

# Genanvendelse

## - oplæg til sporskifte i indsatsen på affaldsområdet



### Genanvendelse

**- Oplæg til  
sporskifte i  
indsatsen på  
affaldsområdet**

**Udarbejdet af en  
tværfaglig  
arbejdsgruppe**

**John Isaksen  
Lis Husmer  
Morten Elle  
Nete Jakobsen  
Niels Krogh Lauridsen  
Suzanne Arup Weltzé  
Vagn Isaksen  
Anne Funch Rohmann**

Projektledelse i Teknologirådets sekretariat:  
Anne Funch Rohmann

Teknologirådets rapporter 1998/4

Omslag: Britt Karlsen,  
Grafikerne Design & Produktion

ISBN: 87-90221- 30-3

ISSN: 1395-7392

Rapporten bestilles hos  
Teknologirådet  
Antonigade 4  
1106 København K  
Telefon 33 32 05 03  
Fax 3391 0509  
E-mail [tekno@tekno.dk](mailto:tekno@tekno.dk)  
[www.tekno.dk](http://www.tekno.dk)

Rapporten er på Teknologirådets

hjemmeside [www.tekno.dk](http://www.tekno.dk)

Hovedlinierne i rapporten er udtryk for konsensus i arbejdsgruppen, mens den på enkelte, mindre punkter beskriver flertallets holdninger - således er arbejdsgruppens medlem Niels Krogh Lauridsen uenig i den indbyrdes vægtning af de involverede aktørers fremtidige ansvar på affaldsområdet (rapportens kap. 4).

## Indhold

[Forord 5](#)

[Resumé 6](#)

[Summary 8](#)

[Kap. 1. Indledning - helhedsbetragtninger 11](#)

[Kap. 2. Datagrundlag 17](#)

[- arbejdsgruppens anbefalinger 18](#)

[Kap. 3. Organisering 20](#)

[- arbejdsgruppens anbefalinger 22](#)

[Kap. 4. Styringsinstrumenter 24](#)

[- arbejdsgruppens anbefalinger 28](#)

[Epilog. At have eller at være - en perspektivering 30](#)

[- Bilagsdel 35](#)

[- Bilag Projektbeskrivelse - Teknologirådets projekt om genanvendelse 36](#)

[- Bilag Data om affald i Danmark 42](#)

[- Bilag Aktører og ansvar på affaldsområdet 48](#)

[- Bilag Livscyklusanalyse som værktøj 52](#)

[- Bilag Affaldsmål og -midler i EU og Skandinavien 55](#)

[- Bilag Deltagerliste og program fra idéworkshop og seminar 68](#)

[Udgivelser fra Teknologirådet 73](#)

## Forord

Den danske affaldsstrategi bygger på at genanvendelse er den bedste måde at håndtere affald på. Teknologirådet har samlet en tværfaglig arbejdsgruppe af personligt udvalgte sagkyndige, der skal analysere denne strategi og vurdere om vi bruger genanvendelsesværktøjet rigtigt. Arbejdsgruppens opgave er at søge at foretage en visionær revurdering af genanvendelse. En revurdering set i lyset af den udvikling, der er sket på affaldsområdet, siden etableringen af den danske affaldsstrategi i 1980'erne. Formålet med Teknologirådets projekt er således bl.a. at vurdere realismen i den danske

strategi for affald- og genanvendelse og medvirke til at opkvalificere beslutningsgrundlaget for den affaldspolitiske indsats.

Arbejdsgruppens medlemmer er:

John Thøgersen, lic.samf., lektor, Institut for Markedsøkonomi, Handelshøjskolen i Århus

Lis Husmer, civ.ing., Danmarks Naturfredningsforening

Morten Elle, civ.ing., Ph.D., Institut for Planlægning, Danmarks Tekniske Universitet

Nete Jakobsen, arkitekt MAA, direktør, Reno-Sam

Niels Krogh Lauridsen, civ.ing., miljøchef, Rockwool International A/S

Suzanne Arup Veltzé, cand.jur., direktør, Dansk Komité for Affald (DAKOFA)

Vagn Isaksen, cand.phil., videntcenterchef, Rendan A/S

Anne Funch Rohmann, cand.scient.adm., projektleder, Teknologirådet

Som led i projektet er der gennemført en idéworkshop i oktober 1997 og et to-dages seminar i marts 1998, hvor arbejdsgruppens foreløbige rapport blev fremlagt og diskuteret (deltagerlister og program ses i bilag ).

Teknologirådet ønsker at takke arbejdsgruppens medlemmer for deres store arbejdsindsats med udformning af rapporten og et spændende oplæg til det videre arbejde med affald og genanvendelse i Danmark.

Teknologirådet, juli 1998

Anne Funch Rohmann, projektleder

## Resumé

### Arbejdsgruppens anbefalinger

Danmark har et velfungerende og effektivt affaldsbortskaffelsessystem. Den danske affaldsstrategi er imidlertid kommet til kort på en række punkter. Først og fremmest er det ikke lykkedes at gennemføre en effektiv forebyggende indsats. Det ses bl.a. i mængderne af affald, der stiger år for år. Et væsentligt problem ved de nuværende politisk fastsatte målsætninger for genanvendelse og anden behandling er at de ikke er baseret på helhedsbetragtninger. I en samlet miljø- og ressourcevurdering er det ikke ligegyldigt om det er murbrokker eller aluminium, der genanvendes. Der bør inden for en kort periode - det vil sige maksimalt tre år - ske et sporskifte i dansk affaldspolitik, således at indsatsen fremover helhedsorienteres og udformes ud fra en grundig afvejning af hvad der er det miljø- og ressourcemæssigt mest optimale i forhold til produktets livscyklus - råvare, produktion, forbrug, genbrug, affaldsbehandling.

Danmark har som nation begrænsede muligheder for at løse opgaven med at minimere miljø- og ressourcebelastningen på affaldsområdet, sikre rene materialer til genanvendelse og affaldsbehandling samt fjerne de miljø- og sundhedsskadelige stoffer. Vi kan ikke i forhold til hjemmemarkedet opstille betingelser, der kan opfattes som tekniske handelshindringer. Disse argumenter bør dog ikke bruges som en undskyldning for ikke at stille de nødvendige krav og både nationalt og internationalt arbejde for gennemførelse af kravene.

### Datagrundlag

Arbejdsgruppen finder at det nuværende datagrundlag på affaldsområdet er utilstrækkeligt som politisk værktøj i forhold til en mere forebyggende indsats. Indberetningssystemet bærer præg af at have været udviklet for flere år siden og med mere snævre formål for øje. Der peges på konkrete områder hvor den nuværende viden om affaldsproduktion og genanvendelse bør udbygges kvalitativt, som forudsætning for at kunne gennemføre miljø- og ressourcemæssige helhedsbetragtninger. Målet må på kort sigt være at udvikle datagrundlaget på affaldsområdet således at det kan bruges som miljømæssigt styringsværktøj.

### **Organisering**

Et sporskifte i affaldspolitikken i retning af øget fokus på forebyggelse og helhedsorienteret indsats bør ligeledes afspejle sig i den administrative organisering på området. Der efterlyses en overordnet organisering, som kan vurdere hele produktforløbet fra råstof til bortskaffelse, baseret på miljø- og ressourcehensyn. Der bør etableres en institutionaliseret sammenhæng og koordinering mellem den regulering, der finder sted i fasen omkring produktets tilblivelse, og den regulering der håndterer produktets bortskaffelse. Der bør således overvejes en ændret og mere helhedsorienteret organisering, der kan håndtere alle miljø- og resourceopgaver. Dette kan ske i færre, større og mere fagligt velfunderede enheder - f.eks. i et antal af 10 - 15 miljø- og naturforvaltninger.

### **Styringsinstrumenter**

Helhedsbetragtninger vil medføre ændringer i synet på de involverede aktørers roller og ansvar. Et væsentligt eksempel er at vareproducenternes nøglerolle i en affaldsforebyggende indsats fremtræder mere tydeligt. En ændring i incitamentsstrukturen overfor virksomheder, importører, detailhandel og andre aktører er en forudsætning for effektiv affaldsforebyggelse og for at reducere affaldshåndteringens miljø- og ressourcebelastning. Der bør ske en udvidelse af ansvaret for de væsentligste aktører i Danmark. Det principielle ansvar hos producenter - og andre væsentlige aktører - for affald og miljøbelastninger, som deres produkter afstedkommer, bør præciseres i lovgivningen.

### **Perspektiver**

På længere sigt - i et tiårsperspektiv - vil det være nødvendigt med mere radikale ændringer i det eksisterende produktions- og forbrugsmønstre for at sikre en bæredygtig udvikling. Fremtidens produkter skal have et lille materialeindhold og deres livscyklus skal være gennemtænkt helt fra idéstadiet. Idealet på lang sigt må være at skabe et ressourcebevidst kredsløbssamfund. I processen henimod dette er det nødvendigt at gøre sig bevidst om at en bæredygtig udvikling kræver andet og mere end en høj genanvendelsesprocent.

## **Summary**

The Danish waste management strategy relies on recycling as the optimum handling of waste. The Danish Board of Technology has set up an inter-sectional working group consisting of individually selected experts charged with analysing this strategy and assessing whether Denmark is utilising the tool of recycling appropriately.

The working group is to endeavour to make a visionary reassessment of recycling, seen in light of the development waste management has undergone since the Danish strategy was set up in the 1980s. Thus, the objective of the Board of Technology project is to assess whether the Danish strategy for waste and recycling appears realistic and to participate in upgrading the basis for decisions on waste-policy activities.

The members of the working group are:

John Thøgersen, Ph.D., assistant professor, Institute of Market Economy, Aarhus Business School

Lis Husmer, M.Sc., Danish Society for the Conservation of Nature

Morten Elle, M.Sc., Ph.D., Institute of Planning, Technical University of Denmark

Nete Jakobsen, architect, managing director, Reno-Sam

Niels Krogh Lauridsen, M.Sc., environment manager, Rockwool International A/S

Suzanne Arup Veltzé, LL.B., president, Danish Waste Management Association (DAKOFA)

Vagn Isaksen, M.A., head of technical knowledge center, Rendan A/S

Anne Funch Rohmann, M.Sc., project manager, The Danish Board of Technology

## **Recommendations of the working group**

Denmark has a well-functioning and efficient waste disposal system. However, the Danish waste management strategy falls short on several points. First of all, Denmark has not succeeded in realising effective preventive measures - witnessed, for instance, in the volumes of waste accumulating year by year. The fixed goals for recycling and other treatment processes were determined by politicians. One significant problem with the current objectives is that they are not based on a holistic view of the area. In an overall environmental and resource assessment it matters whether the recycling concerns demolition waste or aluminium. Within a short period of time - i.e. no more than three years - the Danish waste policy has to change its tack, so that in future a holistic approach is selected and efforts are shaped by thoroughly weighing which choices are optimum for the environment and resources in view of the life cycle of a product - raw materials, production, consumption, recycling, waste treatment.

As a nation, Denmark has limited options for achieving the objects of minimising the environment and resource loads in the waste area, ensuring clean materials for recycling and eliminating environmental and hazardous substances. We cannot set up requirements for the home market which may be construed as technical barriers to trade. However, such arguments should never be used as a pretext for not posing the necessary requirements and working, nationally and internationally, for their adoption.

### **Data basis**

The working group believes that the existing data basis in the waste area is insufficient as a political tool for improving preventive activities. The reporting system appears to have been developed many years ago and with more modest aims in mind. The group indicates actual aspects where the existing knowledge on waste production and recycling must be qualitatively expanded before a holistic approach to the environment and to resources can be introduced. The short-term objective must be to develop the waste data basis, to enable its use as an environmental management tool.

### **Organisation**

The administrative organisation of the area should also reflect a new course for waste policy, a course headed towards more intense focus on preventive and holistic efforts. The group would like to see an overall organisation that could make assessments of an entire product cycle, from raw materials to disposal, based on considerations of the environment and resources. To this end, institutions must interconnect and coordinate the regulation effected in the product creation phase and the regulation governing product disposal. Therefore, Denmark should consider implementing a restructured and more holistic organisation able to handle all environmental and resource activities. This could be effected in fewer, larger and professionally more solid units, e.g. 10-15 units.

## Management tools

A holistic approach would lead to changes in the perception of the involved players' roles and responsibilities. One telling example is that producers' key role in waste prevention efforts would become more prominent. An altered structure of incentives to companies, importers, retailers and other players remains a prerequisite for implementing efficient waste prevention and for reducing the environmental and resource load of waste treatment. Thus, the responsibility of essential players in Denmark should be expanded. Legislation should lay down the principal responsibility of the producers - and other essential players - for waste and environmental loads which their products cause.

## Perspectives

In the longer term - a period of ten years - more radical changes in the existing pattern of production and consumption will need to be introduced to ensure a sustainable development. Products of the future need to contain few materials, and their life cycles must be considered thoroughly, right from the idea stage. In the long run, the ideal scenario is to create a society conscious of resource-cycles. The process paving the way to this society requires an understanding that sustainable development demands a new and different approach than a high recycling percentage.

# 1. Indledning - helhedsbetragtninger

## Internationale forhold

Affaldsområdet er kendetegnet af en betydelig - og stigende - internationalisering. En stadig større del af de produkter der sælges i Danmark er importerede og landets samlede import udgør i dag omkring en fjerdedel af bruttonationalproduktet. Knap en tiendedel af det affald, der produceres i Danmark, bliver eksporteret til behandling udenfor landet, mens den importerede mængde affald udgør knap 4 pct. af Danmarks samlede affaldsmængde. Affaldsområdet er samtidig kendetegnet ved international regulering, blandt andet gennem EU m.fl. (emballage direktiv, særlige regler for eksport af farligt affald etc.). Danmark har som nation begrænsede muligheder for at løse opgaven med at minimere miljø- og ressourcebelastningen på affaldsområdet, sikre rene materialer til genanvendelse samt fjerne de miljø- og sundhedsskadelige stoffer. Vi kan f.eks. ikke i forhold til hjemmemarkedet opstille betingelser, der kan opfattes som tekniske handelshindringer. Disse argumenter bør dog ikke bruges som en undskyldning for ikke at stille de nødvendige krav og både nationalt og internationalt arbejde for gennemførelse af kravene.

## Dansk affaldspolitik

Danmark har et velfungerende og effektivt affaldsbortskaffelsessystem baseret på offentlig regulering, styring og kontrol. Systemet har succesfuldt og med lave omkostninger klaret at bortskaffe affald produceret i samfundets virksomheder, husholdninger og institutioner under overholdelse af en i international sammenhæng høj miljøstandard. Dette til trods må det også erkendes at affaldssystemet - og affaldspolitikken generelt - er kommet til kort på en række indsatsområder. Det giver anledning til kritisk at vurdere om der er behov for ændringer i affaldspolitikken for at det danske affaldssystem kan leve op til de miljø- og ressourcemæssige udfordringer ved overgangen til et nyt årtusinde. Først og fremmest er det ikke lykkedes at gennemføre en effektiv affaldsforebyggende indsats. Det er således ikke lykkedes at vende væksten i affaldsproduktionen og ej heller mærkbart at reducere affaldets giftighed for mennesker og miljø. Dette på trods af at netop dette har været de højst prioriterede mål i affaldspolitikken i mange år. Den store udfordring for affalds- og genanvendelsespolitikken aktuelt er således at få etableret nogle styringsredskaber og principper, som sikrer at disse overordnede

målsætninger nås.

Som operationelle mål for affalds- og genanvendelsespolitikken er der fra politisk side besluttet en række procenttal for forskellige affaldsfraktioners fordeling på behandlingsform (genanvendelse, forbrænding, deponering). De officielle statistikker viser at genanvendelsespolitikken overordnede procentvise mål er nået, mens en række delmål stadig ikke er opfyldt (for f.eks. husholdningsaffald og kontoraffald).

Siden affaldspolitikken etablering i 1980'erne synes udviklingen at have udvist den tilsigtede sammenhæng mellem på den ene side de politisk formulerede målsætninger om forebyggelse og på den anden side de fastsatte procentmål for affaldsbehandling. Det synes således ikke givet at en opfyldelse af måltallene i praksis vil føre til en markant kvalitativ miljøgevinst.

Den noget énsidige kvantitative tilgang til genanvendelse, som har kendetegnet politikken på affaldsområdet til dato, er udtryk for en behandlingssideologi, som i nogen grad må betegnes som forældet. Set ud fra et ressource- og miljøsynspunkt er øget genanvendelse højst den næstbedste løsning. Det centrale spørgsmål, som må besvares før valg af tiltag på affaldsområdet foretages, er: Hvad er det miljø- og ressourcemæssigt mest optimale, set ud fra en helhedsbetragtning i forhold til produktets livscyklus? Det er svaret på dette spørgsmål, der bør være bestemmende for indsatsen i forhold til såvel forebyggelse som behandling af affald. Der er dog ingen tvivl om at hovedfokus i affaldspolitikken bør flyttes fra håndtering af affaldsstoffer til forebyggelse. Det betyder bl.a. at reguleringsindsatsen i langt højere grad end i dag skal rettes mod produktion og produktdesign.

## Helhedsbetragtninger

Der er behov for et sporskifte i affaldspolitikken. Affaldsområdet skal tilføjes et fundamentalt og styrende element af helhedsbetragtninger baseret på miljø- og ressourcemæssige hensyn.

Såvel i forebyggelsesindsatsen som ved håndtering af affald bør påvirkningen af miljøet være den afgørende faktor for valg af indsats. Kortsigtede økonomiske hensyn bør aldrig overskygge hensynet til miljøet. Derimod kan økonomiske styringsredskaber bruges til at få affaldsforebyggelse og -håndtering til at foregå på den mest miljøoptimale måde.

Påvirkning af miljøet defineres i bred forstand:

- både som (over)forbrug af knappe og ikke-fornybare ressourcer som f.eks. fossile brændsler
- og som globale, regionale eller lokale miljøpåvirkninger gennem udledning af forurening - herunder drivhuseffekt, forsuring m.m. eller direkte toksicitet for mennesker og dyr i nærmiljøer

Kun ved at anlægge en helhedsbetragtning kan det sikres at man vælger den vej til affaldsforebyggelse og -håndtering, der medfører den største miljøforbedring, subisidiært den mindste miljøpåvirkning, samlet set. En helhedsbetragtning kan tage afsæt i en livscyklusanalyse, som omfatter alle led i produktkæden - fra råmaterialernes tilvejebringelse til bortskaffelsen af det udtjente produkt.

Helhedsbetragtninger gør det tydeligt hvor vigtigt det er at involvere producent- og importørledet i indsatsen på affaldsområdet. Det skal herigennem sikres:

- at der bruges så få knappe ressourcer som muligt
- at der kommer så få toksiske stoffer i affaldsstrømmen som muligt
- at produktionen af et produkt giver så lidt affald som muligt, både i produktionsledet og i slutledet
- at produktet i så høj grad som muligt kan repareres og/eller genanvendes

I forbindelse med affaldsindsamling og -behandling spiller transport en betydelig rolle, eksempelvis til og fra de mange genbrugsstationer, der i dag er etableret i næsten alle kommuner. På baggrund af en undersøgelse foretaget af Rendan A/S i foråret 1997 vurderes det at danske husstande kører i størrelsesordenen 35 mill. km. om året alene med det formål at transportere haveaffald og storskrald til genbrugsstationer. Transportforbruget bør derfor også indgå i en helhedsbetragtning.

Ud fra en helhedsbetragtning er det problematisk alene at fokusere på genanvendelsesprocenter. Øget genanvendelse er et redskab til recirkulering af råstoffer, men forbruger også ressourcer og belaster miljøet. Genanvendelse anses generelt for at være råvare- og energibesparende. Det er formentlig også ofte korrekt, da de første processer ved anvendelse af jomfruelige materialer reduceres eller helt kan undgås. En helhedsbetragtning - f.eks en livscyklusvurdering, der indeholder alle processer - er dog en forudsætning for at kunne afgøre med sikkerhed om det samlede ressourceforbrug virkelig reduceres ved alle former for genanvendelse.

