



Stiftelsen Østfoldforskning

**Rapport fra prosjekter for  
Næringslivets  
emballasjeoptimeringskomité  
(NOK)**

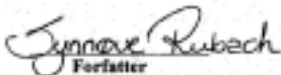
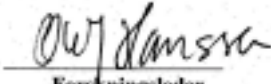
## **Supplerende analyser**

### **Produkters emballasjeeffektivitet - Forandringer i Handlekurven for perioden 2001-2003**

**Synnøve Rubach  
Ole Jørgen Hanssen  
Hanne Møller**

**Stiftelsen Østfoldforskning (STØ)  
OR 12.04  
November 2004**

# RAPPORTFORSIDE

<b>Rapportnr:</b> OR 12.04	<b>ISBN nr:</b> 82-7520-524-7 <b>ISSN nr:</b> 0803-6659	<b>Rapporttype:</b> Oppdragsrapport
<b>Rapporttittel:</b> Supplerende analyser - Produkters emballasjeeffektivitet – Forandringer i Handlekurven for perioden 2001-2003		<b>Forfatter(e):</b> Synnøve Rubach, Ole Jørgen Hanssen og Hanne Møller
<b>Prosjektnummer:</b> 233930	<b>Prosjektittel:</b> Handlekurv 2004	
<b>Oppdragsgiver(e):</b>	Næringslivets emballasjeoptimeringskomité (NOK)	
<b>Oppdragsgivers referanse:</b>	Direktør Helge Fredriksen, Næringslivets Hovedorganisasjon	
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>I avtalen mellom Miljøverndepartementet og Emballeringskjedene omhandler § 5.2 emballasjeoptimering, som er grunnlaget for de to prosjektene som her rapporteres. Målet for avtalen er å redusere den samlede miljøbelastning i emballeringskjeden, herunder mengden emballasjeavfall. Handlekurv- og Indikatorprosjektene beskriver emballasjeutviklingen på varegruppe-, bedrifts- og bransjenivå, og for hele emballasjesektoren samlet. Hovedfokus i denne tilleggsrapporten er :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvikling i transporteffektivitet og total fylningsgrad for emballasje</li> <li>• Svinn i hele verdikjeden, i butikkleddet og hos forbrukeren</li> </ul> <p>Hovedresultatene med hensyn på transporteffektivitet malt ved fylningsgrad og vekt per pall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen forskjeller mellom markedsledende produkter og raskest voksende produkter i gjennomsnitt, men store forskjeller innenfor varegrupper</li> <li>• Ingen signifikante endringer i fylningsgrad/vekt per pall fra 2001-2003 som følge av markedsforskyvninger</li> <li>•</li> </ul> <p>Svinn av produkter i butikk – oppsummering fra 10 butikker:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frukt/grønt er den varegruppen hvor problemene er størst (ca. 5% av total omsetning)</li> <li>• Alle butikker kildesorterer avfall</li> <li>• Ved brekkasje sendes varene i retur og blir erstattet – omfatter også feil på produkt/misfarging etc</li> <li>• Varer som har passert holdbarhetsdatoen avemballeres og brukes til dyrefôr</li> <li>• Produkter som nærmer seg holdbarhetsdato tas ut og brukes i produksjon av ferdigretter eller personalmat, evt. legges ut for salg til redusert pris (slike varer erstattes ikke).</li> </ul> <p>Ved intervju av forbrukere har det fremkommet følgende hovedproblemer som gjør at matvarer blir kastet. Forbrukeren kjøper inn mer mat enn det som blir spist som følge av:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mangelfull planlegging</li> <li>▪ Varierende størrelse på husholdningene</li> <li>▪ Impulskjøp når man ”småhandler”</li> </ul> <p>Produktkvalitet blir ikke godt nok ivaretatt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emballasje beskytter ikke produktet etter åpning</li> </ul> <p>Løsninger fra forbrukerens side kan være å planlegge innkjøp bedre, mens industrien må på sin side utvikle kan emballasje som i større grad bevarer produktkvaliteten etter at emballasjen er åpnet.</p>		
<b>Emneord:</b> * Emballasjeeffektivitet * Avfallsreduksjon * Nøkkeltallsystem * Tiltaksrapportering	<b>Tilgjengelighet:</b>  <b>Denne side:</b> <b>Denne rapport:</b>	<b>Åpen</b>  <b>Åpen</b> <b>Åpen</b>  <b>Antall sider</b> <b>inkl. bilag:</b> 25 i rapporten 0 i vedlegg
<b>Godkjent, dato: 30.11.04</b>		
 <b>Forfatter</b> <b>(sign)</b>		
 <b>Forskningsleder</b> <b>(sign)</b>		

## FORORD

For å kunne dokumentere innsatsen innen emballasjeoptimering har Næringslivets emballasjeoptimeringskomité (NOK) siden 1998 engasjert Stiftelsen Østfoldforskning (STØ) til å utvikle nøkkeltallsystemer for og analysere utviklingen innen emballasjeoptimering i næringslivet i Norge.

I Norge er det NOK, på vegne av materialselskapene, som er tildelt oppgaven med å dokumentere og rapportere at næringslivet følger opp de forhandlede avtalenes § 5.2 som omhandler avfallsreduksjon. Dette kravet er et sentralt element i myndighetenes strategi med å overlate ansvaret for å sikre gjenvinning og avfallsreduksjon i henhold til oppsatte mål til næringslivet selv. Alternativet ville trolig være at myndighetene innførte egne forskrifter om gjenvinning og minimering av emballasje, og etablerte et system med emballasjeavgifter for å sikre oppslutning i næringslivet om tiltakene. Systemet er forankret i EU-direktiv (EC 94/62) om "Packaging Waste Management", og er tett koblet opp mot standardene for emballasjeminimering som CEN har utviklet som grunnlag for bedrifters egendeclarering av egne produkters emballasje.

Det overordnede mål med prosjektene er å dokumentere og rapportere næringslivets innsats for emballasjeoptimering og avfallsreduksjon til myndighetene. Arbeidet er delt i to; Indikatorprosjektet, som beregner materialeffektivitet knyttet til bedrift og Handlekurvprosjektet, hvor beregning av materialeffektivitet er knyttet til produkt.

Handlekurvprosjektet tar for seg dagligvarebransjen. Det omfatter 24 av de mest relevante varegruppene i Norge hvor man har hatt som mål å komme frem til nøkkeltall for produkt og emballasje som kan følges fra år til år fremover.

Denne rapporten er en tilleggsrapport som presenterer noen utvidede analyser som har vært gjennomført i prosjektets tredje driftsår, 2004.

# INNHOLDSFORTEGNELSE

## RAPPORTFORSIDE

<b>FORORD</b> .....	<b>i</b>
<b>INNHOLDSFORTEGNELSE</b> .....	<b>ii</b>
<b>1 INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1 BAKGRUNNEN FOR TILLEGGSRAPPORTEN.....	1
<b>2 HANDLEKURVEN - TILLEGGSANALYSER</b> .....	<b>3</b>
2.1 TRANSPORTEFFEKTIVITET.....	3
2.1.1 Resultat - Fylningsgrad for markedsledende produkter 2003.....	5
2.1.2 Resultat - Endring i fylningsgrad 2001-2003.....	6
2.1.3 Resultat – rest av produkt i emballasjen.....	8
2.2 SVINN FOR PRODUKTER SOM DET HAR VÆRT GJENNOMFØRT EMBALLASJEENDRINGER PÅ ....	9
2.3 SVINN I BUTIKK .....	11
<b>3 FORBRUKERINTERVJU</b> .....	<b>13</b>
3.1 GRUNNER TIL Å KASTE MAT .....	14
3.2 KARAKTERISTIKK AV RESPONDENTENE.....	14
3.3 INTERVJU .....	15
3.4 RESULTAT .....	15
3.4.1 Hvor ofte mat blir kastet.....	16
3.4.2 Grunner til å kaste matvarer:.....	17
3.4.3 Forbruker adferd.....	19
3.4.4 Datakvalitet .....	21
3.4.5 Sammenstilling av hovedproblemer.....	21
<b>4 KONKLUSJON</b> .....	<b>22</b>
<b>5 VIDERE ARBEID</b> .....	<b>23</b>
<b>REFERANSELISTE</b> .....	<b>24</b>

# 1 INNLEDNING

## 1.1 BAKGRUNNEN FOR TILLEGGSRAPPORTEN

Informasjon om bakgrunnen for prosjektet, samt generell informasjon om emballasjeoptimering er å finne i kap 1 i hovedrapporten OR 05.04. Denne kan lastes ned fra STØs internettside [www.sto.no](http://www.sto.no).

Emballasjeoptimering er definert med utgangspunkt i EU's Emballasjedirektiv EU 94/62 og de forhandlede avtalene mellom Miljøverndepartementet og emballeringskjeden. Emballasjeoptimering defineres her som "kontinuerlige forbedringer av emballasjen i hele verdikjeden som opprettholder tilstrekkelig beskyttelse av den emballerte varen med lavest mulig ressursbruk og miljøbelastning og høyest mulig grad av material- og energigjenvinning".

