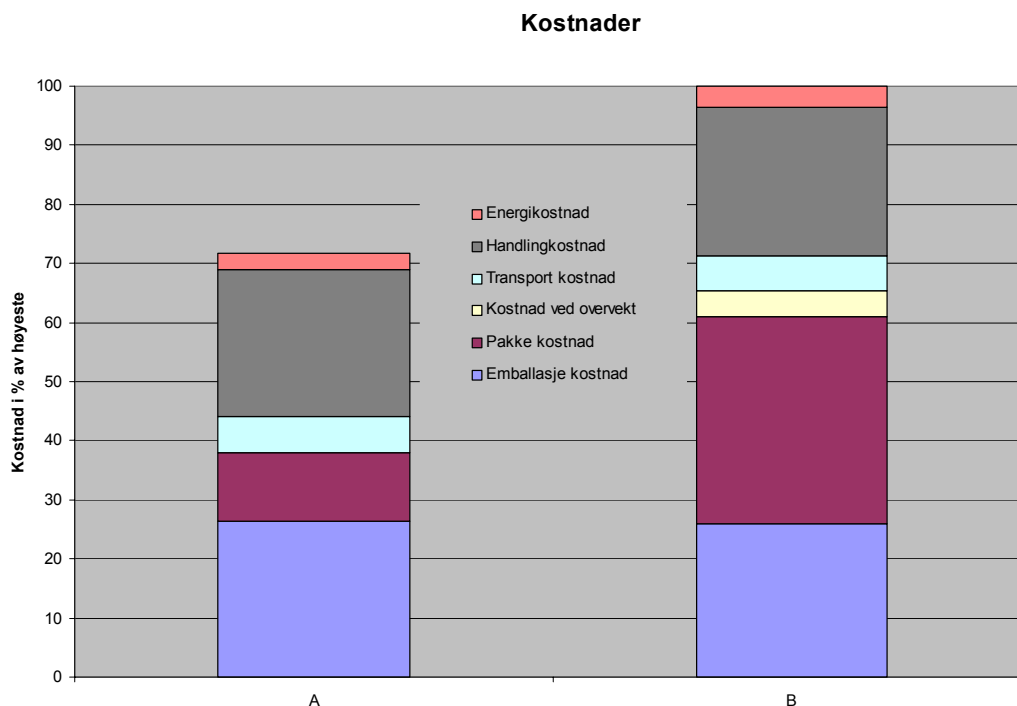
For A er fyllingsgraden høy for F-pak og D-pak, men den er noe lavere på pall. For B er fyllingsgraden i posen lav. Fyllingsgraden er nesten lik for D-pak og pall, men er totalt veldig lav i forhold til A. C fyller hele F-pakken, men har lav fyllingsgrad i esken. Dette kommer i stor grad av boksens ovale form som gjør at det ikke blir mulig å stable boksene tettere i esken. Den samlede fyllingsgraden for C ligger et sted mellom fyllingsgraden for A og B.

4.6 Kostnader

Kostnader til makrell er ikke med grunnet datamangel. Resultatene av de samlede kostnadene er først oppgitt som søylediagram, før noen av kostnadene er oppgitt på tabellform for de ulike leddene i verdikjeden. Alle verdien er her oppgitt som kr/kg fisk.

4.6.1 Samlede kostnader

Figur 4.14 viser de samlede kostnadene fordelt på de ulike kostnadene.



Figur 4.14 viser de samlede kostnadene fordelt på de ulike kostnadene oppgitt som kr/kg fisk.

Figuren viser at energi- og transportkostnader er lave for begge produkter. Det er viktig å merke seg at energien er basert på spotprisen for 2001. Transportkostnaden er basert på kg og ikke volum, noe som gjør at kostnadene blir like mellom systemene selv om antall kg per pall er forskjellig for produktene. Transportkostnaden til de ulike leddene i verdikjeden er vist i tabell 4.2. Handlingkostnadene er like og oppgitt per kg fisk for begge produktene. Handlingkostnaden er høy, og kommer i hovedsak fra grossist sine aktiviteter. Det er for en kostnad ved overvekt som er større enn for A våtpakk. Pakkekostnaden er mye høyere for B enn A. Emballasjekostnaden er nesten lik for de 2 produktene.

4.7 Svinn

I utgangspunktet var det meningen å se på svinnet gjennom verdikjeden. Dette for å se hvor effektiv emballasjen er i forhold til å forhindre brekkasje. Svinn grunnet rest i emballasje for makrell i tomat, er målt i et tidligere prosjekt utført for Stabburet. Det forelå dessverre ingen tall på svinn fra Domstein, Enghav eller Coop. Det betyr ikke at det ikke er svinn, men bare at svinnet ikke blir registrert. Dette bør det jobbes mer for å finne tall på.