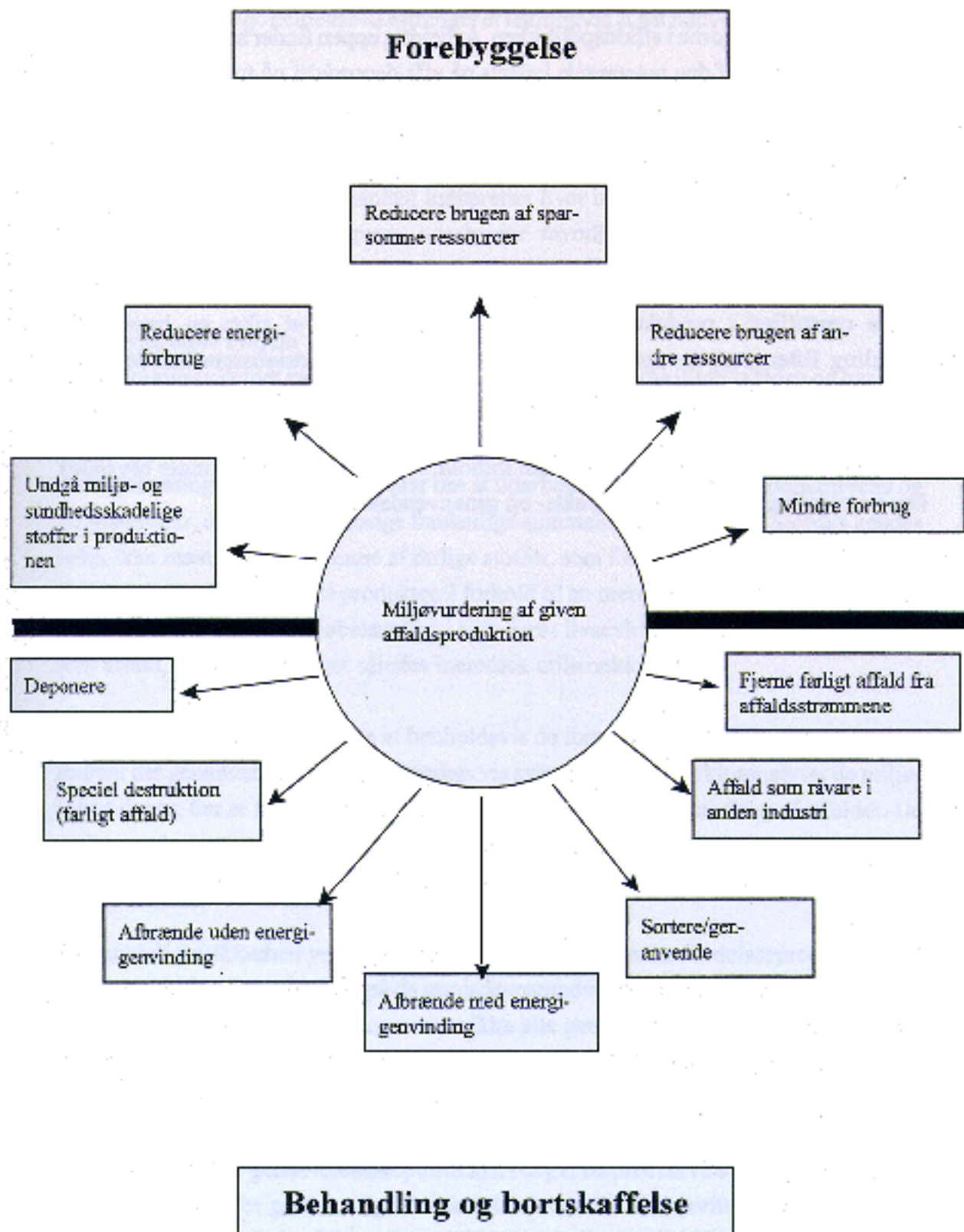
Genanvendelse er ikke et forløb der starter og ender, men en fortsat cyklus. Forenklet kan man sige, at den primære produktionsproces kræver udvinding og forarbejdning af de jomfruelige materialer, mens den sekundære (genanvendelse) kræver indsamling, sortering, oparbejdning og nyproduktion. Det er den samlede miljøbelastning ved disse aktiviteter, der skal sammenstilles for at anskueliggøre den reelle miljøeffekt ved genanvendelse og anden behandling.

For industrien er det afgørende at produkter fremstillet ved genanvendelse kan konkurrere både pris- og kvalitetsmæssigt med de produkter, som er fremstillet af jomfruelige materialer. Miljømæssigt bør priserne afspejle de faktiske omkostninger, inklusiv miljøomkostninger. I praksis er det imidlertid overordentlig vanskeligt at beregne blot et tilnærmet skøn over de faktiske omkostninger.

Såfremt man ved en helhedsbetragtning kan konkludere at ressource- og miljøbelastningerne er mindst, når et sekundært materiale erstatter jomfrueligt materiale i produktionen, bør det naturligtvis (materiale-) genbruges. Er ressource- og miljøbelastning mindst ved forbrænding bør det - set ud fra en helhedsbetragtning - bortskaffes via forbrænding. Er der tale om meget vanskeligt genbrugeligt affald, som indeholder materialer uden egentlig brændværdi eller med indhold af stoffer, som gør affaldet uegnet til forbrænding, er det også muligt at ressource- og miljøbelastningen bliver mindst hvis det går til deponering.

De nuværende affaldsstrømme bør miljøvurderes med henblik på at kortlægge indholdet. På baggrund af disse miljøvurderinger kan der sættes ind på to hovedområder - håndtering, udnyttelse og bortskaffelse af affald, der uvilkårligt opstår som følge af produktion og forbrug, på den ene side. Og minimering af affaldsgenereringen på den anden side. Nedenstående figur illustrerer udelukkende denne hovedopdeling. Det skal præciseres at den ikke skal forstås således at genanvendelse, forbrænding og deponering er ligeværdige bortskaffelsesmetoder.





### Behov for sporskifte i affaldspolitikken

Arbejdsgruppen mener at hovedvægten i den fremtidige reguleringsindsats bør lægges på forebyggelse for at opnå den størst mulige miljøeffekt. Målsætningen bør være at der allerede på forholdsvis kort sigt - d.v.s. inden for en tidshorizont på tre år - kan aflæses resultater af ændringerne i affaldspolitikken. Arbejdsgruppen finder at der især er behov for en revurdering af den nuværende indsats på affaldsområdet på tre områder:

- Datagrundlag
- Organisering
- Styringsinstrumenter

På længere sigt (5 - 20 år) finder gruppen at det er nødvendigt med en mere gennemgribende omstilling i produktions- og forbrugsmønstret for at sikre en bæredygtig udvikling. Efter gruppens opfattelse er et ressourcebevidst kredsløbssamfund det ideal, man bør arbejde frem imod.

I de følgende kapitler beskrives en række forhold, som arbejdsgruppen finder bør indgå i en revurdering af den danske affalds- og genanvendelsespolitik.

## 2. Datagrundlag

En forudsætning for at kunne udforme den affaldspolitiske indsats på baggrund af miljø- og ressourcemæssige helhedsbetragtninger er naturligvis at det nødvendige datagrundlag er til stede. Den eksisterende viden om affald og genanvendelse i Danmark bygger i al væsentlighed på Informationssystem for Affald og Genanvendelse (ISAG), hvortil forbrændingsanlæg, lossepladser og genbrugsanlæg indberetter hvor mange tons affald der modtages. På baggrund af indberetningerne udarbejder myndighederne hvert år en affaldsredegørelse. Denne redegørelse fremlægges bl.a. for Folketinget.

### Det nuværende system

Indberetningssystemet bærer præg af at det er udviklet for adskillige år siden og har tjent mere snævre formål. Nemlig at give en oversigt over affaldsmængder og affaldsbehandling på et overordnet samfundsmæssigt niveau. Systemet virker imidlertid mindre hensigtsmæssigt, når det f.eks. gælder om at udarbejde statistikker på produktniveau og for materialer, der går igen i mange forskellige sammensatte produkter. Således kendes f.eks. ikke mængder og strømme af farlige stoffer, som f.eks. kviksølv og cadmium, der findes i mange sammensatte produkter. I forhold til en mere forebyggende indsats, med fokus på produkternes miljøbelastning i hele deres livscyklus fra design til de forfalder som affald, er datagrundlaget således metodisk utilstrækkeligt.

Der sker i dag ikke en opgørelse af henholdsvis de fornybare og de ikke-fornybare ressourcer der genanvendes. Ej heller opgøres via systematiske livscyklusanalyser de miljøbelastninger, der er forbundet med indsamling, transport og behandling af affaldet. De eksisterende data er således ikke tilstrækkelige som grundlag for at belyse ressourceudnyttelse og miljøbelastning, og affaldsbehandlingens bidrag hertil.

En betydelig usikkerhed ved beregning af de officielle genanvendelsesprocenter er at ingen præcist kender størrelsen på de samlede mængder affald, som genanvendelsesprocenten beregnes ud fra. Hertil kommer at ikke alle genvindingsindustrier indgår i registreringen. Desuden registreres affaldsmængder, der flyttes fra et anlæg til et andet, ofte to gange og kommer derved til at tælle dobbelt.

Vigtige nøgletal for genanvendelsespolitikken i dag er de procentvise genanvendelsesandele, som udtryk for graden af genanvendelse inden for de enkelte affaldstyper. Men procentandelene er behæftet med en del usikkerhed, bl.a. fordi også genanvendelse skaber affald. Af det affald, der indsamles og registreres til genanvendelse, er det kun en (større eller mindre) del, der rent faktisk afsættes til genanvendelse. Genvindingsvirksomheder er særdeles affaldstunge. I nogle tilfælde går op imod halvdelen af det modtagne affald - der altså er registreret som genanvendt - videre til deponering på losseplads. Det betyder at de officielle genanvendelsesprocenter er behæftet med en vis usikkerhed.

Affaldsmængder registreres i vægt. Den samlede genanvendelsesprocent (i 1996 på 60 pct.) bliver derfor

højere, jo mere tungt affald der sendes til genanvendelse. En høj grad af genanvendelse inden for lette - men måske mere miljøfarlige - affaldstyper vil ikke veje meget i den samlede genanvendelsesstatistik. I år med betydelig indsats inden for byfornyelse vil genanvendelsesprocenten således ligge højt, da mange af de tunge, gamle byggematerialer vil kunne nedknyttes og genanvendes ved vejbyggeri, i støjvolde m.m. I værste fald kan denne måde at opgøre genanvendelsen på lægge en dæmper på indsatsen for at genanvende vægtmæssigt lette affaldstyper (f.eks. aluminiumsbakker og plast), selvom det ville kunne have betydelig miljøeffekt. Derved gives tillige et skævt billede af affaldshåndteringens miljøbelastning. Gennemsnitlige genanvendelsesprocenter bliver således meget lidt anvendelige som overordnet styringsværktøj til regulering og vurdering af miljøbelastninger.

De direkte samfundsøkonomiske omkostninger, der er forbundet med indsamling, transport og behandling af affaldet i Danmark, kendes ikke. Det er ligeledes uvist hvilke indirekte samfundsøkonomiske omkostninger og fordele, der er forbundet med de forskellige behandlingsformer, herunder påvirkning af betalings- og handelsbalance, beskæftigelse, den økonomiske vækst etc.

## **Arbejdsgruppens anbefalinger**

Arbejdsgruppen finder at det nuværende datagrundlag på affaldsområdet er utilstrækkeligt som politisk styringsværktøj i forhold til at gennemføre en mere effektiv miljø- og ressourcemæssig indsats. Det er derfor afgørende for udformning af en forebyggende affalds- og genanvendelsespolitik, baseret på helhedsbetragtninger, at den nuværende viden om affaldsproduktion og genanvendelse udbygges. Datagrundlaget bør således udvikles til at kunne fungere som et miljø- og ressourcemæssigt styringsværktøj.

Dette kan for eksempel ske ved at der i (tilknytning til) et nyt, udbygget ISAG-system opgøres de forskellige branchers og produktgruppers ressourceforbrug og miljøbelastning. Udover dette kan der være behov for at etablere en LCA-baseret database til brug for producenter og andre, der har brug for LCA-oplysninger i forskellige sammenhænge. Det kunne f.eks. overvejes at koble Produktregisterets kemikalie-database sammen med en UMIP (Udvikling af Miljøvenlige IndustriProdukter)-database. Desuden bør der ske en kobling til den nationaløkonomiske statistik med henblik på at kunne kortlægge de samfundsøkonomiske omkostninger ved affaldsbortskaffelse m.m.

For at kunne gøres operationel bør statistikken endvidere indeholde en troværdig opgørelse af affaldsdata på lokale/regionale niveauer, således at lokale/regionale affaldsplanlæggere kan anvende statistikken i deres affaldsplanlægning. I forbindelse hermed er det centralt at statistikken ikke kun som i dag er historisk, men tillige indeholder en prognosedel for affaldsproduktion og afledte miljømæssige belastninger og samfundsøkonomiske omkostninger for de kommende år. Der bør også arbejdes henimod at kunne opgøre samfundets samlede ressourceforbrug - inklusiv importerede produkter.

Endelig bør statistikken udvides således at den tager højde for de indberetninger til EU, som Miljøstyrelsen skal foretage bl.a. på emballageområdet. Indberetninger der ikke kan genereres metodisk ved som i dag at udspørge anlæg om deres modtagne affald, men som kræver kørsler i varestatistikker o.a. for at kortlægge potentialer og sammensætning af affaldsstrømmene.

ISAG-systemet skal således udvides fagligt i bredden og dybden såvel som metodisk, idet det nuværende 'automatiske' indberetningssystem fra anlæggene skal suppleres med kørsler i varestatistikker, økonomiske analyser o.a.

På grundlag heraf bør det vurderes hvorvidt det er hensigtsmæssigt at bibeholde ISAG i sin nuværende form under Miljøstyrelsens erhvervsaffaldskontor eller det ville være mere hensigtsmæssigt at samle aktiviteterne omkring statistikudarbejdelse i et selvstændigt analysecenter. Dette skal også ses i sammenhæng med arbejdsgruppens forslag om oprettelse af en ny miljø- og ressourceadministration

## 3. Organisering

Det er arbejdsgruppens indtryk at Danmark har et velfungerende og effektivt affaldsbortskaffelsessystem. Affaldsadministrationen er karakteriseret ved at kommunerne har det fulde ansvar for bortskaffelse af affald, i form af udarbejdelse af regulativer og opfølgning heraf. Til løsning af opgaverne organiserer kommunerne sig typisk i fælleskommunale selskaber - affaldsselskaber.

### Adskilte administrationer

Tilsyns- og godkendelsesopgaver i forhold til virksomheders produktion er - ligesom affaldshåndteringen - opgaveområder i henhold til miljøbeskyttelsesloven. Det (amts)kommunale arbejde omkring tilsyn og godkendelser lever imidlertid næsten et uafhængigt liv i forhold til affaldsselskabernes opgaver. I princippet omfatter godkendelses- og tilsynsopgaverne alle former for regulering af emissioner som røg, spildevand, affald m.m. Men reguleringen i forhold til virksomheder sker som oftest i to organisatorisk adskilte primærkommunale myndigheder - en virksomhedsadministration og en affaldsadministration. På det amtskommunale område er administration af godkendelse og tilsyn over for de særligt forurenende virksomheder (de såkaldt a-mærkede virksomheder) tillige myndighedsmæssigt adskilt fra affaldsadministrationen, der ligger i kommunerne.

Adskilt fra affaldsbehandlingen organiserer mange kommuner sig i fællesskaber - Miljø- og Levnedsmiddelkontrolenheder (MLK-enheder) - som udarbejder godkendelser og fører tilsyn med at virksomheder efterlever miljøbeskyttelseslovens bestemmelser og til dato også levnedsmiddellovgivningen. I de kommuner hvor reguleringen over for virksomheder er overdraget til MLK-enhederne vil også tilsynet med affald principielt høre med til arbejdet. I mange tilfælde udføres tilsynet imidlertid ikke, hverken i MLK-enhederne eller i de kommunale forvaltninger.

I Miljøbeskyttelsesloven fastslås det at der ved lovens administration skal lægges vægt på hvad der er opnåeligt ved anvendelsen af renere teknologi. Det betyder at forebyggelse skal prioriteres frem for renseteknologi, og at bekæmpelse af forurening skal ske så tidligt i kredsløbet som muligt. Dette med henblik på at minimere energi- og råvareforbrug og samtidig begrænse den stof- og mængdemængde, der tilføres naturen som spild eller affald. Der er altså i dag den nødvendige hjemmel og de nødvendige instrumenter til at regulere de samlede stofstrømme i produktionen og i en godkendelse at fastlægge vilkår for dette. Der er endog hjemmel til at give påbud om renere teknologi. Der er imidlertid ikke mange eksempler på at instrumentet bruges, hvilket kan skyldes at miljøadministrationerne i kommunerne ikke er tilstrækkeligt stærke, og at amtskommunerne ikke tænker i affaldsbaner.

Hvad angår selve administrationen af affaldsstrømmene kan det derfor gøres til genstand for diskussion om de relativt små kommunale enheder har et tilstrækkeligt udviklet fagligt miljø til at kunne løse de stadig mere komplicerede opgaver, og om de er parate til at afsætte de nødvendige ressourcer hertil. Særligt hvad angår opsporing af de farlige og/eller miljøbelastende produkter og affaldsfraktioner er der behov for en indsats, således at affaldet i behandlingsøjemed kan udsorteres og vurderes med henblik på at finde den rette behandlingsform. Herunder måske specielt at få dette affald ledt uden om de brede affaldsstrømme og deres restprodukter, som herved kan gøres mindre problematiske at håndtere.

### Særlige materialestrømme - det miljøfarlige affald

Manglende miljøvurdering som grundlag for valg af affaldsbehandling i dag ses f.eks. i forhold til det miljøfarlige affald. Blandt andet i den kommunale administrationspraksis i forbindelse med dispensationer til - og kontrol med - de virksomheder, der fritages fra den kommunale ordning. Dels er

dispensationspraksis uensartet fra kommune til kommune, dels er der meget dårlig kontrol med at modtagevirksomheder for miljøfarligt affald lever op til en miljømæssig standard. Det er derfor ofte ikke en miljømæssig vurdering, der er afgørende for hvordan det miljøfarlige affald behandles, men snarere en økonomisk vurdering. Dette er en af årsagerne til at der kan konstateres et kraftigt fald i tilførslerne af miljøfarligt affald til KommuneKemi gennem de seneste år. Fra 1996 til 1997 er faldet på 10 procent og i 1998 forventes et fald på otte procent. Faldet er formentlig ikke udtryk for at der er mindre miljøfarligt affald, men snarere at der er dukket en række alternative behandlere op til en billigere pris.

### **Markedsregulering af affald til genanvendelse**

Genanvendelige materialer styres dels ved indsamlingsordninger og dels ved anvisningsordninger i de kommunale regulativer. Aftagerne af materiale til genanvendelse er private virksomheder, og derved markedsregulerede. Dette indebærer kraftige prisudsving. I perioder med dårlige markedspriser kan der være en tendens til at større mængder af det anviste affald til genanvendelse i stedet ledes til forbrænding eller deponering. Der kan derfor være behov for stærkere offentlig regulering på dette område i form af strengere modtagekontrol på forbrændings- og deponeringsanlæg, evt. understøttet af øgede afgifter, for at tvinge materialer tilbage i genanvendelsescirklen. Eksempelvis har stigende markedspriser på bly nødvendiggjort en offentlig regulering af akkumulatorindsamlingen.

For genanvendelige materialer er der i vid udstrækning tale om privat håndtering, og det bliver derfor i al væsentlighed slutbehandlingsanlæggenes priser, der er afgørende for valg af håndteringsmetode.

Endvidere findes der lukkede kredsløb af genbrugsprodukter, som for eksempel flasker og transportemballager. Først når disse produkter går i stykker eller nedslides, indgår de i affaldssystemerne, hvor de kan volde problemer hvis de - som f.eks. visse typer ølkasser og paller - har et relativt højt indhold af tungmetaller. Tungmetaller der p.t. accepteres netop fordi der er tale om lukkede kredsløb, hvor der *ideelt* set ikke behøver at blive taget hensyn til slutdisponeringen.

Det er således karakteristisk for de fleste affaldsstrømme at de i dag opsorteres og håndteres efter behandlingsformer, ud fra andre hensyn end miljø- og ressourcemæssige vurderinger. I forhold til behovet for en styrkelse af affaldshåndteringen er der alvorlige problemer i den nuværende administrative organisering:

- hjemmelen og instrumenterne til at påbyde renere teknologi og dermed reduktion i mængden af affald og affaldets miljøbelastning benyttes sjældent
- tilsynet med at affald er korrekt sorteret og tilgår de rigtige behandlingsanlæg er minimal
- der mangler en sammenhæng mellem produktionstilsyn og affaldsadministration i reguleringen over for virksomheder
- affaldsselskabernes viden om affald udnyttes ikke i tilsyns- og styrings-sammenhæng
- markedsforholdene på genanvendelsesområdet giver periodevist fejlsorteret affald
- dispensationspraksis for farligt affald er uensartet

I sammenhæng med at et Folketingsflertal i dag ønsker at MLK-enhederne skal centraliseres på langt færre enheder kan der tegne sig nye perspektiver for etablering af en anden miljøadministration.

## **Arbejdsgruppens anbefalinger**

Et sporskifte i affaldspolitikken i retning af øget fokus på forebyggelse og helhedsorienteret indsats bør ligeledes afspejle sig i den administrative organisering på området. Den nuværende opdeling i forskellige myndigheds- og ressortområder kan hæmme en mere forebyggende og koordineret indsats.

Arbejdsgruppen finder derfor at der bør etableres en ny miljø- og ressourcadministration - en institutionaliseret sammenhæng mellem den regulering, der finder sted i fasen omkring produktets

tilblivelse, og den regulering der håndterer produktets bortskaffelse.