Grunnlaget for en optimal emballaseløsning er at de grunnleggende kravene til emballasjen skal være opprettholdt, dvs. at

- den skal beskytte produktet gjennom hele distribusjonskjeden, redusere transportkostnader, ødeleggelse og svinn og bidra til at produktet kan bli effektivt utnyttet av forbrukeren
- den skal bidra til at produktet blir eksponert, markedsført og solgt
- den skal informere brukeren og andre som håndterer varen
- den skal sikre en effektiv fyllprosess/pakking.

Innenfor disse rammer skal bedriftene i henhold til EU-direktivet og CEN-standardene arbeide for å minimere miljø- og ressursbelastningen for emballasjen gjennom hele dens verdikjede. Dette kan skje gjennom å:

- redusere materialforbruket i emballasjen
- sikre at emballasjen er lettest mulig å materialgjenvinne
- sikre at emballasje som ikke er gjenvinnbar ved materialgjenvinning er egnet for å bli forbrent med energiutnyttelse eller at den er mulig å kompostere
- sikre at emballasjen ikke inneholder tungmetaller over gitte grenseverdier og at den ikke inneholder unødvendige miljøgifter
- øke fyllingsgraden av produkt i emballasjen totalt sett, for å redusere transportbehovet (flere paller per bil).

CEN-standardene definerer emballasjeoptimering primært som endringer innenfor et eksisterende emballasjekonsept, men emballasjeoptimering skjer også ved at bedriftene bytter over fra en type emballasjemateriale til et annet. Avtalen mellom norske myndigheter og emballasjелеverandører er i prinsippet bygget på samme forutsetning, siden Miljøverndepartementet har inngått avtaler med hvert av de aktuelle materialselskapene om emballasjeoptimering innenfor sine ansvarsområder. En utvidet tolkning kan også være at bedrifter optimerer emballasjen ved å bytte fra et

materiale til et annet, men det vil kreve mer omfattende dokumentasjon å klargjøre at dette faktisk fører til en miljø- og ressursforbedring.

Det finnes i dag ikke en entydig, internasjonalt anerkjent metodikk som kan måle emballasjeoptimering på et overordnet nivå i samfunnet, dvs. på nivå over det enkelte produkt- og emballaseløsning. Derfor har STØ utviklet systematiske metoder for å registrere og kartlegge endringer i emballasjesystemer, basert på generelle metoder for materialflytanalyser og øko-effektivitet (Hanssen et al. 2002, Rubach & Hanssen 2004).

Hovedfokus i denne tilleggsrapporten er:

- Utvikling i transporteffektivitet og total fylningsgrad for emballasje
- Svinn i hele verdikjeden – med hovedvekt på butikkleddet og hos forbruker

## 2 HANDLEKURVEN - TILLEGGSANALYSER

Emballasje fører til både direkte og indirekte miljø- og ressursbelastninger og kostnader i verdikjeden.

Emballasje medfører direkte kostnader for material (eller ferdig emballasje), innpakning/fylling og gjennom avgifter til innsamling og retur.

Emballasjens indirekte påvirkning er vesentlig, det vil si dens mulighet til å effektivisere distribusjonen og minske kostnadene. Utforming av emballasjen påvirker andre aktiviteter i verdikjeden, for eksempel palltilpassning som øker volumutnyttelse i transport og dermed transportforbruk. Emballasjens utforming kan påvirke belastningen ved innpakning, transport, lagring, distribusjonshåndtering, forbrukerens håndtering, innsamling og gjenvinning.

Å optimere emballasjen slik at man unngår svinn av produktet gjennom verdikjeden er også viktig med hensyn på miljø- og ressursbelastninger, siden emballasjen utgjør bare en liten andel av totale miljø- og ressursbelastningene for de fleste produkter (<10%), mens produktet utgjør det resterende.

### 2.1 TRANSPORTEFFEKTIVITET

Fylningsgraden til et produkt sier noe om hvor godt emballasjen er utformet i forhold til å minimere transport av luft. For å oppnå en høy transporteffektivitet er det viktig å ha en så høy fylningsgrad som mulig. Det koster penger og energi å transportere tomrom.

Det er blitt utført analyser av fylningsgraden for et utvalg av varegruppene i årets handlekurv. Testene på fylningsgraden av produkt i forbrukerpakningene er utført ved å senke produktene ned i vann med en temperatur på 18°C og måle vannfortrengningen.

Volumet av F-pak (esker, poser, beholdere etc.) ble også målt. Volumet av selve produktet ble målt for noen eksemplarer av hvert produkt og deretter ble det beregnet et gjennomsnitt av disse målingene.

Fylningsgraden i detaljstpakningen og på pall er beregnet ut i fra utnyttelsen av det teoretiske volumet som er tilgjengelig i henhold til de oppgitte mål på detaljstpakningene og standard volum for en pall (120x80x120cm).

## Formler for beregning av fylningsgrad

Fylningsgraden i F-pak kan beregnes på ulike måter:

1. Volumet av forbrukerpakningen:  $V_{Prod} = lengden_F * bredden_F * høyden_F$  eller den spesifikke formelen for den geometriske formen som forbrukerpakningen har (dette gir en fylningsgrad på 100%).
2. Hvis man kjenner densiteten til produktet:  $V_{Prod} = \frac{masse_{Prod}}{densitet_{Prod}}$
3. Den oppgitte massen/volumet av produktet.

Den virkelige fylningsgraden kan ofte variere fra disse beregnede størrelsene. Den virkelige fylningsgraden i forbrukerpakningen kan måles ved å dyppe produktet i vann og måle volumet av vann som blir fortrent.

Formlene som er blitt brukt er som følgende:

### **Volumet av produktet (f.eks kjeks), $V_{prod}$ :**

*Beregnet eller målt*

### **Volumet av forbrukeremballasjen, $V_F$ :**

$$V_F = lengden_F * bredden_F * høyden_F$$

eller formelen for den gitte geometriske formelen for emballasjen.

### **Volumet av detaljstemballasjen (sekundær emballasje), $V_D$ :**

$$V_D = lengden_D * bredden_D * høyden_D$$

eller formelen for den gitte geometriske formelen for emballasjen.

### **Det teoretisk tilgjengelige volumet på en Euro-pall (tertiær emballasje), $V_T$ :**

$$V_T = (120cm * 80cm * (120cm - 15cm))$$

eller formelen for tilgjengelig volum for den type pall eller lastbærer som benyttes.

(Her er det tatt utgangspunkt i Dagligvarehandelens Miljø og Emballasjeforums Emballasjeveileder (kan lastes ned fra [ww.dmf.no](http://ww.dmf.no)), hvor det står at det skal tilstrebes en pallehøyde på 1200 mm).

### **Fylningsgraden for forbrukeremballasjen blir kalkulert på følgende måte, $FG_F$ [%]:**

$$FG_F = \left( \frac{V_{Prod}}{V_F} \right) * 100$$

### **Fylningsgraden for detaljstemballasjen blir kalkulert på følgende måte, $FG_D$ [%]:**

$$FG_D = \left( \frac{V_F * F / D}{V_D} \right) * 100 \text{ der } F/D \text{ er antall forbrukerpakninger i detaljstempakningen.}$$



Fylningsgraden på pallen/tertiæremballasjen blir kalkulert på følgende måte,  $FG_T$  [%]:

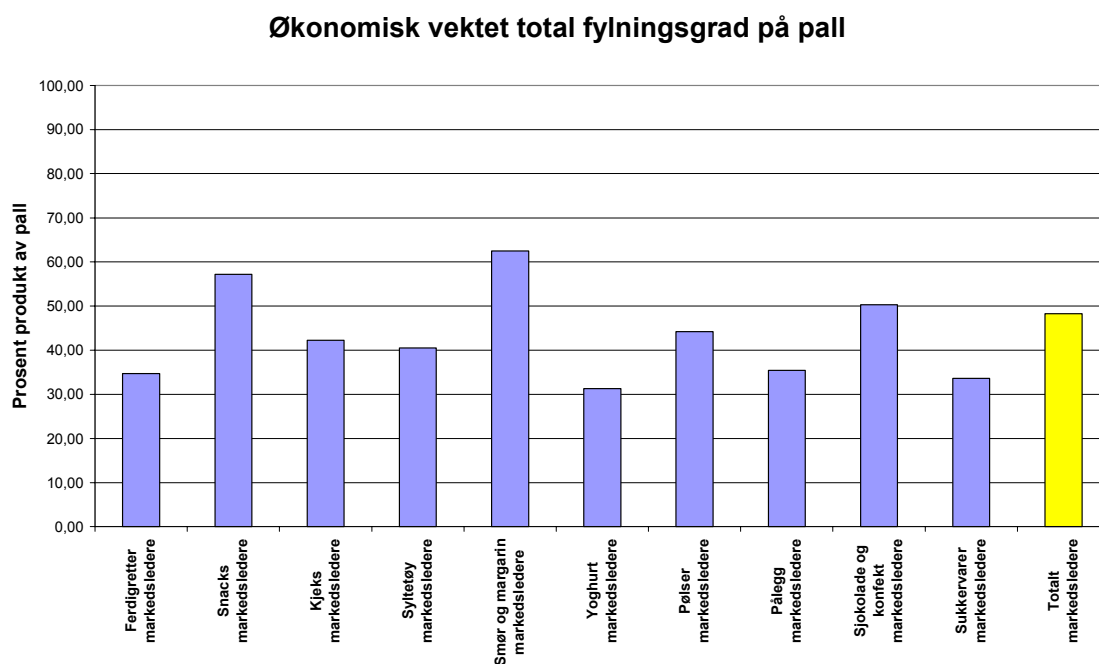
$$FG_T = \left( \frac{V_D * D/T}{V_T} \right) * 100 \quad \text{der } D/T \text{ er antall detaljstpakninger på pall/i}$$

tertiæremballasjen.

