

# Avfallsavgifter

## Ein studie av avgifter på emballasjeråvarer\*

Annegrete Bruvoll

*Dei siste åra er det gjennomført ei rekkje tiltak for utsortering og gjenvinning av emballasjeavfall, men få tiltak er retta direkte mot avfall generert i produksjonsprosessane. Visse frivillige avtaler er inngått mellom næringslivet og miljøstyresmaktene, utan at slike avtaler nødvendigvis gir ein kostnadseffektiv reduksjon av avfallsmengdene. I denne studien ser vi på konsekvensane av emballasjeavgifter for genererte avfallsmengder. Emballasjeavgifter vil også medføre ein kostnadsauke og dermed redusert produksjon direkte for dei sektorane som blir pålagde avgift, men også indirekte for andre sektorar. Samtidig vil endra økonomisk aktivitet påverke mellom anna utslepp av ulike miljøskadelege gassar til luft. Ein modellstudie er derfor nødvendig for at ein skal kunne vurdere totalverknadene av ei slik avgift.*

Regjeringa si målsetjing i avfallspolitikken er at avfallet skal medføre minst muleg skade og at handteringa skal bruke minst muleg ressursar (Miljøverndepartementet 1992). Å hindre at avfall oppstår er ein hovudstrategi for å oppnå dette målet (Miljøverndepartementet 1995), under hypotesen om at det er betre å hindre enn å utbetre skader. Ein gjennomgang av avfallspolitikken (Bruvoll og Ibenholt 1995) viser at dei fleste tiltaka som hittil er sette i verk er retta mot handsaminga av avfall, dvs. auka grad av kjeldesortering, gjenvinning og biologisk handsaming. At forureinaren skal betale er eit alminneleg akseptert rettferdsprinsipp, og avgifter som korrigerer for eksterne verknader er generelt meir effektive enn tiltak retta mot alle-reie oppstått avfall. Goddard (1995) viser til at den gjeldande trenden innanfor tilrådingar i avfallspolitikken går i retning av ombruk og gjenvinning, medan det ikkje finst dokumentasjon på at dette er meir effektivt enn å korrigere prisane.

Framskrivningane til Bruvoll og Ibenholt (1995) tilseier at utan avfallsreducerande tiltak vil veksten i avfallsmengdene fram til 2010 hovudsakleg ligge i intervallet 35 til 60 prosent, avhengig av type avfall<sup>1</sup>. Denne relativt store venta veksten samanhalde med målet om å hindre at avfall oppstår nødvendigvis ny tenking omkring verkemidla i avfallspolitikken. Avgifter er eit aktuelt verkemiddel for å redusere genereringa av avfall. I denne studien har vi teke utgangspunkt i emballasje, konkretisert ved avfall produsert av innsatsfaktorane plast, papir, tremasse og papp. Val av type avfall er gjort i samråd med Miljøverndepartementet.

\* Takk til Mona Irene Hansen for hjelp med modelltilpasningar i MSG og til Kjell Arne Brekke og Torstein Bye for nyttige kommentarar.

<sup>1</sup> Gjeld kommunalt avfall, innlevert spesialavfall og avfall generert i industriverksemder.

Annegrete Bruvoll, førstekonsulent ved Seksjon for ressurs- og miljøøkonomi. E-post: agb@ssb.no

Det er så eit spørsmål kvar ein skal leggje avgifta; på vareinnsatsen som inngår i produktet eller direkte på det ferdige emballasjeproduktet. I begge tilfelle vil ein få redusert bruk av vareinnsats gjennom auka prisar. Men den prinsipielle forskjelen på desse to avgiftstypene er at avgifter på vareinnsatsen påverkar produksjonskostnadene og gjev insentiv til meir effektiv utnytting av dei aktuelle innsatsfaktorane gjennom endra produksjonsmetodar, noko ein ikkje oppnår om ein legg avgifta på sjølve produktet.

Her har vi valt å ta utgangspunkt i første mulege ledd i genereringsprosessen; nemleg i råvarene som inngår i emballasje-produksjonen. Dette vil altså i første hand motivere til mindre bruk av råvarer og dermed mindre produsert emballasje og sløsing i produksjonsprosessen (spill). Avgifta vil også forplante seg i auka prisar på dei ferdige emballasjeprodukt, noko som vil redusere etterspurnaden og produksjonen av slike produkt. Dessutan vil ei slik avgift gje insentiv til auka bruk av returvarer og gjenvinning, som også er ein del av Regjeringa sin hovudstrategi (Miljøverndepartementet 1995). "Grøn skattekommissjon" (Finansdepartementet 1996) peikar på at ei avgift på materialbruk kan vere ei tilnærming til problema knytte til materialbruk, men at det er behov for vidare utreiingar. Statistisk sentralbyrå har tidlegare gjennomført ein analyse av ei generell avgift på alle typar materialbruk (Bruvoll og Ibenholt 1996), som viser ein udelte positiv miljøeffekt i form av mellom anna reduserte luftutslepp og avfallsmengder, men at den totale velferdseffekten er usikker grunna reduksjonar i produksjon og materielt konsum. Denne studien er eit arbeid vidare i retning av konsekvensutgreiing av materialskattar, der utgangspunktet er å redusere mengdene emballasje-avfall.