Gruppen efterlyser en miljø- og ressourcemæssig vurdering af affaldets egenskaber, om affaldet strømmer de rigtige steder hen, og om det kunne nyttiggøres på anden og bedre vis. En helhedsvurdering som omfatter hele produktforløbet fra råstof til bortskaffelse, og som er baseret på miljø- og ressourcehensyn.

Meget taler for at opbygge en uafhængig miljø- og resourceadministration, der kan varetage en samlet administration af de hovedhensyn som miljøbeskyttelsesloven foreskriver. Herunder en samlet administration af samfundets materialestrømme, uanset om de måtte blive betragtet som ressourcer, affald, genanvendelige materialer, luftemissioner eller spildevand.

En sådan administration vil forudsætte et højt udviklet fagligt miljø og kan derfor med fordel ske i et relativt begrænset antal enheder, eksempelvis 10 - 15, fordelt udover landet. Hvorvidt sådanne enheder skal være underlagt lokal demokratisk kontrol eller referere direkte til det statslige styringsniveau må komme an på en nøjere vurdering. Blandt andet af mulighederne for et bredt folkeligt engagement inden for såvel den ene som den anden styreform. Dog bør der stræbes efter en ensartet praksis. Fordelene ved en helhedsorienteret, sammenhængende indsats er:

- at tilsyn og kontrol kan behovsorienteres og koordineres på tværs af de nuværende myndighedsområder
  - •at virksomheders myndighedskontakt forenkles (f.eks. v. godkendelse af transportører)
- at kvaliteten af indsatsen kan forøges gennem samling af en større ekspertise i større enheder
- at der opnås en mere ensartet kvalitet i indsatsen
- at der kan skabes en specialisering, der betyder at at ressourcekrævende specialopgaver kun udføres et enkelt eller få steder i landet
  - •at alle enheder kan knyttes til samme analysecenter, der virker som servicefunktion ved at etablere og vedligeholde et fælles datagrundlag

## 4. Styringsinstrumenter

Et skifte i affaldspolitikken henimod en miljø- og resourcebestemt indsats vil medføre behov for ændringer i - og supplerung af - de styringsinstrumenter der anvendes i dag. Hvordan instrumenteringen udformes mest hensigtsmæssigt - og herunder optimalt tilpasses den eksisterende model for dansk affaldshåndtering - er et stort og kompliceret spørgsmål. At gennemføre helhedsbetragtninger som grundlag for reguleringsindsatsen vil bl.a. medføre ændringer i synet på de involverede aktørers rolle og ansvar.

En miljøvurdering af et givet produkts forskellige livscyklustrin (råvarefremskaffelse, produktion, forbrug o.s.v.) er nødvendig for at kunne afgøre hvordan indsatsen i forhold til affaldsminimering og -behandling skal udformes for at opnå den størst mulige miljøeffekt. Miljøvurderingen kan dermed også pege på hvilke(n) aktør(er) i livscyklussen, der har hovedansvaret for at affaldsproduktionen ændres. I alle fysiske produkters livsforløb er der en lang række aktører - producenter, importører, detailhandel, forbrugere, politikere m.fl. - der har et medansvar for at reducere affaldets miljø- og ressourcebelastning (se bilag ). Forskellene i ansvar afhænger af de enkelte aktørers muligheder for at handle eller påvirke beslutninger.

I mange tilfælde, måske de fleste, vil en miljøvurdering pege på at vareproducenter spiller en nøglerolle i en affaldsforebyggende indsats. Kun de er i stand til at udvikle, producere og udbyde affaldslette og ufarlige produkter. En forebyggende indsats forudsætter således at producenterne påtager sig denne opgave. Som det fremgår af rapportens bilag tildeles producenterne hovedansvaret i EU's affaldstrategi.

Også andre aktører kan naturligvis påvirke de nødvendige beslutninger og har dermed et væsentligt ansvar. Importører har indflydelse på de produkter der importeres. Detailhandlen kan påvirke brugen af emballagetyper og -mængder. Endvidere er affaldsbehandlere - affaldsselskaber og genvindingsvirksomheder - vigtige aktører i forhold til at sikre at affaldsbehandlingen sker på den miljø- og ressourcemæssigt mest optimale måde.

En ændring i incitamentsstrukturen over for især producenter, men også importører, detailhandel og andre aktører, er således en forudsætning for at forebygge affaldets opståen og for at reducere affaldshåndteringens miljø- og ressourcebelastning.

## **Producenternes ansvar**

Traditionelt har producenter udelukkende været holdt ansvarlige for lokale miljøpåvirkninger, som produktionen afstedkommer dér hvor virksomheden er lokaliseret. Ansvar for produkterne og deres miljøpåvirkninger under brug og i den senere affaldsfase har typisk fulgt ejerskabet. Der foregår for tiden en udvikling i retning af at producenterne tilskrives øget ansvar for disse miljøpåvirkninger i erkendelse af at affaldsproblemer ikke udelukkende kan løses i affaldsfasen (se bilag ).

Producenterne bør gøres ansvarlige for at reducere produkternes indhold af miljøbelastende stoffer, af ikke-fornybare ressourcer, og at øge produkternes genanvendelighed. Det bør ligeledes være producenternes ansvar at forlænge produkternes levetid, at forøge produkternes mulighed for at gennemgå reparation ved at udskifte enkeltdele, og at formidle viden til både importører, detailhandel, forbrugere og de efterfølgende affaldsbehandlere om produkternes indhold.

Selv om intentioner herom allerede har været luftet, har konkrete initiativer til øget producentansvar herhjemme stødt på mange vanskeligheder. For eksempel lægges der i det udkast til bekendtgørelse for elektronikaffald, som har været i høring og nu forhandles med Kommunernes Landsforening, *ikke* op til et producentansvar, sådan som man har set det i en række andre lande (se bilag ). Producenterne er tænkt inddraget i indsamlingen, idet de tilbagetager produkterne fra kunden, men de har ikke noget økonomisk ansvar for den videre håndtering og genanvendelse. Baggrunden for dette er bl.a. at afgifter lagt direkte på produkterne i Danmark, til finansiering af affaldsbortskaffelse, vil give anledning til væsentlige ændringer i grænsehandlen.

Gennem 1990'erne er der sket en gradvis udvidelse af producentansvaret i de fleste EU-lande, enten baseret på mere eller mindre frivillige aftaler (f.eks. Storbritanien, Schweiz, Danmark) eller gennem mere forpligtende lovgivning (f.eks. Tyskland, Sverige). De lande, som benytter sig af forpligtende lovgivning, er også de mest konsekvente i udvidelsen af producentansvaret til stadig flere områder.

## **Udvidet producentansvar**

Udvidet producentansvar kan indebære at producenten beholder ét eller flere af følgende former for ansvar for sit produkt, efter at det har forladt virksomheden:

Erstatningsansvar for miljøskader forvoldt af produktet i én eller flere faser af dets fortsatte livscyklus.

Økonomisk ansvar for omkostninger i forbindelse med indsamling, genanvendelse og/eller bortskaffelse af eventuelle restprodukter efter brug. Fysisk ansvar for indsamling, genanvendelse og/eller bortskaffelse af eventuelle restprodukter (med eller uden økonomisk ansvar). Informationsansvar overfor importører, detailhandel og brugere af produktet vedrørende dets affalds- og/eller andre miljømæssige konsekvenser og/eller vedrørende den foreskrevne håndtering af eventuelle restprodukter efter brug.

Det afgørende er ikke hvordan producentens ansvar udvides og præciseres, men at den størst mulige adfærdsregulering opnås, under hensyntagen til mulighed for implementering og transaktionsomkostninger (omkostninger til administration og kontrol).

Der findes en række virkemidler og instrumenter som kan anvendes til at udvide producentansvaret, og

dermed give producenter en tilskyndelse til at ændre deres produkter. Hvilken model der er mest hensigtsmæssig afhænger af både nationale og branchespecifikke forhold, af hvilke affaldsfraktioner, der er på tale, hvordan udformningen og effektiviteten er af den hidtidige affaldshåndtering, stordriftsfordele ved samhåndtering af forskellige typer affald m.m. For eksempel bør det indgå i vurderingen af fysisk indsamlingsansvar at det kan give anledning til kostbare dobbeltsystemer inden for de samme affaldsfraktioner, idet det kommunale led skal fungere som opsamling på alle produkter, som ikke kan returneres til producenten.

### **Importøransvar**

Da den danske import udgør ca. en fjerdedel af BNP er også importører vigtige aktører med et betydeligt ansvar. Importører har ikke hidtil haft ansvar for importerede produkters miljø- og ressourcebelastning. Det bør ændres således at importørers ansvar for importerede produkter sidestilles med producentansvaret, med det sigte at påvirke de importerede produkter udfra miljø- og ressourcemæssige hensyn. På grund af EU-retlige regler har importører nogle begrænsninger med hensyn til hvilke krav, der kan stilles til leverandører i EU i forhold til de krav, der kan stilles til danske leverandører. Det bør dog ikke hindre en indførelse af importøransvar på flere områder.

### **Detailhandlens ansvar**

Der ligger væsentlige muligheder for at påvirke en forebyggende indsats i detailhandlen. Detailhandlen har indflydelse på valg (og fravalg) af produkter og kan fremme brugen af miljø- og ressourcemæssige oplysninger - herunder miljømærkning. Detailhandlen har også en betydelig rolle i forhold til at påvirke brugen af emballagemængder og -typer. Et eksempel er dagligvarekæden Irma, der har valgt ikke at sælge produkter med PVC-emballage. Udvidelsen af producenters og andre centrale aktørers ansvar kan iværksættes ved hjælp af følgende styringsmidler:

### **Forbud**

Forbud bør bruges til at afvikle anvendelsen af de mest miljøskadelige stoffer. Her er det ikke tilstrækkeligt at skabe incitamentter til en gradvis afvikling.

### **Afgifter**

Et væsentligt og velafprøvet styringsinstrument er afgifter, som kan knyttes til affaldets mængde og giftighed. F.eks. afgifter på miljøfremmede stoffer (evt. i kombination med afviklingsplan), på ikke-fornybare ressourcer, efter genanvendelighed etc. Afgifter bør sigte mod at påvirke adfærd dér hvor der kan opnås størst miljøeffekt. Ulempen ved afgiftsinstrumentet er at en præcis styring af adfærden forudsætter præcis viden og kontrol. Komplekse produkter som elektronik og mange kemikalier kan være vanskelige at styre effektivt ad denne vej.

### **Tilskudsordninger**

Også tilskudsordninger kan være et effektivt middel til at fremme adfærdsændringer. For eksempel vil fjernelsen af farlige stoffer i produkter - og dermed i affaldet - ofte kræve relativt store investeringer hos producenter. I nogle tilfælde vil en omlægning af produktionen betyde permanent højere produktionsomkostninger. Brugen af tilskuds-ordninger kan tilskynde til omlægning og bidrage til at undgå prisstigninger på mere miljørigtige produkter, således at disse forbliver konkurrencedygtige.

### **Pantordninger**

Det danske, lovpligtige flaskepantssystem har sikret en meget effektiv recirkulation af flasker til genpåfyldning. Pantordning for f.eks. NiCd-batterier kunne være en løsning til at sikre at disse stærkt miljøskadelige batterier også vender tilbage til producenterne. Der er først og fremmest knyttet fordele til



en pantordning, hvis det drejer sig om et meget anvendt produkt, som er i hurtig cirkulation. Selve pantsystemet har ikke nogen indflydelse på produktet og dets indhold af forskellige stoffer.

### **Miljødeklaration**

En miljødeklaration af produkter kan være en forudsætning for adfærdsændringer hos importører, forbrugere, affaldsbehandlere. Miljødeklaration skal lægges i faste rammer og bør have basis i nationale/internationale måder at opgøre miljø- og ressourcebelastninger på (anerkendte metodikker til fremskaffelse og beregning af f.eks. LCA-data).

### **Tilsyn og godkendelse**

Som nævnt i forrige kapitel synes der at ligge et uudnyttet styringspotentiale i miljøbeskyttelseslovens tilsyns- og godkendelsesordning. Der er allerede i dag lovhjemmel og instrumenter til at regulere de samlede stofstrømme i produktionen.

### **Tilbageagningsaftaler**

Tilbageagningsprincippet giver producenter og behandlere et fysisk og som regel også økonomisk ansvar og motiverer således til at søge at undgå affaldsfrembringelse mest muligt, og til at producere genanvendelsesegnede produkter. Princippet sikrer at miljøomkostningerne internaliseres i produktets pris. Tilbageagningsordninger kan etableres af den enkelte producent eller gennem fællessystemer, hvortil producenten betaler allerede ved salg af produktet.

Håndhævelsen af tilbageagningsaftaler synes imidlertid kun at kunne gennemføres med held, hvis de er lovbundne. De indgåede (frivillige) aftaler i Danmark har ikke opnået imponerende resultater. Der er i dag en dækaftale, en mislykket batteri- og PVC-aftale, en blyakkumulator-aftale og et par mislykkede forsøg på at etablere aftaler både med hensyn til kølemøbler og elektronik. Ingen af disse aftaler har ført til synlige ændringer med hensyn til indhold af miljøskadelige stoffer, forlænget levetid, eller at produkterne er blevet nemmere at reparere. (De fleste af produkterne går dog til genanvendelse). Som følge af den begrænsede succes er dele af aftalerne blevet erstattet af lovgivning.

Det samme er tilfældet i udlandet, hvor for eksempel den schweiziske regering har opgivet sit forsøg med frivilligt producentansvar for elektroniske produkter og i stedet forbereder lovgivning om tvungen producentansvar. Begrundelsen er at for mange producenter og importører har misbrugt den tillid, som den frivillige aftale hvilede på.

På det mere praktiske plan kan tilbageagningsordninger indebære en detaljeret sortering og en omfattende transportopgave. Mange producenter er desuden ikke at finde når produktet - efter f.eks. 10 års brug - står foran affaldsfasen. Samtidig forudsætter tilbageagningsaftaler en afklaring af ansvarsfordelingen mellem producenter og importører.

Producentansvarsmodellen er mest velegnet til større produkter i relativt hurtigt omløb og til produkter, som fysisk er til at kende fra andre bortskaffede produkter. Effekten af fysiske tilbageagningsordninger er større hvis de er internationalt koordinerede, så de sender et stærkere og mere éntydigt signal til producenter, og muliggør større effektivitet i den praktiske gennemførelse af tilbageagning, adskillelse og genanvendelse.

## **Arbejdsgruppens anbefalinger**

En øget vægtning af miljø- og ressourcemæssige hensyn i forhold til affaldshåndteringen vil sætte fokus på forebyggelse og dermed på produkter og produktdesign. Arbejdsgruppen finder at det er helt afgørende at der skabes øgede incitament for producenter og importører til at inddrage disse hensyn i produktudviklingen/produktimport. Herhjemme går myndighederne forsigtigt frem når det gælder

producenternes ansvar, måske delvist fordi vi importerer en stor del af de forbrugte produkter fra udlandet, hvilket vanskeliggør håndhævelse af producentansvaret.

Producenters og importørers principielle ansvar for affald og miljøbelastninger, som produkter afstedkommer, bør præciseres i lovgivningen. I affaldsbekendtgørelserne bør der indføres et informationsmæssigt ansvar for producenter, importører og detailhandel på basis af et ensartet og standardiseret miljødeklarationsværktøj. Det informations-mæssige ansvar kan suppleres med et økonomisk og/eller fysisk ansvar i det omfang, det skønnes nødvendigt for at sikre affaldsundgåelse, genanvendelighed og genanvendelse. Det væsentlige er at aktørerne får et individuelt incitament til at forbedre affaldsbehandlingen og reducere miljøbelastningen. Som det fremgår er det ikke muligt at pege på et enkelt instrument, som løser denne opgave. Det er arbejdsgruppens opfattelse at man skal arbejde med en bred vifte af virkemidler for at påvirke producenterne m.fl.

De mest miljøskadelige stoffer bør udfases gennem lovgivning. De mere kvalitative egenskaber ved produkterne i form af længere levetid og egnethed for reparation er det derimod vanskeligt at fremme via lovgivningsmæssig regulering alene. Her bør der suppleres med afgifter, hvor det er muligt, og tilbagetagningsordninger, hvor det er mest hensigtsmæssigt. Det bør desuden overvejes at momsfritage eller på anden vis understøtte reparationsvirksomhed. Højere krav til produktdesign m.m. kunne fremmes gennem en forlængelse af produktets garantiperiode fra nu et år til to eller tre år. Det kunne ligeledes overvejes at fremme brugsret fremfor ejendomsret, f.eks. ved at understøtte ejerlaug (f.eks. bilklubber) og leasingordninger.

Danske og udenlandske varer, som sælges i Danmark, påvirkes i mindst lige så høj grad af lovgivningen i de øvrige lande, hvor de sælges, som i Danmark. Den danske lovgivning om producent- og importøransvar bør derfor tilpasses den internationale situation på en sådan måde, at den samlede effekt bliver størst mulig.

Den nuværende regulering over for virksomheder i form af tilsyn og godkendelse bør styrkes og indgå i et helhedsorienteret organisatorisk samarbejde (jvf. kap. 3). Derudover bør virksomhederne tilbydes en affaldskonsulenttjeneste, som kan rådgive om affaldsreduktion, især ved miljøfarligt affald, internt eller ved samarbejde mellem virksomheder, samt om mindre miljøbelastende affaldshåndtering. Der bør etableres en landsdækkende affaldsbørs med leverandører og ikke mindst potentielle modtagere af andre industriers affaldsprodukter. Det bør overvejes om Danmark udgør et tilstrækkeligt stort område for en sådan børs, eller om den bør søges udvidet til at omfatte f.eks. Skandinavien.

## Epilog. At have eller at være...

Arbejdsgruppen finder at der på længere sigt vil være behov for mere radikale ændringer af forebyggende karakter for at sikre en bæredygtig udvikling. Behovet for disse ændringer udspringer af vores levevis. Der er grænser for hvor mange ressourcer vi kan bruge og hvor meget vi kan forurene. Idealet må på længere sigt være skabelsen af et resourcebevidst kredsløbssamfund.

Kildesortering til genanvendelse er en synlig handling, og mange borgere hævder at de gerne ville sortere endnu mere - måske

så endnu flere naboer kan få øje på at også de er gået over til at opføre sig miljømæssigt korrekt<sup>(1)</sup>. Men vi er nødt til at se det hele i et større perspektiv. Der er store mængder af materialer i omløb i det danske samfund. Det er beskrevet som et stofmisbrugsproblem, der måske er langt større end det man normalt forbinder med stofmisbrug<sup>(2)</sup>. Problemet har (mindst) tre sider:

- 1) nogle af materialerne er meget sundheds- og miljøskadelige
- 2) det kræver meget energi at håndtere de store mængder

3) nogle af materialerne repræsenterer knappe ressourcer

### **Det økologiske råderum**

Vil vi tage ansvar og ikke lade de kommende generationer i stikken, skal det materielle forbrug af ikke-fornybare ressourcer reduceres. Det er ikke ensbetydende med en økonomisk reduktion af forbruget. Det økologiske råderum er et bud på hvor meget vi hver især kan tillade os at bruge af forskellige materialer. For visse ting, for eksempel forbruget af fossile brændstoffer er råderummet i princippet lige stort kloden over. Råderums-begrebet anvendes i dag af en række nationale og internationale officielle organer.

Tager man udgangspunkt i at hver borger på denne planet har lige ret til CO<sub>2</sub>-udslip, skal vi i Danmark på længere sigt skære forbruget af fossilt brændstof ned til omkring 1/10 af det nuværende. Det vil betyde at forbruget af materialer der kræver meget energi i produktionen, for eksempel kød, cement, aluminium og stål, på længere sigt skal reduceres drastisk. Samtidig vil det stille krav om at transporten bliver væsentligt reduceret. Vi har blandt andet ikke energimæssigt råd til at transportere store mængder genanvendelige materialer og restaffald langt. Vi kan komme langt med reduceret energiforbrug pr. produceret enhed på udvalgte områder, med ændrede energikilder, vedvarende og CO<sub>2</sub>-neutrale energiformer. Endvidere vil transportområdet også komme langt med forbedrede motorer, CO<sub>2</sub>-neutralt brændstof/brint, omlægning fra lastbil til tog og skib o.s.v. Et andet element i at sikre den bæredygtige udvikling er at sørge for at miljøskadelige stoffer tages ud af produktionen. Listen over stærkt miljøskadelige stoffer er lang: freon, klor, kviksølv, cadmium, bly m.fl. Der er i princippet to måder at løse problemerne på:

- 1) renere teknologi
- 2) mindre forbrug

### **Renere teknologi**

Renere teknologi kan være med til at bringe os et godt stykke hen af vejen mod en bæredygtig udvikling. Renere teknologi kan give os produkter der, set i et livscyklusperspektiv, belaster miljøet mindre. Den teknologiske udvikling har ofte bragt os sådanne produkter - f.eks. fra damplokomotivets brug af kul og vand til det relativt lave energiforbrug i et IC-3 tog.