Den totale fylningsgraden for emballasjesystemet blir kalkulert på følgende måte,  $FG_{TOT}$  [%]:

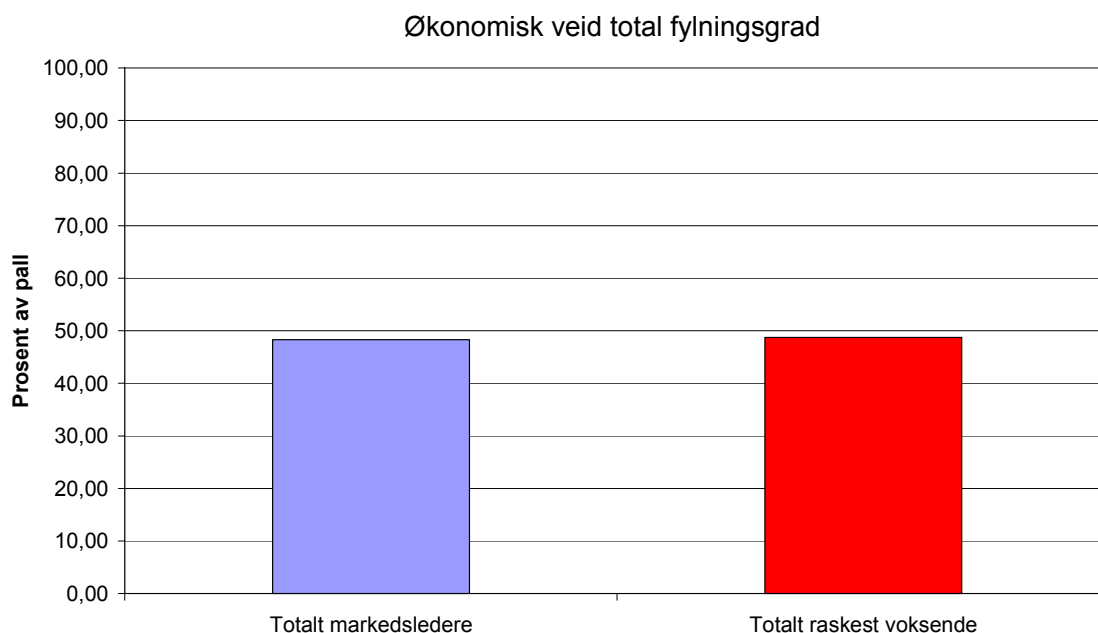
$$FG_{TOT} = \left( \frac{FG_F * FG_D * FG_T}{100 * 100 * 100} \right) * 100$$

## 2.1.1 Resultat - Fylningsgrad for markedsledende produkter 2003



Figur 2.1 Total fylningsgrad for markedslederne, økonomisk vektet

Figur 2.1 viser at den totale fylningsgraden på pall varierer fra rundt 30% til i overkant av 60 % for de ulike varegruppene. Gjennomsnittlig fylningsgrad for markedslederne ligger på 48%. Det resterende er tilgjengelige volumet på pallen er da emballasje, gass og luft.



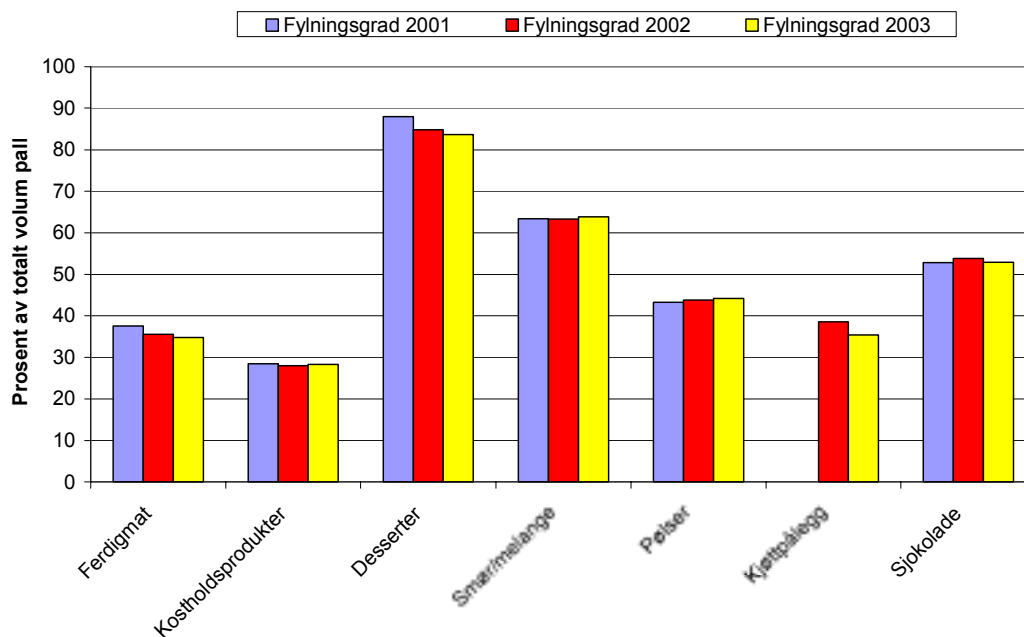
**Figur 2.2** Gjennomsnittlig fylningsgrad, markedsledere sett mot raskest voksende produkter.

Figur 2.2 viser den gjennomsnittlige fylningsgraden totalt for de markedsledende produktene og totalt for de raskest voksende produktene. Det er ingen signifikant forskjell mellom den gjennomsnittlige fylningsgraden for markedslederne sett mot de raskest voksende produktene.

### 2.1.2 Resultat - Endring i fylningsgrad 2001-2003

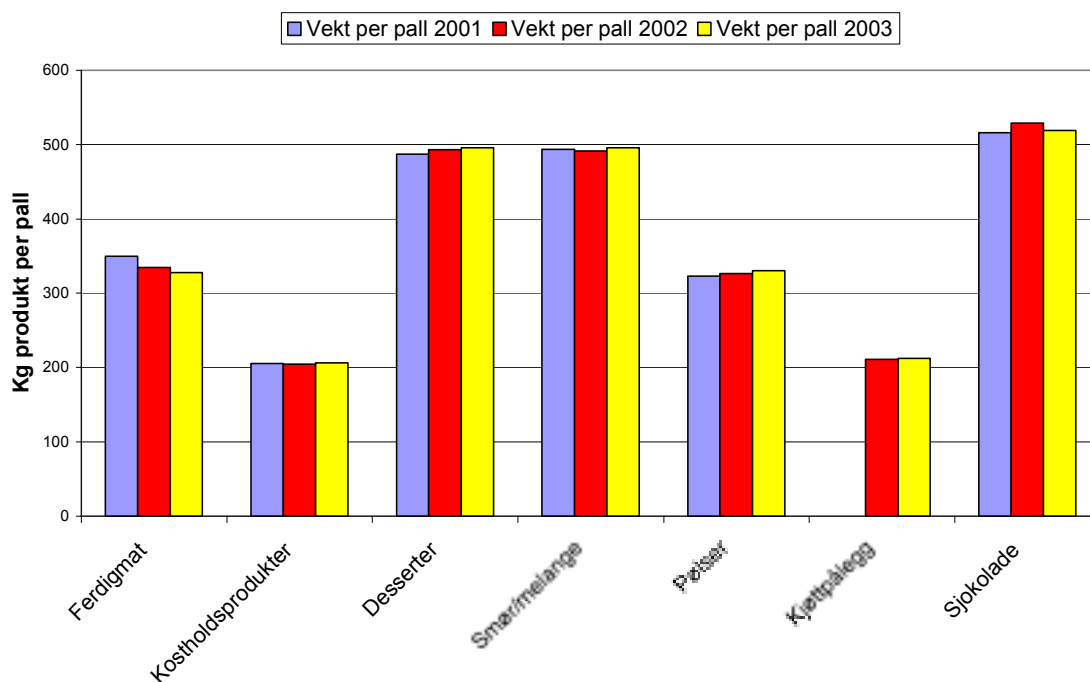
Figur 2.3 viser endringen i total fylningsgrad for et utvalg av varegrupper hvor det er tilgjengelig data for årene 2001-2003.

For produktgruppene ferdigretter og desserter har det vært en svak reduksjon i fylningsgraden på pall. For de andre varegruppene som er undersøkt er fylningsgraden så godt som stabil.



Figur 2.3 Endring i total fylningsgrad for markedsledende produkter 2001-2003

Figur 2.4 viser endringen i total vekt på pall for et utvalg av varegrupper for årene 2001-2003.