Vi har ikkje verktøy til å studere konsekvensane av ei rein emballasjeavgift, i staden er avgifta retta mot alle innsatsfaktorar som kan gå til emballasje. Avgifta råkar dermed ikkje berre emballasjeprodukt, men også andre produkt basert på dei same råvarene, som bygningsmateriale av tremasse og plast i datamaskiner. Som vi argumenterer for

seinare, er dei eksterne verknadene ved slutthandsaming av til dømes plast-råvarer vanlegvis uavhengige av forma på produktet. Ved å skattleggje alle plast- og papirråvarer, oppnår vi dermed ei meir effektiv skattlegging enn om ein berre skattla den delen av råvarene som direkte går til emballasjeprodukt.

Skatteinntektene frå emballasjeavgifta aukar isolert sett dei offentlege inntektene. Denne nettoinntekta er brukt til å redusere arbeidsgjevaravgifta, som skaper ein kile mellom grenseproduktiviteten til arbeidskrafta og arbeidsgjevaren sine grensekostnader. På denne måten kan ein betre den samfunnsøkonomiske lønsemda på to områder; både gjennom innføring av miljøskatten og gjennom reduksjon av ein effektivitetshemmande skatt (dobbel vinst).

Goulder (1994) refererer til dobbel vinst som ei proveny-nøytral skattereform som både betrar miljøet og reduserer kostnadene ved skattesystemet. Det er gjort ei rekkje teoretiske og empiriske studiar omkring korvidt doble vinstar er realiserbare, utan at desse gjev klare svar. Brendemoen og Vennemo (1993) gjev ein indikasjon på at det kan vere effektivitetsvinstar knytte både til bruk av miljøavgifter og til reduserte skattar på arbeidsinntekt. Ut frå hypotesen om at reduserte arbeidsgjevaravgifter har positive effektivitets-effektar, ynskjer vi også å analysere verknaden av denne konkrete bruken av inntektene frå avgifta på emballasje-råvarer.

Modellsimulering<sup>2</sup> byggjer på den generelle likevektsmodellen MSG<sup>2</sup>. Referansebana tilsvarer den som ligg til grunn for Langtidsprogrammet 1994-97 (Finansdepartementet 1993). Genererte avfallsmengder er ikkje ein variabel i MSG. For å studere effekten på avfallsmengdene har vi teke utgangspunkt i dei framskrivne genererte mengdene avfall frå Bruvoll og Ibenholt (1995). Desse framskrivningane er også baserte på MSG<sup>3</sup>.

## Skattlegging av råvarer

Avgifta skal i utgangspunktet leggjast på alle råvarer som kan brukast i produksjon av emballasje. Meir konkret har vi teke utgangspunkt i plast-, tremasse-, papp- og papir-råvarer (heretter kalla plast- og papirråvare). Dette omfattar brorparten av emballasjemengda. Likevel er det enkelte typar emballasjeråvarer som ikkje har blitt avgifts-lagde, til dømes emballasje av glass og metall. I denne analysen rettar vi altså fokus på problema knytte til emballasje produsert av plast- og papirråvarer.

<sup>2</sup> MSG finst i ulike versjonar. I denne studien har vi nytta MSG-5, sjå Holmøy m. fl. (1994).

<sup>3</sup> Bruvoll og Ibenholt (1996) byggjer på MSG-EE (Alfsen m. fl., 1996), der transporten ikkje er ein del av vareinnsatsen. Når ein føreset faste koeffisientar mellom avfall og vareinnsats, er vareinnsatsen i MSG-EE ein betre indikator på endringa i avfalls-genererande vareinnsats enn om transporten er inkludert. Vi har valt MSG-5 i denne analysen fordi vi ynskjer ein lenger simuleringsperiode. MSG-5 er simulert fram til 2030, MSG-EE til 2010.

Dei eksterne verknadene knytte til emballasje er mangfal-dige; dei omfattar eksternalitetar både i sjølve produksjons-prosessen, som forureiningar ved transport av råvarer og ureinande utslepp i produksjonen, og ved materialet (av-fallet) som oppstår etter at emballasjen er kassert. Etter prinsippet om samfunnsøkonomisk optimal prissetjing skal prisane reflektere verdien av dei marginale kostnadane, inkludert eksterne verknader. Det er likevel eit spørsmål kvar og når i eit materiale si levetid ein skal leggje på eventuelle korrigerande Pigouskattar<sup>4</sup>.

Som nemnt i innleiinga er det prinsipielle forskjellar mellom å skattleggje vareinnsatsen og å skattleggje produktet. Ved å leggje avgift på alle emballasjeråvarer (råvarer som kan nyttast til emballasjeproduksjon), legg ein også skatt på produkt som ikkje er emballasje. Dette er riktig dersom dei eksterne verknadene ved slutthandsaming av f.eks plast er dei same anten produktet er ein plastpose eller ein plast-stol. Ved at avgifta vert lagd på vareinnsatsen i staden for emballasjeproduktet, oppnår ein ei riktigare miljøprising sidan dei eksterne kostnadene vert reflekterte i fleire produkt. Lik avgift hindrar også substitusjon over til andre plast- og papirprodukt enn emballasje, noko som ville ha redusert den positive miljøeffekten ved avgifta.

Dersom det er store forskjellar mellom dei eksterne kostnadene knytte til ulike plast- og papirprodukt, skulle det i prinsippet vere ulike avgifter på råvarene avhengig av sluttproduktet. Dette taler for å skattleggje sluttproduktet i staden for innsatsfaktoren. I denne analysen har vi gått ut frå at dette ikkje er tilfelle for plast- og papirprodukt. Til dømes er klimagassutslepp ein av hovudkomponentane i miljøkostnadene knytt til slutthandsaming av plast (ECON 1995), og desse er uavhengige av produktforma. Tilsvarande er det sjølve handsaminga av papirprodukt (deponering som medfører metanutslepp, eller gjenvinning) og til-setjinga av andre miljøskadelege stoff som er avgjerande for miljøkostnadene, ikkje kva form produktet har.

