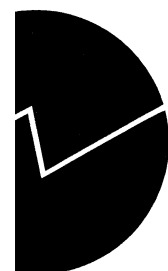


Linda Aaram og Øystein Skullerud

Statistikk over emballasjeavfall

Utprøving av metode og foreløpige
resultater

Notater



Innhold

1 SAMMENDRAG	3
2 INNLEDNING	4
3 BAKGRUNN OG FORMÅL	5
3.1 DATABEHOV	5
3.2 SSBs ROLLE	5
3.3 MÅLSETTING FOR PROSJEKTET.....	6
3.4 EMBALLASJETALL I AVFALLSSTATISTIKKEN.....	7
3.5 DEFINISJONER.....	8
4 METODE	9
4.1 TIDLIGERE ARBEIDER.....	9
4.2 METODEBESKRIVELSE	9
4.3 ÅRLIG RAPPORTERING FRA MATERIALELSKAPENE.....	11
5 DATAGRUNNLAGET	11
5.1 HUSHOLDNINGSAVFALL.....	11
5.2 RESTAVFALL FRA TJENESTEYTNDE NÆRINGER TIL KOMMUNALT AVFALLSMOTTAK.....	12
5.3 INDUSTRIAVFALL.....	14
5.4 BYGGE- OG ANLEGGSAVFALL.....	14
5.5 MATERIALGJENVUNNET AVFALL MED ANNEN OPPRINNELSE ENN HUSHOLDNINGER INDUSTRI OG BYGG/ANLEGGSNÆRINGEN.....	15
5.6 USIKKERHET.....	16
6 RESULTATER OG DISKUSJON	19
6.1 EMBALLASJEAVFALL AV BRUNT PAPIR/PAPP	19
6.2 EMBALLASJEAVFALL AV LETTKARTONG.....	20
6.3 EMBALLASJEAVFALL AV DRIKKEKARTONG.....	20
6.4 EMBALLASJEAVFALL AV PLAST.....	20
6.5 EMBALLASJEAVFALL AVEPS/ISOPOR	21
6.6 EMBALLASJEAVFALL AV GLASS.....	21
6.7 EMBALLASJEAVFALL AV JERN OG METALLER.....	21
7 SIGNIFIKANSKONTROLLER	22
7.1 MENGDE TOM OG FYLT GLASSEBALLASJE INN PÅ DET NORSKE MARKEDET.....	22
7.2 VARETILFØRSEL AV TOM DRIKKEKARTONG.....	24
8 KONKLUSJONER OG FORSLAG TIL FORBEDRING AV METODEN	24
9 LITTERATUR	26
VEDLEGG	
1 BEGRUNNELSE FOR VALG AV DATAGRUNNLAG FOR ESTIMERING AV EMBALLASJEAVFALL FRA BYGG OG ANLEGGSNÆRINGEN	27
2 ESTIMERING AV EMBALLASJEMENGDER FRA TJENESTEYTNDE NÆRINGER.....	28
3. EMBALLASJEAVFALL TIL MATERIALGJENVINNING FRA HUSHOLDNINGENE.....	31
DE SIST UTGITTE PUBLIKASJONENE I SERIEN NOTATER	32

1 Sammendrag

Norske miljømyndigheter er i henhold til EUs Rådskdirektiv 94/62/EC om emballasje og emballasjeavfall pålagt ansvar for rapportering av årlige emballasjemengder samt gjenvinningsomfanget i Norge. I tillegg har produsenter, importører og brukere av emballasje påtatt seg et ansvar for å arbeide for reduksjon av emballasjemengdene samt for å nå gitte gjenvinningsnivåer innen 1999. Norske miljømyndigheter ønsker et redskap for nasjonal overvåking av disse oppsatte mål. Miljøverndepartementet har gitt Statens forurensningstilsyn (SFT) i oppdrag å etablere en norsk emballasjeavfallsstatistikk. I den anledning har SFT bedt om teknisk bistand fra SSB og dette prosjektet er i denne sammenhengen ment å skulle finne den totale mengden generert emballasjeavfall for materialene brunt papir /papp, lettkartong, drikkekartong, jern og metaller, EPS/isopor, glass og plast.

Denne rapporten er først og fremst en utprøving av en metode for utarbeiding av statistikk over emballasjeavfall. Usikkerheten til resultatene varierer fra materiale til materiale, men vil i fremtiden kunne reduseres etterhvert som datagrunnlaget blir bedre. Likevel er det valgt i kapittel 5 å presentere estimater for generert mengde emballasjeavfall for de enkelte materialene, med respektive forbehold. Prinsippet for metoden er å samle inn informasjon fra ulike avfallsstatistikker og sorteringsanalyser både i og utenfor SSB, og å sammenstille disse resultatene til et totalregnskap for de ulike materialene. Vi har valgt å benytte den samme sammenstillingsmetoden for alle materialgrupper.

Dersom vi betrakter alle emballasjematerialer samlet, framkommer det at andelen emballasje i husholdningsavfallet er 17 prosent, mens den er 5 prosent i industriavfallet. Bare 1 prosent av alt avfallet fra bygge- og anleggsbransjen er emballasje, mens hele 28 prosent av restavfallet fra tjenesteytende næringer blir anslått å være emballasjeavfall.

2 Innledning

I 1995 påbegynte Statistisk sentralbyrå (SSB) og Statens forurensningstilsyn (SFT) i samarbeid et prosjekt for å lage et system for rapportering av årlige norske emballasjeavfallsmengder til Kommisjonen. I 1996 framla SSB et notat med anbefalinger om framtidig emballasjeavfallsstatistikk. Foreliggende rapport er resultatet av oppfølgingen av anbefalingene i dette notatet. Prosjektledere har vært Linda Aaram for SSB og Brita Dagestad for SFT.

Arbeidet har vært tett fulgt av Rådgivende utvalg for emballasjeavfallsstatistikk (RUTE). RUTEs oppgave har vært å bidra med fagekspertise, blant annet å vurdere rimeligheten av resultatene ettersom de framkommer. Følgende personer og instanser har deltatt i RUTE:

Brita Dagestad og Inger Cathrine Kann	SFT
Marit Lynes og Yngve Krokkan	Den norske emballasjeforening
Peter Sundt og Frode Syversen	Plastretur AS
Gunnar Moen og Sveinar Kildal	Norsk returkartong AS
Lasse Sunde	Norsk glassgjenvinning
Arne G. Andersen	Norsk resy AS
Ole Herman Stahr	Kartonggjenvinning AS
Eirik Wormstrand	Norsas AS
Erik Jondum	Trondheim renholdsverk
Linda Aaram og Svein Homstvedt	SSB

Utvalget har vært ledet av Svein Homstvedt.

3 Bakgrunn og formål

3.1 Databehov

EU's Rådsdirektiv

Norske miljømyndigheter er i henhold til EU's Rådsdirektiv 94/62/EC om emballasje og emballasjeavfall pålagt ansvar for rapportering av årlige emballasjemengder i Norge.

Første rapportering skal skje for året 1997 (i 1999). Rapporteringen vil inneholde opplysninger om:

- Mengde emballasjeavfall fordelt på materialgrupper.
- Mengde emballasje til gjenvinning (materialgjenvinning og forbrenning med energiutnyttelse) fordelt på materialgrupper.
- Mengde emballasje importert/eksportert for gjenvinning fordelt på materialgrupper.

Det vil kanskje også stilles krav om rapportering av emballasjens innhold av tungmetaller og skadelige stoffer, men det har vi ikke tatt hensyn til i dette prosjektet.

Bransjeavtaler

Gjennom inngåtte avtaler mellom norske miljømyndigheter og deler av næringslivet påtar produsenter, importører og brukere av emballasje seg et ansvar for å arbeide for reduksjon av mengdene emballasjeavfall som oppstår, og for å nå følgende gjenvinningsnivåer for emballasjeavfallet innen år 1999:

- *Plast*: minst 30% materialgjenvinnes og minst 50% energiutnyttes.
- *EPS-plast (isopor)*: minst 60% gjenvinnes, hvorav minst 50% materialgjenvinnes.
- *Metall*: 60% materialgjenvinnes.
- *Kartong*: 60% gjenvinnes, hvorav minst 50% materialgjenvinnes, resten energiutnyttes.
- *Brunt papir (papp og bølgepapp)*: 80% gjenvinnes, hvorav minst 65% materialgjenvinnes, resten energiutnyttes.
- *Drikkekartong*: 60% gjenvinnes.

Det skal årlig rapporteres med tanke på etterlevelse og måloppnåelse. Rapporteringen skal skje til SFT og skal inneholde opplysninger om:

- Produksjon og import av emballasje
- Innsamling og gjenvinning av emballasje
- Avfallsreducerende tiltak
- Faktisk oppnådd avfallsreduksjon
- Prognoser for kommende år vedrørende avfallsreduksjon
- Virksomheter som er tilsluttet materialselskapet
- Kostnadene i systemet

SFT kan gi nærmere retningslinjer for rapporteringen.

Bransjeavtalene omfatter ikke glassemballasje, likevel vil glass bli behandlet på lik linje med de materialene som omfattes av bransjeavtalene i denne rapporten.

3.2 SSBs rolle

Norske myndigheter ønsker et redskap for nasjonal overvåking av de oppsatte mål i bransjeavtalene. Miljøverndepartementet har gitt Statens forurensningstilsyn (SFT) i oppdrag å etablere et system som kan ivareta rapportering etter både EU-direktivet og etter bransjeavtalene. I den anledning har SFT bedt om teknisk bistand fra SSB, der det er viktig at følgende forhold ivaretas:

- Uavhengighet og konfidensialitet.
- Sikre tilpasning og samordning mot annen statistikk som avfallsstatistikk, avfallsregnskap, industristatistikk, utenrikshandel m.v.
- Statistisk metodekompetanse.

I vid forstand har SSB hatt ansvar for utvikling av en landsdekkende avfallsstatistikk. Målsetningene for dette arbeidet har vært å utarbeide en statistikk som skal:

- Tilfredsstill Miljøverndepartementets og SFTs behov for datarapportering i forbindelse med resultatkontroll.
- Tilfredsstill krav til datagrunnlag for sentral og lokal planlegging og forvaltning for myndighetene og bransjene.
- Være et grunnlag for utredninger av alternative behandlingsformer, program for avfallsreduksjon og gjenvinning og generelle miljøspørsmål.
- Innfri internasjonale krav til klassifisering og metode for innsamling av data.
- Gi informasjon til næringslivet, undervisningsinstitusjoner, interesseorganisasjoner, media og enkeltpersoner.

3.3 Målsetting for prosjektet

De eksplisitte målene for en statistikk over emballasjeavfall kan listes opp slik:

- Statistikken skal tjene som et redskap for å overvåke om bransjeavtaler for avfallsreduksjon og gjenvinning oppfylles.
- Statistikken skal danne grunnlag for rapportering til EU ihht Rådskonklusjon 94/62/EC. Det er her viktig å være oppmerksom på at det kun er den avgiftsbelagte emballasjen det skal rapporteres om til EU.
- Statistikken skal gi viktige bidrag til avfallsregnskapet.
- Statistikken skal bidra til måloppnåelse for SSBs totale arbeid med avfallsstatistikken.
- Statistikken skal brukes til planlegging og styring av utviklingen innen emballasjeområdet.