Fremtidens produkter skal have et højt vidensindhold og et lille materialeindhold. Deres livscyklus skal være gennemtænkt på idéstadiet. Et element i en renere teknologi kunne være at produktet er nemt at vedligeholde og reparere. I dag er man ofte nødt til at skifte hele tingen ud når en del går i stykker. Nogle gange er det hele bygget sammen, andre gange er det et spørgsmål om økonomi - det er langt billigere at købe et nyt ur end at lade et gammelt ur rense.

For nogle products vedkommende - for eksempel bygninger og møbler - er det måske et spørgsmål om at få en høj funktionel og designmæssig kvalitet, så produktet får et langt liv. Er kvaliteten ikke i orden vil produktet blive skiftet ud i "utide". Hvor møbler tidligere var noget der gik i arv fra generation til generation, bliver møblelementet rask væk skiftet ud, når vi har råd til det. På den måde kan man aflæse opsvinget i de stigende storskaldsmængder. Det er imidlertid næppe mange der smider de danske møbelklassikere ud - de har al for høj kvalitet.

De kvaliteter der ligger i renere teknologi kan medvirke til at afkoble den økonomiske vækst fra væksten i forbruget af materialer. I en række tilfælde vil renere teknologi også betyde at der er langt færre tons, der skal transporteres på landevejene - mange nye 'renere' produkter er lettere og mindre end de traditionelle.

### **Dematerialisering af forbruget - at have eller at være**

Det er grundlæggende for mennesket at have ting. Der er imidlertid markant forskellige holdninger til det 'at have' i forskellige kulturer. Filosofen Erich Fromm<sup>(3)</sup> ser i sin bog "At have eller at være" på to digte om en smuk blomst. Den klassiske japanske digter hylder blomstens skønhed og beskriver hvordan den beriger hans liv. Den vestlige digter er nødt til at plukke den smukke blomst, selv om han inderst inde ved at den dør af det.

Erhvervslivet rundt omkring i Europa arbejder også med former for ydelser, der gør at produkterne ikke bliver solgt til forbrugeren. Et større internationalt værktøjsfirma sælger ikke værktøj til byggepladser. I stedet sørger det for at der til stadighed er top-trimmet værktøj til stede på byggepladsen. Efter byggeprojektet tager firmaet værktøjet hjem igen og renoverer det til næste projekt. Det har samtidig styrket firmaets interesse i at producere værktøj af meget høj kvalitet - værktøj der samtidig er enkelt at vedligeholde og reparere.

Det er vigtigt at gøre sig klart at et mindre forbrug i tons ikke nødvendigvis betyder at vi skal leve en asketisk, klosteragtig tilværelse eller at virksomhederne får en mindre omsætning rent økonomisk. Forbrugerne skal vænnes til at købe ydelser af høj kvalitet - hvad enten de blot leaser tingene eller køber varige goder, som møbler af høj kvalitet. Med den stigende velstand har vi råd til kvalitet.

### **Nye typer forbrug - nye værdier**

Noget af det der til alle tider har været svært at forudse, er fremtidige ændringer i produktion og forbrug. Lige efter anden verdenskrig forestillede man sig Danmark som primært et industrisamfund. I dag arbejder man med en forestilling om servicesamfundet med en mængde stationsnære kontorarbejdspladser. Fremtiden vil med stor sikkerhed byde på noget helt andet, men vi har svært ved at se ud over vores nuværende situation - vi har kun få forestillinger om fremtidens forbrug.

Som formanden for Det Økonomiske Råd har konstateret i et interview i Dagbladet Information<sup>(4)</sup>:

*Valget står mellem frosne kyllinger og plejehjem. Det gør pokker til forskel om vi bruger væksten til at køre mere i bil eller gå mere i teatret. Vækst er også at nedsætte arbejdstiden til 35 timer og garnere landkyllingen med økologiske gulerødder, fremfor at spise den industrifremstillede mad, der koster en tredjedel.*

Informationssamfundet vil sikkert betyde ændringer i måden forbruget former sig på. På visse punkter kunne informationsteknologien medføre mindre forbrug af materialer, men den åbner samtidig op for en anarkistisk, global handel. Det vil sikkert føre til en øget transport. Man skal derfor ikke forvente at informationssamfundet af sig selv fører til en bæredygtig udvikling. Brugt med omtanke kan det imidlertid åbne en række muligheder.

Det femte samfund kalder nogle fremtidsforskere det samfund, der vil følge efter informationssamfundet. Her er det hverken jord, kapital eller viden, der giver magt - det er fantasien. Værdierne knytter sig ikke til varer eller oplevelser, men leg. Den ny tids helt vil være historiefortælleren<sup>(5)</sup>. Det femte samfund er imidlertid næppe noget der kommer helt af sig selv - det er ikke en forudsigtelse, snarere nogle fremtidsforskeres ønskedrøm. Men igen er det en påpegning af levemåder, der ikke er knyttet til højt forbrug - målt i fysisk energi og materialer. En måde at leve på, der snarere bygger på at være end at have.

Det er imidlertid ikke nogen nem opgave at få menneskene til at skifte fra at have til at være. Det har været forsøgt utallige gange før - stort set alle de store religioner har forsøgt på det. Men måske kan man som et første skridt blive mere bevidst om at en bæredygtig udvikling kræver mere og andet end en høj genanvendelsesprocent.

1. Lemvig Nielsen, 1998

2. Jesper Hoffmeyer, 1982, "Samfundets naturhistorie"
3. Erich Fromm, 1982, "At have eller at være"
4. Her citeret fra Jesper Jensen, "Samfundsøkonomiske konsekvenser af et ændret forbrug", Samfundsøkonomen 2/1997
5. Jakobsen, 1997, "Trends til tiden"

## Bilagsdel

### Indhold

[Bilag Projektbeskrivelse - Teknologirådets projekt om genanvendelse 36](#)

[Bilag Data om affald i Danmark 42](#)

[Bilag Aktører og ansvar på affaldsområdet 48](#)

[Bilag Livscyklusanalyse som værktøj 52](#)

[Bilag Affaldsmål og -midler i EU og Skandinavien 55](#)

[Bilag Deltagerliste og program fra arbejdsgruppens idéworkshop i oktober 1997 og to-dages seminar i marts 1998 68](#)

### PROJEKTBEKRIVELSE

#### GENANVENDELSE

Danmark er det eneste land i verden, hvor den samlede affaldsindsamling og -bortskaffelse er reguleret via lovgivning, og med kommunerne som eneansvarlige på området. Den danske affaldsmodel, kaldes det - og fremhæves ofte herhjemme som verdens bedste affaldssystem.

Det danske affaldssystem er udviklet siden starten af 1980'erne. Det højest prioriterede affaldspolitiske mål har siden da været at begrænse mængderne af affald. Det skulle især ske ved at motivere til indførelse af renere teknologi i virksomheder. Men målsætningen om at begrænse affaldet er slået fejl. Fra 1985 til 1994 er affaldsmængderne i Danmark vokset med 22 procent. Det politiske mål synes da også kun i begrænset omfang at være fulgt op af handling. Egentlige projekter til begrænsning af fast affald er få. Miljøministeriet erkender, at indsatsen om renere teknologi ikke har haft den store gennemslagskraft overfor affaldsmængderne.

Som affaldsbehandlingsform har genanvendelse haft førsteprioritet. I miljøministeriets handlingsplan for Affald og Genanvendelse 1993-1997 er der fastsat generelle mål for håndteringen af affald. I år 2000 skal 54 procent af det samlede affald genanvendes, 25 procent forbrændes og 21 procent deponeres. Derudover er der fastsat delmål for de enkelte affaldstyper. For de fleste affaldstyper er målene langt fra nået. Især kniber det meget med graden af genanvendelse inden for husholdningsaffald og erhvervsaffald. I 1995 genanvendte vi blot 15 procent af husholdningernes affald. Genanvendelse af erhvervsaffald inden for handel og kontor lå på 38 procent og inden for fremstillingsvirksomhed på 56 procent.

Handlingsplanens målsætninger er fastsat ud fra en anslået affaldsmængde, der vurderedes til at toppe i

1997 på knap 10 mill. tons årligt og fortsætte uændret frem til år 2000. Den vurdering holder ikke. Allerede to år efter planens udgivelse - i 1995 - smed danskerne 1,5 mill. tons mere affald ud, end det var forudset i handlingsplanen.

Væksten i affaldsmængderne forklares med det økonomiske opsving. Undersøgelser viser imidlertid at stigningerne i affald ikke sker proportionelt med den øgede vækst, men faktisk vokser affaldet mere end svarende til forbrugsvæksten. Det skyldes et ændret forbrug i retning af mere forarbejdede og ofte mere emballerede produkter. Den teknologiske udvikling inden for produktudvikling og produktion betyder at produkterne bliver stadig mere komplekse. Det skyldes nye materialer og materialekombinationer og nye produktionssystemer. Den kommercielle levetid for nye produkter er blevet stadig kortere og den ene generation produkter afløser den anden stadig hurtigere. Det betyder, at genbrug, recirkulering og genvinding bliver stadig vanskeligere. Det nuværende teknologiske grundlag i genvindingsindustrien er baseret på håndtering af enkle produkter med begrænset kompleksitet. Genanvendelseskredsløbet - indsamling, sortering, oparbejdning, handel og produktion - står derfor overfor store udfordringer. Prioriteringen og indsatsen på affaldsområdet har ikke undergået væsentlige ændringer gennem de tre handlingsplaner for affald og genanvendelse, som siden midten af 1980'erne har afløst hinanden - ej heller i de indeholdte styringsmidler. I følge Miljøstyrelsen er de aktuelle affaldspolitiske målsætninger de samme som hidtil, blot er tidshorizonten ændret i forhold til tidligere handlingsplaner. De udeblevne kursændringer gør at nogle eksperter karakteriserer dansk affaldspolitik som dogmatisk. Sammenfattende peger udviklingen således på et væsentligt behov for at vurdere og måske revurdere genanvendelse som affaldsbehandlingsform. I revurderingen kan indgå retursystemers faktiske - og opdragelsesmæssige - betydning.

## Projektets idé

Den danske affaldsstrategi bygger på at genanvendelse er den rigtigste måde at håndtere affald på. Teknologirådets projekt skal analysere denne strategi og vurdere, om vi bruger genanvendelsesværktøjet rigtigt. En tværfaglig arbejdsgruppe, bestående af uafhængige sagkyndige skal forsøge at foretage en visionær revurdering af genanvendelse, herunder retursystemer. En revurdering set i lyset af de ændringer der er sket på affaldsområdet, siden etableringen af den danske affaldsstrategi. Spørgsmål omkring genanvendelsens nytteværdi er i sagens natur ganske kompliceret og kan ikke besvares generelt for alle affaldstyper under ét. Det er derfor ikke hensigten at arbejdsgruppen skal foretage omfattende miljøøkonomiske vurderinger af genanvendelse.

Elementer, som arbejdsgruppen kan inddrage i sin redegørelse er for eksempel:

- Det ressourcebesparende element. Er det de knappe ressourcer, der reddes gennem genanvendelse?
- Genanvendelsens egne affaldsprodukter. Der kan ved genanvendelse blive tale om en større miljøbelastning end ved at brænde affaldet.
- Producentansvar, tilbagetagning og retursystemer som værktøjer i forbindelse med affaldshåndtering.
- Det energipolitiske element. Selv om genanvendelse principielt, politisk vægtes højere end forbrænding, er forbrænding langt den mest dominerende behandlingsform, som p.t. bidrager med godt 10 procent af den samlede fjernvarmeproduktion.
- Miljømæssige vurderinger (LCA) som grundlag for prioritering af indsatsen på genanvendelsesområdet. Der er i dag endnu ikke udformet indsamlingssystemer for genopladelige batterier, energipærer, imprægneret træ og en række andre miljøbelastende produkter, der ved forbrænding medfører forurening med tungmetaller, dioxiner og andre miljøfremmede stoffer.

Indeholdt i disse elementer kan være spørgsmål omkring:

- genanvendelsens miljøeffekt i forhold til forbrænding
- potentiale i genanvendelsen overfor de stigende affaldsmængder

- genanvendelse som imødekommelse af borgerholdninger
- genanvendelse som holdnings- og adfærdspåvirkning
- genanvendelse contra forebyggelse af affald
- gevindingsindustriens betydning for genanvendelse
- genanvendelsens beskæftigelseseffekt
- sammenhæng mellem affaldspolitik og andre politikområder - eks. miljø/finanspolitik

## **Formål**

- at vurdere realismen i den danske strategi for genanvendelse
- at bidrage til at synliggøre hvilke faktorer, der er bestemmende for filosofien bag affalds- og genanvendelsesstrategien
- at medvirke til at opkvalificere beslutningsgrundlaget for genanvendelse, herunder retursystemer
- at pege på områder hvor genanvendelse er godt - og på områder hvor det er skidt
- om muligt at bidrage med et nyt syn på, hvordan vi skal forholde os til de voksende affaldsmængder
- at bidrage til at debatten om genanvendelse nuanceres og udbredes

## **Fremgangsmåde**

Projektet gennemføres som et udredningsprojekt af en tværfaglig arbejdsgruppe. Arbejdsgruppen består af 8 sagkyndige/eksperter på området. Gruppen analyserer genanvendelsesområdet med henblik på at kunne foreslå omlægninger i affaldsstrategien, som bunder i en miljømæssig prioritering.

Opgaven for arbejdsgruppen er således at pege på problemer ved den nuværende strategi, samt at give nye handlemuligheder og redegøre for deres konsekvenser.

Projektet indledes med en idé-workshop (evt. group system), hvorunder 20-25 eksperter og interessenter laver en brainstorm på problemer og muligheder på affaldsområdet.

Arbejdsgruppens foreløbige arbejde præsenteres på et internt midtvejsseminar for en bred kreds af eksperter med tilknytning til emnet, samt væsentlige interessenter på området. De 20-30 deltagere sammensættes så bredt at alle væsentlige faglige aspekter er repræsenteret. Deltagerne i seminaret har til opgave at diskutere arbejdsgruppens rapportudkast. Udover at diskutere selve det faglige grundlag for rapporten, tages der på seminaret hul på en diskussion af mulige tekniske og politiske løsninger af de påpegede problemer.

Arbejdsgruppen skriver herefter en rapport med vurderinger og handlingsforslag.

Ved projektets afslutning afholdes dels et møde for Folketingets Miljø- og Planlægningsudvalg, hvor arbejdsgruppens vurderinger og anbefalinger fremlægges. Og dels en konference på Christiansborg, hvor arbejdsgruppens resultater præsenteres for politikere, eksperter, interessenter, presse og øvrige interesserede.

## **Målgrupper og formidling**

Folketinget

Kommuner

Affaldsselskaber,

Genvindingsindustri

Industri og handel

Borgere

Projektets resultater udgives som rapport i Rådets rapportserie. Rapporten videreformidles til Folketingets medlemmer, deltagere på konferencen, kommuner, affaldsselskaber, industri og handel og øvrige interessenter.

## Opfølgning

Som opfølgende formidling, d.v.s. uden for det egentlige arbejdsgruppe-projekt, kan der laves en debatpjece henvendt til en bredere kreds om affald og genanvendelse. Affald - og måden vi bortskaffer det på - involverer alle borgere. Borgerne spiller en central rolle, bl.a. fordi genanvendelse stiller krav om borgernes aktive medvirken. Det er således vigtigt at udbrede debatten om affaldshåndtering til også at omfatte borgerne. Målgrupper for debatpjecen kunne være amter, kommuner, affaldsselskaber, beboer- og grundejerforeninger, Agenda 21 grupper, miljøorganisationer, undervisningsinstitutioner. For år tilbage lavede Teknologinævnet pjecen "Kampen om kartoffelskrællerne", som var meget efterspurgt. Emnet affald og genanvendelse vil indgå som emne i tilskudspuljen til lokal debat. Afhængig af arbejdsgruppens resultater bør det overvejes at lave en repræsentativ undersøgelse af befolkningens holdning til udvalgte anbefalinger fra arbejdsgruppen.

## Effekt og effektmål

Projektet forventes at resultere i vurderinger og anbefalinger, der i nogen grad ikke harmonerer med eksisterende antagelser på affalds- og genanvendelsesområdet. Projektets resultater forventes derfor at blive mødt med stor opmærksomhed fra kommuner, affaldsselskaber, handel og industri, genvindingsindustri og andre interessenter på området.

Kontroversielle, uafhængige og nuancerede synspunkter i forhold til genanvendelsesområdet forventes at kunne blive inddraget i de politiske beslutningsprocesser, som Folketinget står over for ved udformning af den fremtidige affaldspolitik.

Vægtige spørgsmål ved eksisterende praksis på affalds- og genanvendelsesområdet er godt stof i medierne, hvilket kan sikre, at debatten når ud over ekspert- og politikerkrede.

En holdningsundersøgelse blandt befolkningen vil kunne skabe forøget (medie)opmærksomhed omkring arbejdsgruppens anbefalinger, og derved give øget gennemslag i den offentlige debat.

## Projektorganisation

Da der er store interesser på spil på affaldsområdet, kan en udredning der er domineret af interessenter risikere at blive kuldsejlet af forhandlinger interessenterne imellem. Derfor sammensættes arbejdsgruppen med en overvægt af uafhængige eksperter.

Gruppen sammensættes ved personlig udvælgelse - gruppen er selvsupplerende. Det foreslås at tage udgangspunkt i at invitere følgende 9 personer til at deltage i arbejdsgruppen:

Inger Brisson, miljøøkonom, Ph.D, Økonomisk Institut, Københavns universitet

Susanne Veltzé, cand.jur., direktør, Dansk Komité for Affald (DAKOFA)

Lis Husmer, civ.ing., Danmarks Naturfredningsforening

John Thøgersen, lic.samf., lektor, Inst. f. Markedsøkonomi, Handelshøjskolen i Århus

Morten Elle, civ.ing. Ph.D, Inst. for Planlægning, DTU

Nete Jakobsen, direktør, Reno-Sam

Vagn Isaksen, RENDAN A/S

Annalise Mortensen, miljøchef, Brdr. Hartmann A/S

Niels Krogh Lauridsen, miljøchef, Rockwool International A/S

Anne Funch Rohmann deltager som sekretariatets projektleder.

## Tidsplan



maj: Arbejdsgruppen nedsættes. Idé-workshop.

juni-aug: Faglig afklaring i arbejdsgruppen (3 møder)

aug-sept: Arbejdsgruppen skriver førsteudkast til rapport.

oktober: Udkastet diskuteres i gruppen og tilrettes.

november: Midtvejsseminar

dec-febr: Handlingsforslag udformes. Rapport færdiggøres.

marts 98: Konference på Christiansborg. Evt. seminar for Folketingets Miljø- og Planlægningsudvalg.

## Om arbejdsgruppen og mødeaktivitet

Arbejdsgruppen blev etableret i maj 1997 med følgende medlemmer:

Annalise Mortensen, miljøchef, Brdr. Hartmann A/S

Inger Brisson, Ph.D., Økonomisk Institut, Københavns Universitet

John Thøgersen, lic.samf., lektor, Handelshøjskolen i Århus

Lis Husmer, civ.ing., Danmarks Naturfredningsforening

Morten Elle, civ.ing., Ph.D., Institut for Planlægning, Danmarks Tekniske Universitet

Nete Jakobsen, arkitekt MAA, direktør, Reno-Sam

Niels Krogh Lauridsen, civ.ing., miljøchef, Rockwool International A/S

Suzanne Arup Veltzé, cand.jur., direktør, Dansk Komité for Affald (DAKOFA)

Vagn Isaksen, cand.phil., videntcenterchef, Rendan A/S

Anne Funch Rohmann, cand.scient.adm., projektleder, Teknologirådet

Siden projektets start har to medlemmer måttet udgå af arbejdsgruppen. Det er Annalise Mortensen og Inger Brisson.

Arbejdsgruppen har holdt ni møder gennem hele projektforløbet. Første møde blev afholdt den 26. juni 1997. Derefter var der i 1997 arbejdsgruppemøder den 8. september, den 23. oktober, den 1. december. I 1998 er afholdt arbejdsgruppemøder den 16. januar, den 16. februar, den 14. april, den 18. maj, den 22. juni.

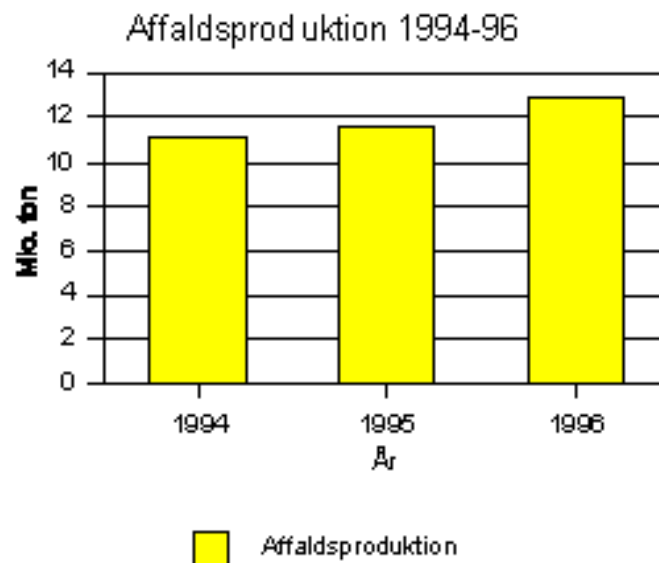
Udover arbejdsgruppemøder er der afholdt en idéworkshop den 9. oktober 1997 i Teknologirådets lokaler med ca. 20 deltagere. Dele af workshopen foregik ved hjælp af et elektronisk dialogsystem - Group System. Endvidere er der afholdt et to-dages seminar (internat) den 16. og 17. marts 1998 på Bautahøj Kursuscenter i Kulhuse med ca. 35 deltagere (se deltagerlister og program for seminaret i bilag ).