Den optimale politikken ville vere å skattleggje skaden der skaden oppstår, men slike tiltak er ofte ikkje mulege å gjennomføre. Til dømes ynskjer ein å skattleggje skader ved avfallsforbrenning. Her ville det vere prinsipielt riktig å skattleggje sjølve utsleppet, eller sekundært produktet. I praksis ville det vere vanskeleg å administrere ei slik skattlegging, sidan mellom andre hushaldningane i tillegg til forbrenningsanlegga er kjelder for utsleppa. Den same problemstillinga gjeld for fleire av dei eksterne kostnadene vi ynskjer å skattleggje i denne analysen. Jamfør her skattlegging av CO<sub>2</sub>-utslepp, der ein skattlegg innsatsfaktorane fossile brensel i staden for sjølve CO<sub>2</sub>-utsleppa<sup>5</sup>. I tillegg til kontrollaspektet er denne løysinga valt fordi det er proporsjonalitet mellom mengda fossile brensel og CO<sub>2</sub>-utslepp. Det

<sup>4</sup> Pigouskattar vert lagde på aktivitetar som generer eksternalitetar. Det optimale nivået på skatten tilsvarer den marginale nettoskaden aktiviteten genererer.

<sup>5</sup> Skadeverknader knytte til bensinbruk ved transport av emballsje-råvarer og -produkt skulle såleis vere ivaretekne gjennom bensinavgiftene.

same argumentet gjeld for CO<sub>2</sub>-utslepp knytte til plastprodukt.

Andre alternativ til skattlegging av sjølve utsleppa er skattlegging av vareinnsatsen eller det endelege emballasjeproduktet. Dersom dei eksterne verknadene av råvarebruken er uavhengige av produktet, vil det ikkje vere berre teoretiske men også gode praktiske grunnar til å skattleggje råvarene, og avgifta sikrar ein netto vinst for samfunnet gjennom eit praktisk gjennomførleg verkemiddel.

Fordelen med å nytte ein generell likevektsmodell som MSG er at den analyserer ringverknadene av avgifta gjennom heile økonomien, og at ein får fram effektane for viktige makroøkonomiske storleikar. Men på den andre sida er modellen svært aggregert. I MSG er innsatsfaktoren vareinnsats spesifisert som éi vare; det vil seie at råvarene vi har lagt avgift på inngår som ein del av eit vareaggregat. Det er altså ikkje muleg å leggje avgift på emballasjeråvarer åleine. Dette er løyst ved at vi har rekna ut ei sektorspesifikk avgift som avheng av kor stor del av den totale vareinnsatsen i sektoren emballasjeråvarer utgjør. Endringa i bruk av vareinnsats vert tolka som indikator på endringa i bruk av emballasjeråvarer. Denne forenklinga gjer at vi ikkje får fram effekten av substitusjon mellom emballasjeråvarer og annan type vareinnsats innan dei enkelte sektorane; ved auka kostnader for bruk av emballasjeråvarer vil det i realiteten foregå ein substitusjon frå disse råvarene over mot annan type vareinnsats innan vareinnsatsaggregatet. Dette vil seie at endringa i bruk av emballasjeråvarer truleg er større og endringa i vareinnsats ellers mindre enn endringa i den totale vareinnsatsen.

Dette problemet ville ikkje bli løyst om vi valde produktavgift som verkemiddel. Dei ulike produkta i MSG er på same måten som vareinnsatsen aggregerte og hovudsakleg klassifiserte etter sektor. Vi måtte på same måten leggje avgift på delar av produktaggregatet og gjere ei etterutrekning av kor store utslag ei avgift ville få for produserte emballasjemengder. Legg ein avgifta på emballasjeråvarer, vil avgifta forplante seg vidare til auka produktprisar, og det er usikkert korleis dette ville slå ut for genererte emballasjemengder og resultatata forøvrig.

Eit aktuelt alternativ til avgift på emballasjeråvarer og -produkt er slutthandsamingsavgift, det vil seie at brukar av emballasje betaler for å levere emballasjen til handsamingsanlegg. Eit problem med slutthandsamingsavgifter er at det kan vere rasjonelt for brukar å kvitte seg med avfallet på måtar som ikkje er teneleg for samfunnet, f.eks i eigne skjemmaende fyllingar, ukontrollert forbrenning eller ulovleg dumping.

### Utforming av emballasjeavgift

Det vektta gjennomsnittet av prisane på emballasjeråvarer ligg på vel 1200 kroner<sup>6</sup> pr. tonn, sjå tabell 1. I følgje

**Tabell 1. Råvareprisar og kostnader ved avfallshandsaming i kroner pr. tonn. Kostnader sin del av råvareprisen i prosent**

	Plast og varer av dette	Papir, papp, tremasse <sup>1</sup>	Vekta gj.snitt
Råvarepris	5 738	1 014	1 222
Handsamingskostnader (i prosent av råvareprisen)			300 - 700 (25 - 57)
Miljøkostnader v. utslepp (i prosent av råvareprisen)	538 - 1 306 (9 - 23)	385 - 2 430 (38 - 240)	392 - 2 381 (32 - 195)
Totale kostnader (i prosent av råvareprisen)			692 - 3 081 (57 - 252)

<sup>1</sup> Tremasse eller masse av andre cellulose-fibermateriale; avfall av papir eller papp. Papir og papp; varer av papirmasse, papir eller papp. Kjelde: Statistisk sentralbyrå, NORFOLIA, Finansdepartementet (1996) og ECON (1995).