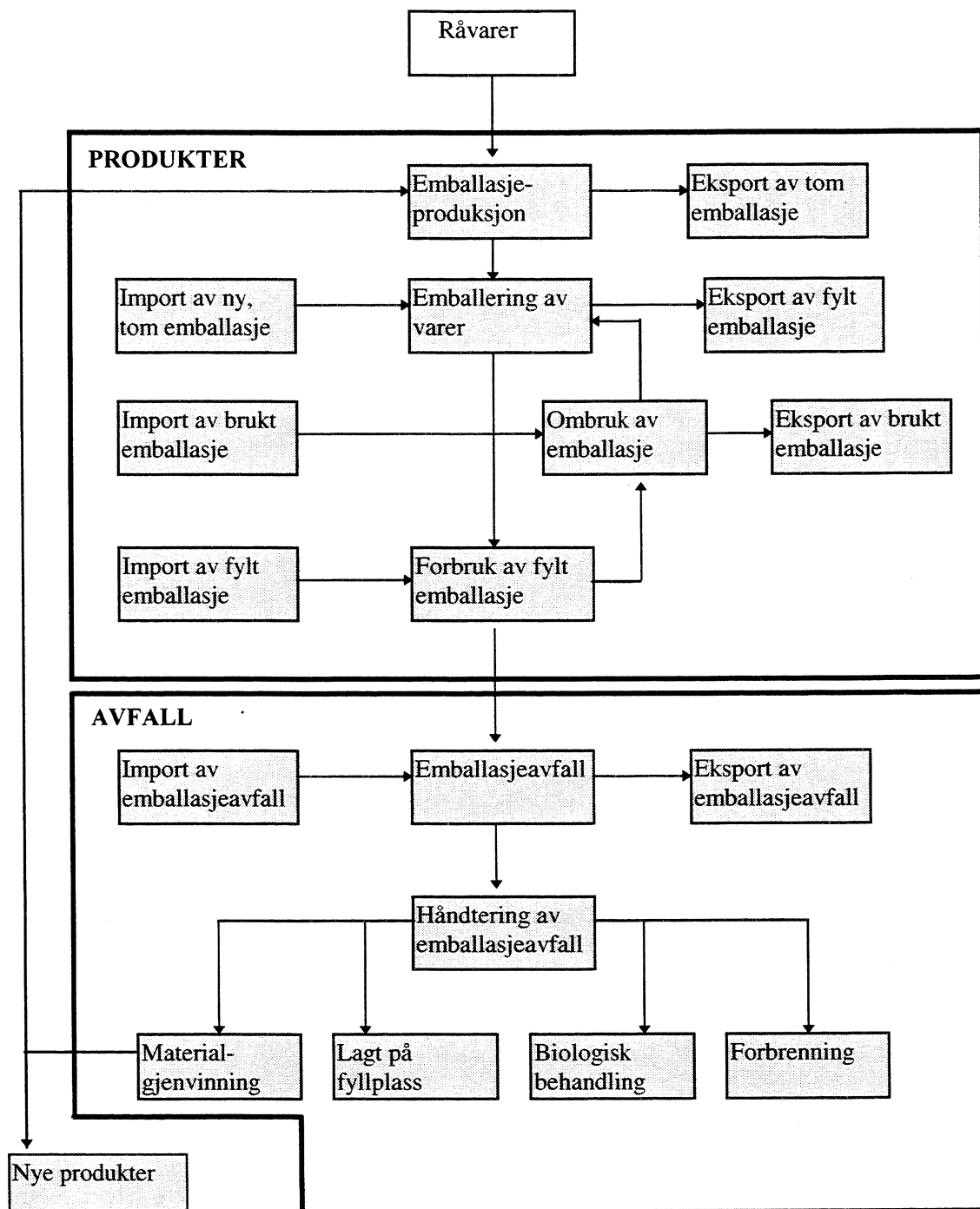
For å kunne finne hvor stor andel av den generert mengden emballasjeavfall som blir gjenvunnet, må man vite hvor mye avfall som totalt genereres årlig for hver enkelt materialgruppe. I tillegg trengs opplysninger om hvor store mengder som årlig blir levert til gjenvinning. Brøken nedenfor illustrerer hvordan gjenvinningsandelen for emballasjeavfall skal beregnes:

$$\frac{\text{mengde gjenvunnet emballasjeavfall}}{\text{total mengde emballasjeavfall}}$$

Hovedmålsettingen til dette prosjektet er å finne nevneren i denne brøken for de ulike materialgruppene. En annen viktig målsetting er utprøving av metode som anbefalt i SSBs Notat 96/64, dvs. bruk av avfallsstatistikk. Dataene skal kunne splittes på følgende emballasjematerialer: brunt papir/papp, lett-kartong, drikkekartong, plast, EPS/isopor, glass og jern og metaller. Telleren i brøken skal hentes fra materialselskapenes årlige rapportering til SFT.

Figur 3.1 viser hvilke veier emballasjen tar og dermed hvor mengdene kan fanges opp.

Figur 3.1: Flyttdiagram for emballasje.



3.4 Emballasjetall i avfallsstatistikken

SFT presenterte i 1991 et forslag til framtidig avfallsstatistikk (SFT 1991). I Stortingsmelding nr. 44 (1991-92) - *Om tiltak for reduserte avfallsmengder, økt gjenvinning og forsvarlig avfallsbehandling* - slås det fast at "eksisterende statistikk og opplysninger om avfall og gjenvinning er mangelfull og usikker og er til hinder for effektiv vurdering av tiltak og virkemidler innen avfallsfeltet". Statistisk sentralbyrå (SSB) ble etter disse meldingene tildelt hovedansvaret for det videre arbeidet med å utvikle en landsdekkende avfallsstatistikk.

Første del i dette arbeidet har vært kartlegging av kommunalt avfall. På dette området ble det for 1991 foretatt en prøveundersøkelse blant 22 kommuner. Senere har det for 1992 og 1995 blitt gjennomført en

skjemabasert telling i samtlige av landets kommuner og avfallsanlegg. For 1993, 1994 og 1996 ble det holdt utvalgstillinger i 50 kommuner, og totaltall for landet ble beregnet på bakgrunn av dette utvalget.

Parallelt med undersøkelsene på kommunalt avfall, har arbeidet med statistikk over avfall fra næringslivet pågått. En prøveundersøkelse ble gjennomført for 1992 blant bedrifter fra et utvalg av næringer og kommuner. Dette ble etterfulgt av en utvalgsundersøkelse for 1993 i 60 kommuner som dekket nærin-gene oljeutvinning/bergverksdrift, industri, bygge- og anleggsvirksomhet. For 1996 ble det gjennomført en ny utvalgsundersøkelse på industriavfall i 75 kommuner. Denne gangen ble bygge- og anleggsbrøn-sjen samt oljeutvinning/bergverksdrift ikke inkludert. For 1994 har det blitt gjort en prøveundersøkelse innen deler av offentlig virksomhet.

Disse undersøkelsene viste at andelen emballasje av avfallet var 5 prosent (151 000 tonn for 1993 og 121 000 tonn for 1996) i industrien, 1 prosent (35 000 tonn) i bygge- og anleggsbransjen og 3,5 prosent (6 000 tonn) i offentlig sektor.

3.5 Definisjoner

Med *avfall* forstås kasserte løse gjenstander eller stoffer. Som avfall regnes også overflødige løse gjenstander og stoffer fra tjenesteyting, produsjon og rensesanlegg m.v. Avløpsvann og avgasser regnes ikke som avfall (MD 1993).

Med *kommunalt avfall* menes avfall som kommunene har et administrativt ansvar for å ta hånd om, samt avfall som tas hånd om ved kommunale avfallsanlegg.

Dette omfatter:

- Husholdningsavfall og næringsavfall levert til kommunalt avfallsanlegg.
- Husholdningsavfall levert til materialgjenvinning
- Næringsavfall som kommunen/interkommunalt samarbeidsorgan har tatt ansvaret for å levere til materialgjenvinning.

Spesialavfall skal ikke være inkludert.

Husholdningsavfall. Avfall fra normal virksomhet i en husholdning, slik som matrester, emballasje, papir, kassert inventar og hageavfall.

Næringsavfall. Avfall som oppstår i næringsvirksomhet. Inkluderer både forbruksavfall og produksjonsavfall. Næringsavfallet kan deles inn videre i:

- Avfall fra industrivirksomhet. Produksjons- og forbruksavfall fra industribedrifter (inkluderer også emballasje, kasserte driftsmidler og avfall fra verksted i industribedrifter).
- Avfall fra bygge- og anleggsvirksomhet. Materialer, gjenstander, emballasje og rester fra bygge- og anleggsvirksomhet, riving og rehabilitering.
- Avfall fra tjenesteytende næringer. Avfall fra bl.a. kontorarbeidsplasser, forretninger, restauranter, hoteller, helse- og sosialtjeneste, skoler, forsvaret og verksteder for husholdningsartikler og motorkjøretøyer. Avfallet består i stor grad av papir, matrester, emballasje, kasserte varer og møbler.
- Annet spesifikt næringsavfall. Avfall fra bl.a. landbruk, skogbruk, fiskeri, bergverksdrift, utvinning og transport.
- Blandet næringsavfall. Næringsavfall av ukjent opprinnelse eller så sammenblandet at det ikke kan spesifiseres nærmere.

Materialgjenvinning. Utnyttelse av avfall slik at materialet beholdes helt eller delvis. Ved direkte materialgjenvinning brukes avfallet som råstoff for tilsvarende produkter. Ved indirekte materialgjenvinning omdannes avfallet til andre typer produkter. Vårt tallmateriale skiller ikke mellom indirekte og direkte gjenvinning.

Energigjenvinning. Utnyttelse av energi i avfall ved forbrenning, biologisk nedbrytning eller lignende.

Emballasje omfatter alle produkter, uansett art eller materiale, som benyttes til å inneholde, fylle, beskytte eller levere en vare fra produsent til bruker. Deler og tilbehør til emballasje regnes også som emballasje. Små produkter til mangeartet bruk (teip, snøre, klips etc), produkter som ikke er ordinær

salgs- eller transportemballasje (avfallssekker, blomsterpotter, kleshengere cd-cover o.l.) og utstyr kun til oppbevaring av produkter (fat, bøtter, kurver etc.) regnes ikke som emballasje.

Brunt papp/papir omfatter bølgepapp, massiv papp, sekker, poser, omslagspapir og annen papir- og pappemballasje (unntatt eggekartong og drikkekartong).

Med *kartong* menes materiale som i tykkelse og stivhet ligger mellom papir og massivpapp (inkluderer eggekartong men ikke drikkekartong). Det kan ofte være vanskelig å skille mellom papp- og kartongemballasje for folk som ikke er spesialister, og dette vil muligens kunne påvirke resultatene.

4 Metode

4.1 Tidligere arbeider

I løpet av 1993/94 ble det i Norden gjennomført et emballasjeprosjekt under ledelse av Rendan A/S i Danmark. Prosjektet skulle forsøke å innhente tall for mengde emballasje i sirkulasjon i de enkelte land.

Matforsk gjennomførte dette arbeidet for Norges vedkommende. De bygde sine tall på produksjons- og utenrikshandelsstatistikker fra SSB samt på diverse ad hoc- undersøkelser (referert til som Rendan/Matforsk-metoden seinere. Det skal her presiseres at Matforsk helt og holdent bygde på Rendan-metoden og tilpasset den til norske forhold). Rapporten fra Matforsk [ref] avspeilte store metodiske problemer; blant annet på grunn av konfidensialitetsbegrensninger i forhold til SSB-tall. Dessuten var det store usikkerheter knyttet til estimerte enhetsverdier, både i forhold til kroneverdi og emballasjevekter, som dannet grunnlaget for beregningene.

I en tidlig fase, etter at bransjeavtalene var inngått, mente SSB, SFT og RUTE at hovedprinsippene i Rendan/Matforsk-metoden kunne anvendes for å utvikle et mer permanent rapporteringssystem nasjonalt og internasjonalt. EU refererer også til denne metoden i sitt arbeid med å utforme rapporteringskrav for dokumentasjon av måloppnåelse.

Et forsøk på å raffinere Rendan/Matforsk-metoden viste imidlertid at det var for store arbeidsomkostninger og for stor usikkerheter knyttet til å finne emballasjeandeler på emballerte produkter (SSB 1996a). Det ble derfor bestemt at en annen fremgangsmåte skulle brukes til å beregne emballasjeavfallsmengder. Denne metoden blir beskrevet i kap 3.2.

4.2 Metodebeskrivelse

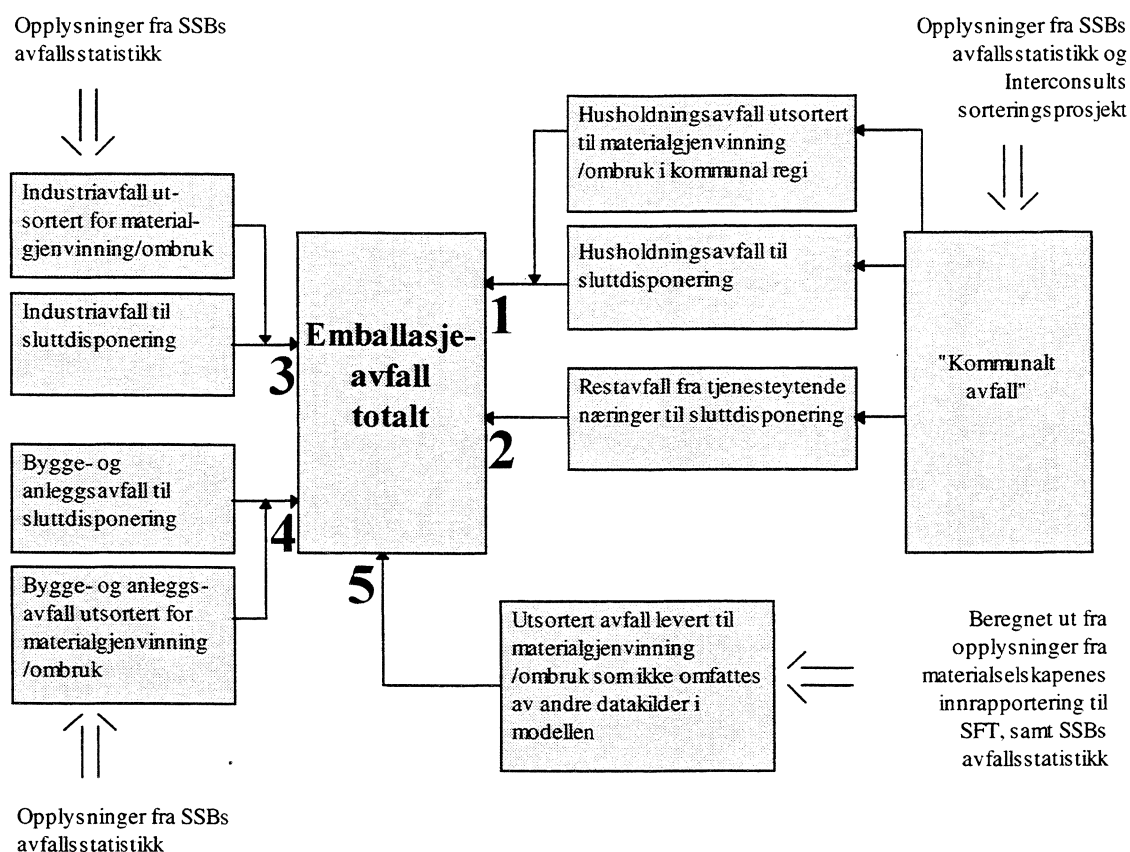
En viktig forutsetning som man allerede på første møte i Rådgivende utvalg var enig om, er at:

$$\text{emballasjeforsyning inn} = \text{emballasjeavfall ut}$$

Ut fra denne forutsetningen kan en tenke seg to ulike metoder for å estimere emballasjeavfallsmengden. Den ene er å beregne varetilførselen av emballasje (Rendan/Matforsk-metoden). Den andre, som er brukt i dette prosjektet, er å estimere emballasjeavfallet ut fra tilgjengelig avfallsstatistikk.