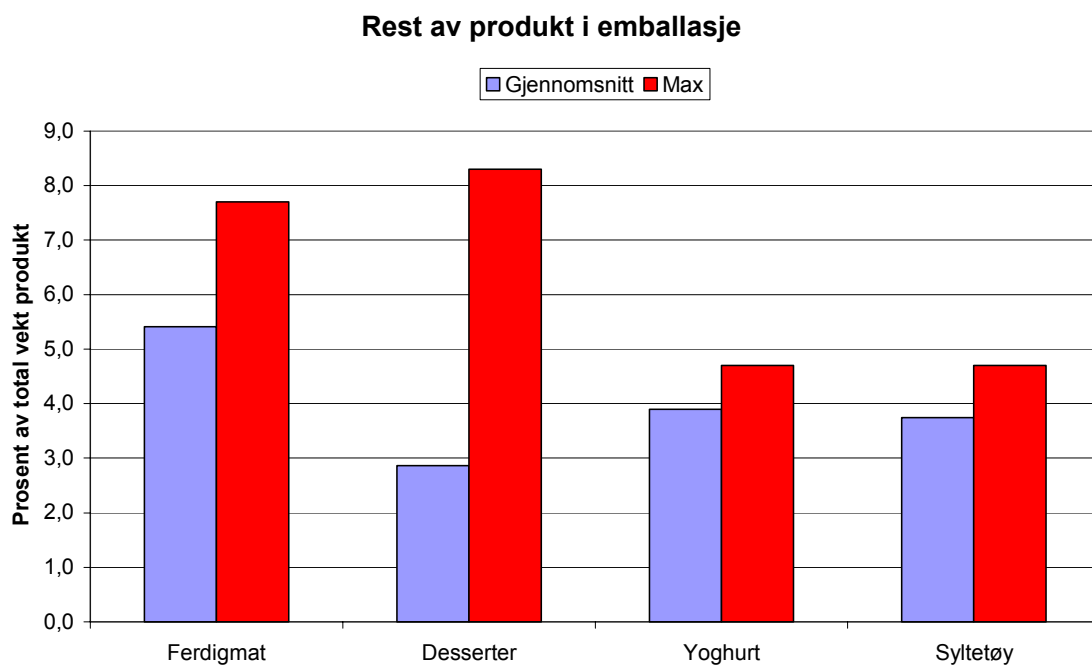


Figur 2.4 Endring i vekt per pall for markedsledende produkter 2001-2003

Det er ingen signifikante endringer i total vekt per pall fra 2001 til 2003 som følge av markedsforskyvninger.

### 2.1.3 Resultat – Rest av produkt i emballasjen

Figur 2.1 viser resultatet fra målinger av rest i emballasjen etter at denne er blitt tømt i henhold til hva man normalt vil gjøre hjemme. Det er regnet ut gjennomsnittet de produktene man har gjort dette med. Resultatet viser at litt over 5 % av produktet blir igjen i emballasjen for ferdigmat ned til i underkant av 3 % for desserter.



Figur 2.5 Målt rest av produkt i emballasjen

## 2.2 SVINN FOR PRODUKTER SOM DET HAR VÆRT GJENNOMFØRT EMBALLASJEENDRINGER PÅ

I Handlekurvprosjektet er fokus lagt på optimale emballerings- og distribusjonsløsninger for ulike typer produkter. I forhold til optimalisering av løsninger er følgende faktorer svært sentrale:

- unngå vrak og tap av produkt gjennom verdikjeden, og
- sikre trygg distribusjon ved optimal logistikk.

En forutsetning for å kunne si noe om en emballaseløsning er optimal er at man har reelle svinndata for produktet gjennom verdikjeden. Disse data har det vist seg å være vanskelig å få tak i, noe som har medført at det ikke har latt seg gjøre å beregne reelt utnyttet produkt hos forbruker (1000 kg), sett i forhold til hvor mye som faktisk må produseres, emballes og distribueres fra leverandør (1000 kg + totalt svinn gjennom verdikjeden).

Den generelle metodikken med hensyn på svinnfaser og foreløpige generelle svinndata som er fremkommet i prosjektet er å finne i vedlegg D i STØ rapport OR 08.03. Rapporten kan lastes ned fra internettsiden [www.sto.no](http://www.sto.no).

For å få best mulige estimater på svinn i verdikjeden for et utvalg produkter har det høsten 2004 blitt gjennomført telefonintervju med kontaktpersonene for de produktene hvor det har vært gjennomført emballasjeendringer i perioden 2001-2003. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 3.4 og 3.5 i rapport OR 05.04.

Målet med telefonintervjuene var å få frem informasjon for hvert endret produkt om følgende:

- Svinn før endring, spesifisert på hvilke ledd
- Svinn etter endring, spesifisert på hvilke ledd
- Endring i transportbehov som følge av emballasjeendringen?
- Har endringen ført til endring av antall solgte enheter? (omsetningsendring) Hvor mye?
- Andre opplevde konsekvenser av endringen

Resultatet fra intervjurunden er vist i Tabell 2.1. Erfaringen vi har trukket ut av dette arbeidet er at hvis man skal finne gode data og forklaringsmodeller med hensyn på svinnpromblematikken, må man bruke mer tid inn mot bedriftenes riktige kontaktpersoner, dvs. marketing - logistikk – produksjon - lager/transport. Det vil bety at man trenger kontakt med inntil 3 - 4 personer på hver bedrift. I så fall blir det enklest å ha møte(r) med hver enkelt bedrift. Dette er et omfattende arbeid, som det ikke var rom for innenfor prosjektets nåværende rammer.

Tabell 2.1 Informasjon om emballasjeendringene

Produkt	År endret	Økning (+) eller reduksjon (-) i gram emballasje/kg produkt (hele emballasjesystem et tatt i betraktning)	% økt (+) eller redusert (-) emballasjeforbruk 2001-2002 (hele emballasjesystem et tatt i betraktning)	Type endring gjennomført	Grunn til endring	Konsekvens av endring
Kjeks	2002	29,4	10,6	F-pak større, innerpose tynnere.	Midlertidig overgang fra produksjon i Frankrike til England som medførte en midlertidig emb. endring. Produksjonen er nå tilbake i Frankrike.	Minimalt med svinn under distribusjon.
Sjokolade	2002	-31,5	-39,8	F-pak endret material.D-pak endret til bunn og lokk løsning.	F-pak endret fordi man ønsket bedre beskyttelse av produktet, øke holdbarhet osv. D-pak ble endret for bedre transportutnyttelse samt bedre/enklere åpning av esker.	Endringene resulterte i lavere produksjonssvinn. Ingen formening om svinn under distribusjon.
Sjokolade	2002	-31,2	-38,4	F-pak endret material.D-pak endret til bunn og lokk løsning.	F-pak endret fordi man ønsker bedre beskyttelse av produktet, øke holdbarhet osv. D-pak ble endret for bedre transportutnyttelse samt bedre/enklere åpning av esker.	Endringene resulterte i lavere produksjonssvinn. Ingen formening om svinn under distribusjon.
Snør og margarin	2002	2,7	3,5	F-pak bedre kvalitet. Tilpassning mellom D-pak og F-pak.	Ny papp- og innersjikt kvalitet. Bedre tilpassning mellom F- og D-pak Grunn til endring var kvalitetsforbedring og palleoptimering.	Har ikke data over svinn.
Smør og margarin	2002	-1,5	-2,5	Endret material og konstruksjon på F-pak.	Samme kvalitetsendringer som for Bremykt. Grunn til endring var en kombinasjon av ønsket om endret design og bedre miljøhensyn.	Har ikke data over svinn.
Iskren	2003	6,5	2,7	Små justeringer på F-pak eskemålene	Grunnen var D-pak- og palleoptimalisering.	Ingen data
Iskrem	2003	-4,5	-4,5	Endret F-pak boks og lokk	Grunnen var visse problemer med sprekking i plasten (kulde/sprøhet).	Ingen data
Juice	2003	4,0	14,0	Ny kartongtype	Den tidligere barrierekartongen er skiftet ut. Grunnen var å få en emballasje som bl.a. fungerer bedre (gir større kapasitet) i produksjon og tapping.	Ingen data
Juice	2003	4,0	14,0	Ny kartongtype	Den tidligere barrierekartongen er skiftet ut. Grunnen var å få en emballasje som bl.a. fungerer bedre (gir større kapasitet) i produksjon og tapping.	Ingen data
Kaffe	2003	1,4	30,9	Bruk av stivere/tyngre papp for D-pak samtidig med endring av design.	Grunn til endring var å oppnå bedre stabilestyrke.	Ingen data
Kjeks	2003	0,0	0,0	Endret utvendige mål for D-pak. Mer brukervennlig eske, har ikke økt materialforbruket	Grunnen var at D_pak ikke passet i hyllene hos RIMI. Økt brukervennlighet, sterkere.	Ingen data

I 2005 vil det bli inkludert mer inngående spørsmål til produsentene med hensyn på emballasjeendringer. Det vil bli spurt om det foreligger dokumentasjon på grunnene til endringene som gjennomføres, og at vi ønsker informasjon om hvem vi kan kontakte hvis vi ønsker nærmere informasjon og data. Dette vil kanskje føre til at vi kan få et bedre grunnlag for å belyse problematikken.