“Grøn skattekomisjon” (Finansdepartementet 1996) ligg handsamingskostnaden for deponering og forbrenning ved kommunale anlegg på 300-700 kroner pr. tonn, tilsvarende 25-57 prosent av råvareprisen. I tillegg kjem miljøskadane knytte til handsaminga av avfallet. ECON (1995) har gjort overslag over eksterne verknader knytte til utslepp ved slutthandsaming av plast, papir og papp. Skadeoverslaga inkluderer klimagassutslepp og ei rekkje helse- og miljøskadelege utslepp og er avhengig av type slutthandsaming. Skadeverknadene ligg på mellom 9 prosent for deponering med gassoppsamling av plastavfall til 240 prosent for deponering utan gassoppsamling av papir. Dette tyder på at dei totale kostnadene knytte til avfallshandsaming er svært høge i forhold til råvareprisen, etter desse overslaga mellom 57 og 252 prosent.

I tillegg til kostnadene ved slutthandsaming, knyter det seg fleire eksternalitetar til emballasjen, som nemnt er det utslepp knytte både til produksjon og transport. Det er derfor rimeleg å sjå på dei eksterne verknadene som er tekne omsyn til her som ei nedre grense for overslag over totale eksterne verknader. Samtidig er mengdene emballasjeråvarer såpass store at sjølv ei lita avgift vil venteleg ha stor effekt på den økonomiske tilpassinga. Vi har derfor valt å illustrere denne verkemiddelbruken med ei avgift på 15 prosent, som altså etter foreliggende kostnadstal ligg godt under dei eksterne kostnadene knytte til bruk av emballasjeråvarer.

Avgifta er altså som forklart lagt på den delen av vareinnsatsen som kan nyttast til emballasjeproduksjon i dei enkelte sektorane,  $a_i$ , det vil seie alle plast- og papirråvarer.

$$(1) \quad a_i = RE_i / V_i,$$

der  $RE_i$  er emballasjeråvarer (plast- og papirråvarer) og  $V_i$  er total vareinnsats i sektor  $i$ <sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Basert på tal frå NORFOLIA og Statistisk sentralbyrå.

<sup>7</sup>  $a_i$  er rekna ut med utgangspunkt i 1993-tal frå Statistisk sentralbyrås industristatistikk, klassifisert etter NACE. NACE er kopla til MSG via ISIC.

Tabell 2. Sektorspesifikk avgift,  $A_i$ , som følgje av 15 prosent avgift på innsatsfaktorar til emballasje-produksjon i prosent

MSG-sektor	$A_i$
15 Produksjon av konsumvarer	0,04
25 Produksjon av vareinnsats- og investeringsvarer	1,83
34 Produksjon av treforedlingsprodukt	5,30
37 Produksjon av kjemiske råvarer	0,23
43 Produksjon av metall	0,00
45 Produksjon av verkstadprodukt	0,24
50 Produksjon av skip og oljeplattformer	0,05
Vekta gjennomsnitt	0,72

$a_i$  varierer frå 0 prosent og opp til 35 prosent i sektoren for produksjon av treforedlingsprodukt. Det vekta gjennomsnittet for alle sektorane som nyttar emballasjeråvarer er 5 prosent i 1993. I den sektoren som venteleg produserer mest emballasje, produksjon av konsumvarer, utgjer sjøive råvarebruken til emballasjeproduksjon berre 0,3 prosent av den totale vareinnsatsen. Ved at avgifta er lagd på emballasjeråvarene, vil den forplante seg til høgare prisar på papir nytta til f.eks produksjon av kartongar. Dermed vil prisane på emballasje i sektoren for produksjon av konsumvarer også gå opp.

Ei avgift på 15 prosent på emballasjeråvarer i sektor  $i$  gjev ein sektorspesifikk avgiftssats på vareinnsats,  $A_i$ ;

$$(2) \quad A_i = a_i * 0,15$$

Sidan emballasjeråvarene berre utgjer ein mindre del av total vareinnsats, blir avgifta på den totale vareinnsatsen langt lågare enn 15 prosent.  $A_i$  varierer sterkt mellom sektorane. I tråd med den store delen emballasjeråvarer utgjer i sektoren for produksjon av treforedlingsprodukt, blir avgifta her på 5,3 prosent, og for produksjon av vareinnsats- og investeringsvarer på 1,8 prosent, sjå tabell 2. For dei andre sektorane ligg avgifta under ein kvart prosent. Det vekta gjennomsnittet for alle sektorane som nyttar emballasjeråvarer viser at ei avgift på 15 prosent på emballasjeråvarer tilsvarer ei avgift på 0,7 prosent på den samla vareinnsatsen.

## Resultat

I referansebana veks netto nasjonalprodukt<sup>8</sup> med vel 50 prosent og privat konsum med vel 100 prosent i perioden 1997 til 2030. Total vareinnsats veks med nær 50 prosent i same perioden. Bruvoll og Ibenholt (1995) har gjort framskrivingar av genererte mengder plast-, papir- og pappavfall i industrien. Desse tilseier ein vekst på 74 prosent i genererte mengder avfall i visse produksjonssektorar<sup>9</sup> frå

<sup>8</sup> Brutto nasjonalprodukt fråtrekt kapitalslit

<sup>9</sup> Avfallsframskrivingane omfattar industriverksemder. Då emballasjeavfall blir levert frå alle næringar og frå hushaldningane, vil veksten her vil vere forskjellig frå totale mengder som skal slutthandsamast.