Figur 4.1 illustrerer sammenhengen mellom de ulike informasjonskildene i modellen.

Figur 4.1: Sammenhengen mellom ulike datakilder til emballasjeavfallsstatistikk.



De ulike datakildene til dette emballasjeregnskapet er nummerert fra 1 til 5 i figur 3.1, og nedenfor følger en nærmere forklaring til hvert bidrag til dette regnskapet.

1. Data fra den årlige statistikken over kommunalt avfall (SSB) gir mengder avfall fra husholdningene som leveres til det kommunale renovasjonssystem (inklusive avfall til materialgjenvinning). Ved å kombinere disse mengdetallene med resultater fra Interconsults sorteringsprosjekt (Interconsult 1998a,b) kommer vi frem til mengden emballasjeavfall i husholdningsavfallet. Sorteringsprosjektet gir også muligheter til å materialfordele dette emballasjeavfallet. Det er viktig å legge merke til at Interconsult har laget en prosentvis fordeling av alt avfall levert til kommunale avfallsmottakere, det vil si at også kildesortert avfall fra hente- og bringeordninger er inkludert. I kap. 4.1 finnes en nærmere beskrivelse av disse beregningene.
2. Data fra den årlige statistikken over kommunalt avfall (SSB) dekker også den delen av næringsavfallet som innleveres til det kommunale renovasjonssystemet. Interconsult har sortert deler av dette næringsavfallet; nemlig restavfall fra tjenesteytende næringer. Her er ikke utsortert avfall til materialgjenvinning og/eller ombruk inkludert. Ved å kombinere mengdetall for restavfall fra tjenesteytende næringer med resultater fra Interconsults sorteringsprosjekt, kommer vi frem til tall for mengde emballasjeavfall i restavfallet fra de tjenesteytende næringene. Kap. 4.2 og 9.2 gir en nærmere beskrivelse av hvordan vi har kommet frem til tall for denne delen av regnskapet.
3. Data fra SSBs industriavfallsundersøkelse for 1996 gir mengder emballasjeavfall som oppstod i industrien i 1996. Her er emballasjeavfall levert til materialgjenvinning og/eller ombruk inkludert i tallene. I kap. 4.3 gis mer informasjon om denne industriavfallsundersøkelsen.
4. Data fra SSBs næringsavfallsundersøkelse for 1993 gir tall for generert mengde emballasjeavfall fra bygge- og anleggsbransjen. Her er emballasjeavfall levert til materialgjenvinning og/eller ombruk inkludert i tallene. Hjellnes COWI publiserte i 1997 en rapport med en analyse over avfallsmengder fra bygge- og anleggsbransjen (Hjellnes COWI 1997). Denne analysen inneholder ingen oversikt over

andelen emballasjeavfall. Resultatene fra SSBs næringsavfallsundersøkelse for 1993 er derfor brukt i dette emballasjeregnskapet. Se kap. 9.1.

5. Vi har valgt å benytte de tallene for emballasje til materialgjenvinning og/eller ombruk som materialselskapene årlig rapporterer inn til SFT, for å kunne finne tall for de emballasjeavfallsmengdene til materialgjenvinning som ikke omfattes av de andre datakildene i modellen. Her er det viktig å unngå dobbeltregistreringer av emballasjeavfall, og dette blir gjort ved å trekke fra emballasjeavfallsmengder til materialgjenvinning som allerede er inkludert i regnskapet gjennom mengdetall fra husholdningene, industrien samt bygge- og anleggsbransjen. Se.kap. 5.5.

4.3 Årlig rapportering fra materialselskapene

I henhold til bransjeavtalene skal hvert materialselskap årlig, innen 1. april, rapportere om etterlevelse av avtalen. Rapporteringen kan deles i 3 bolker:

- a) Rapportering om avfallsreduksjon:
 - Total oppnådd avfallsreduksjon.
 - Forventet resultat av planlagte tiltak.
- b) Rapportering om materialgjenvinning og energiutnyttelse:
 - Total mengde emballasjeavfall som nyttiggjøres som råstoff ved ny produksjon.
 - Total mengde emballasjeavfall som utnyttes til energiformål.
 - Total mengde emballasje brakt ut på markedet.

Det vil si at selv om bransjeavtalene ikke omfatter avgiftsbelagt emballasje og emballasje med rester av spesialavfall, skal rapporteringen til SFT omfatte **all** emballasje.

- c) Administrative data om materialselskapene:
 - Hvem som er tilsluttet selskapet.
 - Kostnaden i systemet.
 - Igangsatte informasjonstiltak overfor kommuner og forbrukere.

De to første punktene under *Rapportering om materialgjenvinning og energiutnyttelse*, vil være telleren i brøken som er utgangspunktet for dette arbeidet:

$$\frac{\text{mengde gjenvunnet emballasjeavfall}}{\text{total mengde emballasjeavfall}}$$

Det tredje punktet gir nevneren. Det legges opp til at materialselskapene kan få dette tallet fra SSBs emballasjeprojekt. Et viktig korrektiv vil i fremtiden bli materialselskapenes gebyrinnkreving: Ideelt sett skal materialselskapene kreve inn gebyr fra alle pakkere, fyllere, produsenter og importører av tom eller fylt emballasje, og som en konsekvens av det, ha oversikt over all emballasje i markedet. Materialretur er materialselskapenes fellesskap for registrering, innkreving og rapportering av emballasjevederlag. Dersom et slikt register blir fullstendig, vil det bli en egnet datakilde for å finne nevneren i brøken.

5 Datagrunnlaget

5.1 Husholdningsavfall

Med utgangspunkt i SSBs statistikk over kommunalt avfall (SSB 1997a) og resultater fra et prosjekt som Interconsult har gjennomført etter oppdrag fra SFT (Interconsult 1998a), har vi estimert generert mengde emballasjeavfall fra norske husholdninger. I følge SSBs undersøkelse over kommunalt avfall ble det i 1996 generert 1 285 000 tonn avfall fra norske husholdninger. SSBs statistikk har imidlertid ingen opplysninger om emballasjeinnhold, og materialfordeling gis bare for det avfallet som går til materialgjenvinning. Interconsult ble derfor engasjert av SFT til å gjennomføre et sorteringsprosjekt på kommunalt avfall, med sortering etter 36 ulike fraksjoner. I følge denne undersøkelsen var fraksjonsfordelingen på husholdningsavfallet som vist i tabell 5.1. Tabellen viser at 17 prosent av alt hushold-

ningsavfallet var emballasje. Dette indikerer at det i 1996 ble kastet 218 000 tonn emballasjeavfall i norske husholdninger. Plast utgjør den største andelen av alt emballasjeavfallet med 34 prosent, mens glass og brunt papir /papp utgjør henholdsvis 20 og 15 prosent. De resterende avfallsmengdene av emballasje er fordelt mellom lettkartong (12 prosent), metaller (9 prosent), drikkekartong (9 prosent) og EPS/isopor (1 prosent).

Tabell 5.1: Generert mengde husholdningsavfall/emballasjeavfall fra husholdningene, etter materiale. 1996. Prosent/tonn

Avfallstype	Husholdnings- avfall [prosent]	Emballasjeavfall fra husholdningen [prosent]	Husholdnings- avfall [tonn]	Emballasjeavfall fra husholdningen [tonn]
Brunt papp/papir, emballasje	2,5	2,5	32 691	32 691
Lettkartong, emballasje	2,0	2,0	25 497	25 497
Lettkartong, annet	0,7		8 612	
Drikkekartong, juice	0,2	0,2	2 648	2 648
Drikkekartong, annet	1,4	1,4	17 566	17 566
Avis/magasin	14,1		180 594	
Brosjyrer, avis/magasinkval.	5,8		75 132	
Annet gjenvinnbart papir	4,7		60 347	
Annet papir	1,5		19 487	
Folieemballasje	3,8	3,8	48 221	48 221
Hardplast emballasje	1,9	1,9	24 646	24 646
Plast drikkevareemballasje	0,1	0,1	1 876	1 876
Annen folie og hardplast	2,1		27 401	
Laminat papir/plast/aluminium	0,5		6 323	
EPS Emballasje	0,1	0,1	1 392	1 392
Annen EPS	0,0		217	
Matrester	27,9		358 035	
Hage/parkavfall	2,3		29 140	
Bleier/bind	4,2		54 530	
Treverk, emballasje	0,0	0,0	37	37
Treverk, annet	2,0		25 296	
Gummi/lær	1,3		17 111	
Tekstiler	5,4		69 406	
Annet brennbart	0,8		10 171	
Glass emballasje	3,4	3,4	43 280	43 280
Annet glass	0,2		3 050	
Jern emballasje	1,3	1,3	16 528	16 528
Annet jern	1,8		23 261	
Aluminium, emballasje	0,3	0,3	3 474	3 474
Aluminium, drikkevareemballasje	0,0	0,0	362	362
Annet aluminium	0,2		2 369	
Annet metall	0,9		10 937	
Annet ikke brennbart	0,9		11 825	
Elektrisk/elektronisk	0,9		11 158	
Spesialavfall	0,1		1 174	
Finstoff, inkl. støvsugerposer	4,7		60810	
Annet	0,0		395	
Sum	100,0	17,0	1285 000	218 000

Kilde: Interconsult (1998a), tab. 20 og SSB (1997a).

5.2 Restavfall fra tjenesteytende næringer til kommunalt avfallsmottak

Mengden emballasjeavfall i *restavfallet* fra de tjenesteytende næringene (levert til kommunale avfallsmottak), er estimert ved å ta utgangspunkt i statistikk over kommunalt avfall (SSB 1997a) og tilgjengelig næringsstatistikk i SSB (SSB 1995, 1997b, 1998). I tillegg er den prosentvise materialfordelingen som Interconsult har kommet frem til, tatt i bruk for det restavfallet de tjenesteytende næringene leverer til kommunale avfallsselskap (avfall fra blant annet kontor- forretnings-, restaurant-, hotellvirksomhet,

helse- og sosialtjeneste, skoler, forsvaret, og verksteder for husholdningsartikler og motorkjøretøy) (Interconsult 1998b). Interconsult har kun sortert næringsavfall fra restavfallsdunken, mens materialer utsortert for gjenvinning ikke er inkludert i analysen. Derfor er materialfordelingsnøkkelen kun benyttet på restavfallet fra tjenesteytende næringer. Tabell 5.2 viser resultatene av beregningene. Detaljer omkring beregningene er beskrevet i vedlegg 2.

Tabell 5.2: Restavfall fra de tjenesteytende næringene levert til kommunale avfallsmottak, etter materiale. 1996. Prosent/tonn

Avfallstype	Restavfall fra tjenesteytende næringer [prosent]	Emballasje i restavfallet fra tjenesteytende næringer [prosent]	Emballasje i restavfallet fra tjenesteytende næringer [tonn]
Brunt papp/papir, emballasje	11,7	11,7	40 207
Lettkartong, emballasje	1,8	1,8	6 099
Lettkartong, annet	2,3		
Drikkekartong, juice	0,2	0,2	701
Drikkekartong, annet	1,0	1,0	3 530
Avis/magasin	5,5		
Brosjyrer, avis/magasinkval.	3,8		
Annet gjenvinnbart papir	12,8		
Annet papir	9,7		
Folieemballasje	7,6	7,6	26 293
Hardplast emballasje	1,5	1,5	5 081
Plast drikkevareemballasje	0,2	0,2	786
Annen folie og hardplast	3,4		
Laminat papir/plast/aluminium	0,3		
EPS Emballasje	0,4	0,4	1 265
Annen EPS	0,0		
Matrester	13,7		
Hage/park-avfall	2,5		
Bleier/bind	3,4		
Treverk, emballasje	1,2	1,2	3 997
Treverk, annet	1,0		
Gummi/lær	0,3		
Tekstiler	1,3		
Annet brennbart	0,8		
Glass emballasje	1,1	1,1	3 961
Annet glass	0,1		
Jern emballasje	0,8	0,8	2 854
Annet jern	0,3		
Aluminium, emballasje	0,2	0,2	530
Aluminium, drikkevareemballasje	0,0	0,0	49
Annet aluminium	0,1		
Annet metall	0,2		
Annet ikke brennbart	0,6		
Elektrisk/elektronisk	3,1		
Spesialavfall	0,1		
Finstoff, inkl. støvsugerposer	6,9		
Sum	100,0	27,7	95 353

Kilde. Interconsult (1998b), Det Norske Veritas (1991a, 1991b), SSB (1997a, 1998).