## 2.3 SVINN I BUTIKK

For å kartlegge svinn i butikk med relevans til emballering er det gjennomført en intervjurunde i butikker med forskjellig kjedetilknypning. Det ble foretatt intervju med butikksjefer og det ble stilt spørsmål om håndtering av svinnproblematikk både generelt og for spesifikke produkter. Antall intervjuer er for få til at det kan gjøres en kvantitativ analyse. Likevel er svarene ganske entydige og resultatet er en god indikasjon på butikksvinnet.

**Tabell 2.2 Resultat fra intervju i butikker**

Spørsmål	Svar
Hvilke produktgrupper gir mest svinn	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alle butikker mente at frukt og grønt er den produktgruppe hvor det er mest svinn. Svinnet ble anslått til å utgjøre ca. 5% av innkjøpt mengde.</li> <li>▪ Brød og bakervarer er den produktgruppe som er nest etter frukt og grønt med ca. 4% svinn.</li> </ul>
Er det noen produkter som skiller seg ut pga. mye brekkasje	<p>Her ble det litt ulike svar fra butikk til butikk. Følgende produktgrupper ble nevnt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frosne grønnsaker (dårlig sveis, hull i pose)</li> <li>▪ Kaffeposer (dårlig sveis)</li> <li>▪ Brødposer i papir</li> <li>▪ Melk (problem siste uke – feil i produksjon)</li> <li>▪ Egg (problem med knusing)</li> </ul>
Avfallshåndtering – hva skjer med svinnet	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alle butikker har kildesortering</li> <li>▪ Ved brekkasje sendes varen retur til grossist/leverandør og varen erstattes. Dette gjelder også ved feil i produktet (eks misfarging av kjøttvarer, mugg på ost)</li> <li>▪ Varer som har passert holdbarhetsdatoen avemballeres og brukes til dyrefôr. I butikken med ferskvarer plukkes produkter som nærmer seg holdbarhetsdato ut og brukes i produksjon av ferdigretter eller personalmat. Alternativet er å redusere prisen rett før holdbarhetsdatoen utløper. Svinn forårsaket av utgått holdbarhetstid erstattes ikke og kostnaden belastes butikk</li> <li>▪ På noen tørrvarer/sukkervarer er det imidlertid kjedetilknypningen som bestemmer varesortimentet. Leverandøren krever er vist ”hylletrykk” og varer som har passert holdbarhetsdato erstattes av leverandør.</li> </ul>
Spesifikke produktgrupper:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ferdigretter; Lite svinn, skyldes dato eller brekkasje</li> <li>▪ Potetgull; lite svinn, skyldes hull i pose, dårlig sveis</li> <li>▪ Kjeks; lite svinn (2 F-pak/mdr), skyldes dato eller knuste kjeks</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hvitost; lite svinn, skyldes dato</li> <li>▪ Smør/margarin; lite svinn, skyldes klemskader</li> <li>▪ Juice; lite svinn, skyldes brekkasje</li> <li>▪ Pølser; lite svinn</li> <li>▪ Kjøttpålegg; 1- 2 F-pak/uke, skyldes dato eller fargeforandring pga. lys</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Det viser seg å være stor forskjell på de enkelte butikkers fokus på svinn avhengig av kjedetilknypning. Noen butikker opplyser at svinn ikke registreres, mens andre registrerer det daglige svinn på produktgruppenivå, som grunnlag for regnskapsrapportering. Svinnprosenten vil imidlertid variere fra butikk til butikk og kan være personavhengig. Svinnets omfang avhenger mer av styring på bestillinger i forhold til forbruk enn det avhenger av emballasjens beskaffenhet.

Det er også forskjeller på hvem som belastes svinnet økonomisk. Generelt er det kun produksjonsfeil eller dekorfeil på emballasjen som godkjennes som returårsak og dermed utløser erstatning. Noen leverandører har en mindre streng policy, slik at alle returvarer pga. brekkasje erstattes. Brekkasje fra grossist til butikk belastes i hovedtrekk grossistledet. En butikkskjede har oppgitt en annen måte å håndtere dette på; det er inngått en avtale om en fast rabattordning som skal dekke tap i forbindelse med svinn. Rabatten beregnes ut fra forskjellige satser for tørrvarer og ferskvarer.

Tabell 2.3 viser eksempel på svinntall for en tilfeldig utvalgt butikk.

**Tabell 2.3 Svinnprosent for produktgrupper i en tilfeldig utvalgt butikk for oktober 2004**

Produktgruppe	Svinn i % av omsetning for produktgruppe
Brød og bakervarer	4
Frukt/grønt	4,5
Ferskvarer (kjøtt, fisk, delikatesser)	1,8
Melk/ost	0,4
Øvrige dagligvarer	0,2
Frysevarer	0,2
Ferskvarer nedpriset	0,6
Totalt registrert svinn	0,8*
Uregistrert svinn (tyveri m.m.)	1,2*

\* på årsbasis



### 3 FORBRUKERINTERVJU

I løpet av sommeren 2004 har studenten Elselien Epema fra Technical University i Delft, Nederland, arbeidet ved STØ med en pilot studie med temaet " Pilot studie: Waste of food in the consumer phase" (Pilotstudie: Kasting av mat hos forbrukerne). Studenten skapte god blest om sitt arbeide, blant annet ved en artikkel i Fredrikstad Blad (se nedenfor), ved et radiointervju i NRK Østfoldsendingen og på Norge i Dag.

#### Vil titte i kjøleskapet

**Vi kaster altfor mye mat på grunn av dårlig innpakning. Nå vil Østfoldforskerne ha hjelp av deg og meg.**

tekst:  
Frode rEKVE

Publisert: 19. Juli 2004 00:01  
Sist endret: 19. Juli 2004 09:19

Stiftelsen Østfoldforskning vil gå grundig til verks for å bidra til at vi får bedre og mer hensiktsmessig innpakning på dagligvarer og mat. Målet er at vi skal spise opp mest mulig av maten og slippe å hive så mye i søppelposen. I den forbindelse ønsker forskerne å besøke mange ulike familier og husholdninger her i distriktet. De vil intervju store barnefamilier, mindre husholdninger og enslige om mat og emballasje.

#### Hjemmebesøk

– Jeg vil gjerne komme hjem til folk for å høre hva slags handlevaner de har. Hvordan de planlegger innkjøpene, og på hvilken måte folk oppbevarer matvarene sine, sier Elselien Epema. Hun studerer til daglig industridesign ved Universitetet i Delft i Nederland. I sommer er hun engasjert av Stiftelsen Østfoldforskning på Kråkerøy for å være med å gjennomføre emballasje- prosjektet.

Derfor er hun spesielt opptatt av om publikum får den mengden de faktisk ønsker når de kjøper mat i ulik innpakning. Hun vil også gjerne vite om bedre emballasje kan føre til at folk må kaste mindre mat.

– Jeg vil gjerne titte i kjøleskapene til folk, sier hun Etter endt kartlegging vil hun bidra til å redesigne innpakning og emballasje for matvarer.

– Vi skal helst ikke ha så rar form og fasong på innpakningen at den blir umulig å tømme, sier hun.

#### Mye avfall

Hver dag gjennom hele året kaster hver eneste innbygger i Fredrikstad over en kilo husholdningsavfall, og en god del av dette er matrester.

– Vi vil blant annet forsøke å finne ut hvor mye folk kaster på grunn av emballasjen, og hvor mye av dette som kan reduseres gjennom bedre innpakning, sier forskningsleder Ole Jørgen Hanssen ved Stiftelsen Østfoldforskning.

– Ingen seriøse matprodusenter vil at forbrukeren skal sitte igjen med et inntrykk av at det er et mål å kaste mat, sier han. Matproduktene må altså ikke tape på grunn av feil eller uhensiktsmessig innpakning, mener forskningslederen.



**Vitenskapelig.** Elselien Epema hos Østfoldforskning ønsker å treffe familier i Fredrikstad som kan fortelle om hvordan de oppbevarer maten og handlevanene sine.  
(foto:Trond Thorvaldsen)

[Tips noen om denne saken](#)  
[Skriv ut uten bilde | med bilde](#)



**Ulik emballasje**  
Forskningsleder Ole Jørgen Hanssen og designstudent Elselien Epema lurer på om folk er klar over hva forskjellig innpakning og størrelse på emballasjen betyr for hvor mye mat vi lar gå i søpla.

Figur 3.1 Artikkel fra Fredrikstad Blad, internettutgaven, 19.07.04

Elselien Epema definerte sin hovedproblemstilling til å være:

- **Hvilke grunner har forbrukerne for å kaste mat?**

Underliggende problemstillinger var:

- Hvordan rangeres grunnene til å kaste mat i forhold til hverandre?
- Hva er de viktigste grunnene for de ulike produktgruppene?
- Hva anser forbrukerne som problematisk ved avfall og det å kaste mat?

### 3.1 GRUNNER TIL Å KASTE MAT

Før Epema gjennomførte studien, satte hun opp et forslag til et problem-tre med hensyn på grunner til hvorfor mat blir kastet. Dette er vist i Figur 3.2. De fargede boksene viser hva som ble antatt å være hovedgrunnen til at mat blir kastet.