Tabell 3. Endring i sentrale variablar i 2030 som følgje av 15 prosent avgift på emballasjeråvarer, i prosent

Generert emballasjeavfall i industrien <sup>*</sup>	-8,5
Bruk av emballasjeråvarer	-11,3
Netto nasjonalprodukt	-0,3
Konsum	-0,1
Arbeidsgjevaravgifta	-3,0

\* i 2010.

1993 til 2010. Tabell 3 oppsummerer hovudresultata frå analysen, og viser endringar i 2010 som følgje av skatteomlegginga. Generert emballasjeavfall i industrien går ned med 8,5 prosent i 2010, medan total bruk av emballasjeråvarer går ned med 11,3 prosent i 2030 i forhold til referansebana. Netto nasjonalprodukt går ned med 0,3 prosent i 2030 medan konsumet går ned med 0,1 prosent. Inntektene frå avgifta på emballasjeråvarer tilsvarer ein reduksjon i arbeidsgjevaravgifta på 3 prosent.

Auka prisar på vareinnsats fører generelt til substitusjon over frå vareinnsats til arbeidskraft, kapital og energi<sup>10</sup>. Samtidig fører eit høgare kostnadsnivå til redusert produksjon i sektorane, noko som forsterkar reduksjonen i bruken av vareinnsats og dessutan bidreg til redusert bruk av dei andre innsatsfaktorane. Høgare produktprisar gjev også andreordenseffektar på prisane på vareinnsats, ved at enkelte produkt inngår som vareinnsats. Desse effektane er tydelege i dei sektorane som får dei største avgiftene; i sektoren for produksjon av treforedlingsprodukt går bruken av vareinnsats ned med 15 prosent, medan reduksjonen er på 8 prosent i sektoren for produksjon av vareinnsats- og investeringsvarer, sjå tabell 4.

For dei andre sektorane er avgifta liten; under ein kvart prosent. Her er effekten på bruk av vareinnsats stort sett positiv. Dette skuldast betra relative konkurranseforhold og vridingar av produksjonen over frå sektorane med størst kostnadsauke, då det i modellen er føresett full sysselsetjing. Redusert produksjon i sektorane med auka kostnader gjev isolert sett lågare etterspurnad etter arbeidskraft og dermed lågare løner, noko som igjen aukar etterspurnaden i dei andre sektorane. Slutteffekten er per forutsetning uendra total sysselsetjing, men auka produksjon og sysselsetjing i sektorane med liten eller ingen avgift. Samla er reduksjonen i bruk av vareinnsats på 1,5 prosent.

Vareinnsats er ein viktig innsatsfaktor i produksjon av kapital. Avgifta på vareinnsats i sektoren for vareinnsats- og investeringsvarer er på 1,8 prosent (jamfør tabell 2). Dette forplantar seg i auka kapitalprisar og redusert bruk av kapital. Av tabell 4 ser vi at effekten på bruken av kapital generelt er noko mindre enn effekten på vareinnsatsen i dei enkelte sektorane. Samla går bruken av kapital ned med 0,8 prosent. Dette bidreg til å redusere det samla aktivitetsnivået i økonomien.

<sup>10</sup> Nokon av desse kan vere komplementære med vareinnsatsen i enkelte sektorar.

**Tabell 4. Sektorvis endring i 2030 som følge av 15 prosent avgift på emballasjeråvarer, i prosent**

MSG-sektor	Vareinns.	Syssel- setjing	Kapital	Brutto prod.- verdi
15 Produksjon av konsumvarer	0,6	2,1	0,4	0,8
25 Produksjon av vareinnsats- og investeringsvarer	-8,0	-1,0	-7,6	-6,9
34 Produksjon av treforedlings- produkt	-15,1	1,0	-12,7	-13,1
37 Produksjon av kjemiske råvarer	2,0	2,0	1,7	2,0
43 Produksjon av metall	1,1	2,2	0,8	1,2
45 Produksjon av verkstadprodukt	1,2	2,9	1,2	1,7
50 Produksjon av skip og olje- plattformer	-0,5	3,4	1,2	-0,1
Totalt for heile økonomien	-1,5	0,0	-0,8	-0,4*

\* Brutto nasjonalprodukt, brutto produksjonsverdi eksklusive vareinnsats.

Vareinnsatsen i sektorane er relativt stor i forhold til brutto produksjonsverdien; i sektorane med avgift utgjør den samla vareinnsatsen nær 70 prosent av samla brutto produksjonsverdi. Endringa i brutto produksjonsverdi i dei enkelte sektorane ligg derfor tett opp til endringa i vareinnsatsen. Brutto produksjonsverdien går, som vareinnsatsen, mest ned i sektoren for produksjon av treforedlingsprodukt, med 13 prosent. I sektoren for produksjon av vareinnsats- og investeringsvarer er reduksjonen på 7 prosent. For dei andre sektorane dominerer endringa i sektorsamansetninga, som følgjer av full ressursutnytting, over priseffekten, slik at brutto produksjonsverdien stort sett går opp. Reduksjonen i kapitalbruken bidreg også til å forsterke reduksjonen i produksjonen.

Slutteffekten er ein nedgang i brutto produksjonsverdi på 2,3 prosent i sektorane med avgift, medan brutto nasjonalprodukt går ned med 0,4 prosent i forhold til referansebanen.