Av det restavfallet som kommer fra tjenesteytende næringer er 28 prosent emballasjeavfall, det vil si 12 000 tonn. Brunt papir /papp utgjør den største andelen av dette emballasjeavfallet med 42 prosent,

mens plast utgjør 34 prosent. De resterende 24 prosentene er nokså jevnt fordelt på andre materialgrupper.

5.3 Industriavfall

I SSBs statistikk over avfallsmengder fra norsk industri i 1996 (SSB 1998), er det angitt hvor stor del av produksjons- og forbruksavfallet som er emballasje. Emballasjeavfallet fra industrien er delt inn i 10 ulike materialer. Opplysningene er hentet inn fra et representativt utvalg av bedrifter, omtrent 1450 bedrifter i 75 kommuner, hovedsakelig gjennom intervjuer forestått av ansatte i de respektive kommuner. Statistikken er basert på oppskalering av dette materialet.

Det ble i 1996 generert 121 000 tonn emballasjeavfall i industrien i Norge. Av dette sto brunt papir /papp for 33 prosent, plast for 18 prosent, tre for 16 prosent og glass for 10 prosent. De resterende 23 prosentene var emballasje av andre materialer (tabell 5.3).

Tabell 5.3: Generert mengde emballasjeavfall fra industrien, etter materiale. Tonn/prosent. 1996

Materiale	Emballasjeavfall fra industrien [tonn]	Prosentfordeling av emballasjeavfallet fra industrien [prosent]
Papir	5 932	4,9
Brunt papir /papp	39 454	32,6
Annen kartong	6 812	5,6
Drikkekartong	2 736	2,3
Plast	21 479	17,7
Isopor og annen EPS	743	0,6
Glass	12 555	10,4
Jern og metall	9 625	7,9
Tekstiler	509	0,4
Bearbeidet tre	19 469	16,1
Blandet/ukjent	1 822	1,5
I alt	121 136	100,0

Kilde: SSB (1998).

5.4 Bygge- og anleggsavfall

I SSB-regi er det gjennomført en utvalgsundersøkelse, hvor det ble samlet inn informasjon om avfall fra bygge- og anleggsbransjen for 1993 (SSB 1995a). I følge denne næringsavfallsundersøkelsen genererte bygge- og anleggsbransjen 3,6 millioner tonn produksjons- og forbruksavfall i 1993. 3,2 millioner tonn av dette var asfalt, tegl, stein, grus og betong. Av de resterende 340 000 tonn med produksjons- og forbruksavfall var 31 000 tonn oppgitt å være emballasjeavfall¹ (SSB 1995a).

¹ Justerte tall. I ettertid er det funnet en feil i undersøkelsens tall for plastemballasjeavfall (SSB 1995). Generert mengde plastavfall totalt var oppgitt å være 5 500 tonn mens generert mengde avfall av emballasjeplast ble oppgitt til 8 300 tonn. Dette skyldtes en feil i registreringen for en bedrift. Emballasjeavfallsmengdene oppgitt i kilo ble registrert som tonn. Vi har nå beregnet nye emballasjetall fra bygge- og anleggsbransjen etter at denne feilen er rettet opp (tabell 4.7).

Tabell 5.4: Generert mengde emballasjeavfall fra bygge- og anleggsbransjen, etter materiale. 1993. Tonn

Materiale	Generert mengde emballasjeavfall [tonn]
Papir, papp og kartong	14 626
Plast	4 149
Glass	142
Tre	3 918
Tekstiler	4
Jern og metaller	3 020
Annet	21
Blandet/ukjent	4 720
I alt	30 600

Kilde:SSB (1995a).

For papp/kartong anslår vi at omtrent alt emballasjeavfallet er papp. Vi velger derfor å sette mengden emballasje av lettkartong fra bygge- og anleggsbransjen lik 0.

I de siste årene har det skjedd betydelige forandringer innenfor bygge- og anleggsbransjen. Byggeaktiviteten har økt, og det er rimelig å anta at generert mengde emballasjeavfall har økt i takt med denne utviklingen. I 1993 var totalomsetningen innenfor bygge- og anleggsbransjen på 83 000 millioner kroner mot 100 000 millioner i 1995 (justerte tall, tallene er eksklusive merverdiavgift) (SSB 1995b, 1997c). Vi kan derfor med rimelig god sikkerhet si at emballasjeavfallstallene fra bygge- og anleggsbransjen er underestimerte. Siden tallene betraktes som usikre (se kap. 4.6), er det valgt å bruke 1993-tallene uten å justere dem. Se også vedlegg 1.

5.5 Materialgjenvunnet avfall med annen opprinnelse enn husholdninger, industri og bygg/anleggsnæringen

Her var det opprinnelig meningen at det skulle kunne hentes inn informasjon fra Sentralregisteret for avfallshåndtering for å finne tall for emballasjeavfall som går direkte til gjenvinningsbedrifter utenom kommunene. Det er pr i dag ikke mulig å hente ut denne typen informasjon fra Sentralregisteret. Vi velger derfor å gå veien om materialselskapenes årlige rapportering til SFT, som inneholder opplysninger om mengder emballasje levert til materialgjenvinning for hver enkelt materialgruppe. Disse mengdene fratrekkes mengden emballasjeavfall til materialgjenvinning fra industrien (tabell 5.3), fra husholdningene (tabell 5.1) og fra bygge- og anleggsbransjen (tabell 5.4).

Emballasjeavfall til materialgjenvinning fra husholdningene

Undersøkelsen over kommunalt avfall for 1996 (SSB 1997a) gir opplysninger om hvor mye av husholdningsavfallet som har blitt levert til materialgjenvinning for ulike materialgrupper (vedleggstabell 5), men det finnes ingen tilsvarende oversikt for emballasjeavfallet. Vi må derfor anslå hvor stor andel av dette avfallet som er emballasjeavfall, og til dette arbeidet har vi tatt i bruk resultatene fra Interconsults sorteringsprosjekt som beskrevet i vedlegg 2.

Emballasjeavfall til materialgjenvinning fra industrien

I industriavfallsundersøkelsen finnes det direkte opplysninger om hvor mye emballasjeavfall som ble levert til materialgjenvinning i 1996 for hver enkelt materialgruppe (SSB 1998). Se tabell 5.6.

Emballasjeavfall til materialgjenvinning fra bygge- og anleggsnæringen

I SSBs statistikk over bygge- og anleggsavfall finner en tall for hvor mye avfall som totalt går til materialgjenvinning, men det finnes ingen oversikt over hvor stor andel av dette som er emballasjeavfall. Vi antar at andelen emballasje av det avfallet som går til materialgjenvinning, er like stor som andelen emballasje av hver fraksjon totalt. Estimerte emballasjeavfallsmengder til materialgjenvinning fra bygge- og anleggsbransjen er vist i tabell 5.5.

Tabell 5.5. Mengde emballasjeavfall fra bygge- og anleggsbransjen til materialgjenvinning, etter materiale. 1993. Tonn

Materiale	Generert mengde avfall [tonn]	Generert mengde emballasjeavfall [tonn]	Andelen emballasje av totalmengden avfall [prosent]	Generert mengde avfall til gjenvinning [tonn]	Beregnet mengde emballasjeavfall til gjenvinning [tonn]
Papir, papp og kartong	17 934	14 626	81,6	4 903	3 999
Plast	5 540	4 149	74,9	18	13
Glass	2 662	142	5,3	122	7
Tre	210 525	3 918	1,9	38 517	717
Tekstiler	215	4	1,9	1	0
Jern og metaller	40 710	3 020	7,4	27 230	2 020

Kilde: SSB (1995a).

Avfall til gjenvinning med annen opprinnelse

Mengden emballasjeavfall til materialgjenvinning fra andre kilder enn industri, bygge- og anleggsbransjen og husholdningene estimeres ut fra materialselskapenes rapportering til SFT fratrukket det materialgjenvunne emballasjeavfallet fra de nevnte kildene. Disse beregningene er vist i tabell 5.6.

Tabell 5.6: Emballasjeavfall til materialgjenvinning, etter materiale. 1996. Tonn

Materiale	A	B	C	D	E	F
	Innrapportert mengde emballasje til materialgjenvinning (fra materialselskapene til SFT) [tonn]	Mengde emballasje til materialgjenvinning fra husholdningene [tonn]	Mengde emballasje til materialgjenvinning fra industrien [tonn]	Mengde emballasje til materialgjenvinning fra bygge- og anleggsbransjen [tonn]	Mengde emballasje til materialgjenvinning utenom industrien, husholdningene og bygge- og anleggsbransjen (E = A-B-C-D) [tonn]	Korrigert mengde emballasje til materialgjenvinning utenom industrien, husholdningene og bygge- og anleggsbransjen [tonn]
Brunt papir/papp	123 000	11 139	23 275	3 999	84 587	84 587
Lettkartong	5 290	8 688	3 171	0	-6 569	0
Drikkekartong	4 743	2 300	1 142	0	1 301	1 301
Plast	5 850	659	7 209	13	-2 031	0
EPS/isopor	475	0	101	0	374	374
Glass	33 683	17 375	11 498	7	4 803	4 803
Jern og metaller	0	8 442	6 098	2 020	-16 560	0

Kilde: SFT, SSB (1995, 1997a, 1997b, 1998).

Vi har for jern og metaller, lettkartong og plast fått negative tall for emballasjeavfall til materialgjenvinning utenom industrien, bygge- og anleggsbransjen og husholdningene. Disse tallene er satt til 0 for de aktuelle materialer i det videre regnskapet.

Vi vet at det spesielt for emballasjepapp fra de tjenesteytende næringer blir levert en del avfall direkte til gjenvinningsbedrifter utenom kommunal renovasjon. Slike bidrag i regnskapet vil sannsynligvis få størst betydning for denne materialgruppen.

5.6 Usikkerhet

Det knytter seg to typer usikkerhet til tallene presentert i denne rapporten. For det første er det usikkerheter i datagrunnlaget og for det andre knytter det seg usikkerhet til antakelser brukt i beregningene, særlig når det gjelder tjenesteytende næringer og bygg- og anleggsnæringen.

5.6.1 Usikkerhet og feilkilder i datagrunnlaget

SSBs industriavfallsundersøkelser

Kvaliteten på emballasjetallene fra disse undersøkelsene har vært noe varierende, men vi mener at emballasjeavfallsmengdene fra 1996-undersøkelsen på industriavfall er ganske gode. Det er lagt stor vekt på registrering av emballasjeavfallsmengder under revisjon av innhentede oppgaver. Likevel kan en del av emballasjen ha havnet inn under blandet/ukjent avfall (ikke blandet emballasjeavfall). Det er derfor belegg for å anta at emballasjeavfallstallene fra industrien er minimumstall.

Generert mengde emballasjeavfall fra næringene oljeutvinning/bergverksdrift, industri, bygge- og anleggsvirksomhet for 1993 er for en stor del basert på anslag og rimelighetsvurderinger. Resultatene fra denne undersøkelsen vurderes som usikre, og det har blitt antatt at avfallsmengdene er underestimerte. Flere bygge- og anleggsbedrifter oppga at de ikke hadde noe avfall fordi avfallet ble liggende igjen på byggeplassen som byggherrens ansvar. Statistikken baserer seg derfor på det avfallet som bedriftene faktisk har hatt ansvaret for, og ikke de totale genererte avfallsmengdene fra bygge- og anleggsbransjen. Det antas derfor at emballasjemengdene fra bygge- og anleggsnæringen er underestimerte.

SSBs undersøkelser av kommunalt avfall

I SSBs undersøkelse over kommunalt avfall kan det i enkelte tilfeller være ført noe næringsavfall som husholdningsavfall. I mange kommuner blir forbruksavfall fra butikker, kontorer o.l. samlet inn sammen med husholdningsavfallet. Utskillingen av dette forbruksavfallet, som etter vår definisjon skal regnes som næringsavfall, er derfor i mange tilfeller basert på skjønn. Den mulige overestimeringen av husholdningsavfallet blir av SSB maksimalt anslått å være mellom 0 og 5 prosent. Avfall fra tjenesteytende næringer blir da tilsvarende underestimert. Dette betyr at mengden emballasjeavfall fra husholdningene sannsynligvis ligger et sted mellom 207 og 218 000 tonn.

Den største usikkerheten i undersøkelsen av kommunalt avfall knytter seg til næringsfordeling av avfallet. Undersøkelsen for 1996 spurte ikke etter avfallets opprinnelse på de ulike næringsområdene, så fordelingen fra 1995 brukes. Det er liten grunn til å anta at den skulle ha endret seg vesentlig fra 1995 til 1996. Usikkerheten knytter seg til den store mengden som ble plassert i kategorien "ukjent opprinnelse".