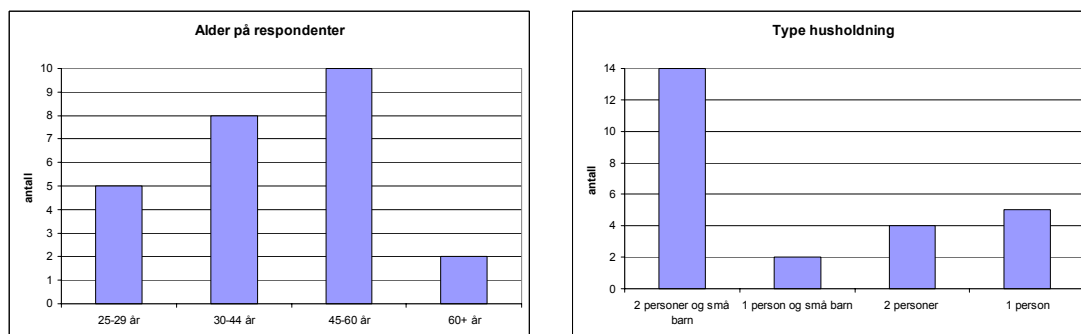


Figur 3.2 Forenklet problem-tre med hensyn på grunner til at mat blir kastet

Epema benyttet seg av intervjuer av familier i Fredrikstad og spørreskjema.

### 3.2 KARAKTERISTIKK AV RESPONDENTENE

De som ble intervjuet bor alle i Fredrikstad og har en eller annen relasjon til ansatte ved Stiftelsen Østfoldforskning. I alt ble 25 familier intervjuet med hensyn på deres forhold til å kaste mat.



Figur 3.3 Karakteristikk av intervjuobjektene

### 3.3 INTERVJU

Alle ble intervjuet om følgende hovedtemaer:

- innkjøpsmønstre
- hvordan de oppbevarer mat
- livsstil
- holdninger

Det ble stilt spørsmål om følgende produktgrupper:

- melk
- yoghurt
- brød
- ferskt kjøtt
- skinke
- ost
- knekkebrød

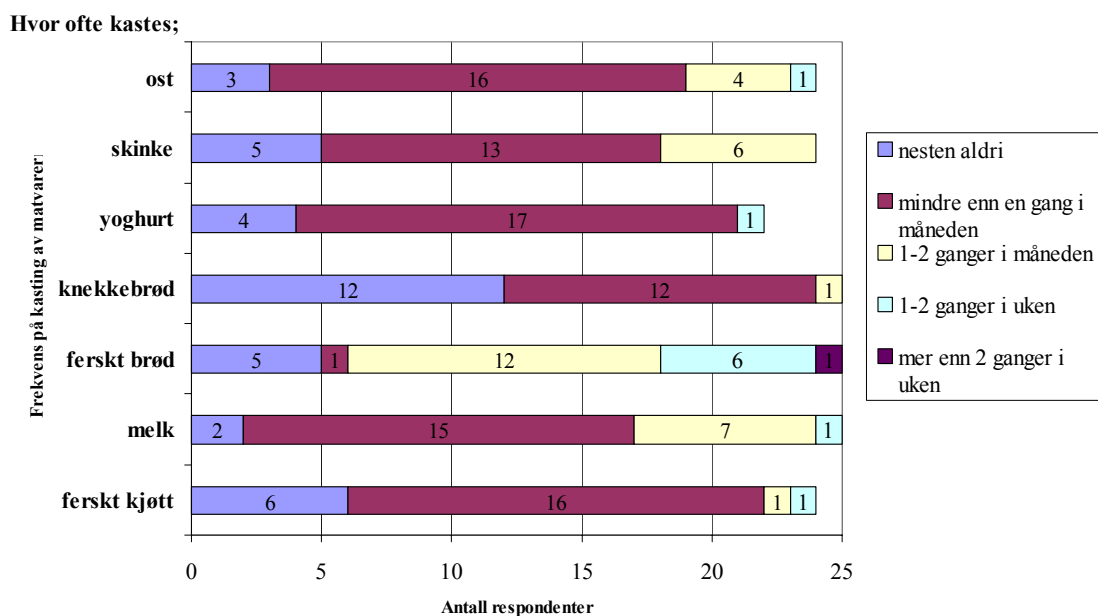
For alle produktgruppene var spørsmålene del inn i 3 hoveddeler:

- hvor ofte man kaster mat
- grunnene til å kaste mat
- utsagn, meningene til intervjuobjektene

### 3.4 RESULTAT

I det følgende er det vist utdrag av resultatene fra studien. I dette avsnitt er det fokus på produktgrupper som er inkludert i handlekurv-prosjektet; yoghurt, skinke og ost. For fullstendig datasett vises til rapporten fra prosjektet (E. Epema, 2004)

### 3.4.1 Hvor ofte mat blir kastet

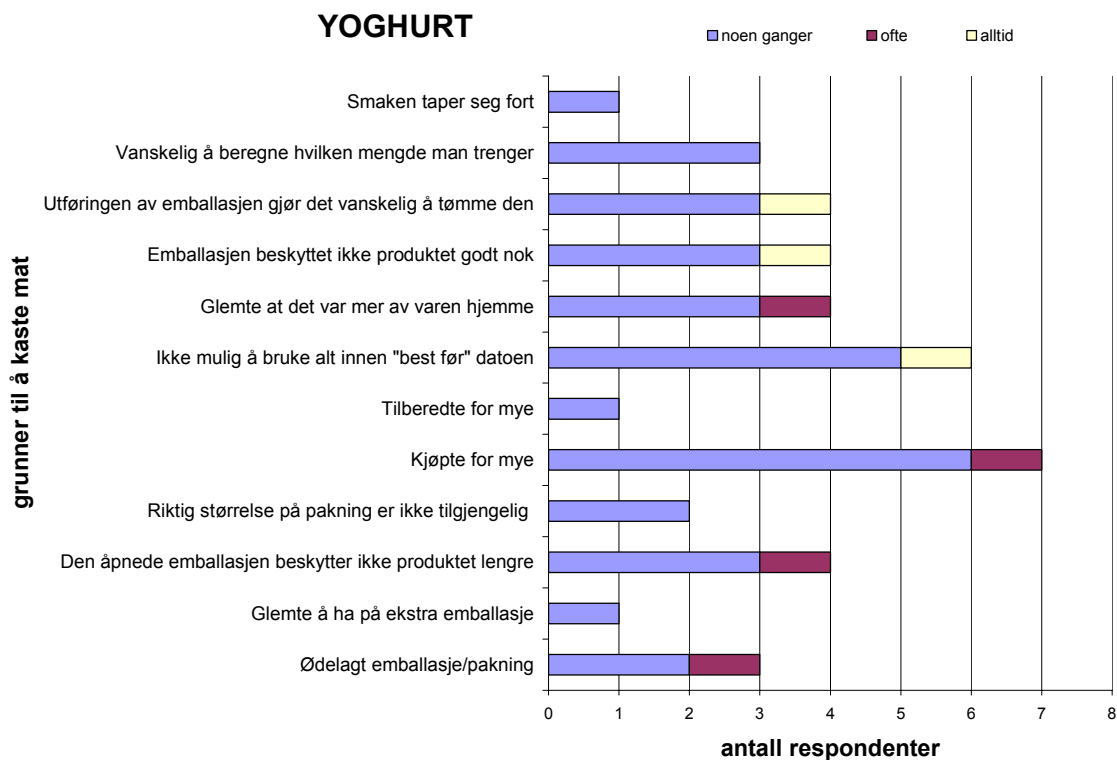


Figur 3.4 Resultat: Hvor ofte man kaster matvarer

Resultatet fra de 25 familiene viser at de fleste kaster ost, skinke og yoghurt mindre enn en gang i måneden eller nesten aldri. Det oppgis også at 1-2 ganger i måneden kaster 4 familier ost og 6 familier kaster skinke. Det er bare 1 familie som oppgir at de kaster ost 1-2 ganger i uken. Tilsvarende oppgir en familie at de kaster yoghurt 1-2 ganger i uken.