### Redusert arbeidsgjevaravgift

Dei offentlege inntektene frå skatten på emballasjeråvarer er på 10,2 milliardar kroner i 2030<sup>11</sup> og utgjør berre 3,6 prosent av totale inntekter frå arbeidsgjevaravgifta. Det er derfor ikkje å vente at effektane på makronivå av ein tilsvarende reduksjon i inntektene frå arbeidsgjevaravgifta vil bli særleg store. Materialskaften opnar for ein reduksjon i arbeidsgjevaravgifta på 3,0 prosent i 2030, det vil seie ein reduksjon i den gjennomsnittlege arbeidsgjevaravgifta i dag frå 12,8 prosent til 12,4 prosent.

Sidan det er full sysselsetjing i MSG, vil ikkje ein reduksjon i arbeidsgjevaravgifta endre total sysselsetjing i denne modellen. Ein reduksjon i arbeidsgjevaravgifta vil isolert sett føre til lågare arbeidskraft-kostnader, men på grunn av kravet om full sysselsetjing vil lønene bli pressa opp slik at arbeidskraft-kostnadene forblir uendra. Endringa i arbeids-

gjevaravgifta er føresettt lik i alle sektorar. Derfor blir det ingen relative endringar mellom bruk av arbeidskraft i dei ulike sektorane. Samtidig er konsumet i modellen bestemt av ressurstilgangen, som er gitt. Ein proporsjonal reduksjon i sektorane si arbeidsgjevaravgift vil derfor ikkje gje dobbel vinst i form av auka produksjon, konsum, sysselsetjing eller sektorvise endringar i denne modellen.

### Råvarer til emballasjeproduksjon og generert emballasjeavfall

Sidan vareinnsatsen er definert som éi vare, må ein rekne ut endringa i bruken av emballasjeråvarer. Desse uttrekningane er basert på ein føresetnad om konstant forhold mellom emballasjeråvarer,  $RE_i$ , og vareinnsats,  $V_i$ , i dei ulike sektorane. Det vil seie at  $a_i$  i (1) er konstant over tid, og den sektorvise endringa i emballasjeråvarer tilsvarer endringa i bruken av vareinnsats. Veksten i den totale bruken av emballasjeråvarer er gitt ved

$$(3) \quad RE^{15}/RE^0 = \sum_i V_i^{15} a_i / \sum_i V_i^0 a_i$$

der  $V_i^0$  og  $V_i^{15}$  er vareinnsatsen i sektor  $i$  og  $RE^0$  og  $RE^{15}$  er innsatsen av emballasjeråvarer ved null og 15 prosent avgift på emballasjeråvarer.

I enkelte sektorar går vareinnsatsen opp; for produksjon av kjemiske råvarer går den som nemnt opp med 5,1 prosent. På grunn av modellbegrensningar og manglande data om substitusjonselastisitetane mellom emballasjeråvarer og andre råvarer, har vi føresettt at endringa i bruk av vareinnsats tilsvarer endringa i bruk av emballasjeråvarer (konstant  $a_i$ ). Det er derimot meir rimeleg at ein substituerer seg vekk frå dei dyrare emballasjeråvarene, det vil seie at  $a_i$  går ned. Reduksjonen i bruk av emballasjeråvarer på 11 prosent er derfor truleg i underkant av kva ein kan vente seg med ei avgift på 15 prosent.

Reduksjonen i genererte mengder avfall kan vere større også på grunn av at auka kostnader gjev insentiv til betre utnytting av råvarene (større mengde ferdig emballasje pr. eining emballasje-råvare) og dermed mindre spill. Dette tilseier endra teknologi, medan den tekniske framgangen er eksogen i modellen.

I Bruvoll og Ibenholt (1995) blir generert emballasjeavfall i enkelte sektorar forklart ved produksjonsveksten. For eksempel i sektoren for produksjon av treforedlingsprodukt er det føresettt at heile avfallsmengda papir, papp og kartong er betre forklart med produksjonsveksten enn vareinnsatsen. Vi har også gjort framskrivingar frå 1993 til 2010 på grunnlag av endra vareinnsats og produksjon etter innføring av avgifta. Desse nye framskrivingane tilseier ein reduksjon i genererte mengder plast- papir- og pappavfall i *industrien* på 8,5 prosent i 2030 (og i 2010), eller ein auke i mengdene på 59 prosent frå 1993 til 2010<sup>12</sup> med avgift (mot 74 prosent utan avgift). Som nemnt er effekten av av-

<sup>11</sup> 2,2 milliarder kroner i 1997.

<sup>12</sup> Framskrivingane til Bruvoll og Ibenholt (1995) går berre fram til 2010.

gifta truleg underestimert på grunn av føresetnaden om konstant forhold mellom emballasjeråvarer og annan vareinnsats, slik at veksten må tolkast som eit øvre overslag på veksten i genererte mengder emballasjeavfall i industrien.

### Miljøvinstar

Frå ei etterutrekning i MSG-EE kan ein studere verknadane på enkelte utslepp til luft. Ved hjelp av data for plast- og papirråvarer frå denne analysen kan vi også studere verknadane på avfallsmengdene.

I følgje Bruvoll og Wiig (1996) vert det generert 644 tusen tonn papp-, papir- og plastavfall, herunder emballasjeavfall, årleg. Samanhalde med framskivingane tilseier dette at avgifta vil gje ein reduksjon i totale genererte mengder på om lag 168 tusen tonn i 2030. Med uendra skader pr. tonn emballasjeavfall og eit intervall på skader pr. tonn emballasjeavfall på om lag 700 - 3000 kroner (sjå tabell 1), tilseier dette reduserte miljø- og handsamingskostnader på mellom 120 og 500 millionar kroner i 2030.