Interconsults sorteringsprosjekt

De ulike feilkildene i Interconsults sorteringsprosjekt kan klassifiseres som metodefeil, prøvetakingsfeil eller beregningsfeil. Interconsult mener at selve sorteringen er så sikker at den kun vil gi ubetydelige feil i fordelingsnøkkelen for husholdningsavfallet. Det som gir en større usikkerhet i resultatene er representativiteten til prøvene som er analysert, men det er vanskelig å anslå hvilke utslag denne feilkilden vil kunne gi (både i størrelse og omfang). Når det gjelder beregningsfeil har Interconsult gjennomført en usikkerhetsanalyse hvor de har beregnet et samlet standardavvik for alle fraksjoner. Tabell 5.7 viser disse beregnede standardavvikene og deres konsekvenser for emballasjetallene fra husholdningene.

Tabell 5.7: Beregnet usikkerhet i bestemmelse av middels sammensetning av husholdningsavfall

Avfallstype	Emballasje-avfall fra husholdningen [prosent]	Beregnet standardavvik [prosentpoeng]	Emballasje-avfall fra husholdningene [tonn]	Beregnet standardavvik [tonn]	Beregnet standardavvik [prosent av husholdningenes emballasje]	Beregnet standardavvik [prosent av all emballasje]
Brunt papp/papir, emballasje	2.5	1.0	32 691	12 850	39.3	6.1
Lettkartong, emballasje	2.0	0.4	25 497	4 498	17.6	11.7
Drikkekartong, juice	0.2	0.1	2 648	1 285	48.5	
Drikkekartong, annet	1.4	0.3	17 566	3 598	20.5	17.1
Folieemballasje	3.8	1.0	48 221	12 850	26.6	
Hardplast emballasje	1.9	0.4	24 646	4 883	19.8	
Plast drikkevareemballasje	0.1	0.1	1 876	1 156	61.6	14.3
EPS Emballasje	0.1	0.1	1 392	642	46.1	17.0
Treverk, emballasje	0.0	0.0	37	0	0.0	
Glass emballasje	3.4	1.0	43 280	13 107	30.3	20.2
Jern emballasje	1.3	0.4	16 528	5 140	31.1	
Aluminium, emballasje	0.3	0.1	3 474	1 028	29.6	
Aluminium, drikkevareemballasje	0.0	0.0	362	385	106.5	18.0

Kilde: Interconsult (1998a, tab. 22).

Tabellen leses slik: De beregnede 2,5 prosent emballasje av brunt papir/papp i husholdningsavfallet, som utgjør 32 691 tonn, har et standardavvik på $\pm 1,0$ prosentpoeng, eller 12 850 tonn emballasje. De to siste kolonnene viser at dette utgjør henholdsvis 39,3 prosent av emballasjemengden fra husholdningene og 6,1 prosent av de totale mengdene emballasje.

Materialselskapenes rapportering til SFT

Vi har lite grunnlag for å si noe om usikkerheten i denne datakilden. Emballasjemengdene som er estimert materialgjenvunnet ut fra de overnevnte datakilder overstiger tilsammen i noen tilfeller materialselskapenes innrapporterte mengder, som skal omfatte alt emballasjeavfall sendt til materialgjenvinning. Dette kan være et utslag av feil i de beregningene som er foretatt, se nedenfor. Det kan også skyldes at enkelte materialselskaper ennå ikke har full oversikt over emballasjestrømmene.

Usikkerheten i dette emballasjeregnskapet, varierer for de ulike datakildene. På denne bakgrunn kan vi si at usikkerheten i resultatene vil variere for de forskjellige materialene, etter hvilke kilder som bidrar mest til de estimerte mengdene emballasjeavfall. De materialene som har store bidrag fra tjenesteytende næringer og næringer ikke omfattet av avfallsstatistikk, vil ha de mest usikre tallene, mens tall for materialer der størstedelen av emballasjeavfallet kommer fra husholdninger eller industri er de sikreste.

5.6.2 Usikkerhet knyttet til beregninger

Metoden fanger opp det aller meste av det emballasjeavfallet som faktisk oppstår i Norge. Noe fanges likevel ikke opp. Det dreier seg om:

- Husholdningsavfall som ikke sendes til kommunal avfallsbehandling (emballasje som brukes som opptenningsvirke etc). Vi har ingen gode indikasjoner på disse mengdene, men ifølge spørreundersøkelser gjennomført av MMI på oppdrag av Returkartong antas det at andelen drikkekartong som brukes i privat fyring er 15-20 prosent, dvs. 3-4 000 tonn eller i underkant av 30 kartonger pr. husstand pr. år. Dette kan altså være kilde til en viss underestimering (anslagsvis 10-12 prosent) av mengden drikkekartong.
- Emballasjeavfall fra tjenesteytende næringer som ikke sendes til kommunal avfallsbehandling og ikke går til materialgjenvinning. Dette må først og fremst dreie seg om egenbehandlede mengder. SSBs undersøkelse om avfall fra deler av offentlig virksomhet viser at egenbehandling der hadde svært lite omfang (SSB 1996c).
- Emballasjeavfall fra primærnæringene, bergverksdrift og utvinning og kraft- og vannforsyning som ikke går til materialgjenvinning. SSBs statistikk over næringsavfall for 1993 indikerer at bergverksdrift og annen utvinning genererer meget små mengder emballasjeavfall. Mengdene som ikke går til materialgjenvinning synes derfor å være minimale fra denne næringen. Det samme er

rimelig å anta skulle gjelde primærnæringene og kraft- og vannforsyning. Dette skulle altså gi svært liten underestimering av emballasjemengdene.

Følgende antakelser er benyttet i beregningene:

Vi antar at andelen emballasje av det avfallet som går til materialgjenvinning av hver fraksjon, er like stor som andelen emballasje av hver fraksjon totalt (dvs. at det ikke foretas noen særskilt sortering mhp. emballasje før avfallet sendes til materialgjenvinning). Denne antagelsen ble brukt for emballasjeavfall fra husholdningene og fra tjenesteytende næringer. Disse antagelsene vil ha liten betydning for de totale estimerte mengdene emballasjeavfall til materialgjenvinning. I det alt vesentlige utgjøres mengdene til materialgjenvinning av materialselskapenes rapporterte tall, se tabell 5.6.

I mangel av alternativer antar vi at enkelte næringsgrupper ikke “favoriseres” i materialgjenvinning av kommunalt næringsavfall, dvs at det materialgjenvinnes *prosentvis* like mye avfall fra næringsgruppene bygg og anlegg, tjenesteytende næringer og andre spesifikke næringer, se vedleggstabell 3. Dette skulle ikke påvirke resultatene i nevneverdig grad. Hvis den estimerte mengden kommunalt avfall fra *tjenesteytende næringer* til materialgjenvinning avviker med 40 000 tonn fra den faktiske verdien, gir dette en feil på rundt 5 000 tonn, tilsvarende 2,5 prosent, i estimerte totale mengder emballasje av brunt papp/papir.

780 000 tonn kommunalt næringsavfall av ukjent opprinnelse er fordelt på næringsområdene bygg/anlegg, tjenesteytende næringer og andre næringer etter samme fordeling som det næringsavfallet som er næringsfordelt (45 prosent fra bygge- og anleggsbransjen, 38 prosent fra tjenesteytende næringer og de siste 16 prosentene annet spesifikt næringsavfall), se vedlegg 2. Dette vil kun ha betydning for estimert emballasjemengde fra *tjenesteytende næringer* siden de andre næringene dekkes av andre datakilder. For å anslå usikkerheten knyttet til denne antakelsen, betrakter vi to alternative tilfeller av hvor mye ufordelt næringsavfall som kommer fra tjenesteytende næringer (sml. vedleggstabell 3):

a) alt ufordelt næringsavfall (779 000 tonn). Sammen med 134 000 tonn avfall som er oppgitt å komme fra tjenesteytende næringer, gir dette 913 000 tonn kommunalt avfall fra tjenesteytende næringer. Siden omlag 235 000 tonn av dette ble materialgjenvunnet (vedleggstabell 3), får vi rundt 680 000 tonn restavfall. Dette ville resultere i 24 prosents økning i estimert mengde plastemballasje og rundt 7 prosents økning for jern og metaller, som har henholdsvis størst og minst relativt bidrag fra tjenesteytende næringer.

b) en mer plausibel mengde på 490 000 tonn. Med tilsvarende resonnement som under pkt. a), blir restavfallet rundt 500 000 tonn, noe som gir en økning på omlag 8 prosent i estimert *total* emballasjemengde og rundt 15 prosent i estimert mengde plast, som er den emballasjefraksjonen som har størst prosentvis bidrag fra tjenesteytende næringer.

Det virker derfor rimelig å gå ut fra at denne antakelsen ikke feilestimerer emballasjemengdene med mer enn høyst ±10-15 prosent.

6 Resultater og diskusjon

Vi har valgt å presentere mengder av emballasjeavfall for hver enkelt materialtype for seg. Det er naturlig å ta utgangspunkt i bransjeavtalene og den materialinndelingen man finner der. I tillegg til de materialer som omfattes av disse avtalene, inkluderes glass i regnskapet. Totalt inneholder beregningene et regnskap for generert mengde emballasjeavfall på brunt papir /papp, lettkartong, drikkekartong, plast, isopor/EPS, glass og jern/metaller.

6.1 Emballasjeavfall av brunt papir /papp

Det er estimert at 210 000 tonn emballasjeavfall av brunt papir/papp ble generert i 1996 (tabell 6.1). Bidragene fra husholdninger, industri og bygg- og anleggsnæringen utgjør 40 prosent av den estimerte totalmengden, mens de resterende 60 prosentene kommer fra de to mest usikre datakildene i modellen,

tjenesteytende næringer og annet. Det er derfor grunn til å tro at tallet for generert mengde emballasjeavfall av brunt papir /papp er usikkert.

Tabell 6.1: Generert mengde emballasjeavfall av brunt papir /papp. 1996. Tonn

	Generert mengde emballasjeavfall av brunt papir /papp [tonn]
+ Husholdningsavfall, 1996	32 691
+ Restavfall fra tjenesteytende næringer til kommunalt avfallsmottak, 1996	40 207
+ Industriavfall, 1996	39 454
+ Bygge- og anleggsavfall	14 626
+ Avfall til gjenvinning som ikke omfattes av andre datakilder i modellen	84 587
= SUM	211 564

6.2 Emballasjeavfall av lettkartong

I følge beregningene som er gjort, oppstod det 38 000 tonn avfall av kartongemballasje i 1996 (tabell 6.2). 25 000 tonn blir her estimert å komme fra husholdningene mens 7 000 tonn kommer fra industrien. Disse to bidragene utgjør 84 prosent av totaltallet, og vi regner derfor med at den beregnede mengden lettkartongavfall avviker lite fra den faktiske genererte mengden emballasjeavfall av kartong. De vurderes derfor som gode.

Tabell 6.2: Generert mengde emballasjeavfall av lettkartong. 1996. Tonn

	Generert mengde emballasjeavfall av lettkartong [tonn]
+ Husholdningsavfall, 1996	25 497
+ Restavfall fra tjenesteytende næringer til kommunalt avfallsmottak, 1996	6 099
+ Industriavfall, 1996	6 812
+ Bygge- og anleggsavfall	0
+ Avfall til gjenvinning som ikke omfattes av andre datakilder i modellen	0
= SUM	38 408

6.3 Emballasjeavfall av drikkekartong

I 1996 oppstod det 28 000 tonn drikkekartongavfall (tabell 6.3). 20 000 tonn blir her estimert å komme fra husholdningene, og dette bidraget utgjør alene hele 71 prosent av den beregnede totalmengden. Det er derfor rimelig å anta at den beregnede mengden drikkekartongavfall avviker lite fra den faktiske mengden. Tallene vurderes som gode.

Tabell 6.3: Generert mengde emballasjeavfall drikkekartong. 1996. Tonn

	Generert mengde emballasjeavfall av drikkekartong [tonn]
+ Husholdningsavfall, 1996	20 214
+ Restavfall fra tjenesteytende næringer til kommunalt avfallsmottak, 1996	4 231
+ Industriavfall, 1996	2 736
+ Bygge- og anleggsavfall	0
+ Avfall til gjenvinning som ikke omfattes av andre datakilder i modellen	1 301
= SUM	28 482

6.4 Emballasjeavfall av plast

I følge beregningene oppstod det 133 000 tonn avfall av plastemballasje i 1996 (tabell 6.4). 75 000 tonn blir her oppgitt å komme fra husholdningene, 21 000 tonn kom fra industrien og 4 000 tonn kom fra bygge- og anleggsbransjen. Disse tre bidragene utgjør 76 prosent av totaltallet, og på bakgrunn av den høye andelen fra disse tre bidragene antar vi at den beregnede mengden avfall av emballasjeplast avviker lite fra den faktiske mengden. Tallene vurderes derfor som gode.