Formålet med seminaret var at præsentere en foreløbig rapport fra arbejdsgruppen til diskussion blandt deltagerne.

## Data om affald i Danmark

Regeringens handlingsplan for affald og genanvendelse 1993-97 indeholder de centrale overordnede målsætninger for affaldsproduktion og affaldsbehandling i Danmark. Affaldsplanens overordnede målsætninger bygger på, at der skal ske en stabilisering af affaldsproduktionen i Danmark på ca. 10 mio. ton affald pr. år ved år 2000, og at genanvendelsen ved år 2000 skal øges til 54% af de samlede affaldsmængder, at forbrændingen skal ligge nogenlunde uændret på ca. 25% af affaldsmængden og at der skal ske et fald i mængden, der går til deponering (måltal 21% i år 2000).

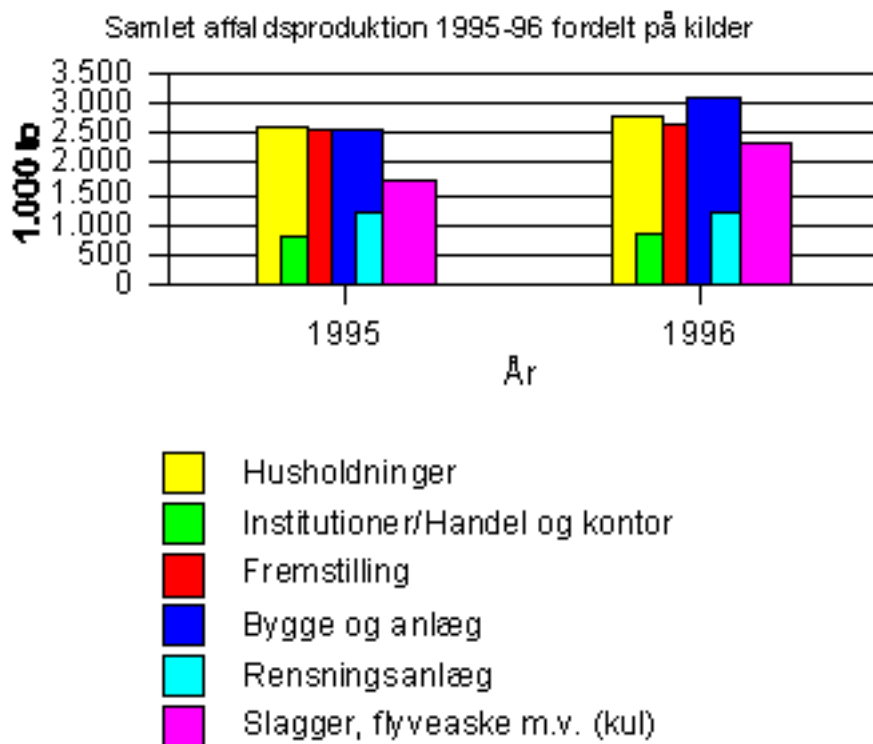
Ser man på den faktiske udvikling i perioden til og med 1996 (alle tal nedenfor er de nyeste 1996-tal opgjort af Miljøstyrelsen) kan det hvad angår affaldsproduktionen konstateres, at det ikke er lykkedes at stabilisere mængden på de forventede ca. 10 mio. ton pr. år. I 1994 blev den samlede affaldsproduktion af Miljøstyrelsen opgjort til 11,1 mio. ton, i 1995 til 11,5 mio. ton og i 1996 til 12,9 mio. ton, hvilket altså er en stigning på 10 % i forhold til året før.



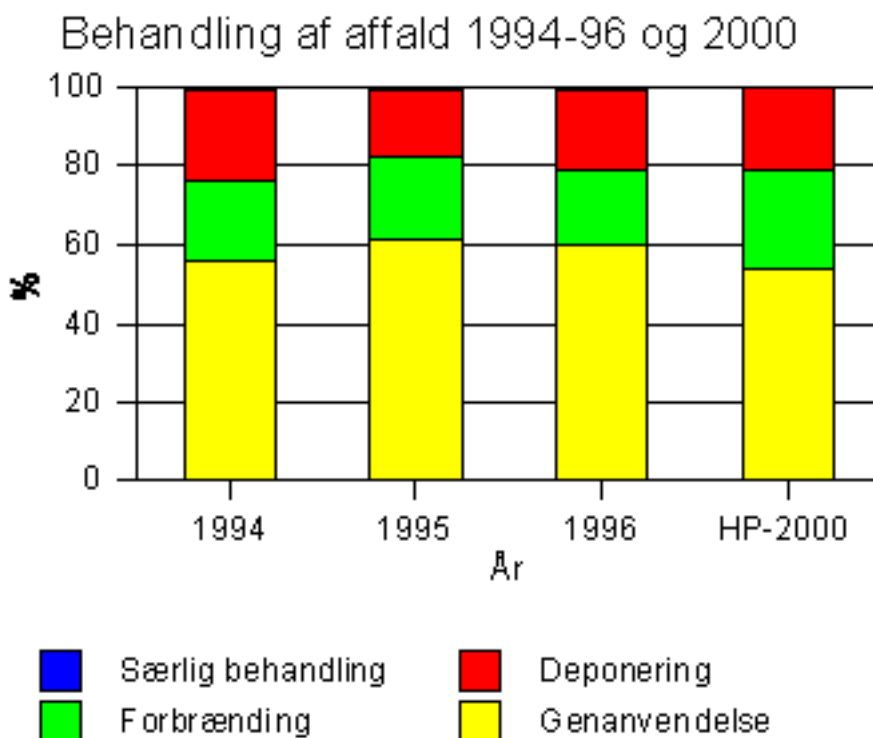
Forventningen om uændrede affaldsmængder på trods af økonomisk vækst byggede på en antagelse om, at en bred satsning på initiativer til fremme af renere teknologier, miljøstyring, miljømærkning, grønne regnskaber og indkøb m.m. ville holde affaldsmængderne i ro på trods af økonomisk vækst. Denne antagelse har vist sig at være forkert. Med den viden, vi har i dag, må vi gå ud fra, at i et samfund som det danske med en økonomisk vækst på ca. 3% pr. år vil der ske en årlig stigning i affaldsmængderne, på trods af myndighedernes initiativer til fremme af miljøstyring, miljømærkning, grønne regnskaber m.m. Eller udtrykt anderledes: såfremt affaldsmængderne skal holdes i ro i et dansk vækstsamfund vil det kræve væsentligt stærkere initiativer og tiltag fra myndigheder, virksomheder og forbrugere end de, der har været gældende i de senere år.

Ser man på affaldsproduktionen ud fra *affaldstyper* er det karakteristisk, at der fra 1995 til 1996 er sket en stigning i de fleste affaldstyper. Kun for dagrenovation, miljøfarligt affald og sygehusaffald kan der ses mindre marginale fald for affaldsmængderne, mens især erhvervsaffald, behandlingsrester (slam, flyveaske m.m.) og haveaffald er steget kraftigt.

Ser man på affaldsproduktionen ud fra *kilder* er det karakteristisk, at alle kilder har bidraget med en større affaldsproduktion i 1996 end i 1995. I husholdningerne er det især storskralds- og haveaffaldsmængderne, der er steget meget. I erhvervslivet er det især bygge- og anlægssektoren, der har bidraget med en kraftig stigning, og for kilderne til behandlingsrester er det især kraftværker og affaldsforbrændingsanlæg, der bidrager med en stigning i mængderne af slagter, flyveaske m.v.



Ser man på den faktiske udvikling hvad angår *behandlingen* af affaldet kan det konstateres, at det ikke blot er lykkedes at nå op på handlingsplanens måltal om en gennemsnitlig genanvendelsesprocent på 54% i år 2000, men at tallet er klart overskredet. I 1994 var genanvendelsesprocenten 56%, i 1995 62% og i 1996 60%. Sammenholdt med, at mængderne af affald er steget i perioden, er der således tale om, at der årligt genanvendes mere affald (målt i ton).



For første gang i mange år ses en nedgang i genanvendelsesprocenten. Skal genanvendelsesprocenten øges i de kommende år vil det således kræve en forstærket indsats fra myndighedsside. Med til billedet

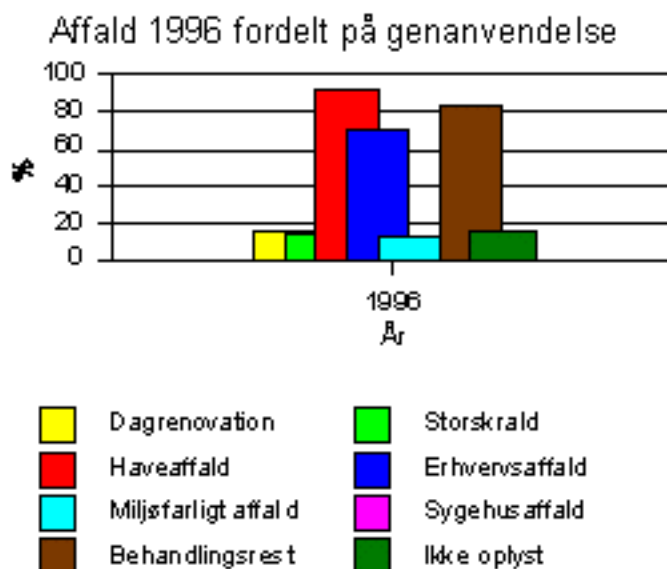
hører at handlingsplanens mål for genanvendelse sat på baggrund af en noget mindre, samlet affaldsproduktion end den der finder sted i dag.

Hvad angår andelen af affald, der går til *forbrænding*, lyder handlingsplanens måltal i år 2000 på 25%, mens tallet i 1994 og 1995 var 20% og i 1996 19%. Med stigningen i affaldsmængderne er der tale om, at der årligt forbrændes mere affald (målt i ton).

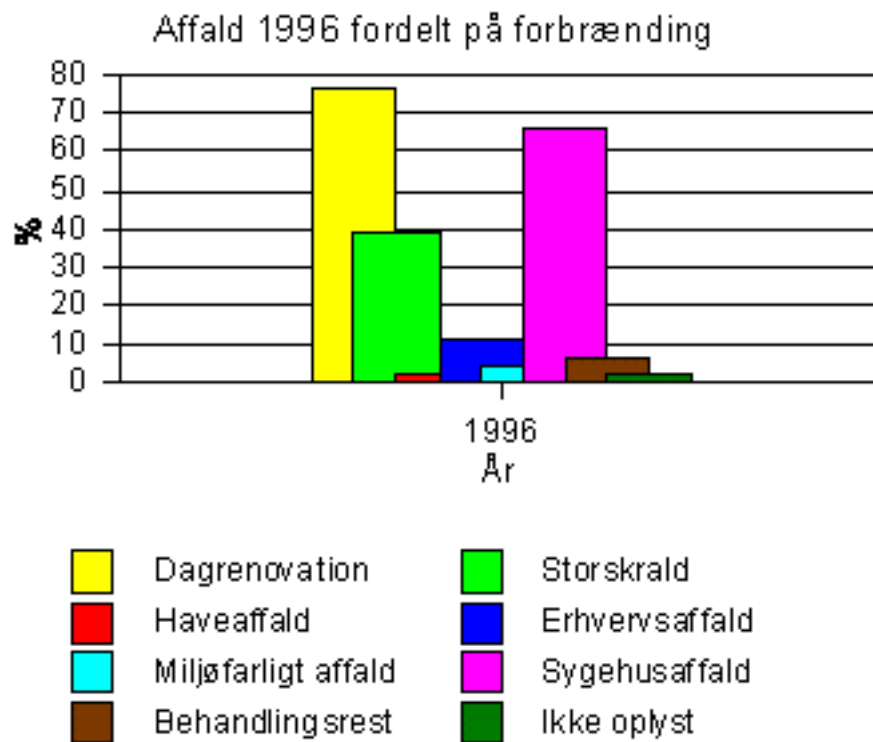
Hvad angår andelen af affald, der *deponeres*, lyder handlingsplanens måltal år 2000 på 21% mod faktisk 23% i 1994, 17% i 1995 og 20% i 1996. Fra 1995 til 1996 er der sket en kraftig stigning i de mængder af affald, der går til deponering (målt i ton).

Sammenfattende gælder, at det i forhold til måltallene fordelingsmæssigt er lykkedes at opfylde handlingsplanens måltal, men at de mængder, der forventes henholdsvis forbrændt og deponeret ved år 2000 er overskredet, især hvad angår deponering. En nedgang i de affaldsmængder, der går til deponering vil således kræve en forstærket indsats fra myndighedsside.

Sættes behandlingsformen i forhold til affaldstyper er det karakteristisk, at hvad *genanvendelse* angår ligger haveaffald højest med 95%, erhvervsaffald med 70% og behandlingsrester med 69%. Lavest ligger dagrenovation 16% og storskrald 18%.



Hvad angår *forbrænding* ligger dagrenovation højest med 76%, efterfulgt af sygehusaffald med 66% og storskrald med 39%. Lavest ligger haveaffald med 2%, miljøfarligt affald med 4% og behandlingsrester med 6%.



Hvad angår deponering ligger, når der ses bort fra det ikke-oplyste, så ligger stor-skrald højest med 44%, efterfulgt af behandlingsrester med 25% og erhvervsaffald med 18%. Lavest ligger haveaffald med 4% og miljøfarligt affald med 7%.

Sættes behandlingsformen i forhold til kilde er det karakteristisk, at hvad *genanvendelse* angår ligger byggeri og anlæg højest med 89%, efterfulgt af rensningsanlæg med 76% og elektricitetsværker og affaldsforbrændingsanlæg med 70%. Lavest ligger husholdninger med 28%, efterfulgt af institutioner, handel og kontor med 37% og fremstillingsvirksomhed med 53%.

Hvad angår *forbrænding* ligger husholdninger højest med 56%, efterfulgt af institutioner, handel og kontor med 45% og rensningsanlæg med 15%. Lavest ligger elektricitetsværker og affaldsforbrændingsanlæg med 0, efterfulgt af byggeri og anlæg med 1% og fremstillingsvirksomhed med 14%.

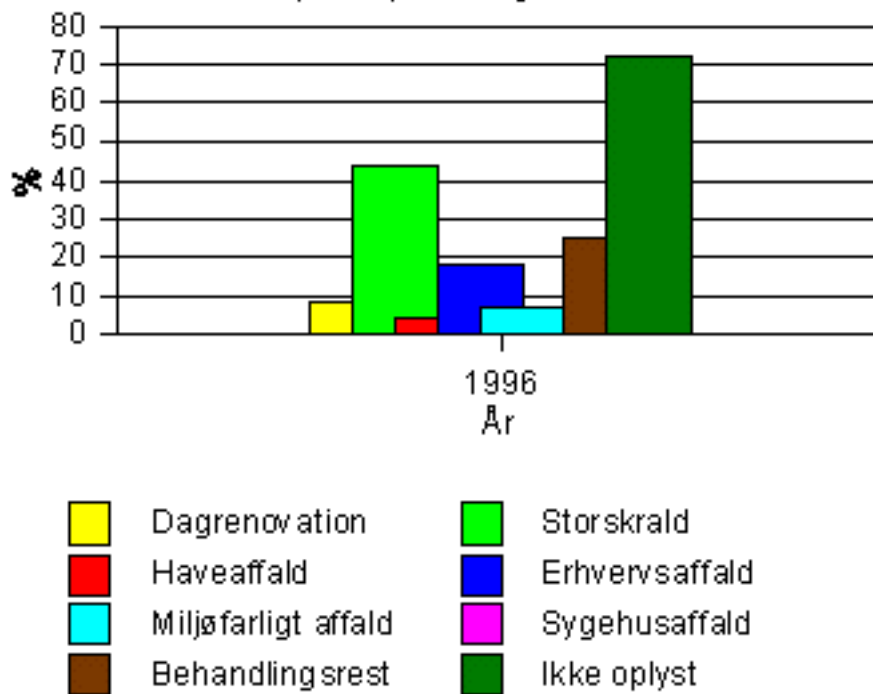
Hvad angår *deponering* ligger fremstillingsvirksomheder højest med 31%, efterfulgt af elektricitetsværker og affaldsforbrændingsanlæg med 30% og institutioner, handel og kontor med 16%. Lavest ligger rensningsanlæg og byggeri og anlæg med hver 10% og husholdninger med 15%.

Sammenfattende gælder, at der målt på genanvendelsesprocenter især synes at være behov for at øge indsatsen for at fremme genanvendelse af affald fra sygehuse, husholdninger (dagrenovation og storskrald), og øge genanvendelsen af affald fra institutioner, handel og kontor. Hvad angår deponering synes der at være behov for at øge indsatsen for at fremme mindre deponering af affald fra fremstillingsvirksomheder og slagter, flyveaske fra elektricitetsværker og affaldsforbrændingsanlæg.

Den *importerede* affaldsmængde til behandling i Danmark udgjorde i 1996 knap 4% af den producerede mængde affald i Danmark. Den importerede mængde er i 1996 steget med knap 70.000 ton i forhold til 1995, således at den i 1996 udgør 475.576 ton.

Den *eksporterede* affaldsmængde til behandling uden for Danmark udgjorde i 1996 ca. 9% af den producerende mængde affald i Danmark. Den eksporterede mængde er i forhold til 1995 steget fra 940.000 ton til 1.194.000 ton.

Affald 1996 fordelt på deponering



Hvad eks-/import angår, synes der således at være en tendens til, at en stadig større andel af affaldet transporteres henover grænsen, og at Danmark i stigende grad cementerer sin position som nettoeksportør af affald, dvs. frembringer affald, der transporteres til udlandet for at blive behandlet der. Ca. 95% af den eksporterede mængde tilhører kategorien grønt affald til nyttiggørelse. Det er især jern og metal samt papir og pap, der bliver eksporteret. På importsiden er det affald til Aalborg Portland, til affaldsforbrændingsanlæg, slam til udbringning på landbrugsjord og støttebrændsel til Kommunekemi A/S, der udgør størstedelen.

## Aktører og ansvar på affaldsområdet

Placeringen af ansvaret skal tage hensyn til grundlæggende etiske principper, som f.eks. at skadevolderen har pligt til at afhjælpe skaden (forureneren betaler-princippet). Men derudover skal hensynet til måleffektiv og ressourceeffektiv målopfyldelse tages i betragtning. I nedenstående boks har arbejdsgruppen fordelt det ideelle ansvar for at mindske affaldets opståen og miljø- og ressourcebelastning mellem de væsentligste interessenter i overensstemmelse med disse principper - uden dog at tage særlig hensyn til hvordan evner og muligheder i hvert enkelt tilfælde begrænser ansvaret.

### Hvem har hvilket ansvar

**Politikerne** har ansvaret for:

- at definere og sikre vilkår for produktion af varer og emballager, som fremmer en produktion, der giver mindst muligt affald, maksimal genanvendelighed og mindst mulig miljøbelastning, udfra en minimal ressourceanvendelse.
- Afledt heraf at sikre at varenes pris i videst muligt omfang afspejler miljøomkostninger ved

produktion, forbrug og bortskaffelse.

- at sikre at der til enhver produktion findes den nødvendige dokumentation og information om miljøforholdene.
- at forbyde og udelukke varer/emballager, der involverer eller senere giver anledning til dannelse af uacceptable miljø- eller sundhedsskadelige stoffer.
- at sikre de rette betingelser for etablering og iværksættelse af genanvendelsesordninger.

**Myndighederne** har ansvaret for:

- at de rammer for miljørigtig produktion og forbrug, som vedtages af politikerne, føres ud i livet og formidles til de berørte parter.
- at eventuelle tilsyns-, kontrol- og sanktionssystemer fungerer i overensstemmelse med reguleringens hensigt.
- sammen med producenterne at sikre at der findes tilstrækkelig og troværdig dokumentation og information om miljøbelastningen for de forskellige produkter/emballager, og at denne er forståelig for forbrugerne.
- at sikre at de nødvendige ordninger for at genanvende de forskellige materialetyper etableres, at de fungerer hensigtsmæssigt, og at de miljøbelastende dele fjernes.

**Producenterne** har ansvaret for:

- at sikre at såvel produktion som de produkter/emballager, som de fremstiller, giver anledning til så lille en affaldsdannelse og miljøbelastning som muligt.
- produkternes levetid og mulighed for at kunne repareres
- at formidle viden om produkternes/emballagens miljøbelastning bl.a. via mærkning og deklarering.
- overfor underleverandører at efterspørge produkter, råvarer, halvfabrikata som giver mindst mulig miljøbelastning, herunder affald.