Modellanalysen viser at denne avgifta også gjev reduserte utslepp til luft, sjå tabell 5. Utslepp av CO<sub>2</sub> går mest ned, med 3,2 prosent. Det er til dels store variasjonar i overslaga over skadeverknadane knytte til dei enkelte gassane, og det er ikkje muleg å halde fram enkeltoverslag som klare objektive overslag. I staden for å velje ut eit enkelt overslag for kvar type utslepp, tek vi utgangspunkt i øvre og nedre overslag frå ulike verdsetjingsstudie (samla i Bruvoll og Wiig 1996). På denne måten får vi fram eit *intervall* på miljøvinsten, som i større grad gjer det muleg for brukar av analysen å leggje til grunn sine egne vurderingar. For nærare forklaring av premissane bak studia, sjå Bruvoll og Wiig (1996). Etter desse overslaga ligg miljøvinsten knytt til endringar i luftutslepp mellom 0,2 og 3,5 milliardar kroner.

Totalt vil miljøendringane som er tekne omsyn til ovanfor gje ein vinst på mellom 330 millionar og 4,0 milliardar

**Tabell 5. Endring i emballasjeavfall og luftutslepp i tonn i 2030, og verdsetjing i millionar kroner**

	Reduksjon i utslepp (tonn)	Skadeintervall (kr. pr. tonn)	Reduksjon i skade (mill. kroner)
Papir, plast og pappavfall	168 338	692 - 3 081	116 - 519
SO <sub>2</sub>	920	17 000 - 175 640	15 - 162
NO <sub>x</sub>	2 112	49 000 - 610 349	103 - 1289
CO <sub>2</sub>	2 145	110	0
VOC	406	11 000	4
Partiklar	249	167 000 - 1783 000	42 - 443
CO <sub>2</sub>	1 307 804	37 - 1200	48 - 1 569
CH <sub>4</sub>	173	742 - 27 600	0 - 5
N <sub>2</sub> O*	218	9 990 - 324 000	2 - 70
<b>Totalt</b>			<b>333 - 4 062</b>

\* Globalt oppvarmingspotensiale i forhold til CO<sub>2</sub> = 270.  
Kjelde: Naturmiljøet i tall 1994.

kroner, avhengig av kva verdsetjingsstudie ein legg til grunn.

Men det vil likevel vere ei rekkje miljøeffekter analysen ikkje ivaretek. Overslaget over nytteverknadane i tabell 5 utelet ei rekkje viktige miljøverknader. For det første har vi ikkje teke omsyn til den totale reduksjonen i plast- og papirråvarer, berre reduksjonen i dei faktiske avfallsmengdene. Reduksjonen i bruken av emballasjeråvarer i 2030 er 18 gongar større enn avfallsreduksjonen. Problemet med å verdsetje denne miljøvinsten er at emballasjeråvarane ikkje vil kome ut som miljøproblem/avfall før etter mange år. For mange emballasjeprodukt er denne tidsforskjelen truleg innanfor eit år, medan for til dømes plast i bygningsprodukt vil det ta vesentleg lenger tid. Vi manglar data for å tidfeste når miljøkostnadane faktisk oppstår. Ei verdsetjing av desse framtidige miljøkonsekvensane i tråd med verdsetjinga av faktiske avfallsmengder (sjå tabell 5) tilsvare null diskonteringsrente. Det vil seie at miljøkostnadene blir verdsette likt uansett kor langt fram i tid dei oppstår, noko som er kontroversielt i lys av standard teori om neddiskontering.

Den andre, og truleg endå viktigare, miljøkonsekvensen som ikkje er kalkulert, er knytt til andre typar vareinnsats utover plast- og papirråvarer. Som argumentert i Bruvoll og Ibenholt (1996), er det gode grunnar til å tru at ein generell reduksjon i bruk av vareinnsats medfører reduserte miljøskader. Alle råvarer som inngår i økonomien må i følgje lova om massebalanse ende opp som utslepp til luft, vatn eller jord, og som vist i Ayres og Kneese (1969) er det ikkje muleg å eliminere desse utsleppa, ein kan berre endre forma. I tabell 4 ser vi at vareinnsatsen går ned med 1,5 prosent tilsvarende 15 milliardar kroner. Delar av denne reduksjonen ser vi att i form av redusert kapital slit, då kapitalslitet går ned med 2 milliardar kroner. Reduksjonen i vareinnsatsen utanom emballasjeråvarer i sektorane med avgift er 14 gongar større enn reduksjonen i emballasjeråvarer<sup>13</sup>. Kor mykje denne miljøvinsten utgjer kan vi ikkje seie noko om, då vi manglar relevante skadeoverslag.

Vinsten frå reduserte luftutslepp som følgje av endra økonomisk aktivitet aleine dominerer over miljøvinsten som skriv seg direkte frå reduserte avfallsmengder. I tillegg kjem vinsten knytt til reduksjon i emballasjeråvarer og annan vareinnsats, som altså etter alt å døme vil dominere nytteverknadene ved innføring av ei slik avgift.