5. DISKUSJON OG TOLKNING AV RESULTATER

5.1 Tolkning av resultater

Emballasjenes direkte betydning for de ulike miljøindikatorene er gjennomgående liten i forhold til fiske. Dette samsvarer med andre studier for sjømat og med studier for andre næringsmidler.

Emballasjen har derimot en meget viktig rolle i forhold til en effektivt utnyttelse av råvarene. Det er viktig at emballasjen fører til lavest mulig svinn og minst mulig tap av produkt. Valg av emballasjeløsning har også betydning for ulike kostnader i verdikjeden og energiforbruk til frysing og transport.

Tabell 5.1 viser en vurdering av positive og negative sider ved A: Sei våtpakk.

Egenskap	Positive sider	Negative sider
Material effektivitet	Strappingen til D-pak gir denne høy effektivitet. Etter at dataene hentet er det begynt med gjenvunnet materiale inn i eskene.	Mye vakumeringsfolie som ikke kan gjenvinnes. Jomfruelig material inn i esken i F-pak.
Svinn	Lite tap av produkt grunnet overvekt i pakking.	
Fyllingsgrad	Høy i F-pak og D-pak	Lav på pall
Kostnader	Lav kostnad for overvekt, lav pakke kostnad	

Tabell 5.1 viser vurdering av positive og negative sider ved A: Sei våtpakk.

Tips til A: Sei våtpakk:

- Mer gjenbrukt inn i esker vil gi bedre resultater
- Opplysning til forbruker for å øke gjenvinning av esker
- Letter/mindre folie til vakumering vil være bedre
- Fyllingsgraden på pall kan forbedres dersom det ikke er vektbegrensning

Tabell 5.2 viser en vurdering av positive og negative sider ved B: Sei pose.

Egenskap	Positive sider	Negative sider
Material effektivitet	Bra andel gjenbrukt inn i kassen til D-pak.	Posen har 3 sjikt hvor det er vanskelig å gjenvinne materialene.
Svinn		Høyt svinn av poser under pakking. Mye overvekt av produkt i posene
Fyllingsgrad	Relativt høy fyllingsgrad i pose og på pall	Meget lav i F-pak
Kostnader		Høy kostnad for overvekt og høy pakke kostand

Tabell 5.2 viser vurdering av positive og negative sider ved B: Sei pose.

Tips til B: Sei pose:

- Undersøke om pose i monomateriale kan brukes så det er mulig med materialgjenvinning
- Redusere svinn av poser under pakking ved å gjøre forbedringer i pakkelinje
- Redusere overvekt ved å forbedre pakkelinje
- Øke fyllingsgrad i poser

Tabell 5.1 viser en vurdering av positive og negative sider ved C: Makrell.

Egenskap	Positive sider	Negative sider
Material effektivitet	Høy andel av gjenvunnet material inn i boksen.	Høy material intensitet. Lav gjenvinningsgrad etter bruk.
Svinn	Lang holdbarhet	Antatt relativt stort svinn under forbruk p.g.a. stor enhet.
Fyllingsgrad	Høy i F-pakk og på pall	Ovale form gir lav i D-pak

Tabell 5.1 viser en vurdering av positive og negative sider ved C: Makrell.

Tips til C: Makrell:

- Mindre enheter vil trolig kunne gi mindre svinn da alt produktet spises før kvaliteten forringes.
- Lavere vekt på boks ville gi bedre resultater.
- Det burde fokuseres mer på gjenvinning etter bruk.
- Boksen kunne designes for å lettere rengjøres.

Den nye boksene fra Stabburet som har 110 g nettovekt i stedet for 170 g har blitt forbedret. Den har en mer rektangulær form som gir høyere fyllingsgrad i D-pak og den har en mindre enheter som vil gi mindre svinn uten at det er brukt mer materiale til boksen per vekt fisk. Til F-pak brukes det av den gamle boksen 138,2 kg emballasje per 1000kg produkt mens det av den nye brukes 136,4 kg per 1000kg produkt. Det betyr at materialintensiteten har gått ned selv om de nye boksene er mindre enheter og har potensiale til å gi mindre svinn. Det ville vært interessant å gjøre en mer grundig sammenligning av de 2 boksene ettersom den nye boksen virker til å være bedre enn den som er med i analysen.

5.2 Forutsetninger og deres innvirkning på resultatene

Det er valgt å bruke en omsetningstid i butikk på 2 uker. Dette vil variere mellom de ulike butikken men gir trolig et bra bilde.

Energikostnaden for lagring hos Coop, er ikke inkludert fordi de ikke kunne oppgi tall for dette. Men lagringen er trolig rimelig lik den som er hos Enghav og en tilnærmet lik energikostnad ville være realistisk.