Tabell 6.4: Generert mengde emballasjeavfall av plast. 1996. Tonn

	Generert mengde emballasjeavfall av plast [tonn]
+ Husholdningsavfall, 1996	74 744
+ Restavfall fra tjenesteytende næringer til kommunalt avfallsmottak, 1996	32 160
+ Industriavfall, 1996	21 479
+ Bygge- og anleggsavfall	4 149
+ Avfall til gjenvinning som ikke omfattes av andre datakilder i modellen	0
= SUM	132 531

6.5 Emballasjeavfall av EPS/isopor

I følge beregningene oppstod det 4 000 tonn avfall av isoporemballasje i 1996 (tabell 6.5). 1 400 tonn er estimert å komme fra husholdningene mens 700 tonn kom fra industrien. I tillegg har er det estimert et bidrag på 1 300 tonn fra restavfallet fra de tjenesteytende næringene og 400 tonn fra avfall som blir levert direkte til gjenvinningsbedrifter (avfall som ikke allerede inkluderes av de andre kildene i modellen). Da de ulike bidragene til emballasjeregnskapet for isopor/EPS er fordelt jevnere utover fra de ulike kildene, mener vi at disse tallene inneholder større usikkerhet enn de foregående.

Tabell 6.5: Generert mengde emballasjeavfall av EPS/isopor. 1996. Tonn

	Generert mengde emballasjeavfall av EPS/isopor [tonn]
+ Husholdningsavfall, 1996	1 392
+ Restavfall fra tjenesteytende næringer til kommunalt avfallsmottak, 1996	1 265
+ Industriavfall, 1996	743
+ Bygge- og anleggsavfall	-
+ Avfall til gjenvinning som ikke omfattes av andre datakilder i modellen	374
= SUM	3 775

6.6 Emballasjeavfall av glass

I følge beregningene oppstod det 65 000 tonn emballasjeavfall av glass i 1996 (tabell 6.6). 43 000 tonn blir her oppgitt å komme fra husholdningene mens 13 000 tonn kom fra industrien. Disse to bidragene utgjør hele 86 prosent av totaltallet, og vi regner derfor med at den beregnede mengden avfall av emballasjeglasse avviker lite fra den faktiske mengden. Tallene vurderes altså som gode.

Tabell 6.6: Generert mengde emballasjeavfall av glass. 1996. Tonn

	Generert mengde emballasjeavfall av glass [tonn]
+ Husholdningsavfall, 1996	43 280
+ Restavfall fra tjenesteytende næringer til kommunalt avfallsmottak, 1996	3 961
+ Industriavfall, 1996	12 555
+ Bygge- og anleggsavfall	142
+ Avfall til gjenvinning som ikke omfattes av andre datakilder i modellen	4 803
= SUM	64 741

6.7 Emballasjeavfall av jern og metaller

I følge resultatene fra det arbeidet som har blitt gjort oppstod det 36 000 tonn emballasjeavfall av jern og metaller i 1996 (tabell 6.7). 20 000 tonn blir her oppgitt å komme fra husholdningene mens 10 000 tonn kom fra industrien og 3 000 tonn fra bygge- og anleggsbransjen. Disse tre bidragene utgjør hele 91 prosent av totaltallet, og vi regner derfor med at den beregnede mengden emballasjeavfall av jern og metaller avviker lite fra den faktiske mengden.

Tabell 6.7: Generert mengde emballasjeavfall av jern og metaller. 1996. Tonn

	Generert mengde emballasjeavfall av jern og metaller [tonn]
+ Husholdningsavfall, 1996	20 365
+ Restavfall fra tjenesteytende næringer til kommunalt avfallsmottak, 1996	3 433
+ Industriavfall, 1996	9 625
+ Bygge- og anleggsavfall	3 020
+ Avfall til gjenvinning som ikke omfattes av andre datakilder i modellen	0
= SUM	36 443

7 Signifikanskontroller

Prosjektplanen foreslår å parallelt anvende Rendan/Matforskmetoden for norskprodusert, tom emballasje og for glass (både tom og fylt). Dette gir muligheter for å kontrollere tall med tanke på kvalitetssikring av resultatene.

7.1 Mengde tom og fylt glassemballasje inn på det norske markedet

Som beskrevet i avsnitt 3.1 gjennomførte Matforsk i 1993/94 en beregning av emballasjemengden i Norge på oppdrag av Rendan A/S. Beregningen gjelder for året 1991. Metoden går i korthet ut på å beregne tilførselen av emballasje ut fra data over import, eksport og produksjon av tom emballasje og emballerte produkter. Selv om Rendan/Matforsk-metoden ble forkastet som gjennomgående beregningsmetode, ble det likevel foreslått at metoden skulle benyttes til å beregne glassemballasjemengdene, som en signifikanskontroll for de øvrige beregningene. Norsk Glassgjenvinning har dessuten i mange år ført statistikker for glass og har oversikt over hvilke varegrupper som er emballert i glass. Disse dataene kan også tjene som signifikanskontroller til de foreliggende beregninger.

7.1.1 Matforsk/RENDAN-metoden

Med utgangspunkt i Matforsks beregninger har vi gjort tilsvarende beregninger for 1996. Vi har dessuten gjort beregninger for de mellomliggende årene som en kontroll av eventuelle brudd i tidsserier. Beregningene tok utgangspunkt i to ligninger:

Beregning av tilførselsmengde for tom emballasje benytter følgende ligning:

$$\text{Tilførsel tom emballasje} = \text{produksjon} + \text{import} - \text{eksport}$$

Beregning av tilførselsmengde for fylt emballasje benytter følgende ligning:

$$\text{Tilførsel fylt emballasje} = (\text{importvare} \times \text{emballasjeandel}) - (\text{eksportvare} \times \text{emballasjeandel})$$

I sum skulle disse to beregningene gi tilførsel av emballasje i Norge for et år.

I gjennomføringen av beregningene støtte vi på følgende problemer:

1. Vareklassifiseringssystemet for produksjonsdata ble forandret fra og med 1995. Dette nødvendiggjør en ny gjennomgang av hvilke varegrupper beregningene skal gjelde for.
2. Produksjonsdata for 1994 finnes ikke.
3. Produksjonstallene er forskjellige i Matforsks rapport og SSBs databaser. Det har ikke vært mulig å avdekke årsaken til dette. Forskjellene er så store at det snur opp ned på beregningene.
4. Produksjonsdataene er svært ofte mangelfulle. For flere viktige varegrupper er pålitelige data kun gitt i verdi, mens mengde mangler. Mengdene kan imidlertid beregnes ut fra verdi/mengde-forhold på import/eksport-data, men ettersom nomenklaturen for de senere årene er forskjellig blir dette vanskelig.
5. Forholdet mellom verdi og mengde (verdi/mengde) kan tjene som en kvalitetsindikator på dataene hvis en sammenligner en tidsserie av data fra samme varegruppe. Slike sammenligninger viser

imidertid store variasjoner fra år til år for flere viktige varegrupper av glass. Dette gjelder først og fremst produksjonsdata.

6. Emballasjeandelene for emballerte import- og eksportvarer vil variere over tid både når det gjelder materialtype og mengde. I våre beregninger tok vi utgangspunkt i Matforsks emballasjeandeler fra 1991. Det er imidlertid all grunn til å spørre om disse er gyldige for 1996.

Konklusjonen er følgende:

1. Beregning av importoverskudd av fylt glassemballasje er gjort (se tabell 7.1), men med resultater som det kan stilles spørsmålsteget ved.
2. Beregning av tilførselsmengde av tom glassemballasje ble ikke gjennomført på grunn av flere alvorlige mangler i produksjonsstatistikken.

Tabell 7.1. Tilførselsmengde av glassemballasje i emballerte produkter. Tonn

Varenummer	Varebeskrivelse	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
	I alt	11 298	11 298	11 940	11 950	14 826	13 314	14 806	16 389	11 307
20010000	Kons. frukt & grønt	39	83	44	71	91	127	172	201	217
20020000	Kons. tomater	254	309	288	349	340	374	441	335	435
20050000	Div kons. grsaker	705	787	675	678	680	774	892	987	1 221
20060000	Bearb. frukt og nøtter	-4	18	32	21	32	39	46	30	46
20070000	Svltetøv	407	296	177	-314	-615	-121	-210	415	415
20090000	Saft	687	748	719	844	789	806	858	844	906
21030000	Sauser	742	1 020	1 360	1 113	1 531	1 274	1 673	1 752	1 682
22020000	Div alk. frie drikkev.	1 544	1 258	1 431	1 965	4 587	2 074	1 851	2 022	-3 052
22030000	Øl	-197	-243	-281	-239	-154	-96	278	474	500
22040000	Vin	3 763	3 691	3 968	3 977	3 786	3 818	4 195	4 531	5 213
22050000	Vermut etc	482	458	416	532	555	549	514	563	265
22060000	Eplevin etc	20	50	37	22	2	-1	3	7	33
22080000	Brennevin	1 627	1 620	1 658	1 569	1 682	1 747	1 904	1 957	1 414
30040000	Legemdl. detalj	41	39	51	55	57	52	48	50	48
33030000	Parfumer og toalettv	543	500	613	538	585	770	818	990	743
33040000	Hudpleiepreparater	418	426	514	534	602	754	917	834	800
33070000	Div hvigieneprod	227	239	240	236	279	374	406	396	422

Kommentarer til tabellen:

Mengde glassemballasje i alt viser en gradvis stigning i hele perioden fram til 1996, men i 1996 går mengden kraftig ned. Fram til 1995 var ikke tallet svært langt fra tilsvarende tall fra Norsk glassgjenvinning. Tallet for 1996 er imidlertid svært forskjellig, 11 307 tonn i våre beregninger mot 18 360 fra Norsk glassgjenvinning (men dette tallet inneholder noe tomemballasje). Store deler av forskjellen mellom 1995 og 1996 i våre beregninger kan tilskrives varenummer 22020000 "Diverse alkoholfrie drikkevarer". Vi antar at det kan ha skjedd store endringer hva angår emballasjetype og vekt for denne varegruppen fra Matforsks beregninger fra 1991 og til 1996. Dette må i såfall legges inn i beregningene hvis de skal bli pålitelige.

7.1.2 Resultater fra beregninger i Norsk glassgjenvinning

Som underlag for søknad om refusjon av emballasjeavgift beregner Norsk glassgjenvinning (NGG) årlig forbruket av emballasjeglasse i Norge. Beregningsmåten har mye til felles med den som Matforsk i sin tid benyttet, men på flere vesentlige punkter har NGG tilgang på langt mer detaljerte og pålitelige data:

- Data over salg av tom glassemballasje fra Moss glassverk (både egenprodusert og importert) hentes direkte fra bedriften. Dataene er fordelt på kjøpere/fyllere.
- Data over import og eksport av tom glassemballasje som ikke går gjennom Moss glassverk hentes inn gjennom en særskilt rapportering fra "fyllerne". Dataene blir kryssjekket mot data fra Toll og avgiftsdirektoratet.
- Data over import og eksport av fylt glassemballasje hentes inn gjennom en særskilt rapportering fra "fyllerne". Dataene blir kryssjekket mot data fra Toll- og avgiftsdirektoratet.

Kvaliteten på dataene som hentes inn blir sikret både ved kryssjekking mot data fra Toll og avgiftsdirektoratet og ved et sinnrikt system av økonomiske virkemidler i form av vederlagssatser til NGG, refusjon av emballasjeavgift, straffer/bøter for fusk mm. Beregnings- og rapporteringsmetodene er dokumentert i rapporten "Gjennomgang av grunnlaget for NGGs anslag over returandel i 1994" (SFT 1994).

Ifølge beregningene fra NGG var det faktiske forbruket av glass 56 283 tonn i 1996. Dette tallet må korrigeres for grensehandel, tax-free handel og smugling. SFT har fastsatt denne mengden til 5 000 tonn, men dette tallet er i liten grad fundert på grundige beregninger. For å komme fram til avfallsmengden av glassemballasje må det gjøres justeringer for levetiden på glassemballasjen og utskiftninger av "pantestallen" til bryggeriene. SSB har ikke datagrunnlag for å kunne gjøre slike justeringer pr i dag.

7.2 Varetilførsel av tom drikkekartong

En sterkt forenklet versjon av Rendan/Matforsk-metoden er forsøkt på drikkekartong. Denne fraksjonen ble ansett for å være rimelig oversiktlig og enkel å behandle med en slik metode, bl.a. siden importen og eksporten av fylt drikkekartong er liten. Ut fra SSBs utenrikshandels- og produksjonsstatistikk er varetilførselen av drikkekartong estimert etter likningen

$$\text{Tilførsel} = \text{produksjon} + \text{import} - \text{eksport}$$

Hvis denne tilførselen avviker mye fra den estimerte mengden drikkekartongavfall i 1996, kan det tyde på at den valgte metoden har feilestimert emballasjeavfallsmengdene. Det kan imidlertid like gjerne bety at produksjons- og utenrikshandelsstatistikken ikke er av en slik beskaffenhet at den egner seg til estimater av denne type og detaljeringsnivå. Hvis det derimot viser seg å være en rimelig grad av samsvar mellom de to metodenes resultater, er troverdigheten til resultatene i kap. 5 styrket.

Resultatene fra disse enkle kontrollberegningene er vist i tabell 7.2

Tabell 7.2 Estimert varetilførsel av drikkekartong. Tonn

	1995	1996
Produksjon	22082	22893
Eksport	1127	3128
Import	11454	18922
Varetilførsel	32409	38687

Tabell 6.3 viste en estimert mengde avfall fra drikkekartong på litt over 28 000 tonn i 1996. Tallene i tabell 7.2 inneholder noe emballasje av lettkartong. Det ser derfor ut til å være en rimelig grad av samsvar mellom de to metodenes resultater for drikkekartong.