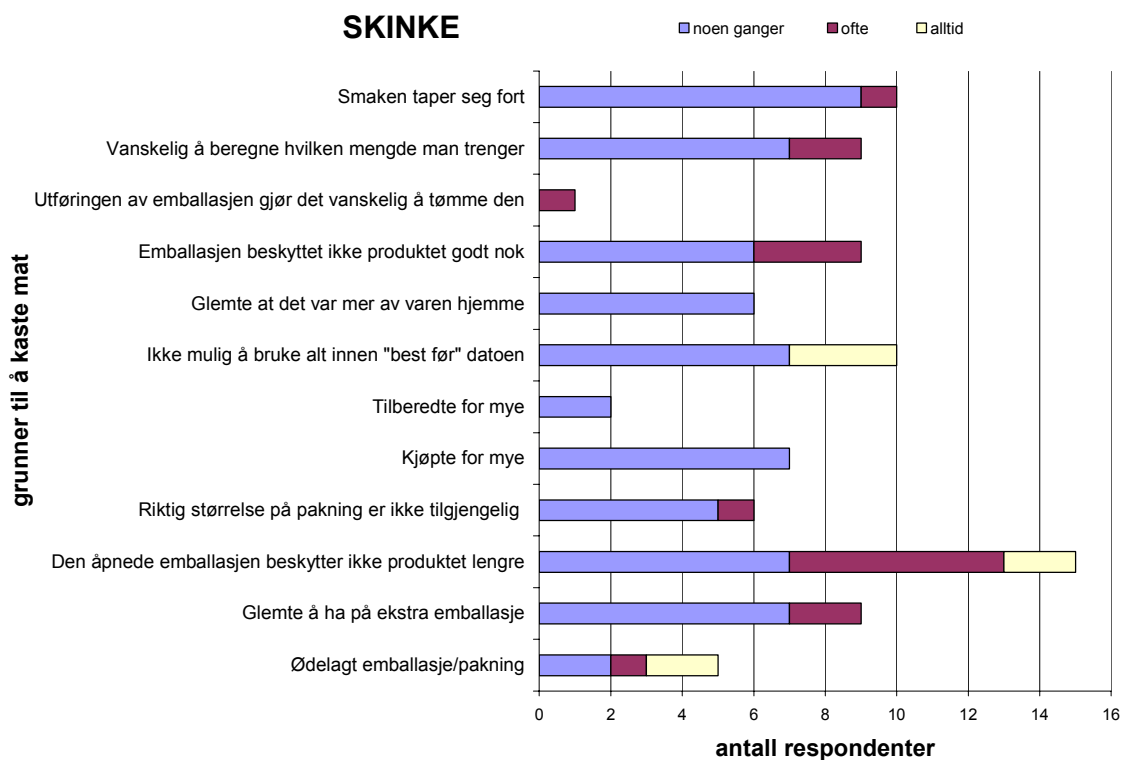
Når det gjelder de øvrige matvarer er det stor forskjell i frekvensen på kasting av mat ut fra produktets holdbarhet. 24 ut av 25 familier oppgir at de kaster knekkebrød nesten aldri eller mindre enn 1 gang i måneden, mens for ferskt brød er 6 familier som oppgir at de kaster brød 1-2 ganger i uken og 1 familie mer enn 2 ganger i uken.

### 3.4.2 Grunner til å kaste matvarer:



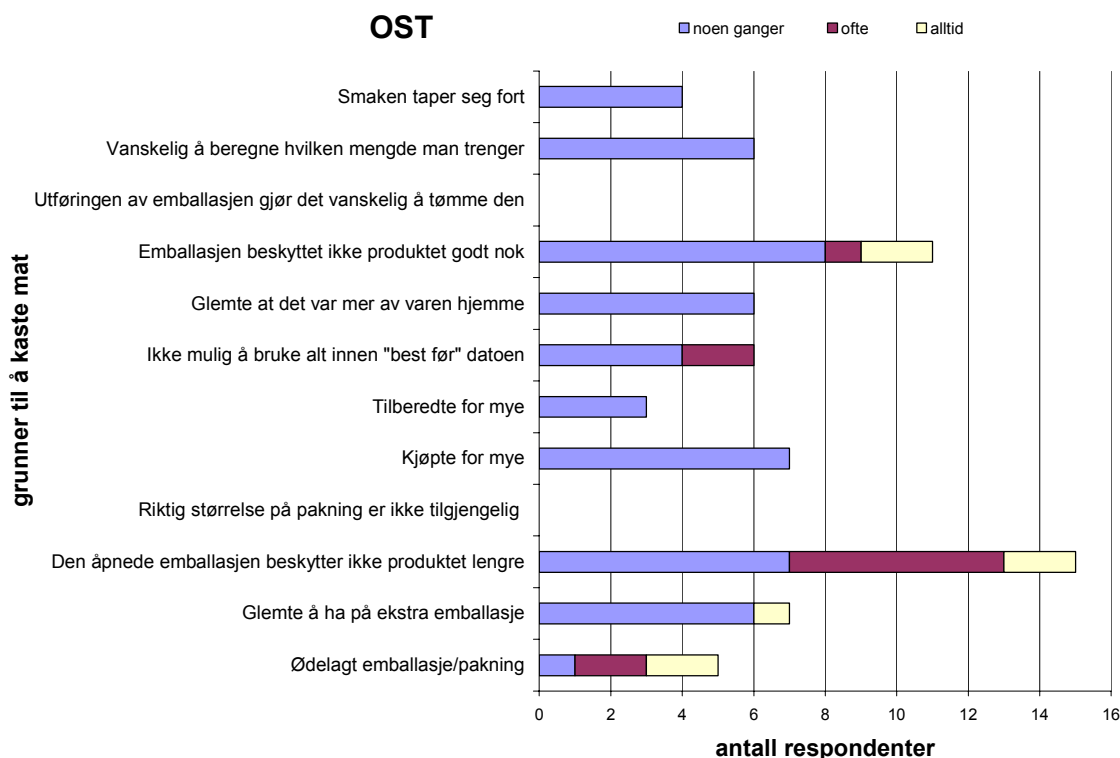
**Figur 3.5** Oppgitte grunner til å kaste yoghurt

Yoghurt blir sjelden kastet i forhold til de andre produktene i undersøkelsen. Hovedproblemet er at man har kjøpt for mye og at man dermed ikke får spist opp alt før den er utgått på dato. Disse to oppgitte grunnene er relatert til hverandre. Figuren viser også en annen årsak til at man kjøper inn for mye yoghurt; at de spurte har problemer med å estimere hvor mye yoghurt de trenger. Under intervjuene, og som også vises i figuren, ble det klart at det ikke er tilgjengelige enhetsstørrelser som er grunnen til problemet.



**Figur 3.6 Oppgitte grunner til å kaste skinke**

I forhold til andre matvarer kastes skinke ofte. Ut fra figuren ses det at hovedårsaken er at den åpnede emballasjen ikke beskytter produktet lengre og at kvaliteten reduseres. En del forbrukere synes også det er vanskelig å beregne hvilken mengde man trenger og som følge derav er det ikke mulig å bruke alt før holdbarhetsdatoen utløper. Noen av de spurte forbrukere mener også pakningsstørrelsen ikke er riktig for dem.



**Figur 3.7 Oppgitte grunner til å kaste ost**

Ost har i forhold til andre produkter relativ lang holdbarhet og dermed er det sjeldnere at det kastes. Som for skinke er likevel den vanligste årsak til at produktet kastes at den åpnede emballasjen ikke beskytter produktet lengre og at kvaliteten reduseres.

### 3.4.3 Forbruker adferd

Respondenten ble også spurt om deres innkjøpsmønster. Nesten alle respondenter svarte at de av og til kjøpte for mye. Vanligste årsaker til å kjøpe for mye var manglende oversikt over matvarer hjemme, reising som medfører at maten ikke blir brukt opp eller at det gjøres spontane kjøp på vei hjem fra jobb, når man er sulten. Mange mente imidlertid ikke at dette var et problem og at de likevel klarte å bruke produktene, uten å kaste noe.

De fleste handlet mye en gang i uka og litt småhandling utenom etter behov. Respondenter som hadde lang vei til butikken organiserte innkjøpene bedre enn respondenter som bodde nær en butikk.

I forhold til enhetsstørrelser er det mest 1-persons husholdning som ønsker mindre enhetsstørrelser for produkter med kort holdbarhetstid.

Mange respondentene mente også at selv om den påtrykte holdbarhet på produktet er overskredet er det ikke grunn nok til å kaste produktet. Ved å lukte eller smake på produktet vurderes om produktet er spiselig. De fleste er mer skeptisk til utgått dato

på for eksempel skinke, som ikke oppvarmes før det spises. Barn er mer kritiske til å bruke maten etter den påtrykte holdbarhetsdato enn voksne.

I løpet av intervjuet ble det presentert en rekke utsagn som respondenten kunne uttrykke om man var enig, nøytral eller uenig i.

**Figur 3.8 Redigerte resultater fra utsagn vedrørende innkjøp og kasting av mat.**

Utsagn	Enig <sup>*</sup>	Nøytral	Uenig <sup>**</sup>
Jeg er bestandig redd for å lage for lite mat når jeg skal ha gjester	17	2	6
Det er ikke helsemessig bra å spise mat etter at "best før" datoen er gått ut	2	4	19
Rester blir kastet, for jeg har ikke anledning til å spise dem senere	4	4	17
Det betyr ingenting at frosne varer tines på veien hjem fra butikken	8	3	14
Kvaliteten på maten avhenger av hvordan den blir behandlet i tiden mellom at den er innkjøpt til den blir brukt	14	8	3
Det krever mye å sørge for at maten blir tatt godt vare på	7	3	15
Jeg kjøper heller for mye mat enn å risikere og at det er for lite	13	4	8
Jeg handler heller sjeldnere for et større beløp, enn ofte for et mindre beløp	8	4	13
Jeg synes ikke det er så ille å måtte kaste mat, fordi det er sjelden vi gjør det	9	1	15
Jeg synes kvaliteten på skinke blir dårligere etter at pakningen er åpnet	13	7	5
Jeg tror jeg kaster omtrent 10 % av den maten jeg kjøper	6	2	17
Jeg ville synes det hadde vært bedre hvis det var mulig å kaste mindre mat	16	6	3
Når melken har passert holdbarhetsdatoen kaster jeg den fordi den ikke er egnet til å drikke lengre	3	1	21
For meg er det å måtte kaste en del mat et problem, fordi det er å kaste penger ut av vinduet	17	2	6
Jeg prøver virkelig å tømme dressing flasken før jeg kaster den	21	3	1
Å kaste mat er ikke et problem så lenge vi komposterer det	10	7	8
Hvis osten er blitt litt muggen kaster jeg hele osten fordi den ikke er egnet til å spise lengre	11	4	10

\*) For å forenkle resultatene er det i denne kolonne sammenslått svar for både "helt enig" og "enig"

\*\*) Resultatene i denne kolonne er sammenslått for både "helt uenig" og "uenig"

Hovedtrekkene av respondentenes svar på utsagnene viser at de fleste er opptatt av ikke å kaste for mye mat. Likevel er det viktig for de fleste at det skal være nok mat av god kvalitet.