**Importører**

Importører overtager producenternes ansvar. Importører bør have en forpligtelse til ikke alene at se på varens salgbarhed, men på at vurdere produktets miljøeffekt i forbrugs- og i affaldsfasen. Det vil sige at købe og efterspørge produkter, som giver mindst miljøbelastning. Importører skal kræve miljømæssige oplysninger om produktet inden import og sikre at disse oplysninger følger produktet.

**Detailhandlerne** har ansvar for:

- at efterspørge/kræve produkter samt emballager, der er optimeret i forhold til ressourceforbrug, affaldsminimering og miljøbelastning i bred forstand.
- at minimere det interne emballageforbrug i forhold til affaldsmængde og miljøbelastning.
- at formidle information om hvorledes forbrugere selv kan medvirke til at reducere miljøbelastning fra såvel produkter som emballage.

**Forbrugerne** har ansvaret for:

- at købe og efterspørge varer, som giver mindst mulig miljøbelastning, herunder affald.
- at kræve ordentlig mærkning og deklarering af miljøforhold for såvel produktet som emballagen.
- at undgå unødigt ressourceforbrug i forbindelse med brugen af produkter og serviceydelser.
- at benytte de ordninger, der er etableret med henblik på at genanvende eller reducere miljøbelastning fra forskellige produkter og materialer.

**Affaldsselskaberne** har ansvar for:

- at håndtere affaldet efter gældende lovgivning og retningslinier

- at fremme forebyggelse af affald, f.eks. ved informations- og rådgivningsaktiviteter over for virksomheder og borgere (à la elselskabernes aktiviteter)
    - •at sikre at affald leveres til den rette behandling
- 

## **Forbrugeransvar**

Forbrugerne har visse muligheder for at påvirke vareudbuddet ved at målrette deres indkøb af varer i retning mod mindre miljøbelastende produkter. Tydelige demonstrationer af at mange forbrugere er villige til at tage miljøhensyn i forbruget, er de seneste års stærke vækst i salget af økologiske fødevarer, væksten i kildesortering af affald, i brugen af energimærkningen ved valg af hårde hvidevarer, og mange boykotaktioner mod firmaer og lande, som udviser fordømmelsesværdig adfærd.

Alligevel er det vigtigt at understrege at den såkaldte "politiske forbruger" alene har meget begrænsede muligheder for at løse de miljø- og ressourceproblemer, som vi står med. Først og fremmest er forbrugeren begrænset til at vælge blandt de muligheder der eksisterer, og til at benytte sig af den information der følger med. Og ofte er valgmulighederne stærkt begrænsede og informationen mangelfuld eller uforståelig.

Borgerne har et ansvar for at sortere deres affald, så flest mulige produkter og materialer kan genanvendes. Når borgerne bliver spurgt, eller får muligheden for det, er de fleste oftest villige til at gøre en indsats med at sortere deres affald for at fremme genanvendelse. Men i forbindelse med genanvendelse kan den enkelte borger ikke vælge eller handle miljørigtigt, hvis der ikke er tilbud/muligheder i den kommune hvor de bor. Budskaberne om at vi skal reducere miljøbelastningerne, og at genanvendelse er godt for miljøet, mister deres troværdighed når borgerne ikke oplever at de nødvendige ordninger gennemføres. Dermed mister man ikke kun troværdighed, men også tilliden og engagementet hos borgerne.

Som grundlag for, at forbrugerne kan tage miljøbetragtninger med både ved indkøb, anvendelse, genanvendelse og bortskaffelse af produkter, kræver det, at der er let forståelig, tilgængelig og tilstrækkelig information om miljøforholdene. Det er ikke altid tilfældet i dag. At forbrugerne opfatter godkendte miljømærker som en stor hjælp vidner erfaringerne med Ø-mærkningen af økologiske fødevarer og med energimærkningen af hårde hvidevarer om. Et væsentligt problem er imidlertid at de godkendte mærker drukner i mængden af ikke godkendte mærker, som derved forvirrer forbrugerne og svækker troværdigheden og tilliden.

## **Forslag til initiativer rettet mod forbrugerne**

Forbrugerne skal sikres bedre muligheder for at vælge affaldsvenlige produkter gennem initiativer rettet mod producenterne. Hvor den typiske forbruger ikke har de nødvendige forudsætninger for at kunne vælge særligt miljøfarlige stoffer fra, bør udfasningen ske ved hjælp af lovgivning som forbyder deres anvendelse.

Systemerne for separat indsamling af genanvendelige eller særligt miljøskadelige materialer bør gøres mere brugervenlige. I princippet bør det ikke være mere besværligt at slippe af med sit genanvendelige eller miljøfarlige affald via den separate ordning, end via dagrenovationen.

I kommunikationen til borgerne skal budskaberne gøres mere synlige, forståelige, utvetydige og operationelle. Budskaberne skal serveres i en form, så de fænger og flytter handlinger og holdninger. Alle medier og muligheder skal anvendes meget bredere og mere intensivt end i dag, d.v.s. radio, tv, reklamer, tryksager, aviser, ugeblade, fagblade, undervisningsmaterialer, spil, tegneserier, legetøj, brochure, men også grønne guide, "miljøvogtere", miljøcentre og -konsulenter, boligforeninger m.m.



Miljøviden skal indarbejdes i al undervisning fra børnehaveklasse til Ph.D.-grad. Ligeledes skal alle offentlige institutioner, fra vuggestue til plejehjem, ved handlinger vise vejen og dermed "opdrage" både egne ansatte og dem de kommer i kontakt med. Det skal gøres sjovt og trendy at være miljørigtigt frem for "frelst". Borgerdeltagelse er vigtigere end ren formidling.

## Livscyklusanalyse som værktøj

Som redskab til at foretage helhedsbetragtninger er livscyklusanalyser (LCA) velegnet og bør fremover anvendes i langt større udstrækning end i dag. En livscyklusanalyse kan give et billede af ændringer i ressourceforbrug og lokale, regionale og globale miljøpåvirkninger i vurderinger i forhold til affaldshåndtering og -minimering. Det er herved muligt at udpege den eller de miljøoptimale løsninger blandt de undersøgte, samt at udpege de led, hvor ændringen bør finde sted. En LCA giver ikke i sig selv en facitliste, men et beslutningsgrundlag og et overblik over konsekvenser og muligheder ved forskellige aktionsforslag. Et egnet livscyklusværktøj er "UMIP-værktøjet" (Udvikling af Miljøvenlige Industriprodukter), som er udviklet af Institut for Produktudvikling på Danmarks Tekniske Universitet. Detaljerede livscyklusanalyser (LCA) - uanset hvilke former der bruges - har dog i dag en meget væsentlig begrænsning. Det er for langt de fleste produkter en meget omkostnings- og tidskrævende opgave at fremskaffe pålidelige inputdata for de forskellige råmaterialer, der bruges i produktionen af produktet. Ofte må man ty til litteraturværdier og tilnærmede værdier udregnet på baggrund af kendskab til beslægtede produkter/processer. På trods af disse begrænsninger er detaljeret LCA stadig det bedste værktøj til at miljøvurdere ud fra en helhedsbetragtning, når resultatet skal være rimeligt nøjagtigt. I dag er mange livscyklusdata vanskeligt tilgængelige. Det er også ofte vanskeligt for brugere at vurdere usikkerheden inden for data. Det bør fremmes at frembringe kvalitetssikrede LCA-data for nødvendige råmaterialer, halvfabrikata m.m. - data der stilles til rådighed i en central database, således at interessenter får bedre mulighed for at kunne foretage detaljerede LCA. Dette gælder også LCA-data for affaldsstrømme, som i dag er meget beskedne.

Brugen af detaljeret LCA i danske virksomheder er endnu ret begrænset. En undersøgelse foretaget af Institut for Produktudvikling, DTU viser at kun godt 10 pct. af virksomhederne har stor erfaring med brugen af LCA. Undersøgelsen konkluderer "at erfaringer med LCA i dansk industri stadig er sparsomme"<sup>(1)</sup>.

I forsøg på at fremskynde brugen af LCA kan det overvejes at anvende alternativer, der er mindre tids- og ressourcekrævende:

### Screening-LCA

Et mindre krævende LCA-værktøj er screening-LCA, der ikke forudsætter en ny dataindsamling. Denne type LCA bygger delvis på eksisterende viden fra f.eks. anden virksomhed. Screening vil kvantitativt ikke være helt præcist, men områder med de væsentligste miljøbelastninger vil dog fremgå. For sammensatte produkter forventes tidsforbruget at være omkring en uge.

### Matrix-LCA

Dette er det simpleste og derfor mindst krævende LCA-værktøj - det kræver blot en lommeregner. Resultaterne vil ikke være kvantitative, men væsentlige miljøbelastninger - herunder ressourceforbrug - vil med rimelig sandsynlighed blive high-lighted. Energiforbruget kvantificeres i de forskellige led i livscyklusforløbet - råvareled, produktion, transport, brug, bortskaffelse - med de oplysninger der er til rådighed. Det udpeger miljøfarlige stoffer, tab af sparsomme ressourcer, arbejdsmiljø etc. For kyndige vil

en matrix-LCA tage en dag at lave.

## Miljøvurdering af affald

De nuværende affaldsstrømme bør miljøvurderes med henblik på at kortlægge indholdet. Dels i forhold til bortskaffelse af affaldsstrømmene og dels i forhold til en minimering af den affaldsmængde der opstår.

Der bør udarbejdes LCA for forskellige bortskaffelsesmuligheder - genanvendelse, forbrænding med og uden energigenvinding, deponering, speciel destruktion m.m. Der er tale om en del-LCA, da den ikke omfatter en samlet livscyklus, men kun fra affaldet er opstået til det genanvendes/bortskaffes. Med hensyn til genanvendelse bør der opstilles relevante scenarier og en LCA udarbejdes for hvert. Sagkyndige bør afgøre hvilken type LCA (detaljeret, screening eller matrix), der er nødvendig for at få en sikker fremstilling. Formålet med at udarbejde LCA er at affaldet genanvendes eller bortskaffes den vej, der er mest hensigtsmæssig udfra et miljøsynspunkt.

En miljøvurdering af genanvendelse baseret på LCA-værktøjet kan for eksempel være på konkrete områder som:

- udsortering af aluminium fra husholdningsaffaldet, frem for forbrænding/deponering
- genbrug af konservesglas, frem for gensmeltning
- at genanvende papir- eller plastaffald, frem for at forbrænde med energigenvinding

## Miljøvurdering som forebyggelse

Farlige stoffer i affaldsstrømmen kan være lokaliseret i en indledende miljøvurdering. Der bør fokuseres på at få disse stoffer relativt hurtigt fjernet fra råvareled og producentled. På baggrund af de ressourcekomponenter, der er påvist i den indledende miljøvurdering, iværksættes en indsats over for minimering af forbruget af disse komponenter. En miljøvurdering baseret på LCA-værktøjet vil kunne udpege det indsatsområde hvor den miljømæssige gevinst samlet set er størst. Relevante miljøvurderinger kan for eksempel være:

- ressourcebesparelsens størrelse ved reduktion af emballage i specifikke brancher
- reduceret forbrug af sparsomme ressourcer i specifikke brancher
- reduktion af energiforbrug ved at gøre energiforbrugende dele udskiftelige i f.eks. elektronik og hårde hvidevarer

I forebyggelse af affald kan miljøvurderinger også fokuseres på indsatsområder, der vil fremme mindre forbrug. Eksempler på dette kan være:

- fremme reparation frem for totaludskiftning ved produkter fra specifikke brancher
- fremme lejeordninger frem for ejerskab

I praksis kan det være vanskeligt at gennemføre de bedste miljøløsninger, f.eks. fordi mange affaldsprodukter ikke stammer fra dansk-producerede produkter. Sideordnet med danske tiltag vil der derfor være behov for en betydelig international koordinering. Ikke desto mindre er det en nødvendig miljømæssig udfordring, hvis affaldshåndteringen - eller affaldsforebyggelsen - skal foregå på et bæredygtigt grundlag. En stor udfordring er samtidig at indrette styringsmidlerne - herunder den økonomiske styring - således at de understøtter og fremmer disse mål.

1. Danske virksomheders erfaringer med livscyklusvurderinger.(side 16). Institut for Teknologi og Samfund. Danmarks Tekniske Universitet. 1998.

# Affaldsmål- og midler i EU og Skandinavien

Dette bilag skitserer kort målsætninger i affaldslovgivningen og de anvendte styringsmidler - med særlig betoning af brugen af producentansvar - i Den Europæiske Union (EU), Sverige, Norge og Tyskland.

## EU

I EU findes en række forskellige direktiver og forordninger som gælder på affaldsområdet. Blandt de vigtigste er:

Det såkaldte **rammedirektiv** som indeholder bestemmelser om hvordan håndteringen af affald skal kunne kontrolleres og varetages uden risiko for menneskers sundhed og miljøet. I følge direktivet skal de enkelte medlemslande udpege myndigheder som skal planlægge, organisere og udforme regelsæt for affaldsbehandlere. Direktivet gælder hele affaldsområdet med visse undtagelser, f.eks. radioaktivt affald og landbrugsaffald.

**Direktivet om farligt affald** indeholder bestemmelser om krav til anlæg der behandler farligt affald, samt regler om transport af farligt affald. I direktivet er også en fortegnelse over hvad der betragtes som farligt affald.

**Forordningen om grænseoverskridende transport** i - og til og fra - EU regulerer import og eksport af affald.

EU's første samlede affaldsstrategi blev vedtaget som resolution af EU-Rådet i 1990<sup>(1)</sup>. Sigtet var bl.a. at føre udviklingen i medlemslandene i en fælles retning. Strategien var dog ikke juridisk bindende. De overordnede mål i strategien var:

- at minimere affaldsmængderne
- at fremme genanvendelse og genvinding
- at forbrænding med energiudnyttelse skal erstatte deponering
- at reducere deponering

I strategien blev indført et princip om geografisk nærhed, d.v.s. at affald bør behandles på det nærmest beliggende, forsvarligt udstyrede anlæg. Dette princip gælder dog ikke affald til genanvendelse. I EU-terminologi defineres affald der forbrændes med energiudnyttelse som affald til genanvendelse. Endvidere fremførtes princippet om tilstrækkelig egenkapacitet med hensyn til affaldsbortskaffelse - i første instans for EU som helhed.

Fra dansk side har man over for Kommissionen peget på at affald til forbrænding bør være omfattet af nærhedsprincippet og at der bør sikres tilstrækkelig egenkapacitet i de enkelte lande. I bl.a. Sverige har man fremført at nærhedsprincippet bør gælde al affald til genanvendelse, samt at mulighederne for at regulere import og eksport af affald skal bestemmes af affaldets egenskaber.

En ny, revideret EU-strategi<sup>(2)</sup> for affaldshåndtering blev vedtaget af EU-Rådet i februar 1997<sup>(3)</sup>.

Baggrunden for revisionen var bl.a EU's såkaldte 5. Miljøhandlingsplan fra 1993, som markerede en kursændring i EU's miljøpolitik. Handlingsplanens hovedprincipper er at miljøhensyn skal indgå i de økonomiske overvejelser, at de politiske mål skal nås, at rækken af instrumenter skal udvides, og at der skal indføres et fælles ansvar<sup>(4)</sup>. I EU's nye, reviderede affaldsstrategi betones forebyggelse af affald samt producenternes ansvar væsentligt stærkere end tidligere. I filosofien bag EU's affaldshåndteringspolitik formuleres bl.a.:

"Genanvendelse og bortskaffelse er vigtige for affaldspolitikken, men bør ikke være det vigtigste element i en sådan politik. Skabelse af affald er en form for forurening og på samme tid spild af ressourcer.

Derfor må sigtet med en fællesskabsaffaldspolitik, der er baseret på forsigtigheds- og forebyggelseprincippet, være at forhindre affaldets opståen og endvidere at mindske indholdet af farlige stoffer i affaldet. På lang sigt vil en sådan politik indebære at alle affaldsrelaterede problemer må integreres allerede i produktionsfasen, til gavn for en bæredygtig udvikling"<sup>(5)</sup>.

Som led i strategien understreges det altså at en forebyggende affaldspolitik må begynde med produktet og produktionsprocessen. Allerede ved udformningen af et produkt skal der tages hensyn til de forskellige løsninger inden for affaldshåndtering. Det indebærer at der skal sættes ind på alle stadier af produktets livscyklus, fra produktion, over anvendelse til indsamling, genbrug, genvinding og endelig bortskaffelse.

"Tidligere blev omkostninger ved og ansvaret for bortskaffelse af produkter, der blev til affald, traditionelt båret af enten miljøet selv eller af skatteyderne. Denne fremgangsmåde er ikke i overensstemmelse med principperne i EF-traktatens artikel 130R - navnlig forsigtigheds- og forebyggelsesprincippet såvel som forureneren-betaler-princippet og princippet om at indgreb over for miljøskader fortrinsvis skal finde sted ved kilden"<sup>(6)</sup>.

Affaldsstrategien fremhæver fabrikanten, som besiddende den mest fremtrædende rolle i forhold til et produkts livscyklus. "Det er fabrikanten der tager de afgørende affaldshåndteringsrelaterede beslutninger vedrørende et givet produkt, såsom design, udformning, anvendelse af materialer, produktets sammensætning og endelig dets markedsføring. Fabrikanten kan derfor skabe muligheder for ikke blot at undgå affald gennem velovervejede anvendelse af naturressourcer, fornyelige råstoffer eller ufarlige materialer, men også for at udforme produkterne på en måde, der gør forsvarlig genbrug og genanvendelse nemmere. Mærkning, bruganvisninger og datablade kan bidrage hertil". <sup>(7)</sup> EU-Rådets understreger dette i sin resolution:

"Alle økonomiske aktører, herunder producenter, importører, distributører og forbrugere - i henhold til forureneren-betaler-princippet og medansvars-princippet - skal hver især bære deres del af ansvaret med hensyn til forebyggelse, nyttiggørelse og bortskaffelse af affald". (pkt. 13)

I forlængelse heraf fremføres det "at affaldshåndteringsaspekter ved et produkt skal tages i betragtning allerede ved udformning af produktet og videre frem, og at producenten af et produkt i den forbindelse spiller en strategisk rolle og bærer et ansvar for så vidt angår muligheden for at genanvende et produkt i kraft af dets konstruktion, indhold og udførelse". (pkt. 14)

EU-Rådet opfordrer EU-Kommissionen til at videreudvikle disse principper og sikre at de forskellige økonomiske aktørers ansvar udmøntes i konkrete foranstaltninger. Under hensyntagen til de særlige karakteristika for hvert enkelt produktgruppe og behovet for fleksibilitet med hensyn til gennemførelse. EU's direktiv fra 1994 om emballage og emballageaffald<sup>(8)</sup> har til formål at harmonisere medlemslandenes foranstaltninger i forbindelse med håndtering af emballage og emballageaffald for på den ene side at forebygge og mindske miljøbelastningen herfra i samtlige medlemsstater samt i tredielande, og derved sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau. Og for på den anden side at garantere det indre markeds funktion og undgå handelshindringer og forvridning og begrænsning af konkurrencen i Fællesskabet. Direktivet fastsætter foranstaltninger rettet mod, som første prioritet, at forebygge produktion af emballage- affald, og som andre grundlæggende principper, genbrug af emballage samt genvinding og andre former for genanvendelse af emballageaffald samt reduktion af den endelige bortskaffelse. Direktivet fremhæver som noget nyt betydningen af livscyklusanalyser som værktøj i affaldspolitikken, idet det understreges at "der hurtigst muligt må fuldføres livscyklusanalyser med henblik på at begrunde en klar prioriteringsrækkefølge mellem genbrugsemballage, genvindelig og genanvendelig emballage"<sup>(9)</sup>.

Inden for en periode på fem år efter direktivets indførelse skal de enkelte medlemslande som et generelt

mål genanvende mindst 50 pct. af emballageaffaldet. EU-Rådet vil efter denne femårsperiode opstille nye mål.

EU-Kommissionen arbejder i øjeblikket på forslag til to direktiver der etablerer producentansvar omkring henholdsvis tilbagetagning af udtjente biler<sup>(10)</sup> og tilbagetagning af udtjente elektriske og elektroniske produkter<sup>(11)</sup>. Direktivforslagene fastlægger en række instrumenter der sigter mod at forebygge affald fra de nævnte produkter, at sikre genbrug og genvinding og at reducere mængden og skadeligheden af det affald, som de udtjente produkter sluttelig resulterer i.