8 Konklusjoner og forslag til forbedring av metoden

Rapporten har presentert tall for generert mengde emballasjeavfall for flere forskjellige materialgrupper. Datagrunnlaget inneholder flere svake punkter, noe som har medført bruk av en rekke antakelser. For at en skal kunne benytte denne metoden i det videre arbeidet for å beregne årlige emballasjeavfallsmengder, er det behov for en del forbedringer i statistikkgrunnlaget:

- Det finnes rimelig bra grunnlag for å kunne beregne årlige emballasjeavfallsmengder fra industrien. Det er planer om å gjennomføre treårige skjemabaserte undersøkelser i SSB-regi på industriavfall, og en kan eventuelt justere de mellomliggende år ved å ta i bruk andre parametre hvor SSB årlig henter inn opplysninger (som for eksempel antall årsverk og/eller omsetning).
- Når det gjelder bygge- og anleggsbransjen gjenstår det mye arbeid med kartlegging av avfallet før vi vil si at dette bidraget til emballasjeregnskapet blir tilstrekkelig nøyaktig estimert. Det vil bli behov for jevnlig avfallsundersøkelser hvor emballasje får spesiell oppmerksomhet. Ved hjelp av SSBs årlige bygge- og anleggsstatistikk vil det bli mulig å justere for konjunkturrendringer innenfor bransjen.
- Det gjennomføres årlig undersøkelser i SSB-regi hvor generert mengde husholdningsavfall blir beregnet. Likevel vil det nok kreves flere oppfølgingsrunder av det arbeidet som Interconsult har gjennomført på sortering av avfall for å kunne lage en årlig emballasjestatistikk basert på SSBs sta-

tistikk over husholdningsavfall. Det bør da vurderes å gjennomføre et litt annerledes opplegg for sortering. En kan f.eks. velge å ta for seg enkelte husholdninger og sortere alt avfallet som kommer derfra uavhengig av behandlingsmåte. Det vil innebære grundig planlegging å finne et representativt utvalg av husstander.

- Det vil også være nødvendig med utbedringer av SSBs statistikk over kommunalt avfall, og da spesielt med å få fordelt næringsavfallet bedre etter opprinnelsessted. Dette vil kreve et omfattende forarbeid på metodesida, da det finnes liten oversikt ved avfallsanleggene og i kommunene om hvor avfallet kommer fra.
- Husholdningene er dekket av årlig avfallsstatistikk, og industrien av to undersøkelser med tre års mellomrom. Disse er nokså tilfredsstillende for behovet. Avfallsstatistikken for andre næringer er derimot mangelfull. Behovet for undersøkelser av avfallsgenerering i de enkelte næringsområder er derfor stort.
- Selv om Rendan/Matforsk-metoden ble vurdert å gi mindre pålitelige resultater enn den valgte metoden generelt, er det ikke gitt at så er tilfelle for alle materialgruppene. Ved senere oppfølginger bør det derfor vurderes for hver av materialgruppene hvilken metode som er best egnet.

9 Litteratur

Det Norske Veritas (1991): *Karakterisering av produksjonsavfall i Trondheim - Hovedrapport.*

Det Norske Veritas (1991): *Karakterisering av produksjonsavfall i Trondheim - Vedleggsrapport.*

Hjellnes COWI AS (1997): *Faktaopplysninger om bygg- og anleggsavfall. Beregning av avfallsmengder.* SFT kontrakt nr. 96492.

Interconsult (1998a): *Sorteringsanalyser - Kommunalt avfall.* SFT kontrakt nr. 971470.

Interconsult (1998b): *Sorteringsanalyser - Kommunalt avfall. Fortrolig vedlegg nr 4: Næringsavfall.* SFT kontrakt nr. 971470.

Matforsk (1994) *Kartlegging av emballasjeforbruket i Norge i 1991.* Matforsk, mai 1994.

MD (1993) *Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven),* Miljøverdepartementet.

SFT (1991) *Avfallsstatistikk i Norge - forslag til framtidig system.* Dok. 91:01, Statens forurensningstilsyn

SFT (1994) *Gjennomgang av grunnlaget for NGGs anslag over returandel i 1994.* Rapport fra Touche Ross Management Consultants.

SSB (1994): *Standard for næringsgruppering,* NOS C 182, Statistisk sentralbyrå.

SSB (1995a): *Statistikk over avfall og gjenvinning. Utvalgsundersøkelse 1994 innen oljeutvinning, bergverksdrift, industri, bygg og anlegg.* Notater 95/27, Statistisk sentralbyrå.

SSB (1995b): *Bygge- og anleggsstatistikk 1993,* NOS C 262, Statistisk sentralbyrå.

SSB (1996a): *Emballasjestatistikk. Utprøving av metoder og forslag til metode for innhenting av data til en nasjonal statistikk over emballasjeavfall.* Notater 96/64, Statistisk sentralbyrå.

SSB (1996b): *Bygge- og anleggsstatistikk 1994,* NOS C 333, Statistisk sentralbyrå.

SSB (1996c) *Statistikk over avfall og gjenvinning fra deler av offentlig virksomhet.* Notater 96/15, Statistisk sentralbyrå

SSB (1997a): *Kommunalt avfall 1996,* Ukens statistikk nr 25/97, Statistisk sentralbyrå.

SSB (1997b): *Industriavfall 1996,* Ukens statistikk nr 49/97, Statistisk sentralbyrå.

SSB (1997c): *Bygge- og anleggsstatistikk 1995,* NOS C 425, Statistisk sentralbyrå.

SSB (1998): *Industriavfall 1996,* Ukens statistikk nr 7/98, Statistisk sentralbyrå.

Vedlegg

1 Begrunnelse for valg av datagrunnlag for estimering av emballasjeavfall fra bygg- og anleggsnæringen

Hjellnes Cowi har etter oppdrag fra Statens forurensningstilsyn gjennomført en analyse hvor de har estimert avfallsmengdene fra bygge- og anleggsbransjen ut fra erfaringstall for avfallsgenerering pr. kvadratmeter bygningstype/aktivitet (Hjellnes COWI 1997). Deres tall, som representerer et gjennomsnitt for årene 1983 til 1997, er svært mye høyere enn tidligere anslag.

Totalt genereres det i følge denne rapporten fra Hjellnes Cowi 14,2 millioner tonn bygge- og anleggsavfall pr. år i Norge. Dersom vi går inn i tallmaterialet, ser vi at 13,9 millioner tonn av dette er teglstein, betong, sprengstein, løsmasser og utgravingsmasser. De resterende 350 000 tonn med bygge og anleggsavfall er fordelt på andre fraksjoner uten at andelen av emballasjeavfall er angitt (tabell 1).

Tabell 1 Generert mengde bygge- og anleggsavfall, etter materiale. Gjennomsnittstall fra 1983 til 1997. Tonn

Materialer	Generert mengde avfall [tonn]
Teglstein	605 700
Betong	213 600
Rent trevirke	118 700
Forurenset trevirke	32 300
Papp/papir	4 900
Elektrokabler	10 200
Metaller sams	6 200
Skrapjern	25 100
Gipsplater	16 300
Plast	500
Mineralull	4 700
Asbest	2 500
Spesialavfall	300
Glass	7 800
Sprengstein	6 140 300
Løsmasser	6 886 500
Utgravingsmasser, su	13 300
Restfraksjon	125 200
I alt	14 214 000

Kilde: Hjellnes COWI (1997).

Ved å sammenligne disse resultatene med SSBs undersøkelse på bygge- og anleggsavfall (SSB 1995), ser vi at totalmengder eksklusive avfall av teglstein, betong, sprengstein og andre løsmasser (stein, grus, jord) er omtrent like store (henholdsvis 340 og 350 000 tonn). Da vi tidligere har anslått at avfallsmengdene fra bygge- og anleggsbransjen ble underestimert i SSBs næringsavfallsundersøkelse, er det ingen grunn til å tro at beregningene fra Hjellnes Cowi gir bedre tall for dette "restavfallet". Vi mener også at anslaget på avfallsmengder på typiske emballasjematerialer som plast og papp, ligger altfor lavt i rapporten til Hjellnes Cowi. Det er her kommet frem til en generert mengde plastavfall på kun 500 tonn og papir/papp på 4 900 tonn. Dette er mye mindre enn tilsvarende i SSBs undersøkelse for 1993, som på sin side ble antatt å underestimere avfallsmengdene. Gitt den økte omsetningen i bygge- og anleggsbransjen siden 1993, skulle en forvente en økning i avfallsmengdene i samme tidsrom snarere enn en nedgang. Det ble derfor besluttet å bruke SSBs statistikk over bygge- og anleggsavfall. Bygge- og anleggsnæringen bidrar med rundt 26 000 tonn emballasjeavfall av materialene papp/papir, plast, glass og metall ifølge denne undersøkelsen. Tilsvarende tall fra Hjellnes Cowi framgår ikke direkte av rapporten, men vil ligge i størrelsesorden 5-10 000 tonn.

2 Estimering av emballasjemengder fra tjenesteytende næringer

I undersøkelsen om kommunalt avfall 1996 ble næringsavfallet forsøkt fordelt på fire ulike næringsgrupperinger, industri, bygge- og anleggsvirksomhet, tjenesteytende næringer og annet spesifikt næringsavfall. I tillegg ble det lagt inn en ekstra post for blandet næringsavfall. Det største problemet med denne inndelingen er at kommunene ikke har full oversikt over hvilke næringer avfallet kommer fra. Hele 827 000 tonn av dette næringsavfallet har ukjent opprinnelse og har derfor blitt plassert under denne blandetposten. Med utgangspunkt i statistikk over kommunalt avfall, sorteringsanalyser og industriavfallsstatistikk vil vi finne generert mengde emballasje og materialgjenvunnet mengde emballasje fra tjenesteytende næringer.

Først ser vi på hvor stor del av dette kommunale næringsavfallet som omfattes av annen næringsstatistikk. I SSBs industriavfallsstatistikk (SSB 1998) finner vi at 14 prosent av alt produksjons og forbruksavfallet i 1996 ble levert til kommunale avfallsselskap. Dette vil si at 347 000 tonn av den totale mengden næringsavfall til kommunale renovatører kom fra industrien i 1996. I SSBs undersøkelse på kommunalt avfall ble det oppgitt at 299 000 tonn kom fra industrien. Det er nærliggende å tro at denne differansen på 48 000 tonn, har blitt plassert under blandet næringsavfall i denne kommunale undersøkelsen. Dersom vi justerer for dette, blir vi sittende igjen med 779 000 tonn blandet næringsavfall til kommunene i 1996 (tabell 3).

Videre har vi valgt å fordele resten av blandetposten mellom de tre gjenstående næringsgruppene, bygg og anlegg, tjenesteytende næringer, andre spesifikke næringer, etter samme prosentvise fordeling som den delen av avfallet som er næringsfordelt. På denne måten kommer vi frem til et anslag på hvor mye av det kommunale næringsavfallet som kommer fra tjenesteytende næringer. Ved å benytte denne prosentvise fordelingen på posten over blandet næringsavfall kommer vi frem til at det i 1996 ble levert 434 000 tonn avfall til kommunale avfallsselskap fra de tjenesteytende næringene (tabell 3).

Tabell 2: Sammensetning av avfall fra tjenesteytende næringer.

KOMPONENT, alle tall i prosent	Detaljhandel	Hotell-/restaurant etc	Kontor	Skoler	Forsvar	Helse-/sosial
Brunt papp/papir, emballasje	19,1	5,2	8,2	3,4	1,6	4,5
Lettkartong, emballasje	2,3	1,3	1,7	1,0	2,3	1,0
Lettkartong, annet	2,4	1,1	1,6	4,2	0,9	2,3
Drikkekartong, juice	0,2	0,2	0,1	0,6	0,3	0,3
Drikkekartong, annet	0,6	0,4	0,2	4,3	1,7	1,7
Avis/magasin	6,6	8,4	6,0	1,5	7,0	2,9
Brosjyrer, avis/magasinkval.	4,8	4,6	3,4	2,1	3,7	2,2
Annet gjenv.b. skrivepapir, datalister, tlf.kataloger mm.	8,2	5,4	19,7	12,7	3,6	12,6
Annet papir, tørkepapir, servietter mm	5,6	14,6	10,4	18,7	4,1	11,3
Folieemballasje	9,1	6,2	8,0	6,3	7,3	1,1
Hardplast emballasje	2,2	2,7	1,0	1,0	3,1	0,2
Plast drikkevareemballasje	0,2	0,2	0,1	0,8	0,2	0,1
Annen folie og hardplast	3,9	2,2	4,4	1,3	2,2	0,4
Laminat papir/plast/aluminium	0,3	0,1	0,3	0,4	0,8	0,1
EPS Emballasje	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	
Annen EPS	0,0			0,0	0,0	
Matrester	16,6	28,5	7,0	16,9	27,5	13,7
Hage-/parkavfall	2,9	0,8	1,3	5,3	2,8	1,7
Bleier/bind	1,0	1,2	0,3	0,8	6,2	35,5
Treverk, emballasje	2,6	0,1	0,0	0,6	0,0	0,1
Treverk, annet	0,8	0,3	0,7	3,0	1,1	0,4
Gummi/lær	0,3	0,6	0,1	0,8	1,4	0,1
Tekstiler	0,6	1,0	2,5	0,8	5,0	0,2
Annet brennbart	1,0	0,9	0,8	0,7	0,9	
Glass emballasje	1,0	3,4	1,2	0,6	2,9	1,2
Annet glass	0,1	1,2	0,0	0,1	0,2	0,1
Jern emballasje	0,8	1,5	0,9	0,7	1,8	0,4
Annet jern	0,2	0,2	0,5	0,5	1,5	0,2
Aluminium, emballasje	0,1	0,2	0,2	0,1	0,5	0,1
Aluminium, drikkevareemballasje	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
Annet aluminium	0,2	0,1		0,1	0,2	0,0
Annet metall	0,1	0,1	0,0	0,9	0,4	0,2
Annet ikke brennbart, stein/grus/jord	0,3	1,0	0,7	0,7	1,1	1,6
Elektrisk/elektronisk	3,1	0,0	3,0	4,3	1,0	3,9
Spesialavfall	0,0	0,1	0,2	0,6	0,2	0,1
Finstoff, inkl. støvsugerposer	2,1	5,7	15,6	4,3	6,3	0,2
Sum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Kilde: Interconsult (1998b).