Transport til forbruker er valgt ut fra tall beskrevet i bilag D. Men det antas at dette gir et greit bilde. Og resultatene viste at det er transportene med lastebil som er størst og det er også her det er lettest å gjøre forbedringer.

For drivhuseffekt og forsuring ikke med ikke med netto energi for emballasjen ut fra hvordan den behandles. Dermed får ikke emballasjen som material- eller energigjenvinnes mindre bidrag til disse.

Oppbevaring og tilberedning hos forbruker er ikke med i dette prosjektet. Det kan godt være at f.eks. fryseenergi, tining og tilberedning har store bidrag til miljøparameterne. Hvor lenge fisken oppbevares er også noe som er av viktighet for hvordan fisken skal emballeres.

5.3 Datakvalitet

Datamangler for svinn gir trolig et noe feil bilde. Observasjoner under produksjon viser at det til tider er mye svinn i emballasjen under pakking. Dette kommer delevise med ettersom det brukes kalkyler som tar med noe av dette, men svinn av både emballasje og produkt burde vært registret over lengre perioder.

De økonomiske tallene er basert på kalkyler som trolig er for lave. Det er sannsynlig at bruk av reelle tall for kostnaden vil gi høyere kostnader for alle kostnadene i verdikjeden.

At tall for handling og energikostnader er oppgitt per kg produkt og ikke per volum gir trolig et bilde som favoriserer de produktene som har lav fyllingsgrad. Det dette bør undersøkes nærmere, da forskjellen i energi til frysing i butikk hvor det var oppgitt energi per volum viste hvor avgjørende dette kan være.

Tallen for energiforbruk til fiske er oppgitt fra [Hassel et al 2000], disse tallene er fra 1989 og er derfor sjekket ved muntlig kontakt med SINTEF. Det er de mest korrekte tall for norske forhold, men SINTEF jobber med noen nye tall.

5.4 Videre arbeid

Vider arbeid blir å benytte resultatene fra dette prosjektet i arbeidet med verdikjeden for frossen hvitfisk. Det kan være nyttig å finne hvilke av indikatorene i dette prosjektet som sier mest om miljø og økonomiske forhold og videre jobbe med de som har mest betydning.

Det er i skrivende stund allerede utført en strategianalyse som tar for seg et større spekter produkter fra Domstein med noe færre parametre. Resultatene fra dette prosjektet og strategianalysen bør danne grunnlag for et konkret arbeid med forbedringer i verdikjeden gjennom samarbeid mellom Domstein, emballasjeverandører og kunder.

Svinn av emballasje og produkt bør måles og registreres over tid hos Domstein, mens svinn fordelt på årsaker som brekkasje og utgått dato bør registreres hos resten av aktørene i verdikjeden.

6. BILAG

A. Referanser

[Hassel et al 2000], Kristin Hassel, Arne Farstad og Dag Standal.

Fiskerinæringens muligheter til oppfyllelse av Kyoto-avtalen. SINTEF Fiskeri og havbruk AS.

B. Avfallsbehandling av emballasje

Emballasje materiale	Total material gjenvinning 2001	Total energi-utnyttning	Toalt deponi	Brennverdi i Mj/kg
Bølgepapp	88 %	2 %	10 %	15
Kartong	48 %	14 %	38 %	15
Plast poser	0 %	54 %	46 %	33
Plast film	21 %	65 %	14 %	33

Tallene er hentet fra SSB, SFT rapport 96:16 og mail med materialretur

Det er antatt at virkningsgraden ved forbrenning er på 0,75 som er landsgjennomsnitt.

C. Fryse energi

750 w per løpemeter som er b2m*dybde 360-400millimeter

W/m		750 2 uker		Sei VP	Sei pose
Fryse energi i butikk				kg/m3	kg/m3
Norild.no				870	286
kwh/m3	0,57	Kwh/m3	191,52	kwh/kg	kwh/kg
				0,22	0,67
Spotpris 2001				mj/kg	mj/kg
kr/kwh	0,194			0,8	2,4
				Kr/kg	Kr/kg
				0,043	0,130

D. Transport til forbruker

Antall kg totalt mat og drikke per person per år:	551,7 kg
Antall kg fisk og fiskevarer	18,3 kg
% vis andel:	3,32 %
Antar at nabolag er 3 km hver vei	6 km
Fra ToolSust SIFO rapport for Fredrikstad, andel som kjører til butikken:	66 %
Frekvens 4 ganger i uken	4
Hvor langt kjøres det på et år:	823,68 km
Hvor stor andel skal belastes fisken: Her blir det antatt at man handler til en person	27,32 km
For å kjøpe inn 1000 kg fisk	1492,99 km