Direktivforslaget omkring elektriske og elektroniske produkter skal gælde for alle produkter, uanset hvornår de er markedsført. Forslaget opfordrer bl.a. medlemslandene til at iværksætte tiltag der:

- opmuntrer producenter af elektriske og elektroniske produkter til at reducere brugen af farlige stoffer
  - sikrer de nødvendige midler til at reducere antallet af forskellige typer plastic
  - fremmer design og produktion som gør det muligt at produkterne kan repareres, opgraderes, demonteres, genbruges eller genvindes.
  - opmuntrer producenter til øget brug af genanvendelige materialer
  - sikrer at producenter bruger komponenter og materialer på baggrund af fælles internationale standarder
- Medlemslandene skal fremme producenters tilbagetagning, sikre at der etableres systemer således at forbrugere og distributører kan returnere udtjente elektriske og elektroniske produkter fra private husholdninger. Det skal sikres at særlig private husholdninger informeres om tilbagetagnings- og indsamlingssystemerne. Endvidere skal det sikres at producenter etablerer indsamlingssystemer for andre end private husholdninger.

Tilbagetagning af produkter fra private husholdninger skal ske vederlagsfrit for den der returnerer produktet. Omkostninger i forbindelse med indsamling, transport, behandling, genanvendelse etc. skal i stedet inkluderes i prisen på et nyt produkt.

## Sverige

Den svenske regering pålagde i 1995 Naturvårdsverket (det svenske miljøministerium) at foreslå konkrete mål og virkemidler

for en forbedret affaldshåndtering. Resultaterne præsenteredes i Aktionsplan Avfall<sup>(12)</sup> i 1996.

Blandt de økonomiske styringsmidler på affaldsområdet i Sverige er tilskudsmidler, skatter, differentierede "renhållnings"-afgifter, behandlingsafgifter samt pant- og retursystemer. Udgangspunktet for udformning af sådanne styringsmidler er princippet om 'forureneren skal betale'. I Aktionsplanen vurderes det at en række nye styringsmidler vil få en øget betydning på miljøområdet:

- Udvidelse af producentansvaret på en række forskellige områder
- Retningslinier for grønne indkøb - d.v.s. indkøb hvor miljøhensyn vurderes at være et vigtigt kriterie for valg af produkt
- Miljøvaredeklarationer - information om et produkts miljøpåvirkning under hele dets livscyklus og hvordan produktet håndteres som udtjent. Et internationalt standardiseringsarbejde er i gang for at udarbejde fælles principper for indholdet i miljøvaredeklarationer.
- EMAS og ISO 14 000 er to lignende eksempler på miljøstyringsinstrumenter
- Afgift på deponering af affald

Naturvårdsverket har f.eks. sat mål for de enkelte industribrancher. Det er målet at mængden af produktionsaffald i forhold til 1993-niveauet skal reduceres med 10 pct. i gennemsnit (regnet pr. produceret vare) inden år 2010.

For at øge interessen for genanvendelse indføres der producentansvar for stadig flere affaldsgrupper. Det

gælder f.eks. emballage, dæk, aviser, biler, hårde hvidevarer m.m.. Producentansvaret betyder at den som producerer, importerer eller sælger disse varer også har ansvar for at tage hånd om affaldet.

"Affaldshåndteringen befinder sig i en brydningstid når det gælder ansvarsfordelingen mellem f.eks. kommuner og producenter. Producentansvaret indebærer et fysisk og et økonomisk ansvar for indsamling og håndtering af f.eks. emballage og returpapir. Styrken i producentansvaret er den øgede mulighed for at skabe afsætning for indsamlet materiale gennem at få en direkte kobling mellem affaldsledet og produktionen af varer og produkter. Producenterne opfatter eneretten til indsamling af det affald der indsamles som nødvendig for at de skal kunne gennemføre en omkostningseffektiv indsamling i hele landet.

Kommunerne har deres styrke i kendskabet til de lokale forudsætninger via arbejdet med affaldshåndtering, affaldsplanlægning, fysisk planlægning og Agenda 21-arbejdet. Alt dette gør at kommunerne kan bygge et indsamlingssystem, som er tilpasset husholdninger og boligstruktur. Den vigtigste opgave for kommunerne er at udvikle sorteringen og håndteringen af affaldet ud fra et behandlingssynspunkt. Et samarbejde mellem kommuner og producenter er en nødvendig forudsætning for at få husholdningerne til at deltage i sorteringsarbejdet".<sup>(13)</sup>

For at indsamlingen samordnes med kommunernes affaldshåndtering foreslår Naturvårdsverket derfor at der skabes et obligatorisk samråd mellem producenternes indsamlingsvirksomheder og kommunerne. Samtidig foreslås det at kommunernes muligheder for at tage ansvar for visse former for industriaffald begrænses i takt med at producentansvar indføres for flere affaldstyper.

Producentansvar for emballage<sup>(14)</sup> trådte i kraft 1. juni 1997 og bygger på EU's emballagedirektiv<sup>(15)</sup>. Forordningen vil fra juni år 2001 komme til at omfatte emballage af al materiale, og samtidig vil der blive stillet højere krav til genanvendelsen af emballage. Producenter har det samlede ansvar for emballage af de fleste materialeformer der findes på det svenske marked. Som producent opfattes den som forretningsmæssigt tilvirker, den som fører ind i Sverige, eller den som sælger en emballage eller en vare som er indesluttet af emballage. Producentansvaret indebærer at producenterne får et udelt fysisk og økonomisk ansvar for den emballage de afstedkommer. Producenterne ansvar omfatter indsamling og håndtering af emballagen. Sigtet med producentansvaret er at motivere producenterne til at producere mere miljøvenligt emballage og reducere brugen af emballage. Udover dette har producenterne en pligt til at tilvejebringe lempelige indsamlingssystemer og informere husholdninger og andre om sortering, indsamling og bortskaffelse.

Naturvårdsverket har af regeringen fået til opgave inden december 1998 at redegøre for hvilke ændringer der er sket som følge af indførelse af producentansvar på emballageområdet - ændringer med hensyn til udformning af emballage, ressourceudnyttelse, transport, emissioner. En anden opgave for Naturvårdsverket, med samme tidsfrist, er at udarbejde et forslag til indførelse af en producentafgift.

Producentansvar i forhold til udtjente biler trådte i kraft 1. januar 1998<sup>(16)</sup> og en tilsvarende ordning for elektriske og elektroniske produkter ventes indført i løbet af 1998. Forordningen om producentansvar for biler indebærer at producenter fra og med 1.1.98 har pligt til tage imod udtjente biler, som er produceret i eller ført ind i Sverige. Producenter skal uden erstatning tage imod udtjente biler, der er registreret første gang efter den 31.12.97. For at understøtte genbrug og genvinding skal producenterne redegøre for hvilke materialer, komponenter samt kemiske emner som er indeholdt i bilen. Producenterne skal også sikre at bilskrottere får adgang til anvisninger om f.eks. demontering. Når biler skrottes skal den producent som har produceret bilen, eller ført den ind i Sverige, sikre at materiale og komponenter fra bilen genbruges, genvindes eller håndteres på en anden miljømæssig acceptabel måde. Mindst 85 pct. af bilen skal genbruges og genvindes senest fra og med år 2000 og mindst 95 pct. fra år 2015.

Den svenske Kretsloppsdelegation har i januar 1998 præsenteret forslag om at indføre generelle regler

om producentansvar,

som skal gælde for alle varer og dermed for alle producenter<sup>(17)</sup>. Forslagene har i foråret 1998 været i høring hos de berørte parter. Det foreslås bl.a. at alle som forretningsmæssigt producerer varer til anvendelse skal deklarerer varens indhold af sundheds-og miljøskadelige stoffer<sup>(18)</sup>. Denne informationspligt kræver at alle der producerer eller sælger varer skal skaffe sig kendskab til varens indhold. Af informationen skal også fremgå oplysninger, som er af betydning for genanvendelse eller affaldsbehandling af den udtjente vare.

For at gøre omkostningerne ved en udtjent vare synlige allerede ved salgstidspunktet præsenterer Delegationen en idé om at alle varer skal være forsikrede når de sælges. Forsikringspræmien skal afspejle den miljörisiko som varer repræsenterer som udtjent vare.

Reguleringsindholdet i forslaget om helhedsansvar for producenter er udformet med tanke på mulighederne for accept og gennemslag i EU. Delegationen understreger at miljøregler for varer bør indføres på europæisk niveau, men at nationale særregler kan være et middel til at fremskynde udviklingen af harmoniserede regler i EU.

Den svenske regering har i Riksdagen i februar 1998 fremlagt "Konsumenterna og miljön - en handlingsplan for hållbar utveckling"<sup>(19)</sup>, som beskriver hvordan arbejdet henimod målene for forbrugerpolitikken skal ske. Det er regeringens opfattelse at det også i fremtiden vil være nødvendigt med regler for at påvirke udviklingen og angive rammerne for producenternes arbejde og ansvar. Dog må det efterstræbes at lave frivillige aftale, hvis de miljøpolitiske mål kan nås ad denne vej. Lovgivning kan imidlertid være nødvendig for f.eks. at opnå konkurrenceneutralitet. Lovreguleret producentansvar opfattes som et effektivt styringsmiddel og regeringen vurderer at instrumentet også fremover bør anvendes inden for flere produktområder.

## Norge

I Norge er hovedstrategien på affaldsområdet i prioriteret rækkefølge<sup>(20)</sup>:

- at hindre at affald opstår og reducere mængden af skadelige stoffer i affaldet
- at fremme genbrug, materialegenvinding og energiudnyttelse
- at sikre forsvarlig behandling af det resterende affald

En Stortingsmelding<sup>(21)</sup> fastsætter at affaldsproblemerne skal løses på en sådan måde at affaldet bliver til mindst mulig skade og ulempe for mennesker og miljø, samtidig med at affaldet og håndteringen af dette skal lægge mindst mulig beslag på samfundets ressourcer. Denne målsætning indebærer at i valget mellem affaldsbegrænsende tiltag (kildereduktion og genanvendelse) og en miljømæssig forsvarlig slutbehandling, skal samfundsøkonomiske vurderinger ligge til grund. Stortinget understreger dog at at der i valget mellem forskellige tiltag må lægges vægt på at man sandsynligvis ikke kender de fulde miljømæssige konsekvenser af den aktuelle affaldshåndtering, og derfor bør forebyggende tiltag prioriteres. Grundlæggende for udformning af affaldspolitikken indgår således forsigtighedsprincippet, forurenere betaler-princippet - d.v.s. at prisen for affaldshåndtering skal afspejle omkostningerne. Og vugge til grav-princippet som går på producentansvaret. Det vil sige at erhvervslivet har ansvar for produktet gennem hele produktets levetid, også efter det er blevet til affald.

Det er således samfundsøkonomiske vurderinger der skal ligge til grund for de enkelte tiltag. Der er ikke fra politisk side fastlagt konkrete måltal for affaldsreduktion og genanvendelse. I stedet lægges der vægt på i størst muligt omfang at komme frem til

sådanne mål gennem frivillige aftaler med de forskellige brancher<sup>(22)</sup>. For eksempel har Miljøverndepartementet (det norske miljøministerium) i samråd med branchen indgået en aftale om at

der i 1997 skal indsamles en mængde papir svarende til 65 pct. af forbruget. Dette er en fordobling i forhold til 1995.

Myndighederne har i fællesskab med erhvervslivet søgt at etablere ordninger der fører til affaldsreduktion eller øget indsamling og genanvendelse af forskellige affaldstyper. Gennem sådanne forhandlinger har myndighederne de seneste år arbejdet på at skabe konkrete mål for affaldsreduktion, indsamling og/eller behandling i enkelte brancher. Fastsættelsen af målene sker på grundlag af kost-nyttevurderinger. En vigtig del af forhandlinger er derfor at myndighederne og den aktuelle branche bliver enige om hvilke omkostninger og besparelser, der ligger i en ændret adfærd.

Virkemidlerne på affaldsområdet har de seneste år været genstand for grundige undersøgelser i Norge. Dette er bl.a. sket ud fra et ønske om mere omkostningseffektive løsninger på affaldsområdet, som samtidig varetager hensynet til styringseffektivitet, dynamisk effektivitet, fordelingsvirkninger, international konkurrence og internationale rammebetingelser<sup>(23)</sup>.

Fra politisk side tages udgangspunkt i fire forhold som søges påvirket gennem tiltag og virkemidler<sup>(24)</sup>:

- prisen på affaldsbehandling skal reflektere de samfundsøkonomiske omkostninger ved de forskellige måder at håndtere affaldet på
- erhvervslivets ansvar for affaldet fra egne produkter skal udvides
- kommunernes ansvar og pligter i forbindelse med den samlede affaldshåndtering skal udvides
- vidensniveauet om affald og affaldshåndtering skal øges

Der er i Norge en række tilbagetagningsordninger for f.eks. blybatterier, glas til emballage, drikkekarton, spildolie, hårde hvidevarer, biler m.m. For flere affaldsfraktioner er der som en frivillig ordning indført et branchegebyr for de som tilslutter sig en brancheorganiseret indsamling. En sådan indsamling kan ske på baggrund af et pålæg om indsamling og genanvendelse, en indførelse af statslig afgift differentieret efter indsamlingsgrad eller på baggrund af en frivillig aftale.

For elektriske og elektroniske produkter træder der en tilbagetagningsordning i kraft i juli 1999. Formålet med ordningen<sup>(25)</sup> er at reducere de miljøproblemer som elektriske og elektroniske produkter forårsager når det ender op som affald. Dette skal ske gennem separat indsamling, udsortering af materialer og komponenter som er specialaffald, og høj grad af genanvendelse af øvrige dele af affaldet. Ordningen skal sikre at sådant affald genanvendes, når det efter en afvejning af miljøhensyn, ressourcehensyn og økonomiske forhold er berettiget.

Ordningen forpligter forhandlere til at tilbagetage udtjente produkter vederlagsfrit. Pligten er dog begrænset til kun at gælde ved

nykøb af en tilsvarende mængde produkter, samt kun at gælde for de produkter forhandleren selv fører eller tidligere har ført inden for samme produktområde.

Kommunerne har pligt til at sørge for at der eksisterer et tilstrækkeligt tilbud om vederlagsfri modtagelse af udtjente elektriske og elektroniske produkter fra private husholdninger. Kommunerne har også pligt til at modtage produkter fra erhvervslivet, men kan kræve vederlag for dette.

Producenter/importører har pligt til at sørge for vederlagsfri afhentning af affald hos forhandlere og kommuner. Afhentningspligten er begrænset til kun at gælde de produkter som producenten/importøren selv fører, eller produkter der tidligere er omsat eller leveret inden for samme produktområde.

Producent/importører har pligt til at sørge for at materialer og komponenter, der betegnes som specialaffald, bliver udsorteret og håndteret i godkendt behandlingsanlæg. For det øvrige materiale og komponenter i affaldet har producent/importør pligt til at sørge for at dette genanvendes ud fra en afvejning af miljøhensyn, ressourcehensyn og økonomiske forhold.



# Tyskland

I Tyskland findes ingen national handlingsplan, men "Affaldsloven af 1986" giver regeringen mulighed for at fastlægge mål med hensyn til affaldsreduktion og genanvendelse enten gennem regulativer eller ved anvendelse af tilbagetagningsaftaler<sup>(26)</sup>. Den føderale affaldslov er en rammelov, som specificeres nærmere i forskrifter og tekniske regler. Der findes herudover i de enkelte delstater et stort antal forskellige affaldslove, idet ansvaret for iværksættelse og håndhævelse ligger hos de enkelte delstater. Den føderale affaldslov har tre hovedmålsætninger:

- at forhindre at affald opstår
- at uundgåeligt affald i størst mulig grad genanvendes
- at affald som ikke kan genanvendes behandles på en måde der ikke er til skade for miljøet.

Planerne for affaldsbehandlingen i år 2003 lægger op til en meget stor udbygning af forbrændingskapaciteten, kapacitet til

kompostering af biologisk affald og kapaciteten med hensyn til genanvendelse<sup>(27)</sup>. Det planlægges at der i år 2003 ikke sker deponering af affald som behandlingsmetode.

Brugen af virkemidler i Tyskland er meget sammensat, men domineres af direkte regulering. I 1996 er der trådt en ny affaldslov i kraft - Kredsløbsloven - som har betydning for de enkelte delstaters affaldslovgivning. Loven er udtryk for en helt ny dimension i affaldsbehandlingen, hvilket betyder at både forbruger og producent skal ændre deres tankegang - "materialekredsløb" i stedet for deponering efter forbrugeren betaler-princippet <sup>(28)</sup>.

Før regeringen kan indføre affaldsbegrænsende tiltag skal der sættes mål for de ønskede begrænsninger, således at den industrielle sektor selv får mulighed for at opfylde målene. Det vil sige at der kan indgås en frivillig aftale. Den mest kendte frivillige tilbagetagnings-aftale er indgået på emballageområdet i form af DUAL-systemet.

I Tyskland har man søgt at internalisere de eksterne omkostninger i forbindelse med affaldsbehandling gennem producentansvar<sup>(29)</sup>. DUAL-systemet udspringer af den tyske emballageforskrift, der blev til bl.a. på baggrund af at emballage udgjorde omkring halvdelen af det affald, som kommunerne håndterer. Formålet med forskriften er at undgå emballageaffald ved hjælp af indførelse af restriktioner vedrørende volumen og vægt, muligheden for genpåfyldning samt genanvendelse af materialer. En vigtig undtagelse i forskriftens krav er hvis producent og distributør selv etablerer eller deltager i et system, som garanterer en jævnlig indsamling af brugt salgsemballage.

DUAL-systemet blev grundlagt af den tyske industri og pålægger de deltagende producenter og distributører at tilbagetage brugt emballage, at bruge emballagen igen eller at genanvende materialer fra emballagen. Ved at indgå i DUAL-systemet giver dette producenten ret til at benytte et grønt mærke på sin emballage, mod til gengæld at skulle betale en vis gradueret afgift pr. emballage, der sættes i omsætning. Den indkomst der skabes ved betaling af afgifter anvendes til finansiering af de tjenesteydelser, som bliver udført af indsamlings- og sorteringsvirksomhederne.

DUAL-systemet fungerer uden om det offentlige indsamlingssystem, men DUAL-systemet indgår aftaler med offentlige og private affaldsselskaber og genanvendelsesselskaber vedrørende indsamling og sortering af emballage.

Udover emballageområdet er der i Tyskland producentansvar - eller planlægges indført - på områder som bl.a. spildolie, elektroniske produkter, biler, avisepapir, bygningsartikler.

1. 90/C122/02

2. Medd. fra Kommissionen om revision af Fællesskabets strategi for affaldshåndtering. Kom(96) 399.

3. Rådets resolution af 24. februar 1997 om en EF-strategi for affaldshåndtering. (97/C 76/01).
4. Miljøtilstanden i Europa. 1998. Det Europæiske Miljøagentur.
5. Kom (96) 399. 3.1.1. pkt. 18.
6. Kom (96) 399. 3.1.2. pkt. 25
7. Kom (96) 399. 3.1.2. pkt. 27
8. Europaparlamentet og Rådets direktiv om emballage og emballageaffald, 94/762/EF af 20. december 1994.
9. EU-direktiv om emballage og emballageaffald, 94/762/EF af 20. december 1994.
10. Proposal for a Council Directive on end of life vehicles. COM(97) 358 final.
11. Proposal for a Directive on Waste from Electrical and Electronic Equipment. First draft. April 1998.
12. Aktionsplan Avfall. Sammenfatning. Rapport 4603. Naturvårdsverket, Sverige. 1996.
13. Aktionsplan Avfall. Sammenfatning. Rapport 4603 (side 5). Naturvårdsverket, Sverige. 1996.
14. Forordning 1997:185
15. Direktiv om emballage og emballageaffald. 94/62/EU af 20. december 1994.
16. Forordning 1997:788
17. Producentansvar för varor. Rapport 1997:19. Kretsloppsdelegationen. Kretsloppsdelegationen har af den svenske regering fået til opgave at redegøre for forslag til en strategi for øget ressourceeffektivitet og kredsløbstilpasset vareproduktion. Delegationen har udarbejdet såvel overordnede mål som delmål for denne strategi samt forslag til hvordan disse mål nås på kort og på lang sigt.
18. Miljø i Sverige. 1:98.
19. skr. 1997/98:67
20. St.prp. nr. 1 1993-94.
21. St. meld. nr. 44 1991-92
22. St. meld. nr. 44 1991-92.
23. Virkemidler i miljøpolitikken. Norges Offentlige Utredninger. 1995:4. Statens Forvaltningstjeneste.
24. St.meld. nr. 44 (1991-92)
25. Forskrift om kasserte elektriske og elektroniske produkter. 16. mars 1998.
26. Affaldsstruktur i 6 EU-lande. Miljøprojekt nr. 343. Miljøstyrelsen, 1996.
27. Affaldsstruktur i 6 EU-lande. Miljøprojekt nr. 343. Miljøstyrelsen, 1996.
28. Affaldsstruktur i 6 EU-lande. Miljøprojekt nr. 343. Miljøstyrelsen, 1996.
29. Virkemidler i miljøpolitikken. Norges Offentlige Utredninger. 1995:4. Statens Forvaltningstjeneste.