I Interconsults sorteringsprosjekt over næringsavfall er ikke avfall utsortert for materialgjenvinning inkludert. Sorteringsresultatene må derfor kun brukes til å fordele "restavfallet" fra de tjenesteytende næringene. I SSBs undersøkelse over kommunalt avfall (SSB 1997a) er det oppgitt at 269 000 tonn av næringsavfallet går til materialgjenvinning og/eller ombruk. 35 000 tonn av dette kommer fra industrien (SSB 1998). Den resterende mengden næringsavfall til gjenvinning, 234 000 tonn, er fordelt etter samme fordelingsnøkkel som beskrevet ovenfor (45 prosent fra bygge- og anleggsbransjen, 38 prosent fra tjenesteytende næringer og de siste 16 prosentene annet spesifikt næringsavfall).

Resultatet fra de anslagene som er gjort ovenfor gjør at 344 000 tonn av avfallet levert til kommunal renovasjon fra de tjenesteytende næringene, kommer inn under sorteringsprosjektet til Interconsult (tabell 3).

Tabell 3: Næringsavfall levert til kommunale avfallsselskap, etter næring, 1996

Næring	Næringsavfall til kommunal renovasjonsordning, 1996 [tonn]	Næringsavfall til kommunal renovasjonsordning etter at resultater fra industriavfallsundersøkelsen er tatt i betraktning, 1996 [tonn]	Prosentfordeling av restavfallet fra andre næringer enn industri i kommunal renovasjon [prosent]	Næringsavfall til kommunal renovasjonsordning etter at blandetposten har blitt fordelt, 1996 [tonn]	Næringsavfall til materialgjenvinning i kommunal regi	Totalfordeling på avfall til kommunal renovasjon, som ikke går til materialgjenvinning, etter næring [tonn]
Industri	299 451	347 101	0	347 101	35 423	311 678
Bygg og anlegg	158 971	158 971	45	513 540	106 260	407 279
Tjenesteytende næringer	134 465	134 465	38	434 373	89 879	344 494
Annet spesifikt næringsavfall	56 008	56 008	16	180 928	37 437	143 491
Blandet næringsavfall	827 047	779 397	0	0	0	0
Totalt	1 475 942	1 475 942	100	1 475 942	269 000	1 206 942

Kilde: SSB (1997a, 1997b, 1998).

Interconsult har gjennomført sine sorteringsanalyser for utvalgte undergrupper av de tjenesteytende næringene; detaljhandel, hotell/restaurantvirksomhet, undervisning, helse- og sosialtjenester, forsvaret, post- og telekommunikasjon, finansiell tjenesteyting og forsikring, eiendomsdrift, forretningsmessig tjenesteyting og utleievirksomhet (de fire sistnevnte under fellesbetegnelsen "kontor", se tabell 2). For å kunne lage en generell fordelingsnøkkel for de tjenesteytende næringene, må resultater fra sorteringsanalysen vektlegges etter hvor mye avfall som ble generert fra hver enkelt undergruppe i 1996. Interconsult har kommet frem til et anslag på en slik vektlegging, ved å gå veien om beregnet spesifikk avfallsproduksjon (Interconsult 1998b). Dette arbeidet bygger på en undersøkelse av produksjonsavfall i Trondheim i 1991 (Det Norske Veritas 1991a, 1991b) (se tabell 4).

Tabell 4: Avfall fra tjenesteytende næringer fordelt etter 6 undergrupper av de tjenesteytende næringene, 1996. Prosent/tonn

	Totalmengde	Detaljhandel	Hotell-/restaurant etc	Kontor	Skoler	Forsvar	Helse/-sosial
Fordeling [prosent]	100	41.5	4.2	33.6	12.7	0.4	7.6
Fordeling [tonn]	344 494	142 808	14 406	115 875	43 845	1 253	26 307

Kilde: Det Norske Veritas (1991a, 1991b)

Denne fordelingen er usikker, men det finnes så langt ingen statistikk som gir en bedre fordeling etter en tilsvarende inndeling. Vi har derfor valgt å benytte denne prosentfordelingen for å kunne fullføre emballasjeregnskapet fra de tjenesteytende næringene. Ved å sammenstille resultatene fra tabell 4 med tabell 2 kommer vi frem til en totalfordeling av restavfallet fra de tjenesteytende næringene (tabell 4.2 i hovedrapporten).

3. Emballasjeavfall til materialgjenvinning fra husholdningene

I undersøkelsen over kommunalt avfall er alt papir-, papp- og kartongavfallet plassert under en fellespost. Vi benytter resultatene fra Interconsults sorteringsprosjekt til å lage en prosentvis fordeling av denne posten. 83,4 prosent av papir, papp og kartongavfallet ble funnet å være papir, mens 8,5 prosent er lettkartong og 8,1 prosent er brunt papir /papp. Etter at de 137 000 tonn med papir, papp og kartongavfallet har blitt fordelt, kommer vi frem til resultatene i tabell 5.

Fordelingen i andre kolonne viser kun en materialfordeling på alt husholdningsavfallet, mens vi ønsker en fordeling av emballasjeavfallet til materialgjenvinning. Vi antar at andelen emballasje av det avfallet som går til materialgjenvinning, er like stor som andelen emballasje for hver fraksjon totalt. Vi kommer dermed frem til et anslag på mengden emballasje til materialgjenvinning fra husholdningene (tabell 5, siste kolonne og tabell 4.6 i hovedrapporten).

Tabell 5: Mengde emballasjeavfall fra husholdningene til materialgjenvinning, etter materiale. 1996. Tonn

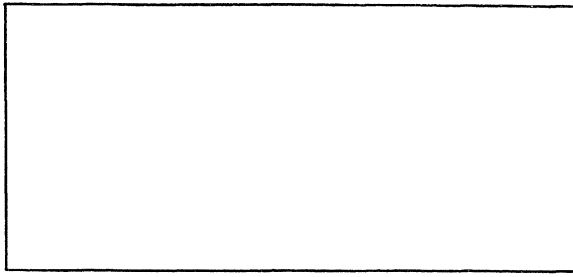
	Husholdningsavfall levert til material- gjenvinning [tonn]	Husholdningsavfall til materialgjenvinning [tonn] (SSB og Interconsult)	Andel emballasje av husholdningsavfallet [prosent] (Interconsult)	Emballasje til gjenvinning fra husholdningene [tonn]
Papir, papp og kartong i alt	(100%) 137 100	137 000	-	-
Papir	(83,4%)	114 339	0	0
Brunt papir /papp	(8,1%)	11 139	100,0	11 139
Lettkartong	(8,5%)	11 622	74,8	8 688
Drikkekartong	2 300	2 300	100,0	2 300
Glass	18 600	18 600	93,4	17 375
Plast	900	900	73,2	659
Isopor	-	-	-	-
Jern og metaller	23 600	23 600	35,8	8 442

Kilde: SSB (1997a), Interconsult (1998a).

De sist utgitte publikasjonene i serien Notater

- 98/15 FoB2000: Folke- og boligtellinger i Danmark og Finland: Rapport fra en studietur 1.-4. desember 1997. 29s.
- 98/16 A.A. Ritland: Livsstil, seksualitet og helse: En spørreskjemaundersøkelse: Dokumentasjonsrapport. 13s.
- 98/17 A.A. Ritland: Seksualitet og helse: En spørreskjemaundersøkelse: Dokumentasjonsrapport. 24s.
- 98/18 H.M. Teigum: Kostholdsundersøkelsen 1997: Dokumentasjonsrapport. 38s.
- 98/19 C. Hendriks: FoB2000: Rapport fra seminar 18. mars 1998 om kjennemerker i bolig-tellingen. 41s.
- 98/20 D.Q. Pham: Sesongjustering av tidsserier i Statistisk sentralbyrå: En sammenligning mellom X11 ARIMA og X12 ARIMA. 85s.
- 98/21 F. Bendiksen og K.-A. Hovland: Foreldre-betalingsundersøkelse: Rapport om betalingen for heldagsopphold i kommunale og private barnehager. 1. halvår 1998. 36s.
- 98/22 L. Lindholt: Dynamiske oljemodeller: Intertemporal optimering og adferds-simulering. 55s.
- 98/23 T.N. Evensen: Nasjonalregnskap: Beregning av post- og distribusjonsvirksomhet. 23s.
- 98/24 P.M. Holt, L. Haugen og P.E. Gjedtjernet: Skattestatistikk. Etterskuddspliktige 1995 og 1996: Dokumentasjon. 36s.
- 98/25 Regionale inndelinger: En oversikt over standarder i norsk offisiell statistikk. 130s.
- 98/26 L. Rogstad: FoB 2000. Geografisk informasjon i Folke- og bolig tellingen år 2000: En oversikt over sentrale regionale kjennemerker og inndelinger. 36s.
- 98/27 L. Rogstad: FoB2000: Rapport fra seminar 12. februar 1998 om geografisk informasjon i Folke- og bolig tellingen år 2000. 46s.
- 98/28 E. Midtlyng: Dokumentasjonsrapport AKU 1996. 41s.
- 98/29 G. Haakonsen, K. Rypdal og B. Tornsjø: Utslippsfaktorer for lokale utslipp - PAH, partikler og NMVOC. 74s.
- 98/30 FoB2000. Folke- og bolig tellingen år 2000: Høringsnotat om innhold. 49s.
- 98/31 G. Dahl og J. Folkedal: FD - Trygd. Dokumentasjonsrapport: Stønader til enslig forsørger, 1992-1993. 34s.
- 98/32 K. Bjønnes og J. Johansen: FD - Trygd. Dokumentasjonsrapport: Attføringspenger, 1992-1993. 108s.
- 98/33 O. Skorge: Forsknings- og utviklingsvirk-somhet (FoU) 1995: Dokumentasjon av FoU-undersøkelsen 1995. 30s.
- 98/34 A. Sundvoll og H.M. Teigum: Samordnet levekårsundersøkelse 1997 - tverrsnittsun-der-søkelsen: Dokumentasjonsrapport. 130s.
- 98/35 K. J. Einarsen, A. B. Skara og C. Strand: Faktaark for FylkesKOSTRA-utdanning. 1. tertial 1998. Sør-Trøndelag fylkeskommune: Nøkkeltall med indikatorer for Prioriteringer, Dekningsgrad, Produktivitet. 39s.
- 98/36 P. Bakken og J.A. Osnes: Kvartalsvis ordrestatistikk. 53s.
- 98/39 I. Melby og R. Aaberge: Sammenligning og fordeling av husholdsinntekt blant barn og unge. 31s.
- 98/40 A.A. Ritland: Evaluering av Reform 94. En spørreskjemaundersøkelse: Dokumentasjons-rapport. 43s.
- 98/41 D. Roll-Hansen, L. Solheim og L.C. Zhang: Kopiering ved universiteter og høyskoler. 88s.
- 98/42 M.V. Dysterud og P. Schøning: Etterprøvbare miljømål for byer og tettsteder: Et metode-prosjekt for utvikling og prøving av miljø-indikatorer. 40s.
- 98/43 J. Epland: Inntekt etter skatt: Revisjon av inntektsregnskapet i inntekts- og formues-undersøkelsen for husholdninger. 40s.

Notater



Tillatelse nr.
159 000/502

B *Returadresse:*
Statistisk sentralbyrå
Postboks 8131 Dep.
N-0033 Oslo

Statistisk sentralbyrå

Oslo:
Postboks 8131 Dep.
0033 Oslo

Telefon: 22 86 45 00
Telefaks: 22 86 49 73

Kongsvinger:
Postboks 1260
2201 Kongsvinger

Telefon: 62 88 50 00
Telefaks: 62 88 50 30

ISSN 0806-3745



Statistisk sentralbyrå
Statistics Norway