### 3.4.4 Datakvalitet

Respondenter i analysen er ikke et representativt utvalg av befolkningen, de fleste har en tilknytning til ansatte ved Stiftelsen Østfoldforskning. Det var også i forkant av intervjuet en artikkel i lokalavisen om prosjektet. Respondentene var derfor kjent med problemstillingen på forhånd og dette kan ha påvirket resultatene av analysen. Antallet av respondenter er for lite til at det kan gjøres en signifikant kvalitative analyse. Resultatene av analysen skal derfor betraktes som en indikasjon på familiers forhold til kasting av mat.

### 3.4.5 Sammenstilling av hovedproblemer

Ved intervju av forbrukere har det fremkommet følgende hovedproblemer som gjør at matvarer blir kastet.

Forbrukeren kjøper inn mer mat enn det som blir spist som følge av:

- Mangelfull planlegging
- Varierende størrelse på husholdningene
- Impulskjøp når man ”småhandler”

Produktkvalitet blir ikke godt nok ivaretatt:

- Emballasje beskytter ikke produktet etter åpning

Løsninger fra forbrukerens side kan være å planlegge innkjøp bedre, mens industrien må på sin side utvikle kan emballasje som i større grad bevarer produktkvaliteten etter at emballasjen er åpnet.

## 4 KONKLUSJON

Hovedresultatene med hensyn på transporteffektivitet målt ved fylningsgrad og vekt per pall:

- Ingen forskjeller mellom markedsledende produkter og raskest voksende produkter i gjennomsnitt, men store forskjeller innenfor varegrupper
- Ingen signifikante endringer i fylningsgrad/vekt per pall fra 2001-2003 som følge av markedsforskyvninger

Svinn av produkter i butikk – oppsummering fra 10 butikker:

- Frukt/grønt er den varegruppen hvor problemene er størst (ca. 5% av total omsetning)
- Alle butikker kildesorterer avfall
- Ved brekkasje sendes varene i retur og blir erstattet – omfatter også feil på produkt/misfarging etc
- Varer som har passert holdbarhetsdatoen avemballeres og brukes til dyrefôr
- Produkter som nærmer seg holdbarhetsdato tas ut og brukes i produksjon av ferdigretter eller personalmat, evt. legges ut for salg til redusert pris (slike varer erstattes ikke)

Ved intervju av forbrukere har det fremkommet følgende hovedproblemer som gjør at matvarer blir kastet.

Forbrukeren kjøper inn mer mat enn det som blir spist som følge av:

- Mangelfull planlegging
- Varierende størrelse på husholdningene
- Impulskjøp når man ”småhandler”

Produktkvalitet blir ikke godt nok ivaretatt:

- Emballasje beskytter ikke produktet etter åpning

Løsninger fra forbrukerens side kan være å planlegge innkjøp bedre, mens industrien må på sin side utvikle kan emballasje som i større grad bevarer produktkvaliteten etter at emballasjen er åpnet.

Innenfor områdene optimalisering av forholdet mellom det tilgjengelige volumet per pall og den reelle mengden produkt, svinn av produkt i verdikjeden og hvorfor forbrukerne kaster mat er det mye ugjort arbeid.

## 5 VIDERE ARBEID

Med bakgrunn i de erfaringene årets gjennomføring av prosjektet foreslås det følgende endringer i datainnsamling fra og med neste år:

- Utvidelse av og videreføring av innsamling av data for fylningsgrader av relevante produkter
- Mer grundig analyse av produkter som har vært gjenstand for emballasjeendringer, i forhold til transporteffektivitet, materialeffektivitet og svinn
- Avfall og økonomisk tap undersøkes og sidestilles som svinn (ikke solgt til markedspris, for eksempel gis til ansatte)
- Avklare med Statistisk Sentralbyrå, SSB, hvordan de beregner mengden matavfall

## REFERANSELISTE

ACNielsen, statistiske data for de mestselgende produktene i de utvalgte varegruppene, 2004.

Epema, Elselien  
A pilot study: waste of food in the consumer phase  
STØ-rapport, september 2004.

Hanssen, O. J., Borchsenius, C. H., Vold, M., Økstad, E.  
Miljø- og ressursanalyse av emballasjeløsninger for Stabburet AS  
STØ-rapport OR. 29.99, lukket, 52 s., august 1999.

Hanssen, O. J., Magnussen, K., Møller H.  
En kritisk vurdering av Statistisk Sentralbyrås rapport om avfallsbehandling  
STØ-rapport OR 23.98, åpen, 1998

Hanssen, O.J., Olsen, A., Møller, H. and Rubach, S.  
National indicators for material efficiency and waste minimization for the Norwegian packaging sector 1995-2001.  
Artikkel, Resources Conservation & Recycling, 38/2003.

Hanssen, O.J., Olsen, A., og Rubach, S.  
Utviklingen i emballasjeeffektivitet og emballasjeavfall i norsk næringsliv 1995-1999  
STØ-rapport OR. O6.00, åpen, 2000.

Hanssen, O. J., Vold, M.  
Indicators for packaging optimisation – basis for selection.  
Article submitted for publication in Recycling, Conservation and Resources  
2003

Hanssen, O.J., Økstad, E., Askham, C. & Rubach, S.  
Rapporterings- og indikatorsystem for avfallsminimering og miljøoptimalisering i emballasjesektoren.  
STØ-rapport OR.47.98.

Johansson, B. B.  
"Förpackningars utveckling. Förändringar i en varukorg – 1993-2000.  
Packforsk, mai 2002.

Karlsson, A. L., Löfgren, C.  
"Förpackningars utveckling."  
Packforsk, juni 1999

Krogh, L. von, Qvortrup, J., Hanssen, O. J.

"Kartlegging av rammevilkår for emballering av norsk sjømat eksportert til EU."  
STØ-rapport AR. 06.02, lukket, 66 s., oktober 2002.

Møller, H., Olsen, A., Hanssen, O. J.  
Utvikling i materialeffektivitet i norsk emballasjesektor 1995-2000  
STØ-rapport OR. 14.01, åpen, 29 s., april 2001.

Møller, H., Olsen, A., Hanssen, O. J.  
Utviklingen i materialeffektivitet i norsk emballasjesektor 1995-2001  
STØ-rapport OR. 06.02, åpen, 26 s., april 2002.

Rubach, S. & Hanssen, O.J.,  
The Norwegian Shopping Basket Study – Some preliminary results related to  
packaging systems.  
Artikkel, International Conference on Packaging IAPRI, Stockholm Juni 2004

Rubach, S., Hanssen O.J. & Olsen A.  
Handlekurvanalyse. Produkters Emballasjeeffektivitet.  
STØ-rapport OR. 17.02, åpen, 28 + 80 s., desember 2002.

Rubach, S. & Modahl. I.S.  
Produkters Emballasjeeffektivitet – Forandringer i Handlekurven for perioden 2001-  
2002. Dybdeanalyser.  
STØ-rapport OR 45.03, åpen, 149 s., desember 2003.

Rubach, S., Møller, H., Olsen A. & Hanssen O.J.  
Utviklingen i materialeffektivitet i norsk emballasjesektor 1995-2002 &  
Produkters Emballasjeeffektivitet – Forandringer i Handlekurven for perioden 2001-  
2002.  
STØ-rapport OR 08.03, åpen, 55 + 9 s., mai 2003.

Økonomisk Forlag 2003. *De største bedriftene i Norge*. Økonomisk Forlag, Oslo

Statistisk Sentralbyrå, 2004. Konsumprisindeks fra [www.ssb.no](http://www.ssb.no)

Stiftelsen Østfoldforskning  
Gamle Beddingvei 2, 1671 Kråkerøy  
Boks 276  
1601 Fredrikstad  
Telefon 69 35 11 00  
Telefaks 69 34 24 94  
Epost [post@sto.no](mailto:post@sto.no)  
Internett [www.sto.no](http://www.sto.no)



Stiftelsen Østfoldforskning er et regionalt senter for forskning, utvikling og kompetanseformidling innenfor forebyggende miljøvern, innovasjon og næringsutvikling