## **Genanvendelse**

### **Teknologirådets idéworkshop den 9. oktober 1997.**

#### **Deltagerliste**

Claus Petersen, Econet A/S  
Helge Andreasen, Miljøstyrelsen  
Inger Brisson, Københavns Universitet  
John Thøgersen, Handelshøjskolen i Århus  
Jonna Odgaard  
Kim Christiansen, Sophus Berendsen A/S  
Klaus Müller, GenvindingsIndustrien  
Lars Blom, Dansk Industri  
Lars Ginnerup, [inno:vasion]  
Leif Mortensen, Miljøstyrelsen  
Leo Alting, Danmarks Tekniske Universitet  
Lis Husmer, Danmarks Naturfredningsforening  
Mogens Werge, FDB Miljø  
Morten Elle, Danmarks Tekniske Universitet  
Nete Jakobsen, Reno-Sam

Niels Dengsøe, Århus Universitet  
Niels Krog-Lauridsen, Rockwool International A/S  
Niels Olsen, VEGA  
Suzanne Arup Veltzé, DAKOFA  
Vagn Isaksen, Rendan A/S  
Anne Funch Rohmann, Teknologirådet

Dele af workshopen foregik via det elektroniske dialogsystem "Group System".

## **Teknologirådets projekt om genanvendelse**

### **SEMINAR**

**Den 16. og 17. marts 1998 i Bautahøj Kursuscenter, Kulhuse (internat)**

### **P R O G R A M**

#### **Mandag den 16. marts (første dag)**

10.30 Ankomst - kaffe og brød

11.00 - 12.00 **Introduktion**

- Kort om Teknologirådets projekt
- Arbejdsgruppen præsenterer kort indholdet i den foreløbige rapport
- generelle kommentarer og diskussion

12.00 - 13.00 Frokost

13.00 - 14.00 **Datagrundlag på affaldsområdet (rapportens kapitel 1)**

- Værdien af det nuværende datagrundlag, anvendelighed i forhold til øget inddragelse af miljø- og ressourcehensyn? Hvad ved vi/ved vi ikke?
- Opponentindlæg v. Jens Brodersen, Danmarks Statistik, Miljø & Energi
- kommentarer og diskussion

14.00 - 15.00 **Integration af miljø- og ressourcehensyn som styrende element i affaldshåndtering (rapportens kapitel 2)**

- Livscyklusvurderinger (LCV) som værktøj - status, erfaringer, muligheder/begrænsninger
- (LCV) som værktøj for helhedsbetragtning i affaldshåndtering - genanvendelse / affaldsminimering. Hvordan operationalisere LCV som værktøj? LCV i simplificeret form?
- Opponentindlæg v. Johan Chr. Gregersen, Danmarks Tekniske Universitet, Institut for Produktudvikling
- kommentarer og diskussion
- intro til workshops

15.00 - 15.15 Pause

15.15 - 17.15 **Workshops**

Workshop 1a + 1b:

*Datagrundlag på affaldsområdet.* Hvilken værdi har det nuværende datagrundlag som

styringsværktøj? Hvordan kan datagrundlaget opkvalificeres? - også i sammenhæng med øget vægtning af miljø- og ressourcehensyn? Behov for nye tiltag?

Workshop 2a + 2b:

*Miljø- og ressourcehensyn som styrende element i affaldshåndtering.* Hvordan kan miljø- og ressourcehensyn integreres? Livcyklusvurderinger som værktøj? Helhedsbetragtning som udtryk for kvalitativ vurdering - muligheder/begrænsninger? Forudsætninger for valg af genanvendelse som behandlingsform? Behov for nye tiltag?

17.15 - 17.45 Pause

17.45 - 18.45 **Plenum - fremlæggelser fra workshops**

- kommentarer og diskussion

18.45 - 19.00 **Afrunding.** Arbejdsgruppen opsummerer dagens input.

19.30 - **Middag**

- fri leg

**Tirsdag den 17. marts** (anden dag)

9.00 - 10.00 **Producentens ansvar - muligheder/begrænsninger (rapportens kapitel 3)**

Opponentindlæg v. Ib Larsen, Miljøkontrollen, Københavns Kommune  
- kommentarer og diskussion

10.00 - 11.00 **Forbrugerens / borgerens ansvar (rapportens kapitel 3 og 4)**

Opponentindlæg v. Christian Ege Jørgensen, Det Økologiske Råd  
- kommentarer og diskussion  
- intro til workshops

11.00 - 11.15 Pause

11.15 - 12.30 **Workshops**

Workshop 3 a + 3 b:

*Producentens ansvar.* Muligheder og begrænsninger. Nationale og internationale erfaringer. Hvordan kan producentens ansvar udformes i Danmark? Behov for nye tiltag?

Workshop 3-4 a + 3-4 b:

*Forbrugerens/borgerens ansvar.* Hvilke forudsætninger skal være opfyldt for at understøtte? Forbrugsudviklingen og det økologiske råderum. Behov for nye tiltag?

12.30 - 13.30 Frokost

13.30 - 14.30 **Plenum - fremlæggelser fra workshops**

- kommentarer og diskussion

14.30 - 14.45 Pause

14.45 - 15.30 **Afslutning**

- Arbejdsgruppen opsummerer seminarets input. Idéer, forslag til handlemuligheder for affald og genanvendelse

## **Teknologirådets seminar om genanvendelse**

**Den 16. og 17. marts 1998 på Bautahøj Kursuscenter, Kulhuse, Jægerspris.**

### **Deltagerliste**

Bente Kjærgård Roskilde Universitetscenter, Miljø, Teknologi & Samfund

Birgit Holmboe Rambøll

Bjarne Pedersen Forbrugerrådet

Christian Ege Jørgensen Det Økologiske Råd og Selskab

Dorthe Hamann Århus Kommune, Affaldskontoret

Finn Bro-Rasmussen Danmarks Tekniske Universitet, Økologi & Miljølære

Hans Chr. Nielsen Danfoss A/S

Helge Andreasen Miljøstyrelsen, Husholdningsaffaldskontoret

Helle Petersen EU-Kommissionen, DG XI

Helle Poulsen Miljøkontrollen, Københavns Kommune

Henrik Riisgaard Aalborg Universitet

Ib Larsen Miljøkontrollen, Københavns Kommune

Jacob Hartmann Greenpeace

Jan Riemer Temacenter for Affald

Jens Bjørn Jakobsen COWI

Jens Brodersen Danmarks Statistik, Miljø og Energi

Johan Chr. Gregersen Danmarks Tekniske Universitet, Inst. for Produktudvikling

Klaus Müller GenvindingsIndustrien

Lars Blom Dansk Industri

Leif Mortensen Miljøstyrelsen, Erhvervsaffaldskontoret

Merete Kristoffersen Temacenter for Affald

Nils Olsen VEGA

Peter Sloth Miljøkontrollen, Københavns Kommune

Preben Kristensen Miljøstyrelsen, Kontoret for Renere Teknologi

Tom Elmer Christensen Affaldsteknisk Samarbejde

Arbejdsgruppen er:

John Thøgersen Handelshøjskolen i Århus, Institut for Markedsøkonomi

Lis Husmer Danmarks Naturfredningsforening

Morten Elle Danmarks Tekniske Universitet, Institut for Planlægning

Nete Jakobsen Reno-Sam

Niels Krogh Lauridsen Rockwool International A/S

Suzanne Arup Veltzé Dansk Komité for Affald (DAKOFA)  
Vagn Isaksen Rendan A/S

Fra Teknologirådet deltager:

Anne Funch Rohmann, projektleder  
Steffen Stripp, ordstyrer  
Christian Brask Lentz, projektmedarbejder

## Udgivelser fra Teknologirådet

Mange af Teknologirådets udgivelser kan ses - og hentes gratis fra - Rådets hjemmeside [www.tekno.dk](http://www.tekno.dk).

### Arbejdsliv

Nær eller fjern. Slutdokument og ekspertoplæg fra konsensuskonferencen om telearbejde 2. - 5. maj 1997. 1997. 95 kr. Best.nr. 182.

Debatpakke: Helhed i liv og arbejde i en teknologisk hverdag. Indeholder pjece med visioner og ønsker om fremtidens arbejde og det hele liv, ideer til debattemner, litteraturliste, forslag til oplægsholdere samt ansøgningskema og information om Teknologirådets tilskudsordning.

Som tiden går - hverdag og værdier. Et debatoplæg om fremtidens liv og arbejde. Video. 1993. 33 min. 100 kr. Med debathæfte. Best.nr. 447

### Bioteknologi

Kloning af dyr. Resumé og udskrift af høring i Folketinget den 9. april 1997. 150 sider. 95 kr. Best. nr. 181

Gensplejsede planter - regulering og anvendelse. Rapport fra ekspertseminar marts 1995. 1996. 90 sider. 80 kr. Best.nr. 171

Debatten om genteknologi. En dansk bibliografi for 1971 -1990. Ole Borre, Annie G. Frandsen og Peter Ørberg. 1992. 134 sider. 80 kr. Best. nr. 148

Bioteknologi og etik i den offentlige debat - i USA, Tyskland og England. Svend Andersen, Jørgen Husted og Viggo Mortensen. 1992. 90 sider. 80 kr. Best. nr. 147

Bioteknologi og samfund - en udvalgt bibliografi. 1991. 93 sider. 80 kr. Best. nr. 138

Forskning og udvikling i dansk bioteknologi. Annegrethe Hansen, Niels Hansen og Jørgen Lindgaard Petersen. 1991. 241 sider. 95 kr. Best. nr. 136

Befolkningens holdning til genteknologi II. Kommunikation og tillid. Ole Borre. 1990. 73 sider. 70 kr. Best. nr. 133

Brug bioteknologien. Om anvendelse af bioteknologi i mindre virksomheder. Bodil Harder og Morten Kvistgaard. 1990. 40 sider/ill. Best. nr. 418

Spredning af bioteknologi til dansk erhvervsliv. Morten Kvistgaard. 1990. 110 kr. Best. nr. 132

Undervisning i bioteknologi. Status over muligheder og problemer. 1990. 98 sider. 70 kr. Best. nr. 131

Økologiske forskningsbehov i lyset af den bioteknologiske udvikling. 1990. 85 sider. 70 kr. Best. nr. 129

### Grundvand/drikkevand

Drikkevand - rent vand, men hvordan? redigeret af Anne Funch Rohmann. 1997. 60 sider/ill. 40 kr. Rabat ved køb over 10 eks. Best.nr. 455

Danmarks grundvandsressource - et oplæg til handlingsplan. 1992. 92 sider/ill. 60 kr. Best. nr. 144

### **Fødevarer**

Borgernes madpolitik - en undersøgelse af forbrugernes bud på fremtidens fødevarerpolitik. Af Ida-Elisabeth Andersen og Trine Iversen. 1998. 150 sider.

Bioteknologi i levnedsmiddelsektoren. Konsekvenser for ansatte og forbrugere. Erling Jelsø m.fl. 1990. 196 sider. 80 kr. Best.nr.134

Konsensuskonference om bestråling af madvarer. Slutdokument fra konsensuskonferencen 22.-24. maj 1989. 26 sider. 50 kr. Best. nr. 126

### **Informationsteknologi**

Info-samfundet - direkte demokrati og overvågning. Steffen Stripp (red.). 1998. 58 sider.

Informationsteknologi og folkeskolen - en udfordring! Bente Schwartz. 1997. 35 sider. 30 kr. Best.nr. 456

Fremtidens bibliotek - scenarieværkstedspakke. Teknologirådet tilbyder en scenarieværkstedspakke til alle folkebiblioteker. Pakken gør det muligt at holde værksted i den enkelte kommune om handlingsplaner for bibliotekets udvikling. Teknologirådet bidrager med blandt andet værkstedsledelse og en del af materialet til deltagerne. Hør nærmere om værkstedspakken og pris i Teknologirådets sekretariat.

Ballerup og Cyberspace. Konferenceoplæg med visioner og handlingsforslag til fremtidens bibliotek 2005 fra konferencen 3. juni 1996. 23 sider.

Bibliotek 2005 - 4 scenarier. Scenarier for fremtidens bibliotek og anvendelse af informationsteknologi. 23 sider.

Bibliotek 2005 - Introduktion til scenarieværksted. 16 sider.

Fremtidens bibliotek - Ballerup og Cyberspace. Rapport fra projektet Fremtidens bibliotek, med scenarier, Delfi-undersøgelse, visioner og handlingsforslag, slutdokument fra et elektronisk forsamlingshus. 1996. 87 sider. 85 kr. Best.nr. 176

Universel adgang - et spørgsmål om demokrati. Rapport fra Teknologirådets elektroniske forsamlingshus 11. sept. - 2. okt. 1995. Lars Qvortrup. 53 sider. 80 kr. Best. nr. 169

Magt og modeller. Om den stigende anvendelse af edb-modeller i de politiske beslutninger. 1995. 101 sider. 95 kr inkl. oplæg til konferencen 14/9-95. Best.nr. 164

Plastkort som borgerkort. Anvendelse af ic-kort teknologien til borgerkort. Steffen Stripp. 160 sider. 85 kr. Best.nr. 156

Dansk sprogteknologi - status, perspektiver og handlemuligheder. 1994. 141 sider. 70 kr. Best.nr. 154

Sprogteknologi. Udarbejdet på baggrund af rapporten Dansk sprogteknologi. 1994. 16 sider/ill. Best.nr. 154

Virtual Reality. Et ungdomspanels status over vr's muligheder og konsekvenser. 1994. 66 sider/ill. 139 kr. Købes i boghandlen.

Det er kort, men er det godt? Skal vi danskere have et privatkort? Claus Engelund. 1994. 20 sider/ill. Oplæg til konferencen 12. - 14. april 1994.

Forbrugere og den informationsteknologiske udvikling. Michael Krambeck Nielsen og Michael Søgaard Jørgensen. 1993. 167 sider. 110 kr. Best. nr. 151

Er undervisningsteknologi værd at investere i? Slutdokument fra konferencen den 21. - 22. februar 1991. 42 sider. 50 kr. Best. nr. 137

### **Landbrug/fiskeri**

Udledning af næringsstoffer til vandmiljøet. Resumé og udskrift af høring i Folketinget den 29. oktober 1997. 1997. 35 kr.

Best. nr. 184.

Fremtidens fiskeri. Slutdokumenter og ekspertindlæg fra konsensuskonferencen 22.-25. november 1996. 1997. 167 sider. 95 kr. Best.nr. 177

Debatpakke: Fremtidens fiskeri - Teknologirådet støtter debatten. Med lister over oplægsholdere og litteratur, rapport fra konferencen Fremtidens fiskeri samt ansøgningskema.

Det lysegrønne landbrug. Slutdokument og ekspertoplæg fra konsensuskonferencen 23.-25. november 1994. 142 sider. 80 kr. Best.nr. 159

Bæredygtigt landbrug. Hamish Stewart og Carsten Houmark. 1992. 103 sider/ill. Best. nr. 426

### **Miljø, industri og energi**

Genanvendelse - oplæg til sporskifte i indsatsen på affaldsområdet. Rapport og anbefalinger fra en tværfaglig arbejdsgruppe. 1998.

Energisektoren under forandring - trusler og muligheder. Resumé og redigeret udskrift fra høring i Folketinget den 2. juni 1998. 1998. 150 sider.

Fremtidens forbrug og miljø. Slutdokument og ekspertindlæg fra konsensuskonferencen 1.-4. november 1996. 1997. 98 sider. 95 kr. Best.nr. 178

Hvilket forbrug vil vi ha'? - tre scenarier for fremtidens forbrug og miljø. Ida-Elisabeth Andersen, Thomas Breck og Peter Hesseldahl. Forbrugerrådet og Teknologirådet. 1996. 32 sider. 20 kr. Best.nr. 437

Debatpakke: Fremtidens forbrug og miljø - Teknologirådet støtter debatten. Med lister over oplægsholdere, litteratur m.m. samt ansøgningskema.

The non-assessed chemicals in EU. Presentations from the conference 30. oktober 1996. 1997. pris ca. 95 kr.

The non-assessed chemicals in EU. Report and recommendations from an interdisciplinary group of Danish experts. 1996. 120 sider. 95 kr. Best.nr. 173

Uvurderede kemiske stoffer. Rapport og anbefalinger fra en tværfaglig arbejdsgruppe. 1996. 113 sider. 95 kr. Best.nr. 172

Ecological tax reform. Contributions and debate from the conference june 22, 1995. 1996. 114 sider. 95 kr. Best.nr. 174

Ecological tax-reform. 16-siders introduktion, udgivet som oplæg til konference om grønne skatter, juni 1995.

Hvor går grænsen. Kemiske stoffer i mad og miljø. Slutdokument og ekspertoplæg fra konsensuskonferencen 9.-12. juni 1995. 140 sider. 85 kr. Best.nr. 163

Fremtidens vedvarende energisystem - et lysegrønt og et mørkegrønt scenarie. 1994. 68 sider. 70 kr. Best.nr. 158

Biomasse til energiformål - et strategisk oplæg. 1994. 115 sider. 70 kr. Best.nr. 157

Bæredygtigt materialevalg. Bjørn Bauer. 76 sider. 1994. 75 kr. Best. nr. 160

Forgrøn din by. Video. Produceret af Københavns Kommune, Miljøkontrollen og Københavns Miljø- og Energikontor. 1993. Lånes på folkebiblioteket.

Bioteknologi i miljøsektoren. Morten Kvistgaard og Lisbeth Madsen. 1992. 118 sider. 85 kr. Best. nr. 145

Drivhusdilemmaet: CO2 og drivhuseffekten mellem tvivl og handling. Thomas Breck. 1992. 20 sider/ill. Best. nr. 430

Bedre luft. Hvordan skal vi i Danmark prioritere indsatsen for et bedre luftmiljø? Slutdokument og ekspertoplæg fra konsensuskonferencen 22.-24. oktober 1990. 116 sider. 65 kr. Best.nr. 143

### **Registre og datasikkerhed**



Debatpakke: Registre og borgerkort - Teknologirådet støtter debatten. Med ansøgningskema, artikler og pjecer om registre/ borgerkort, oplægsholdere, litteraturlister mm.

En dansk krypto-politik. Hvordan skal digitale informationer hemmeligholdes? Steffen Stripp (red.). 1995. 76 sider. 95 kr. Best.nr. 165

Elektroniske spor. Rapport fra et forprojekt. 1995. 32 sider. 70 kr. Best.nr. 162

Hvem ved hvad - og bør de det? Rapport om personer, data og kontrol fra Teknologinævnets Registergruppe. 1993. 20 sider. Best. nr. 9072

### **Sundhedsvæsen**

Telemedicin - En vej til et bedre sundhedsvæsen. Udarbejdet af en tværfaglig arbejdsgruppe. 1997. 56 sider. 85 kr. Best. nr. 183.

Genterapi. Hvad kan man, hvad vil vi? Slutdokument og ekspertoplæg fra konsensuskonferencen 21.-25. september 1995. 144 sider. 90 kr. Best.nr 167

Barnløshed. Slutdokument og ekspertoplæg fra konsensuskonferencen 29. oktober - 1. november 1993 på Christiansborg, arrangeret af Teknologinævnet i samarbejde med Folketingets Forskningsudvalg og Det Ethiske Råd. 1994. 153 sider. 75 kr. Best. nr. 153

Hvordan skal vi anvende den øgede viden om menneskets gener? Slutdokument fra konsensuskonferencen 1.-3. november 1989. 28 sider. 40 kr. Best. nr. 128

### **Teknologivurdering og samfund**

Samfund for alle - også for handicappede. Indlæg og debat fra Teknologirådets konference 5.-6. september 1995. 1996. 51 sider. 85 kr. Best.nr. 175

Femern og fremtiden. Oplæg og diskussion fra konferencen 23. maj 1995 om inddragelse af offentlighed og borgere i beslutningsprocessen. 1995. 69 sider. 85 kr. Best. nr. 168

Sport og teknologi. Cykling, sejlads, windsurfing, tennis, atletik. 1994. Teknologinævnet og Forlaget Thorup. 126 sider/ill. 198 kr. Købes i boghandlen

### **Trafik**

Københavns Metro. Resumé og udskrift fra høring i Folketinget den 10. juni 1998. 1998.

På vej mod intelligent trafik. Slutdokument og ekspertoplæg fra Teknologinævnets konsensuskonference 28. - 31. oktober 1994. 121 sider. 75 kr. Best. nr. 161

Bilismens fremtid. Slutdokument og scenarier fra konsensuskonferencen 11. - 14. juni 1993 på Christiansborg. 1993. 89 sider. 70 kr. Best.nr. 152

### **Andet**

Teknologirådet 1997. En årsberetning. 1998. 36 sider.

Oplægsguide. En guide over oplægsholdere inden for aktuelle emner. 1997.

Teknologirådet 1996. En årsberetning. 1997. 32 sider.

Ti år med Teknologinævnet. Samlet oversigt over Teknologinævnets virksomhed 1986-1995. Anne Funch Rohmann. 1996. 95 sider.

TeknologiDebat. TeknologiDebat er Teknologirådets blad. Det kommer seks gange om året, med nyhedshistorier, baggrund, reportage og debat, særlig i forbindelse med Rådets projekter. Pris 85 kr pr. år.