### Konklusjon

Denne analysen viser at ei avgift på 15 prosent på emballasjeråvarer gjev ein reduksjon i bruk av desse råvarene på 11 prosent. Dei innsparte miljøkostnadane som vi har sett på i analysen, ligg i intervallet 0,3 til 4,0 milliardar kroner,

<sup>13</sup> Reduksjonen i denne delen av vareinnsatsen er truleg overestimert på grunn av at ein ikkje kan substituere mellom emballasjeråvarer og annan vareinnsats i modellen. Etter skatteomlegginga utgjer emballasjeråvarane 6,5 prosent av verdien av total vareinnsats i 2030.

medan dei totale miljøkostnadane truleg er vesentleg større. Kostnaden ved avgifta i form av redusert netto nasjonalprodukt er på vel 3 milliardar kroner<sup>14</sup> i 2030, ein reduksjon på 0,4 prosent, og i form av redusert privat konsum på 0,6 milliardar kroner, tilsvarande 0,1 prosent. Ein reduksjon av inntektene frå arbeidsgjevaravgifta tilsvarande inntektene frå emballasjeavgifta gjev ingen vinst i form av positive realøkonomiske effektar. At miljøvinstane knytte til avfallsmengdene er små i forhold til totale miljøvinstar viser at det er lite meningsfullt å sjå på emballasje isolert, og, samanhalde med dei realøkonomiske konsekvensane, kor viktig det er å studere avfallspolitiske verkemiddel i ei makroøkonomisk ramme.

Ein eksternalitets-korrigerande Pigou-skatt vil generelt gje ein velferdsvinst. At kostnadene i form av redusert produksjon er større enn dei miljøeffektane vi har etterspora, påviser enkelte svake punkt i modellverktøyet. Vi har ikkje har fått med alle dei vesentlege miljøkonsekvensane, som for eksempel framtidige miljøverkander knytt til løpande råvarebruk og redusert bruk av andre typar vareinnsats. Betra miljøkvalitet vil også auke produktiviteten i økonomien, og i neste hand, som vist i Bruvoll, Glomsrød og Vennemo (1995), dempe nedgangen i produksjon og konsum. Vidare arbeid med verdsetjing av materialbruk og implementering av tilbakeverknader vil gje eit meir realistisk bilde av totale økonomiske effekter.

Det er også eit svakt punkt at det ikkje er muleg å studere emballasjeråvarer som ein isolert vareinnsats i MSG. Ved å leggje avgift direkte på emballasjeråvarer i staden for ein del av vareinnsatsen, vil ein kunne sjå effektane på bruken av emballasjeråvarer og annan type vareinnsats direkte. Storleiken på substitusjonselastisitetane mellom emballasjeråvarer og andre innsatsfaktorar kan vere avgjerande for utslaga på produksjonen, og som følgje av at det ikkje er muleg å substituere seg over til annan vareinnsats er truleg effekten på bruk av emballasjeråvarer underestimert og reduksjonen i vareinnsats ellers overestimert. Ei nærare inndeling av vareinnsatsaggregatet er eit naturleg arbeid å fortsetje med om ein vil gå vidare i analysar av makroøkonomiske effektar knytte til materialavgifter.

## Referansar

Alfsen, K., T. Bye og E. Holmøy (1996): *MSG-EE: An Applied General Equilibrium Model for Energy and Environmental Analyses*, Sosiale og økonomiske studier 96, Statistisk sentralbyrå.

Ayres R. U. og A. V. Kneese (1969): Production, Consumption and Externalities, *American Economic Review*, LIX, 282-97.

Brendemoen A. og H. Vennemo (1993): The marginal costs of funds in the presence of externalities, Discussion Papers 99, Statistisk sentralbyrå.

Bruvoll, A., S. Glomsrød og H. Vennemo (1995): The Environmental Drag on Long-term Economic Performance: Evidence from Norway, Discussion Papers 143, Statistisk sentralbyrå.

Bruvoll, A. og K. Ibenholt (1995): *Norske avfallsmengder etter årtusenskiftet*, Rapport 95/31, Statistisk sentralbyrå.

Bruvoll, A. og K. Ibenholt (1996): Green Throughput Taxation. Possibility of a welfare improving tax system?, Utkast, Statistisk sentralbyrå.

Bruvoll, A. og H. Wiig (1996): Konsekvenser av ulike håndteringsmåter for avfall, Notater 96/31, Statistisk sentralbyrå.

ECON (1995): *Miljøkostnader knyttet til ulike typer avfall*, Rapport 338/95.

Finansdepartementet (1993): *Langtidsprogrammet 1994-1997*, St.meld. nr. 4 (1992-93).

Finansdepartementet (1996): *Grønne skatter - en politikk for bedre miljø og høy sysselsetting*, NOU 1996:9.

Goddard, H.C. (1995): The benefits and costs of alternative solid waste management policies, *Resources, Conservation and Recycling* 15, 183-213.

Goulder, L.H. (1994): Environmental Taxation and the Double Dividend. A Reader's Guide, Paper prepared for the 50th Congress of the International Institute of Public Finance.

Holmøy, E., G. Nordén og B. Strøm (1994): *MSG-5, A Complete Description of the System of Equations*, Rapport 94/19, Statistisk sentralbyrå.

Miljøverndepartementet (1992): *Om tiltak for reduserte avfallsmengder, økt gjenvinning og forsvarlig avfallsbehandling*, St. meld. nr. 44 (1991-92).

Miljøverndepartementet (1995): St.prp.nr. 1 (1995-96) for budsjetterminen 1996.

*Naturmiljøet i tall 1994*, Universitetsforlaget 1994.

<sup>14</sup> Dette er mindre enn reduksjonen i brutto nasjonalprodukt, som går ned med 5 milliardar kroner, grunna redusert kapitalslit som følgje av avgifta.